



# **Alternativa Techirghiol**

*Denumire Contract de servicii: nr. 145/53773/26.07.2019*  
*Elaborare Studiu de Fezabilitate, Elaborare Proiect Tehnic si DTAC*  
*pentru obiectivul*  
**„ALTERNATIVA TECHIRGHIOL”**

## **STUDIU DE FEZABILITATE** **VOLUMUL 1** **SINTEZA – SUMAR CONCLUZII**

### Autoritate Contractanta



**Compania Națională de Administrare a Infrastructurii Rutiere S.A.**

### Prestator



**S.C. CONSITRANS S.R.L.**

**Revizia 05**  
**NOIEMBRIE 2023**

# Contents

<b>1. DATE GENERALE.....</b>	<b>6</b>
<b>1.1. Denumirea obiectivului de investitii .....</b>	<b>6</b>
<b>1.2. Necesitatea si Oportunitatea Proiectului .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3. Cadrul Strategic de Referinta .....</b>	<b>6</b>
<b>1.4. Necesitatea Investitiei.....</b>	<b>6</b>
<b>1.5. Obiectivele Alternativei Techirghiol.....</b>	<b>7</b>
<b>1.6. Amplasament .....</b>	<b>7</b>
<b>1.7. Titularul investitiei.....</b>	<b>9</b>
<b>1.8. Beneficiarul Investitiei .....</b>	<b>9</b>
<b>1.9. Elaboratorul studiului .....</b>	<b>9</b>
<b>2. INFORMATII GENERALE PRIVIND PROIECTUL .....</b>	<b>10</b>
<b>2.1. Situatia actuala si informatii despre entitatea responsabila cu implementarea proiectului ..</b>	<b>10</b>
<b>2.2. Documentatii anterioare.....</b>	<b>10</b>
2.2.1. Situatia existenta.....	10
2.2.2. Autoritatea contractanta.....	15
<b>2.3. Descrierea investitiei.....</b>	<b>15</b>
2.3.1. Privire de ansamblu .....	15
2.3.2. Scenariile tehnic-economice prin care obiectivele proiectului de investitii pot fi atinse .....	18
2.3.3. Scenarii propuse la nivelul Analizei Multicriteriale etapa 1 .....	18
2.3.3.1. Concluziile Analizei Multicriteriale etapa 1.....	21
2.3.3.2. Scenarii propuse la nivelul Analizei Multicriteriale etapa 2 .....	21
2.3.3.3. Concluziile Analizei Multicriteriale etapa 2.....	22
2.3.4. Descrierea constructiva, functionala si tehnologica. ....	23
2.3.5. Categoria de importanta .....	23
<b>2.4. Date tehnice ale investitiei.....</b>	<b>24</b>
<b>2.5. Zona si amplasamentul.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6. Statul juridic al terenului care urmeaza sa fie ocupat.....</b>	<b>25</b>
2.6.1. Situatia ocuparilor definitive de teren : suprafata totala, reprezentand terenuri din intravilan / extravilan;.....	25
2.6.2. Studii de teren.....	25
2.6.3. Studii topografice .....	25
2.6.3.1. Studiul geotehnic; .....	26
2.6.3.1.1. Date morfologice si hidrologice; .....	26
2.6.3.1.2. Date geologice si hidrogeologice .....	28

2.6.3.1.3.	Date climatice .....	29
2.6.3.1.4.	Date seismice .....	32
2.6.3.1.5.	Incadrarea amplasamentului in zone de risc natural .....	34
2.6.3.1.5.1.	Cutremure .....	34
2.6.3.1.5.2.	Alunecari de teren .....	35
2.6.3.1.5.3.	Inundabilitate .....	35
2.6.3.1.6.	Pamanturile contractile .....	36
2.6.3.2.	Studiu Arheologic.....	37
2.6.3.3.	Studiu de trafic.....	38
2.6.3.4.	Studiu hidrologic si studiu hidraulic .....	42
2.6.3.4.1.	Metodologia pentru determinarea debitului de calcul .....	43
2.6.3.4.2.	Metodologia de dimensionare a bazinelor de dispersie.....	44
2.6.3.4.3.	Calculul scurgerii apelor pe santuri si rigola mediana .....	44
2.6.3.4.4.	Analiza sistemelor de colectare si evacuare a apelor pluviale .....	45
<i>Nr.crt</i> 49		
2.6.4.	Caracteristici principale ale constructiilor din cadrul obiectivului de investitii, specifice domeniului de activitate si variantele constructive de realizare a investitiei, cu recomandarea variantei optime pentru aprobare .....	50
2.6.4.1.	Clasificare drum .....	50
2.6.4.2.	Traseul in plan .....	51
2.6.4.3.	Elemente geometrice ale proiectarii in plan .....	53
2.6.4.4.	Criterii pentru traseul in profil longitudinal .....	53
2.6.4.5.	Profil transversal tip .....	54
2.6.4.6.	Dimensionarea structurii rutiere.....	56
2.6.4.6.1.	Colectarea apelor de pe platforma drumului .....	96
2.6.4.6.2.	Colectarea apelor pluviale de pe taluze naturale .....	97
2.6.4.6.3.	Drenarea apelor de infiltratie in taluzele rambleurilor .....	97
2.6.4.6.4.	Podete.....	97
2.6.4.7.	Drumul de intretinere .....	102
2.6.4.8.	Centru de Intretinere si Coordonare (CIC) .....	102
2.6.4.9.	Sistemul de protectie impotriva zapezii .....	103
2.6.4.9.1.	Perdele forestiere antiinzapezire .....	103
2.6.4.10.	Lucrari poduri si pasaje .....	133
2.6.4.10.1.	Centralizator Lucrari de arta .....	135
2.6.4.10.2.	Prevederi privind deschiderile podurilor si pasajelor .....	137
2.6.4.10.3.	Disponerea sectiunii transversale a podurilor .....	138
2.6.4.10.4.	Forma suprastructurii podurilor .....	139
2.6.4.10.5.	Solutii privind lucrarile feroviare necesare .....	140
2.6.4.10.6.	Descrierea solutiilor de poduri .....	140
2.6.4.10.6.1.	Pod peste Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+664.....	140
2.6.4.10.6.2.	Pod pe drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 3+009.....	146
2.6.4.10.6.3.	Pod peste drum local si valea Agigea, Km 4+454 .....	148
2.6.4.10.6.4.	Pod peste bretea 1, Km 5+571 .....	149
2.6.4.10.6.5.	Pod pe drum de exploatare, Km 6+307 .....	150
2.6.4.10.6.6.	Pod pe drum de exploatare, Km 9+459 .....	152
2.6.4.10.6.7.	Pod pe DN38. Km 10+977.....	153

2.6.4.10.6.8.	Pod peste Valea Dereaua, Km 13+578.....	156
2.6.4.10.6.9.	Pod pe drum de exploatare, Km 15+029.....	158
2.6.4.10.6.10.	Pod peste DJ 391 si Valea Carlighioi, Km 16+869 .....	159
2.6.4.10.6.11.	Viaduct peste vale, Km 18+153 .....	162
2.6.4.10.6.12.	Pod pe DJ393, Km 18+825 .....	165
2.6.4.10.6.13.	Pod pe drum de exploatare, Km 21+340.....	167
2.6.4.10.6.14.	Pod pe drum de exploatare, Km 23+500.....	168
2.6.4.10.6.15.	Pod pe drum de exploatare, Km 26+240.....	170
2.6.4.10.6.16.	Pod peste DJ394, Km 27+266 .....	171
2.6.4.10.6.17.	Pod peste breteaua 3, Km 28+028 .....	172
2.6.4.10.6.18.	Pod peste Valea Tatlageacul Mic, Km 28+615 .....	173
2.6.4.10.6.19.	Pod pe DN39 peste Autostrada (Nord), Km 29+213.....	175
2.6.4.10.6.20.	Pod pe DN39 peste Autostrada (Sud), Km 29+264.....	176
2.6.4.10.6.21.	Pod pe Autostrada A4 si Bretea 1 peste Bretea 3, Km 1+025.....	177
2.6.4.10.6.22.	Pod pe Bretea 1 si Bretea 3 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+017 .....	177
2.6.4.10.6.23.	Pod pe Bretea 2 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 0+194 .....	179
2.6.4.10.6.24.	Pod pe Bretea 2 peste Autostrada A4, Km 0+699.....	180
2.6.4.10.6.25.	Pod pe Bretea 2 si Bretea 3 peste DN39E, Km 2+283.....	184
2.6.4.10.6.26.	Pod pe Bretea 4 si Bretea 10 peste Bretea 2, Km 1+418 .....	187
2.6.4.10.6.27.	Pod pe DN39A peste DN39, Km 0+450.....	190
2.6.4.10.6.28.	Pasaj superior pe drum de legatura peste CF800, Km 0+823.....	191
2.6.4.10.6.29.	Pod pe drum de legatura peste drum local, Km 0+920 .....	192
2.6.4.10.6.30.	Pod pe Bretea 3 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 1+181 .....	193
2.6.4.10.6.31.	Pod pe Bretea 5 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 0+510 .....	194
2.6.4.10.7.	Racordarea cu terasamentele.....	196
2.6.4.10.8.	Detalii privind structura fundatiei.....	196
2.6.4.11.	Lucrari de consolidare .....	197
2.6.4.11.1.	Monitorizarea geotehnica.....	201
2.6.4.12.	Lucrari de terasamente .....	201
2.6.4.13.	Intersectii cu drumuri clasificate si neclasificate.....	202
2.6.4.14.	Parapete .....	203
2.6.4.15.	Dotari ale autostrazii .....	204
2.6.4.15.1.	Centru de Intretinere si Coordonare.....	204
2.6.4.15.2.	Spatiile de Servicii .....	210
2.6.4.15.2.1.	Spatii de servicii tip S1 .....	210
2.6.4.15.2.2.	Spatii de servicii tip S3 .....	213
2.6.4.15.2.3.	Parcare de scurtă durată .....	217
2.6.4.16.	Noduri rutiere .....	220
2.6.4.16.1.	Nod Rutier Cumpana .....	222
2.6.4.16.1.1.	Profil transversal tip prevazut cu bretele rutiere.....	224
2.6.4.16.2.	Nod Rutier intre Alternativa Techirghiol (VOT) si Drum de legatura si conexiunea intre Drum de legatura si pasaj DN39A – DN39.....	225
2.6.4.16.2.1.	Profil transversal tip prevazut pe bretele rutiere de legatura .....	227
2.6.4.16.3.	Nod Rutier DN38.....	228
2.6.4.16.3.1.	Profil transversal tip prevazut pe bretele rutiere de legatura .....	229
2.6.4.16.4.	Nod Rutier 23 August.....	229
2.6.4.16.4.1.	Profil transversal tip prevazut pe bretele rutiere de legatura .....	232
2.6.4.17.	Lucrari hidrotehnice .....	232
2.6.4.17.1.	Generalitati .....	232

2.6.4.17.2.	Calculul debitelor si dimensionarea podetelor.....	233
2.6.4.17.3.	Date hidrologice.....	234
2.6.4.17.4.	Asigurarea de calcul.....	234
2.6.4.17.5.	Studii topografice privind descrierea geometriei albiei.....	235
2.6.4.17.6.	Lucrari proiectate.....	235
2.6.4.18.	Siguranta rutiera.....	245
2.6.4.19.	Măsuri de asigurare a vizibilității. ....	249
2.6.4.20.	Amenajare peisagistica .....	254
2.6.4.20.1.	Descrierea generala a lucrarilor .....	254
2.6.4.20.2.	Reglementari privind amenajarea peisagistica .....	254
2.6.5.	Situatia existenta a utilitatilor si analiza de consum .....	270
2.6.5.1.	Proiectare relocare/protejare retele electrice de inalta tensiune si retele de medie tensiune - vol. 8.2 Livrabile .....	274
2.6.5.2.	Proiectare relocare/protejare retele distributie gaze naturale – MEGAConstruct SA (Memoriu Tehnic – Protelco) ; DISTRIGAZ SUD RELETE S.R.L. ( Memoriu Tehnic – Protelco) -vol. 8.2 Livrabile	274
2.6.5.3.	Proiectare relocare/protejare retele transport produse petroliere – CONPET S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco) – vol. 8.2 Livrabile.....	274
2.6.5.4.	Proiectare relocare/protejare retele transport gaze naturale – TRANSGAZ S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco) – vol. 8.2 Livrabile.....	274
2.6.5.5.	Proiectare relocare/protejare retele de apa, canalizare si irigatii.....	274
2.6.5.6.	Proiectare relocare/protejare retele telecomunicatii – S.C ORANGE ROMANIA COMMUNICATIONS S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco) ; S.C.RCS&RDS S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco); VODAFONE ROMANIA S.A. (Memoriu Tehnic – Protelco) – vol 8.2 livrabile .....	277
2.6.5.7.	Sistemul Monitorizare Trafic .....	277
2.6.5.7.1.	Cadru Legislativ.....	277
2.6.5.7.2.	Interoperabilitate si schimb date .....	277
2.6.5.7.3.	Sistemul ITS – se regaseste ca volum separat in documentatia predata Livrabile – Vol. 5.6 .....	278
2.6.5.8.	Solutii tehnice de asigurare cu utilitati.....	278
2.6.5.9.	Parcari, Spatii de Odihna si Spatii de Servicii .....	281
2.6.5.10.	Descrierea retelei de iluminat.....	284
2.6.6.	Concluziile evaluarii impactului asupra mediului.....	291
<b>2.7.</b>	<b>Durata de realizare si etapele principale, graficul de realizare a investitiei.....</b>	<b>297</b>
2.7.1.	Faze de executie .....	297
2.7.1.1.	Zone pentru organizari de santier .....	297
2.7.1.2.	Bilantul terasamentelor .....	301
2.7.1.3.	Cariere si gropi de imprumut .....	301
2.7.2.	Programul lucrarilor .....	305
<b>3.</b>	<b>COSTURILE ESTIMATIVE ALE INVESTITIEI.....</b>	<b>307</b>
<b>3.1.</b>	<b>Solutia 1 – Structura rutiera semirigida solutia propusa – deviz conform HG 907-2016.....</b>	<b>307</b>
<b>3.2.</b>	<b>Solutia 1 – Structura rutiera semirigida solutia propusa – deviz conform HG 907-revizuita 2023.....</b>	<b>308</b>

<b>3.3. Solutia 1 - Structura rutiera semirigida solutie propusa – deviz conform HG 28/2008 .....</b>	<b>309</b>
<b>3.4. Solutia 2 – Structura rutiera supla solutie alternativa – deviz conform HG 907/2016.....</b>	<b>310</b>
<b>3.5. Solutia 2 – Structura rutiera supla solutie alternativa – deviz conform HG 28/2008.....</b>	<b>311</b>
<b>4. ANALIZA COST BENEFICIU .....</b>	<b>312</b>
Principalii indicatori ai analizei economice .....	312
Optiunea1 – Sistem rutier Semirigid.....	312
<b>4.1. Beneficii ale implementarii proiectului din punct de vedere al timpilor de parcurs.....</b>	<b>313</b>
<b>5. ESTIMARI PRIVIND FORTA DE MUNCA OCUPATA IN REALIZAREA INVESTITIEI.....</b>	<b>314</b>
<b>5.1. Numar de locuri de munca create in faza de executie.....</b>	<b>314</b>
<b>5.2. Numar de locuri de munca create in faza de operare .....</b>	<b>314</b>
<b>6. PRINCIPALII INDICATORI TEHNICO-ECONOMICI AI INVESTITIEI.....</b>	<b>315</b>
<b>6.1. Solutia 1 – Structura rutiera semirigida, solutia propusa – indicatori conform HG 907/2016</b>	<b>315</b>
<b>6.2. Solutia 1 Structura rutiera semirigida, solutia propusa – indicatori conform HG 907 -revizuita</b>	<b>316</b>
<b>2023.....</b>	<b>316</b>
<b>6.3. Solutia 1 – Structura rutiera semirigida, solutie propusa – indicatori conform HG28/2008 .</b>	<b>317</b>
<b>6.4. Solutia 2 – Structura rutiera supla, solutie alternativa – indicatori HG907/2016.....</b>	<b>318</b>
<b>6.5. Solutia 2 – Structura rutiera supla, solutie alternativa – indicatori conform HG 28/200.....</b>	<b>319</b>
<b>7. AVIZE SI ACORDURI DE PRINCIPIU .....</b>	<b>320</b>

## **1. DATE GENERALE**

### **1.1. Denumirea obiectivului de investitii**

Aceasta lucrare este o descriere a obiectivului Alternativa Techirghiol din perspectiva Masterplanului General de Transport si a Programului Operational Infrastructura Mare.

### **1.2. Necesitatea si Oportunitatea Proiectului**

### **1.3. Cadrul Strategic de Referinta**

Cadrul strategic de referinta al Proiectului este definit în POIM: GHIDUL SOLICITANTULUI: CONDIȚII SPECIFICE DE ACCESARE A FONDURILOR; DEZVOLTAREA INFRASTRUCTURII RUTIERE, Dec 2018 Elementele cadrului de referinta sunt:

- Axa Prioritară 1 (AP) Îmbunătățirea mobilității prin dezvoltarea rețelei TEN-T și a transportului cu metroul
- Prioritatea de investiții 7i Sprijinirea unui spațiu european unic al transporturilor multimodale
- Obiectivul Specific 1.1 (OS) Creșterea mobilității pe rețeaua rutieră TEN-T centrală  
Prin OS 1.1. este vizat următorul tip de acțiune, în care se încadrează Proiectul:
- Proiecte noi de construcție/modernizare a rețelei rutiere TEN-T centrale (conform standardului definit prin MPGT: autostrăzi / drumuri expres /drumuri naționale), inclusiv construcția de variante de ocolire aferente rețelei (conform standardului tronsonului aferent)

OS 1.1 (finanțat din Fondul de Coeziune - FC) urmarește ca Principal rezultat, îndeplinirea cerințelor pentru transportul rutier prevăzute în cadrul Regulamentului (UE) NR. 1315/2013 privind orientările Uniunii pentru dezvoltarea rețelei transeuropene de transport și de abrogare a Deciziei nr. 661/2010/UE Obiectivul general este:

- reducerea timpului mediu de călătorie pe rețeaua rutieră TEN-T centrală
- Cadrul national de referinta este Master Planul General de Transport al României (MPGT).

### **1.4. Necesitatea Investitiei**

Prioritatea de investitii pentru obiectivul Alternativa Techirghiol a fost identificata si cuantificata la nivel general prin MPGT, care se refera la mobilitatea îmbunătățită pentru populație și bunuri în cadrul rețelei de bază și cuprinzătoare TEN-T, prin construirea unui drum, avand ca principal scop fluidizarea traficului spre sudul litoralului, care să reducă timpul de călătorie, riscurile de accidentări și să implementeze proiecte economice și de mediu durabile.

De asemenea MPGT consideră că identificarea și analiza coridoarelor de conectivitate în România sunt de o mare importanță pentru stabilirea și justificarea intervențiilor și proiectelor. Coridoare de conectivitate au fost definite atât ca "legături între principalele regiuni de dezvoltare din România" si ca "legatura între polii de crestere economica cu centrele industriale (existente sau potentiali).

O atentie speciala privind identificarea si analiza a coridoarelor de conectivitate a fost acordata de catre MPGT la legatura cu celelalte coridoare de transport din tarile vecine, precum si cu cele continentale.

Alternativa Techirghiol va deservi:

- transport de marfa international;
- de transport public pe distante lungi (folosind autobuze si microbuze) care opereaza pe ambele rute interne si internationale;
- transportului de marfa pe distante medii si lungi;

- sectorul business si turistic .

Proiectul de drum de clasa tehnica I, se conformeaza clasificarii functionale europene ERSO, ca Drum cu Flux de Trafic Neîntrerupt. Proiectul cuprinde amenajari si dotari pentru asigurarea acestei functionalitati, la viteze de circulatie ridicate si la un nivel superior de siguranta si confort.

Proiectul are un impact socio-economic pozitiv prin:

- cresterea gradului de accesibilitate;
- reducerea costurilor de exploatare a vehiculelor;
- reducerea timpului de parcurs si obtinerea de beneficii din valoarea timpului;
- grad sporit de siguranta si deci o reducere a numarului din accidente;
- reducerea poluarii mediului la traversarea localitatilor, prin dimuarea traficului pe rutele existente.

### **1.5. Obiectivele Alternativei Techirghiol**

Viziunea strategica, definita in MPGT, este cresterea mobilitatii pe reseaua rutiera TEN-T prin:

- reducerea timpilor de deplasare prin dezvoltarea de proiecte sustenabile, cu impact pozitiv asupra dezvoltarii regionale, care, in acelasi timp, respecta reglementarile de mediu.

Proiectul Alternativa Techirghiol imbunatateste major eficienta retelei de transport din Romania prin reducerea timpului de deplasare avand ca principal scop fluidizarea traficului spre sudul litoralului, implicit, are loc o imbunatatirea a conectivitatii la nivel regional. Proiectul de autostrada este Oportun deoarece:

- Asigura un parcurs mai rapid pentru traficul pe distante lungi de pasageri si marfuri, prin viteza ridicata de deplasare, prin reducerea costurilor operationale si prin Imbunatatirea sigurantei circulatiei
- Un impact limitat asupra mediului care sa ia in considerare riscurile schimbarilor climatice, precum si masurile de adaptare si reducere a impactului asupra mediului.

### **1.6. Amplasament**

Traseul autostrazii Alternativa Techirghiol se va desprinde din Autostrada de Centura a municipiului Constanta (A4), ulterior punctului de sfarsit al Autostrazii Bucuresti – Constanta (A2), in zona localitatii Cumpana. Varianta avizata de traseu urmareste, in mare masura traseul sugerat de catre Beneficiar – DRDP Constanta prin Documentatia de Atribuire, cu exceptia sectiunii de inceput. Astfel, varianta de traseu se desprinde din Autostrada de Centura a Constantei (A4), ulterior punctului de sfarsit al Autostrazii Bucuresti – Constanta (A2). De asemenea, in cadrul sectorului de desprindere, situate la Est de localitatea Cumpana, este prezent un pasaj existent peste A4, dispus pe DN 39 E (Constanta - Cumpana).

In cadrul amenajarii desprinderii Alternativei Techirghiol, s-a acordat o deosebita atentie acestui sector de inceput a traseului. Astfel, s-a observant faptul ca zona localitatii Cumpana, cuprinsa intr-un poligon avind ca laturi canalul Dunare – Marea Neagra (Vest si Sud), A2 (Nord) si A4 (Est), este izolata, fiind tributara unei singure cai de acces, si anume DN 39 E. Acest fapt, ce poate fi agravat de amplasarea chiar in zona pasajului DN 39E peste A4 a noului nod rutier necesar desprinderii



Alternativei Techirghiol, a fost analizat în cadrul studiului de traseu, alegându-se o soluție combinată (nod rutier între două autostrăzi / nod rutier simplu), care să asigure, atât desprinderea noii autostrăzi, cât și accesul în rețeaua de autostrăzi a localității Cumpăna și a întregii zone în care este amplasată. Partea de nod rutier ce va deservi desprinderea După desprinderea din A4, traseul se îndreaptă spre Sud, traversează valea Derea, la km 2+010 printr-un pod nou, respectiv canalul Dunare – Marea Neagră, la km 2+664, ocolește prin Vest localitatea Agigea și se înscrie pe traseul Variantei 1, sugerată de către Beneficiar – CNAIR.

Lungimea Variantei 2 de traseu este de 30,590 km.

Varianta de traseu presupune realizarea unui nou pod peste canalul Dunare – Marea Neagră. Traseul acestei variante asigură pe deplin scopul investiției, reprezentând o alternativă rutieră ce permite evitarea în totalitate a localităților, realizându-se, în final, prin preluarea traficului de tranzit, o îmbunătățire majoră a capacităților de circulație ale sectoarelor de drum existente, a rețelei stradale din localitățile tranzitate de către DN 39 și, parțial, DN 38 și degreverea podurilor existente peste canalul Dunare – Marea Neagră. În cadrul acestei variante de traseu, a fost propusă realizarea unui drum de legătură care să unească Varianta Techirghiol cu pasajul existent peste DN39 (debutare DN 39A în DN 39), care se demolează și se realizează unul nou, în vederea preluării traficului înscris pe ambele sensuri ale direcției Port (Ro-Ro) – Mangalia. Această legătură ar permite evitarea de către toate volumele de trafic a tranzitului localităților dispuse pe DN 39, între Agigea și 23 August (inclusiv), și DN 38 (Agigea și Techirghiol).

Trebuie subliniat faptul că posibilitățile tehnice de reamenajare a nodului rutier sunt extrem de limitate, datorită prezentei în zona nodului rutier a intersecției giratorii de la intrarea în Eforie Nord (la circa 200m distanță față de pasajul existent peste DN 39, pe direcția Mangalia), pe de o parte, și a căii ferate Constanța – Mangalia pe de altă parte.

Alternativa Techirghiol ocolește localitățile Techirghiol, Eforie Nord, Eforie Sud, lacul Techirghiol, Tuzla și 23 August.

Traseul obiectivului Alternativa Techirghiol se desfășoară pe un amplasament nou fără a folosi trasee (porțiuni) de drum existente. Traseul propus se apropie la o distanță de cca 1km de zona lacului Techirghiol care, reprezintă o zonă NATURA 2000, ROSPA.

În continuare, după traversarea Canalului Dunare Marea Neagră, traseul își schimbă direcția spre Sud-Vest, trecând printre localitățile Techirghiol și Movilita, intersectând, iarasi, DN 38, la km 10+977. În acest punct, a fost prevăzută amplasarea unui nod rutier de tip B, pentru asigurarea accesului în varianta a traficului colectat din direcția Negru Voda, Techirghiol, Potarnichea, Baraganu. În cadrul acestui nod rutier a fost amplasat și un Centru de Intretinere și Coordonare al Autostrăzii.

Ulterior, traseul își schimbă orientarea spre Sud, ocolește, pe la Est, localitatea Biruinta, intersectează DJ 391 Tuzla – Biruinta – Topraisar, la kilometrul 16+869 al obiectivului Alternativa Techirghiol și intersectează DJ 393 Techirghiol – Mosneni, la kilometrul 18+825, cu pasaj pe drumul județean pentru că în dreptul localității Mosneni să se îndrepte către Sud-Est.

După intersecția DC 5 23 August – Mosneni, la kilometrul 26+240 pe Varianta de traseu -Alternativa

Techirghiol, DC5 deviat prin pasaj care supratraverseaza Alternativa Techirghiol, ocolirea pe la Est, a localitatii Dulcesti si intersectia denivelata DJ394 ,23 August – Dulcesti, la km 27+266 al Alternativei Techirghiol, (prin pasaj pe Alternativa Techirghiol care supratravereseaza DJ394), traseul se incheie la intersectia cu DN 39, km 30+590 (aproximativ km 34+770, kilometru existent pe DN 39).

Traseul este amplasat pe teritoriul administrativ al judetului Constanta:

### **1.7. Titularul investitiei**

MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI INFRASTRUCTURII

### **1.8. Beneficiarul Investitiei**

COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE S.A

### **1.9. Elaboratorul studiului**

S.C. CONSITRANS S.R.L

## **2. INFORMATII GENERALE PRIVIND PROIECTUL**

### **2.1. Situatia actuala si informatii despre entitatea responsabila cu implementarea proiectului**

### **2.2. Documentatii anterioare**

Pe parcursul timpului au fost studiate diferite trasee pentru implementarea unui drum care sa fiidizeze sudul litoralului. Traseele deja studiate au fost luate in considerare si s-a constatat ca una din Variantele respective, solutie indicata de Beneficiar prin Documentia de Atribuire, se suprapune partial cu Varianta 1 de amplasament studiata de Proiectant, SC Consitrans inasa, datorita trecerii timpului, pe teren au aparut multe constrangeri, iar dezvoltarea accentuata a zonei de Sud a municipiului Constanta a determinat anumite rectificari care au condus la renuntarea la solutia initiala.

#### **2.2.1. Situatia existenta**

Începând cu anul 2012, a fost definită Noua Rețea de Transport a Uniunii Europene (TEN-T) prin crearea căreia se dorește înlăturarea blocajelor, modernizarea infrastructurii și eficientizarea operațiunilor transfrontaliere de transport pentru călători și pentru companii în întreaga UE.

Noua politică stabilește o rețea centrală de transport care urmează să fie instituită până în 2030 pentru a reprezenta coloana vertebrală a transporturilor în cadrul pieței unice. Rețeaua centrală de transport va fi susținută de o rețea cuprinzătoare de rute la nivel regional și național, denumită „rețea afluent” (globală) care va aduce trafic în rețeaua centrală și care urmează a fi finalizată până în 2050. Ca urmare a întrunirii de la Bruxelles a Consiliului pentru Transport, Telecomunicații și Energie al Uniunii Europene (22 martie 2012), rețeaua TEN-T include două noi trasee ale coridoarelor europene care străbat teritoriul României. Astfel, au fost incluse în noua rețea centrală TEN-T traseul rutier și feroviar Timișoara – Sebeș – Turda – Târgu Mureș – Targu Neamt - Iași – Ungheni, traseul rutier și feroviar Calafat – Craiova – Alexandria – București și Canalul Dunăre – București. Comisia a mai acceptat și includerea în rețeaua globală a rutelor Borș – Turda și Constanța – Tulcea – Brăila – Galați.

Politica TEN-T reprezintă efortul UE de a coordona între statele membre dezvoltarea de rute transcontinentale. Acestea au rolul de a contribui la dezvoltarea rețelei centrale. Noua politică în transporturi pentru perioada de programare 2014-2020 definește o rețea principală, construită pe nouă coridoare trans-continentale: două coridoare nord-sud, trei coridoare est-vest și patru coridoare diagonale. Fiecare coridor trebuie să includă trei moduri de transport, trei state membre și două secțiuni transfrontaliere.

Transportul este vital pentru economia europeană: fără conexiuni bune, Europa nu se va dezvolta și nici nu va prospera. Noua politică a UE privind infrastructura va institui o rețea europeană de transport solidă în cele 28 de state membre, pentru a promova creșterea economică și competitivitatea.

Această rețea va face legătura între est și vest și va înlocui mozaicul de transporturi actual cu o rețea autentic europeană.

Astfel, România va fi traversată de două coridoare ale rețelei centrale: Coridorul Orient/Mediteranean de Est și Coridorul Rin – Dunăre. Această rețea centrală, conform obligațiilor asumate de către România, va trebui finalizată până în anul 2030, la nivel de autostradă sau drum expres, în scopul reducerii timpilor de călătorie pe teritoriul României. Obiectivul final, cu orizont de finalizare 2050, este acela ca marea majoritate a cetățenilor și a întreprinderilor din Europa să se afle la cel mult 30 de minute distanță de această rețea.

Luată în ansamblu, noua rețea de transport va oferi:

- trafic mai sigur și mai puțin congestionat;
- deplasări mai fluente și mai rapide;
- un impact mai mic asupra climei.



Figura nr. 1: Reteaua TEN-T Core pentru Romania si Bulgaria

În cadrul MPGT al României (aprobat prin HG nr. 666/ 14.09.2016) o atenție deosebită s-a acordat identificării și analizei unor coridoare de conectivitate la nivel național, precum și conexiunii acestora cu coridoarele de transport din țările vecine, dar și cu cele dezvoltate la nivel continental. Din această perspectivă, au fost stabilite cinci coridoare cheie la nivel național și mai multe

intercoridoare care să asigure nevoia de conectivitate a populației și a mediului de afaceri, care stau la baza identificării proiectelor din sectorul rutier.

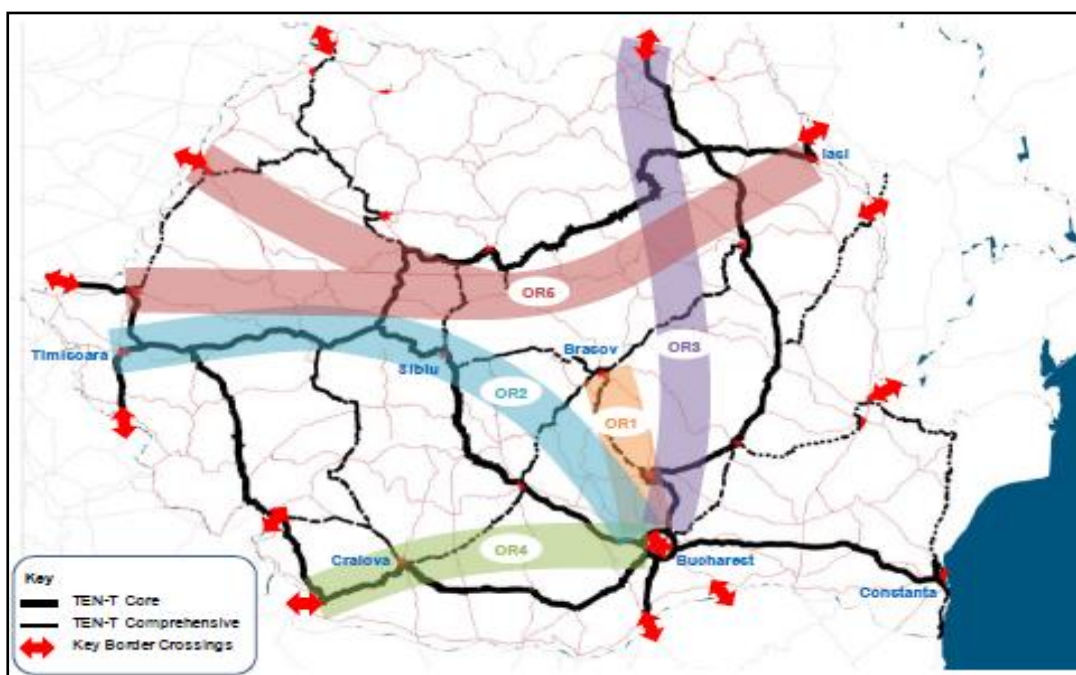


Figura nr. 2: Coridoare Cheie si Intercoridoare de Transport din Romania

Din analiza efectuata in Master Planul General de Transport rezulta ca, mai puțin de 3% din rețeaua națională a României este la standard de autostradă și majoritatea drumurilor naționale Europene și Principale au profilul de 1 - cale de circulație cu 2 benzi, cu circulație în ambele sensuri (1x1). Astfel, viteza medie înregistrată pe rețeaua națională este de cca 66 km/h, pentru deplasări inter-urbane. Un aspect particular, care trebuie luat în considerare, este că România are o problemă semnificativă în ceea ce privește accidentele rutiere în comparație cu țările Uniunii Europene, potrivit rezultatelor incluse în Master Planul General de Transport. Relevant pentru acest lucru este ponderea mare a drumurilor cu o singură bandă pe sensul de deplasare în rețeaua națională de drumuri (aproximativ 90%).

O rețea de drumuri naționale trebuie să cuprindă drumuri de înaltă calitate, ce pot să ofere condiții de siguranță pentru transportul de marfă pe distanțe lungi și traficul de călători, care integrează principalele centre urbane și economice și se interconectează cu alte moduri de transport la punctele semnificative. Rețeaua națională din România permite trafic semnificativ de vehicule de marfă, care, pe drumuri cu o singură bandă pe sens de circulație, limitează posibilitățile de depășire în condiții de siguranță și, prin urmare, au un impact disproporționat asupra siguranței și capacității de funcționare.

Situația accidentelor grave, medii și ușoare de circulație, produse în perioada 2017-2019 este:

- Pe autostrada A2 km 200+000 – km 211+980 – Acces Port RO-RO (autostrada A4 km 1+3360 – 21+760)  
- 02.07.2017 – 10.12.2017 - 10 accidente

- 25.04.2018 – 24.09.2018 - 6 accidente
- 07.01.2019 – 11.11.2019 - 13 accidente
- Pe drumul national 39 Constanta - Mangalia
  - 04.04.2017 – 24.12.2017 - 7 accidente
  - 02.01.2018 – 22.11.2018 - 22 accidente
  - 15.02.2019 – 13.12.2019 - 8 accidente
- Pe drumul national 38 Agigea – Negru Voda
  - 26.01.2017 – 29.06.2017 - 3 accidente
  - 20.03.2018 – 11.07.2018 - 6 accidente
  - 22.07.2019 – 21.09.2019 - 3 accidente

La nivel european, viteza medie de deplasare pe o retea nationala majora (Trunk), ar trebui sa fie intre 90-100 km/h, iar valoarea minima a vitezei medii inregistrate pentru autostrazi si drumuri expres la standarde calitative ridicate, este de 100 km/h.

Principalele concluzii rezultate in urma analizei critice a retelei de transport existente sunt:

- Sectoarele de drum conexe proiectului impartit pe 3 sectoare opereaza dupa cum urmeaza:
  - Sectorul de drum DN39 de la intersectia Bd.Aurel Vlaicu – pana la iesirea din Eforie Nord opereaza in situatia existenta in anul 2025 la nivel de serviciu D, cu un timp de parcurs de aproximativ 16 minute cu un flux de vehicule grele de 4.6% fata de autoturisme de 85%



- Sectorul de drum DN39 de la iesirea din Eforie Nord – pana la intrarea in Mangalia opereaza in situatia existenta in anul 2025 la nivel de serviciu B, cu un timp de parcurs de aproximativ 33 minute si cu un flux de vehicule grele de 6.6% fata de autoturisme de 83%



- Sectorul de drum DN39 de la intrarea in Mangalia – pana la PTCF Vama Veche opereaza in situatia existenta in anul 2025 la nivel de serviciu A, cu un timp de parcurs de aproximativ 19 minute si cu un flux de vehicule grele de 4% fata de autoturisme de 88%.



-Sectorul de drum DN39 conex proiectului opereaza in situatia existenta la nivel de serviciu B datorita cererii crescute inregistrate de autoturisme cu un timp de calatorie de 67 de minute cu 44 de minute mai mult fara de situatia cu proiect.

-Timp de calatorie cu intarzieri mari nu corespund standardelor minime ale unei retele de transport TEN-T

-Pondere mare de autoturisme

### **2.2.2. Autoritatea contractanta**

La data de 28.09.2016 s-a publicat in monitorul oficial al Romaniei, Partea I, nr 758 Ordonanta de Urgenta a Guvernului nr. 55/2016 privind reorganizarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania SA, precum si modificarea si completarea unor acte normative. In consecinta, incepand cu 28 Septembrie 2016, Ordonanta de urgenta a Guvernului nr. 55/2016 a intrat in vigoare. In conformitate cu aceasta, Compania Nationala de Autostrazi si Drumuri Nationale din Romania – SA, denumita in continuare C.N.A.D.N.R. isi schimba denumirea in Compania Nationala de Administrare a Infrastructurii Rutiere – SA, denumita in continuare C.N.A.I.R. SA.

La data de 06,10,2016, Oficiul Registrul Comertului de pe langa Tribunalul Bucuresti a emis Certificatul de inregistrare Mentiuni (Mentiunea nr 393796 / 04,10,2016), care atesta inregistrarea schimbarii denumirii Companiei Nationale de Administrare a Infrastructurii Rutiere SA, restul datelor de identificare fiscala nu sunt modificate.

CNAIR SA (Beneficiarul sau Autoritatea Contractanta) este persoana juridica romana de interes strategic national. Este organizata si functioneaza sub autoritatea Departamentului pentru Proiecte de Infrastructura Investitii Straine Parteneriat Public Privat si Promovarea Exporturilor (DPIISPPPPE) pe baza de gestiune economica si autonomie financiara, potrivit art. 2 din OUG nr. 84/2003 pentru infiintarea Companiei Nationale de Autostrazi si Drumul Nationale SA prin reorganizarea Regiei Autonome Administratia Nationala a Drumurilor din Romania, aprobata prin Legea nr. 47/2004, CNAIR are in structura sa sapte subunitati denumite Directii Regionale de Drumuri si Poduri (D.R.D.P) si Centrul de Studii Tehnice Rutiere si Informatica (CESTRIN), fara personalitate juridica. CNAIR desfasoara in principal activitati de interes public national, in domeniul administrarii drumurilor nationale si autostrazilor, in conformitate cu prevederile OG nr. 43/1997 privind regimul drumurilor, republicata cu modificarile si completarile ulterioare.

CNAIR S.A. este Beneficiarul final al proiectului.

## **2.3. Descrierea investitiei**

### **2.3.1. Privire de ansamblu**

Strategia de Dezvoltare Europa 2000 solicita reforme structurale prin masuri de stimulare a dezvoltarii, necesare pentru a face economia Europei competitiva pentru viitor. Uniunea Europeana



a stabilit cinci obiective ambitioase pentru tarile partenere care sa fie realizate pana in 2020, cu privire la:

- Forta de munca;
- Inovatie;
- Educatiei
- Incluziunea sociala;
- Climat.

POIM 2014-2020 a fost elaborat pentru a raspunde nevoilor de dezvoltare ale României identificate în Acordul de Parteneriat 2014-2020 și in acord cu CSC si Documentul de Poziție al serviciilor Comisiei Europene. Strategia POIM este orientată spre obiectivele Strategiei Europa 2020, în corelare cu PNR si RST, concentrându-se asupra creșterii durabile prin promovarea unei economii bazate pe consum redus de carbon prin măsuri de eficiența energetică și promovare a energiei verzi, precum si prin promovarea unor moduri de transport prietenoase cu mediul și o utilizare mai eficientă a resurselor.

Prioritățile de finantare stabilite prin POIM contribuie la realizarea obiectivului general al Acordului de Parteneriat prin abordarea directă a două dintre cele cinci provocări de dezvoltare identificate la nivel național: Infrastructura și Resursele. Având în vedere gradul ridicat de corelare și complementaritate, precum și experiența perioadei 2007-2013, promovarea investițiilor în domeniul infrastructurii și resurselor vor fi finanțate în cadrul unui singur program având ca obiectiv global: *Dezvoltarea infrastructurii de transport, mediu, energie și prevenirea riscurilor la standarde europene, în vederea creării premiselor unei creșteri economice sustenabile, în condiții de siguranță si utilizare eficientă a resurselor naturale.*

POIM adresează nevoile de dezvoltare din patru sectoare: infrastructura de transport, protecția mediului, managementul riscurilor și adaptarea la schimbările climatice, energie și eficiență energetică, contribuind la Strategia Uniunii pentru o creștere inteligentă, durabilă și favorabilă incluziunii, prin finanțarea a 4 din cele 11 obiective tematice din Regulamentul nr. 1303/2013:

- OT4, prin susținerea producției de energie din surse regenerabile, măsurilor de eficiență energetică, introducerea tehnologiilor de tip smart;
- OT5, prin finanțarea măsurilor de prevenire și protecție împotriva riscurilor naturale, menite să atenueze și să combată efectele schimbărilor climatice, și consolidarea capacității de intervenție în domeniu;
- OT6, prin promovarea investițiilor în sistemele de apă și apă uzată, managementul integrat al deșeurilor, protecția biodiversității și monitorizarea calității aerului;
- OT7, prin sprijinirea investițiilor în infrastructura pentru toate modurile de transport, precum și transportul de energie.

Strategia de Dezvoltare Rutiera este prezentata in detaliu la nivel de MPGT, realizarea obiectivului 'Alternativa Techirghiol' reprezinta unul din pasii care trebuie facuti la nivel de implementare a Strategiei de Dezvoltare Rutiera.

Proiectul are urmatoarele obiective strategice:

- Intensificarea desfășurării traficului, îmbunătățind calitatea infrastructurii și utilizării eficiente, dar și atragerea de investiții private: Randamentul sectorului de transport este legat de trei măsuri principale: accesul pe piata, calitatea si durabilitatea infrastructurii si utilizarea eficienta a infrastructurii transportului. Deși sprijinul Politicii de Coeziune este axat pe îmbunătățirea calității infrastructurii, utilizarea eficientă a infrastructurii transportului deja existente ar trebui să fie luata în considerare mod sistematic atunci când se iau decizii cu privire la viitoarele investiții in sectorul transport. Scopul este acela de a îmbunătăți accesibilitatea, mobilitatea și siguranța, precum și de a fi in conformitate cu cererea.
- Necesitatea unei prioritizări clare: compatibilitatea cu planurile de transport național și conformitatea cu TEN-T: stabilirea priorităților trebuie sa fie mai selectiva si sa reflecte un consens intre principalele parti interesate din regiune/Statele Membre, precum si sa urmeze logica interventiilor Politicii de Coeziune anterioare. Investitiile dintr-un cadru strategic: maximizarea efectului rețelei de investitii in transport impune ca investitii individuale sa fie efectuate in deplina conformitate cu planurile de transport cuprinzatoare. Investitiile prin ERDF si Fondul de Coeziune in infrastructura transportului ar trebuie sa fie in conformitate cu Liniile Directoare TEN-T, care definesc prioritatile infrastructurii transportului UE. Aceste planuri cuprinzatoare trebuie sa se bazeze pe o evaluare riguroasa a cererii de transport (atat pentru pasageri, cat si pentru marfuri), trebuie sa identifice legaturile care lipsesc si blocajele in trafic si sa stabileasca un sistem realist si matur pentru proiectele avute in vedere pentru a fi sprijinite de ERDF si Fondul de Coeziune.

Prioritatea de investitii pentru Alternativa Techirghiol a fost identificata si cuantificata la nivel general prin MPGT, care se refera la mobilitatea îmbunătățită pentru populație și bunuri în cadrul rețelei de bază și cuprinzătoare TEN-T, prin construirea unui drum, care să reducă timpul de călătorie, riscurile de accidentări și să implementeze proiecte economice și de mediu durabile.

De asemenea MPGT consideră că identificarea și analiza coridoarelor de conectivitate în România sunt de o mare importanță pentru stabilirea și justificarea intervențiilor și proiectelor. Coridoare de conectivitate au fost definite atât ca „*legaturi între principalele regiuni de dezvoltare din România*” si ca „*legatura între polii de crestere economica cu centrele industriale (existente sau potentiali)*.”

O atentie speciala privind identificarea si analiza a coridoarelor de conectivitate a fost acordata de catre MPGT la legatura cu celelalte coridoare de transport din tarile vecine, precum si cu cele continentale.

Alternativa Techirghiol va deservi:

- transport de marfa internationale;

- de transport public pe distante lungi (folosind autobuze si microbuze) care opereaza pe ambele rute interne si internationale;
- transportului de marfa pe distante medii si lungi;
- sectorul business si turistic.

### **2.3.2. Scenariile tehnic-economice prin care obiectivele proiectului de investitii pot fi atinse**

### **2.3.3. Scenarii propuse la nivelul Analizei Multicriteriale etapa 1**

In Analiza Multicriteriala etapa 1

Studiul de alegere al traseului a fost realizat in doua etape:

- Etapa 1: S-a evaluat o serie de optiuni si combinatii de variante intr-o analiza multi-criteriala cantitativa (AMC 1), folosind criteriile tehnice, financiare, de mediu si sociale, derivate din obiectivele specifice ale proiectului. De aici rezulta doua alternative de traseu pentru a fi evaluate in Etapa a II-a.
- Etapa 2: Se efectueaza tot o analiza multi-criteriala (AMC2) orientata pe alternativele selectate in etapa 1 si variantele tehnic posibile ale acestora. AMC 2 include, ca principal criteriu, Analiza Cost-Beneficiu restransa, precum si alte criterii care nu sunt considerate punct de vedere conceptual in Etapa 1.



Variantele analizei multicriteriala AMC1 luate in calcul

ALTERNATIVE

Crater	ID	Sub-criterii	Indicator (cantitativ/calitativ)	Varianta "1"	Varianta "2"	Varianta "3"	Tip Criteriu: de Minim / de Maxim	Pondere Sub-criterii	Varianta "1"	Varianta "2"	Varianta "3"	Pondere Criteriu	Varianta "1"	Varianta "2"	Varianta "3"	
0	1	2	3	4	5	6	10	11	12	13	14	18	19	20	21	
Financiar	F1	Costurile Actualizate ale Proiectului	Costurile Actualizate ale Proiectului (mil. EUR)	120.2	183.4	113.5	min	60%	0.944	0.619	1.000					
	F2	Beneficiul de Timp al Proiectului	Beneficiul de Timp (mil.EUR)	308.7	525.3	249.7	MAX	40%	0.588	1.000	0.475					
									100%	0.802	0.771	0.790	50%	0.401	0.386	0.395

Mediu	M1	Biodiversitate	Areale Natura 2000 situate la distanta maxima de 1 km de aliniament	2.00	1.00	3.00	min	20%	0.500	1.000	0.333					
		Populatie/mediu social	Suprafata construita	152.00	159.00	204.00	min	20%	1.000	0.956	0.745					
	M2	Zgomot	Cresterea nivelului de zgomot - lungime aliniament situat la maxim 300 m de	2,268.00	930.00	1,515.00	min	10%	0.410	1.000	0.614					
		Calitatea aerului	Lungimea traseului in raport cu zone sensibile (locuite)	1,360.00	960.00	1,030.00	min	10%	0.706	1.000	0.932					
	Lungimea infrastructurii rutiere care traverseaza mediul urban pentru utilizarea Alternativei		9,770.00	5,800.00	6,900.00	min	10%	0.594	1.000	0.841						
	M3	Corpuri de apa	Lungimea lucrarilor hidrotehnice	670.00	910.00	1,050.00	min	10%	1.000	0.736	0.638					
		Soluri	Volum de umplutura din gropi de imprumut	2,372,290.00	2,524,671.00	3,409,671.00	min	10%	1.000	0.940	0.696					
	M4	Peisaj	Volum total sapatura	174,314.00	176,998.00	473,980.00	min	5%	1.000	0.985	0.368					
	M5	Arheologie si patrimoniu cultural	Intersectii cu zonele de protectie ale siturilor arheologice	2.00	5.00	2.00	min	5%	1.000	0.400	1.000					
										100%	0.771	0.928	0.656	50%	0.385	0.464

Scorul Total al Fiecarei Alternative

	100%	0.786	0.850	0.723
Clasificare	II	I	III	
	2	1	3	

### **2.3.3.1. Concluziile Analizei Multicriteriale etapa 1**

Clasamentul alternativelor este cel mai important rezultat al Analizei Multi-Criteriale 1. Scorurile Alternativelor rezultate din Matricea AMC1 sunt:

- Locul 1            0,850 Varianta2
- Locul 2            0,786 Varianta 1
- Locul 3            0.723 Varianta 3

Avand in vedere rezultatul analizei multicriteriale, a rezultat ca varianta optima de traseu, este Varianta 2.

### **2.3.3.2. Scenarii propuse la nivelul Analizei Multicriteriale etapa 2**

Elaborarea AMC 2 s-a bazat pe recomandarile din Ghidul pentru analiza cost-beneficiu a proiectelor de investitii elaborat de Directoratul General de Politici Regionale (Dec 2014).

In procesul de selectare Consultantul a utilizat rezultatele AMC1, care a analizat trei variante de traseu din punct de vedere Financiar si al Impactului asupra Mediului. AMC2 a analizat urmatoarele scenarii:

- Varianta 1 de traseu, L = 28,274km
- Varianta 2 de traseu, L = 30,590km

Abordarea AMC2 este:

Se efectueaza tot o Analiza Multicriteriala (AMC2) a alternativelor rezultate din procesul de selectare din Etapa1 si, eventual, a variantelor tehnologice ale acestora;

Abordarea este de tip INCREMENTAL, adica solutii CU PROIECT <minus> solutii FARA PROIECT

Criteriile sunt Beneficiile (cu sub-criteriile Beneficii de Timp, Beneficii de VOC, Beneficii ACC) si Costurile Actualizate ale Proiectului

Evaluarea din Etapa2 stabileste / defineste Varianta Recomandata, supusa analizelor finale (Financiare, Socio-Economice si de Risc)

Scorurile Alternativelor sunt foarte apropiate. Varianta 2 Autostrada este superioara fata de Varianta 1 Autostrada cu cca 1.5%.

Recomandarea Consultantului a fost utilizarea solutiei mai simple de considerare numai a Criteriului Valoarea Actualizata Neta economica. Abordarea este conforma si cu Anexa III la Regulamentul (EU) 2015/207

## Varianta 1

E.2.3 - Principalii indicatori ai analizei economice			
#			Valori
#	Rata de Actualizare Socio-economica	5.0%	-
1.	Rata Interna de Rentabilitate Economica a Investitiei	%	15.4%
2.	Valoarea Actualizata Neta Economica	mil EUR	2,656.84
3.	Raportul Beneficiu - Cost	-	3.14

## Varianta 2

E.2.3 - Principalii indicatori ai analizei economice			
#			Valori
#	Rata de Actualizare Socio-economica	5.0%	-
1.	Rata Interna de Rentabilitate Economica a Investitiei	%	16.7%
2.	Valoarea Actualizata Neta Economica	mil EUR	3,642.41
3.	Raportul Beneficiu - Cost	-	3.46

### 2.3.3.3. Concluziile Analizei Multicriteriale etapa 2

Dupa cum vedem in rezultatele AMC, Varianta 2 de Traseu este superioara, comparand

- RIR Econom 16,7% pentru Varianta 2 de traseu
- RIR Econom 15,4%, pentru Varianta 1 de traseu

cat si evaluarea rentabilitatii efective pe termen lung:

- 3,642.41 mil EUR, pentru Varianta 2 de traseu
- 2,656.84 mil EUR pentru Varianta 1 de traseu

Totodata Analiza comparativa a Raportului Beneficiu – Cost, care indică relația dintre costul și beneficiul proiectului ne arata aceeasi clasificare si anume ca Varianta 2 de traseu este superioara

- 3.46 pe Varianta 2 de traseu
- 3.14 pe Varianta 1 de traseu

Considerand cele de mai înainte, Scenariul tehnico-economic recomandat pentru Proiect este VARIANTA 2.

### 2.3.4. Descrierea constructiva, functionala si tehnologica.

Principalele deziderate care au stat la baza proiectarii traseului au avut in vedere urmatoarele:

- Un parcurs mai rapid pentru traficul de tranzit prin cresterea vitezei de deplasare si reducerea costurilor operationale;
- Imbunatatirea sigurantei circulatiei Constanta - Mangalia.
- De asemenea, autostrada va deservi:
  - transport de marfa international;
  - de transport public pe distante lungi (folosind autobuze si microbuze) care opereaza pe ambele rute interne si internationale;
  - transportului de marfa pe distante medii si lungi;
  - sectorul business si turistic

Elementele geometrice ale traseului in plan si profil longitudinal sunt astfel alese, incat sa rezulte un traseu omogen pe lungimi cat mai mari.

### 2.3.5. Categoria de importanta

Stabilirea categoriei de importanta a constructiei s-a facut in baza prevederilor art. 22, sec.2, intitulata *Obligatii si raspunderi ale proiectantilor* din Legea nr. 10/1995, *Legea privind calitatea in constructii* si in baza *Regulamentului privind stabilirea categoriei de importanta a constructiilor – Metodologie de stabilire a categoriei de importanta a constructiilor* aprobat cu Ord. MLPAT nr. 31/N/1995.

Prin compararea punctajului total acordat factorilor determinanti [P(n)= 19 pct.] cu grupele de valori corespunzatoare categoriei de importanta (tab. 3 – Metodologie), rezulta ca lucrarea se incadreaza in: „Categoria de importanta deosebita (B)”.

#### DETERMINAREA PUNCTAJULUI ACORDAT

Factorul determinant	Criteriile asociate				
	Coeficient	Punctaj			
	k(n)	p(n)	p(i)	p(ii)	p(iii)
Importanta vitala	1	2	2	0	1
Importanta social-economica si culturala	1	2	4	4	2
Implicarea ecologica	1	1	2	1	0
Necesitatea luarii in considerare a duratei de utilizare	1	4	6	4	1
Necesitatea adaptarii la conditiile locale de teren si de mediu	1	4	4	2	2
Volumul de munca si de materiale necesare	1	6	6	2	2
			19		



Tabel 1. Categoria de importanta a constructiei

Categoria de importanta a constructiei		Punctaj
Exceptionala	A	>30
Deosebita	B	18-20
Normala	C	6-17
Redusa	D	<5

Evaluarea punctajului fiecarui factor determinant s-a facut pe baza formulei:

$$P(n) = k(n) \times \sum p(i)/n(i)$$

Rezulta o incadrare a constructiei in categoria de importanta deosebita (B).

Conform *Ordinului nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor* si a *Ordinului nr. 1295/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice* categoria drumului, din punct de vedere functional, administrativ si al traficului, Autostrada Alternativa Techirghiol se incadreaza in clasa tehnica I.

#### 2.4. Date tehnice ale investitiei

#### 2.5. Zona si amplasamentul

Traseul autostrazii Alternativa Techirghiol se va desprinde din Autostrada de Centura a municipiului Constanta (A4), ulterior punctului de sfarsit al Autostrazii Bucuresti – Constanta (A2), in zona localitatii Cumpana. Traseul este amplasat pe teritoriul administrativ al judetului Constanta. Lungimea totala a traseului Alternativei Techirghiol de cca 30,590 km. Traseul Autostrazii Techirghiol strabate urmatoarele UAT-uri

1. UAT CONSTANTA
2. UAT CUMPANA
3. UAT AGIGEA
4. UAT TOPRAISAR
5. UAT TECHIRGHIOL
6. UAT EFORIE
7. UAT TUZLA
8. UAT 23 AUGUST

## **2.6. Statul juridic al terenului care urmeaza sa fie ocupat**

Judetul Constanta

Terenurile afectate de lucrare sunt situate pe teritoriile administrative ale urmatoarelor localitati: CONSTANTA Cumpana, Agiea, Topraisar, Techirghiol, Eforie, Tuzla si 23 August. Proprietatea terenurilor sunt persoane fizice, juridice, domeniul public de interes local, judetean, national si Statul Roman dupa caz.

### **2.6.1. Situatia ocuparilor definitive de teren : suprafata totala, reprezentand terenuri din intravilan / extravilan;**

Suprafata totala a terenului ocupata de lucrare este de circa 742.3 ha, din care:

- 636.75 ha proprietate privata.
- 105.55 ha proprietate publica

### **2.6.2. Studii de teren**

#### **2.6.3. Studii topografice**

Alternativa de traseu propusa pentru Proiect, a fost identificata prin intermediul investigatiilor in teren si hartilor existente, iar fotografierea aeriana a fost planificata in concordanta cu acestea.

Specificatiile pentru pregatirea fotogramelor au fost elaborate conform Caietului de Sarcini, si au avut in vedere urmatoarele cerinte:

- a) Scara imaginii 1:25 000 cu pixelii imaginii de  $\frac{1}{2}$ m;
- b) Precizia verticala de 85 cm pe puncte bine definite;
- c) Pregatirea Modelului Digital de Teren (MDT) care cuprinde o combinatie de puncte si linii care va permite generarea liniilor de contur de 1-2 m nivel de precizie in functie de tipul de teren si vegetatie.

Studiile topografice detaliate au fost realizate in baza sistemului STEREO 70 pentru planimetrie si in Sistem MAREA NEAGRA 75 pentru altimetrie, doar pentru varianta de traseu recomandata.

Lucrari de teren:

#### A.1. Pregatirea lucrarii:

##### A.1.1. Culegerea informatiilor necesare:

- a) Identificarea zonei de lucru;
- b) Verificarea retelei existente;

A.1.2. De la O.C.P.I. s-au extras punctele geodezice de sprijin (pentru raportarea lucrarii la sistemul de referinta STEREO 70) si planul de incadrare in zona scara 1:5000 sau 1:25000;

A.1.3. Deplasarea in teren, recunoasterea limitelor corpului de proprietate, a punctelor geodezice de sprijin, starea de conservare a acestora. Realizarea retelei de sprijin prin bornarea traseului cu borne din beton sau alte borne agreate de ONCGC, amplasate la intervale de maxim 300 m. Bornele

vor trebui sa fie vizibile intre ele, dintr-o borna trebuind sa se vada celelalte doua borne laterale acesteia.

#### A.2. Efectuarea ridicarii topografice:

##### A.2.1. Realizarea aerofotogrametriei pentru partea de autostrada:

Specificatiile pentru pregatirea fotogramelor au avut in vedere urmatoarele cerinte minime:

- c) Scara imaginii 1:25 000 cu pixelii imaginii de 1/2m;
- d) Precizia verticala de 85 cm pe puncte bine definite;
- e) Pregatirea Modelului Digital de Teren (MDT) care cuprinde o combinatie de puncte si linii care va permite generarea liniilor de contur de 1-2 m nivel de precizie in functie de tipul de teren si vegetatie.

#### B. Lucrari de birou:

##### B.1. Descarcarea punctelor si a rezultatelor masuratorii in calculator;

B.2. Prelucrarea masuratorilor aferente retelei de sprijin, finalizata prin elaborarea coordonatelor definitive ale punctelor nou create si intocmirea schitei retelei de sprijin utilizate la ridicare;

##### B.3. Efectuarea calculelor:

- f) Calculul coordonatelor in sistem de proiectie STEREOGRAFIC 1970 pentru bornele determinate GPS;
- g) Calcule de compensare ale drumurilor executate pentru indesirea retelei de ridicare;
- h) Calculul coordonatelor pentru punctele noi si pentru punctele radiate;

##### B.5. Intocmirea planurilor de situatie, scara 1:1000;

##### B.6. Intocmirea documentatiei tehnice;

##### B.7. Multiplicarea si indosarierea documentatiei.

### **2.6.3.1. Studiul geotehnic;**

In cadrul campaniei de investigatii geotehnice, au fost realizate 291 foraje, din care:

- Foraje drum - 100 buc ( 9 m adancime)
- Foraje podete - 24 buc ( 6 m adancime)
- Foraje poduri - 64 buc ( 25-35 m adancime)
- Foraje consolidari - 72 buc ( 15-20 m adancime)
- Foraje gropi - 31 buc ( 8 m adancime)

#### **2.6.3.1.1. Date morfologice si hidrologice;**

Din punct de vedere geomorfologic traseul obiectivului Alternativa Techirghiol este situata in partea de NE a Podisului Dobrogei de Sud. Limita Nordica Podisul Dobrogei de Sud urmareste, in general, aliniamentul tectonic major al faliei Capidava – Ovidiu, in lungul careia sisturile verzi ala Podisului Dobrogei Centrale se afunda sub cuvertura sedimentara a Dobrogei de Sud. Podisul Dobrogean este un podis tabular, cu interfluvii largi valurite si plane, cu inaltimi medii cuprinse intre 100-200 m, care se termina printr-un abrupt catre Dunare si mare.

Relieful a fost modelat de ape, in trepte, de la vest la est si catre Valea Carasu (zona de maxima coborare a reliefului Dobrogei Centrale si de Sud) ce coincide cu o arie de afundare tectonica. Energia mica de relief (in jur de 50 m), suprafetele interfluviale intinse si slab valurite, cu inaltimi medii de 100-200 m, dau un aspect de campie tabulara-structurala.

Marginile estice si vestice ale podisului sunt deosebit de transante, fiind reprezentate prin falezee cu inaltimi de pana la 25-30 m catre Marea Neagra (a dezvoltat un tarm tipic de ingresiune), si versanti aproape verticali ce domina Lunca Dunarii cu 60-120 m. Astfel, Podisul Dobrogei de Sud apare suspendat intre cele doua unitati mai coborate.

Procesele geomorfologice actuale predominante prin care se realizeaza modelarea continua a reliefului podisului dobrogean, inclusiv a zonei studiate sunt: pluviodenudarea si eroziunea in suprafata, procesele fluvio-torentiale, tasarea si sufoziunea, la care se adauga ca subordonate alunecarile de teren, procesele eoliene, acumularea marina si abraziunea.

Pluviodenudarea si eroziunea in suprafata constituie procesele cu cea mai mare arie de desfasurare, ele afectand, diferentiat insa ca intensitate, toate suprafetele interfluviale sau de versant a caror inclinare depaseste 3°. Sezonul critic de eroziune prin aceste procese se plaseaza in intervalul lunilor mai -august, cind ploile torentiale au cea mai mare frecventa. Procesele de eroziune in suprafata si pluviodenudarea cu intensitate moderata pina la excesiva afecteaza peste 50% din suprafata bazinelor hidrografice cu regim torential. In acest sens se remarca indeosebi vaile Casimcea, Chichirgeaua, Dunarea, Tibrinu, Carasu, Pestera, Urluia, Valea Mare etc.

Procesele fluvio-torentiale urmarite prin actiunile de eroziune lineara si laterala si de acumulare a albiilor au in conditiile climatice ale judetului Constanta un caracter sezonier, dar ajung uneori la intensitati foarte mari. Viitura torentiala cu denumirea locala de „sel” este insotita de eroziuni laterale si in adancime, de inaintarea regresiva si alungirea ravenelor, de surpari de maluri si de un transport masiv de materiale. Pe vaile interioare bazinele torentiale au o mare capacitate de eroziune si transport, materialele desprinse de pe versanti fiind deversate in albiile principale unde formeaza intinse conuri de dejectie. Sufoziunea apare ca proces caracteristic judetului Constanta datorita suprafetelor mari acoperite cu loess, roca pretabila pentru aceste fenomene.

Procesele eoliene afecteaza aproape toata suprafata judetului Constanta. In primul rand deflatia, ca proces de dislocare si transport al particulelor fine de sol, apare in perioadele secetoase ale anului si este posibila datorita frecventei si intensitatii ridicate a vantului precum si a solurilor si depozitelor superficiale cu textura fina, slab coezive. Actiunea de spulberare, transport si acumulare a vantului, cu efect morfodinamic eficient, caracterizeaza in mod special perisipurile din lungul litoralului, cum sunt cele de la Agigea, Mamaia sau cele care inconjoara Lacul Sinoie. Aici isi fac aparitia chiar formele specifice proceselor eoliene - dunele de nisip litorale. Modelarea actuala a litoralului Marii Negre ca urmare a proceselor de abraziune si acumulare, datorita actiunii valurilor si curentilor, se realizeaza in mod diferentiat ca urmare a modificarilor morfologice si structurale ale tarmului.

Din punct de vedere hidrografic zona podisului dobrogean este deficitar în privința apelor curgătoare (cele mai multe având debite mici și oscilante), pe margini are numeroase lacuri-limane fluviatile și fluvio-maritime.

O notă caracteristică a rețelei hidrografice de pe teritoriul județului este densitatea foarte scăzută a acesteia, de 0,1 km/km<sup>2</sup> reprezentând cea mai redusă valoare de pe întreg teritoriul țării.

În zona analizată s-au identificat 3 (trei) văi care colectează apele de pe terenurile din jur, Dereaua, Carlichioi, Derea.

Existența straturilor acvifere este în strânsă legătură cu constituția litologică a rocilor care intră în alcătuirea regiunii, iar poziția lor este dependentă de condițiile tectonice regionale. În general în zona Dobrogei sunt cunoscute straturi acvifere subterane, la baza loessului și a depozitelor deluviale: în Pliocen trei straturi, în Sarmatian două straturi, în Senonian, Cenomanian - Turonian, Aptian, Barremian, Jurasic și pe suprafața Sistemului verzi, a rocilor metamorfice și eruptive câte un strat.

În legătură cu regimul apelor de infiltrație în prezent, trebuie menționate următoarele:

- în perioada anilor 1973 - 1989, zona pe care se desfășoară variantele, a fost intens irigată, astfel apa subterană existentă la baza loessului, prin infiltrații și exfiltrații din canalele magistrale de irigații, s-a ridicat la 0.50 - 1.50m spre suprafața terenului. În felul acesta terenul din jur a capatat umiditate excesivă favorizând creșterea plantelor hidrofite și înmăstăniri izolate ale caror urme se pot vedea și în prezent.

#### **2.6.3.1.2. Date geologice și hidrogeologice**

Traseul obiectivului Alternativă Techirghiol din punct de vedere geologic și structural-tectonic zona cercetată face parte integrantă din unitatea geostructurală majoră a Dobrogei de Sud și anume Platforma Sud-Dobrogeană. Aceasta fiind din punct de vedere geologic o unitate cu structură de platformă, în alcătuirea ei se distinge un soclu și o cuvertură sedimentară. Limita nordică a acestui compartiment este dată de o fractură profundă (crustală) care se găsește undeva în zona Palazu, fiind acoperită de depozitele jurasice ale cuverturii.

##### a. Soclul Dobrogei de sud

Este unitatea cea mai întinsă și omogenă și în același timp cea mai veche și cea mai îndepărtată de fruntea rasfrângerii carpatice este Platforma Est-Europeană de vârstă kareliană, cu nuclee arhaice și cu unele regenerări mezoproterozoice. Cele mai vechi formațiuni au fost întâlnite în mai multe foraje situate la marginea de nord a Platformei Sud-Dobrogeane, și anume, în perimetrul localității Palazu Mare.

Soclul marginii sud-vestice a Platformei Est-Europene este reprezentat, în principal, prin mezometamorfite (gnaise plagioclastice cu biotit, sisturi cu granat și sillimanit, sisturi migmatice cu ochiuri de microclin) și corpuri granitice sau filoane de granit roz, totul fiind străbătut de filoane pegmatitice.

##### b. Cuvertură sedimentară

Platforma Dobrogei de sud are o alcătuire geologică simplă: straturi sedimentare jurasice, cretacee și sarmatene acoperite cu o cuvertură de loess și având o structură tabulară.

---

Depozitele jurasice (kimmeridgiene) sunt reprezentate prin dolomite, calcare dolomitice, mama - calcare si argile.

Depozitele cretacice sunt reprezentate prin mama - calcare, calcare si calcare dolomitice cu intercalatii de gipsuri si anhidrite a fast intalnit in toate forajele executate la nord de Valea Carasu, aparand in deschideri naturale in zona podului de la Cernavoda.

Local, pe areale restranse, in lungul vailor, afloreaza depozite ce apartin Besarabianului. Acesta este dispus transgresiv fie peste Cretacic fie peste Lutetian sau Tortonian.

Bessarabianul este constituit dintr-un orizont de argila verzuie sau cafenie, care uneori este foarte nisipoasa sau include lentile de nisipuri argiloase verzui si un orizont de calcare limaselice. Aceste calcare lumaselice sunt constituite in principal din calcare organogene foarte fosilifere si secundar din calcare oolitice, gresii calcaroase, nisipuri si argile.

Besarabianul este acoperit de depozite ce apartin Kersonianului, dar in cea mai mare parte de depozite cuaternare.

Kersonianul este constituit din calcare, calcare oolitice si intercalatii subtiri de argile si nisipuri.

Uneori se observa stratificatie incrucisata in calcarele oolitice.

De mentionat ca in multe zone, calcarul apare la zi (km 14+600- km 26+000).

### **2.6.3.1.3. Date climatice**

Zona investigata este situata in sectorul de climă continental-moderată.

Regimul climatic general se caracterizeaza prin veri a caror caldura este atenuata de briza racoroasa a marii si prin ierni blande marcate de vanturi puternice si umede dinspre mare.

Radiatia solara globala prezinta valori de 132,5 kcal/cm<sup>2</sup>/an in zona litorala.

Circulatia generala a atmosferei este caracterizata, in semestrul cald, prin advectii lente de aer oceanic din V, care ajunge insa puternic transformat (incalzit si uscat), iar in semestrul rece prin advectia maselor de aer din NE (cu caracteristici termice de aer arctic continental) si advectia dinspre SV a aerului cald si urned de origine mediteraneana.

#### Temperatura aerului

- Mediile anuale sunt de 11,0°C - 11,2°C.
- Mediile lunii celei mai calde, iulie, sunt de 22,4°C la Constanta si de 21,8°C la Mangalia.
- Mediile lunii celei mai reci, ianuarie, sunt de -0,3°C la Constanta si 0,2°C la Mangalia.

Influenta moderatoare a marii se manifesta prin mediile termice lunare mai putin coborate in semestrul rece, pe litoral. Din aceasta cauza la Constanta se inregistreaza cea mai ridicata temperatura medie lunara de iama, iar Mangalia este singura statie meteorologica din tara la care temperatura medie lunara a aerului ramane pozitiva in tot cursul anului.

- Maximele absolute au depasit 36,0°C pe litoral.

- Numarul mediu anual al zilelor de inghet este mai mic pe litoral (73,2 zile la Constanta) si mai mare in interior (100,0 zile la Basarabi).

### Precipitatiile atmosferice

Sunt mai reduse decat in celelalte judete ale tarii. Cantitatile medii anuale totalizeaza 427,0 mm la Cemavoda, 378,7 mm la Constanta si 377,8 mm la Mangalia. Cantitatile medii lunare cele mai mari cad in iunie cand la Constanta 43,5 mm iar la Mangalia 39,9 mm. Cantitatile medii lunare cele mai mici cad in martie si sunt de 23,8 mm la Constanta si 24,3 mm la Mangalia. Cea mai mare parte a precipitatiilor cade in semestrul cald mai ales sub forma de averse.

In zona analizata, intensitatea ploilor maxime cu durata de 5 minute este conform datelor din tabelul de mai jos.

Tabel 3. Ploi maxime cu durata de 5 minute

Zona	Frecventa	Intensitate	
		l/s/ha	Mm/min
6	1/10	420	260

Stratul de zapada prezinta numeroase discontinuitati atat in spatiu cat si in timp. Durata medie anuala este de 24 zile pe litoral si 28 zile in interior. Valoarea caracteristica de incarcari din zapada pe sol este de,  $S_k = 1.5\text{KN/m}^2$ .

### Vanturile

La Constanta frecventele cele mai mari se inregistreaza pentru directiile N (21,5%), V (12,7%) si NE (11,7%), iar la Mangalia pentru directiile NE (17,3%), NV (15,6%) si N (13,7%). Vara, pe litoral se dezvolta circulatia termica locala sub forma brizei de mare (ziua) si brizei de uscat (noaptea). Aceasta circulatie se resimte pana la 10-15 km in interiorul uscatului. Valoarea de referinta pentru presiunea dinamica a vantului este de,  $q_s = 0.50\text{KPa}$ .

### Conditii hidrologice

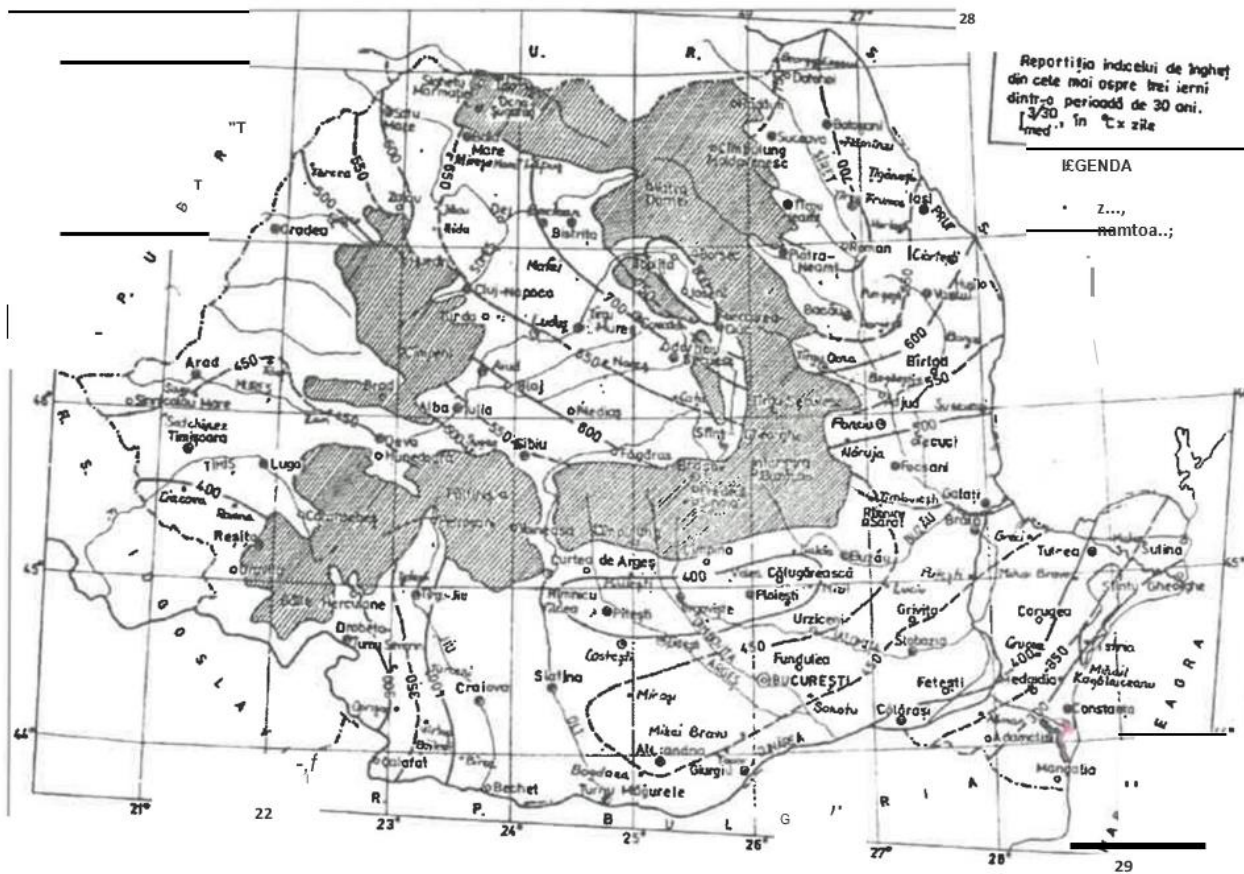
Conform STAS 1709/2-90, terenul natural pe care se inscriu cele 3 variante de traseu, prezinta conditii hidrologice "mediocre", deoarece in prezent:

- scurgerea apelor de pe terenul inconjurator este asigurata, intrucat la cartarea facuta in teren nu s-au constatat zone cu exces de umiditate sau baltiri (putine la numar, trei, si doar in jurul unor canale de irigatii);
- nivelul apelor freatice este situat la o adancime mai mare decat cea critica ( $h_{cr} = 3.00\text{m}$ ).
- Datorita asezarii geografice si morfologiei, conform STAS 6054/77, „Adancimi maxime de inghet”, zona aferenta viitoarelor variante de traseu ale *Alternativei*

Techirghiol are adancimea de inghet de 70cm, exceptand varianta 3 , intre km 0 - 16, unde adancimea de inghet este de 80cm.

### Tipurile climatice si indicii de umiditate

Conform STAS 1709/1-90 zona strabatuta de cele 3 variante de traseu este caracterizata prin indicele mediu de inghet din cele mai aspre 3 ierni dintr-o perioada de 3 ani (acest indice se ia in calcul in conditiile realizarii unei structuri rutiere elastice pentru clasele de trafic greu si foarte greu). Acest indice este acelasi pentru toate cele trei variante de traseu lmed3/30. (250-300[Cxzile].



Harta repartitiei indicelui de inghet in Romania

In ceea ce priveste tipul climatic al variantelor de traseu se incadreaza in tipul climatic I,  $Im < -20^\circ$ . conform cu "Harta repartitiei dupa indicele de umiditate  $Im$ , a tipurilor climatice.



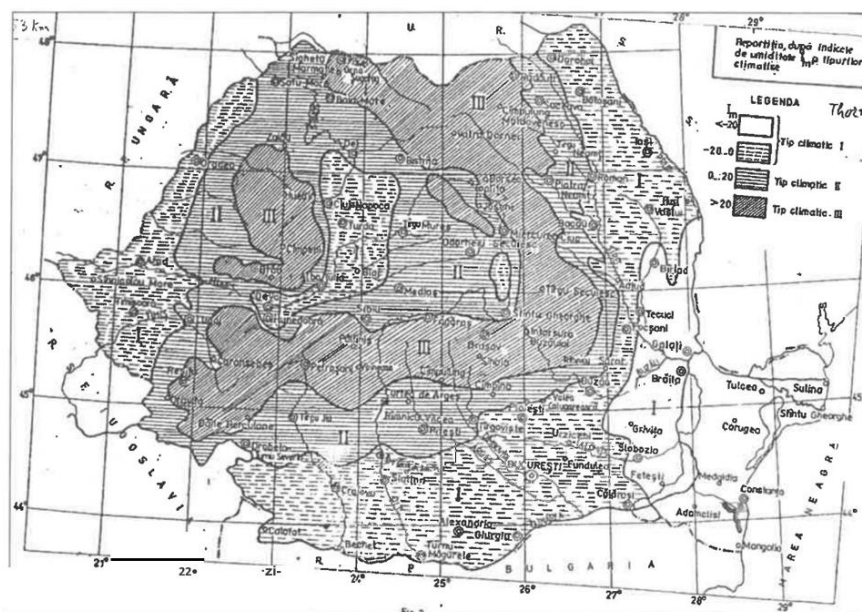


Figura 16.Harta repartitiei dupa indicele de umiditate a tipurilor climatice

### Adancimea de inghet in structura rutiera

Adancimea de inghet critica in complexul rutier  $Z_{cr}$  este egala cu adancimea de inghet in pamantul de fundatie  $Z$  la care se adauga un spor al adancimii de inghet  $\Delta Z$ :

Adancimea de inghet in pamantul de fundatie ( $Z$ ), calculata in conformitate cu STAS 1709/1-90 are urmatoarele valori pentru toate tipurile de pamant specificate in STAS 1709/1 - 90 (tabel 12). Plecand de la aceste valori sporul de adancime  $\Delta Z$  va fi calculat de catre proiectant in functie de dimensiunile structurii rutiere proiectate.

**Tabel 12. Valorile adancimii de inghet in pamantul de fundatie ( $Z$ )**

Tip de pamant		Indicele mediu de inghet $I_{med}^{3/30}$ [ $^{\circ}C \times zile$ ]
		$Z$ (cm)
<b>P<sub>2</sub></b>	pietris cu nisip	80 - 85
<b>P<sub>3</sub></b>	nisip, nisip prafos	67 - 70
<b>P<sub>3</sub></b>	nisip argilos	65 - 68
<b>P<sub>4</sub></b>	praf, praf nisipos, praf argilos, praf nisipos argilos	60 - 62
<b>P<sub>5</sub></b>	argila prafoasa, argila nisipoasa, argila prafoasa nisipoasa	58 - 60
<b>P<sub>5</sub></b>	argila	54 - 57
<b>P<sub>5</sub></b>	argila grasa	48 - 50

#### 2.6.3.1.4. Date seismice

Conform hartilor seismice (codul de proiectare seismica P 100-1/2013), arealul in care se va inscrie viitoarele variante ale *Alternativei Techirghiol* are urmatoarele caracteristici generale:

- Hazardul seismic pentru proiectare este descris de valoarea de varf a acceleratiei seismice orizontale a terenului. Aceasta valoare de varf ( $a_g$ ), asa cum se poate observa

in figura de mai jos, are valoarea  $a_g = 0.20g$ . Aceasta valoare este determinata pentru un interval mediu de recurenta  $IMR = 225$  ani, cu o probabilitate de depasire de 20% in 50 de ani ( $P_{100} = 1/2013$ ).

- Valoarea perioadei de control (colt)  $T_c$  a spectrului de raspuns pentru sectorul investigat este de 0.7 sec.

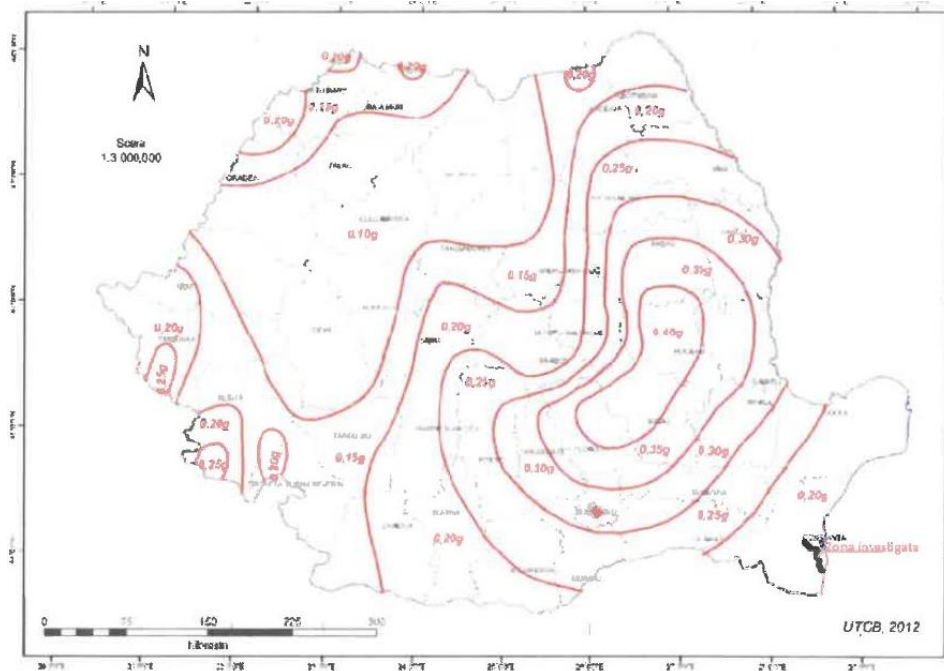


Figura 4. Zonarea valorilor de varf ale acceleratiei terenului pentru proiectare

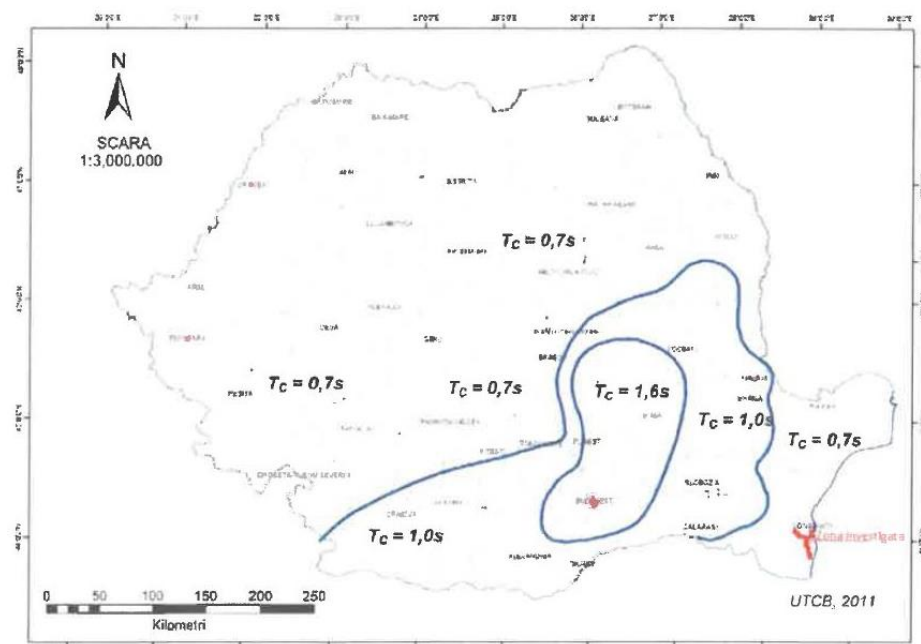


Figura 5. Zonarea teritoriului Romaniei in termeni de perioada de control (colt),  $T_c$

### 2.6.3.1.5. Incadrarea amplasamentului in zone de risc natural

Incadrarea in zonele de risc natural, la nivel de macrozonare a zonei s-a facut in conformitate cu Legea nr. 575 / noiembrie 2001: Lege privind aprobarea Planului de amenajare a teritoriului national – Sectiunea a-V-a, : zone de risc natural. Riscul este o estimare a matematica a probabilitatii producerii de pierderi umane si materiale pe o perioada de referinta viitoare si intr-o zona data pentru un anumit tip de dezastru (cutremure de pamant, alunecari de teren si inundatii).

#### 2.6.3.1.5.1. Cutremure

##### a) Cutremurele de pamant

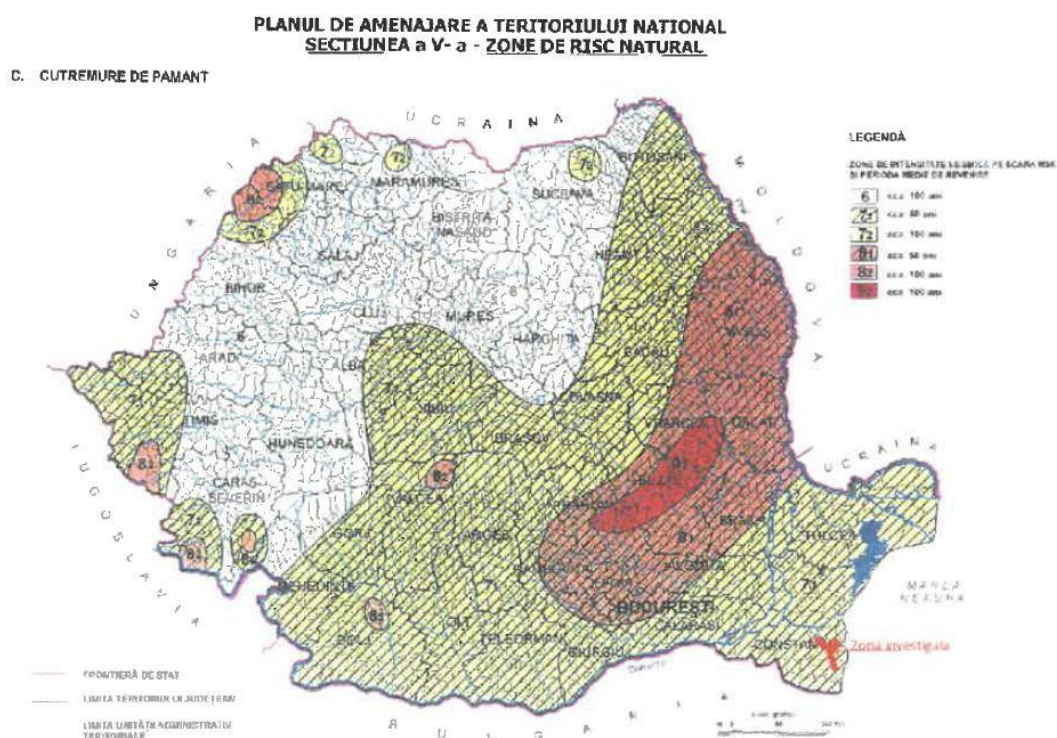
Perimetrul investigat, conform Legii Nr. 575/2001, corespunde zonei cu 71, cu o perioada medie de revenire de cca. 50 de ani ;

##### b) Alunecari de teren

Conform Legii 575/2001 - Anexa 6, traseul *Alternativei Techirghiol*, se afla in zona cu potential "scazut" de producere al alunecarilor si cu o probabilitate de alunecare "foarte redusa"

##### c) Inundabilitatea

Conform Legii Nr.575/2001 - Anexa 4a traseul *Alternativei Techirghiol* se afla in arealul



**Figura 6. Planul de amenajare a teritoriului national. Sectiunea a V-a. Zone de risc natural. Cutremure de pamant** in care cantitatea maxima de precipitatii cazuta in 24 ore (in perioada 1901-1997) este de 100 -150mm.



PLANUL DE AMENAJARE A TERITORIULUI NATIONAL  
SECTIUNEA a V-a - ZONE DE RISC NATURAL  
INUNDATII

Anexa nr.4

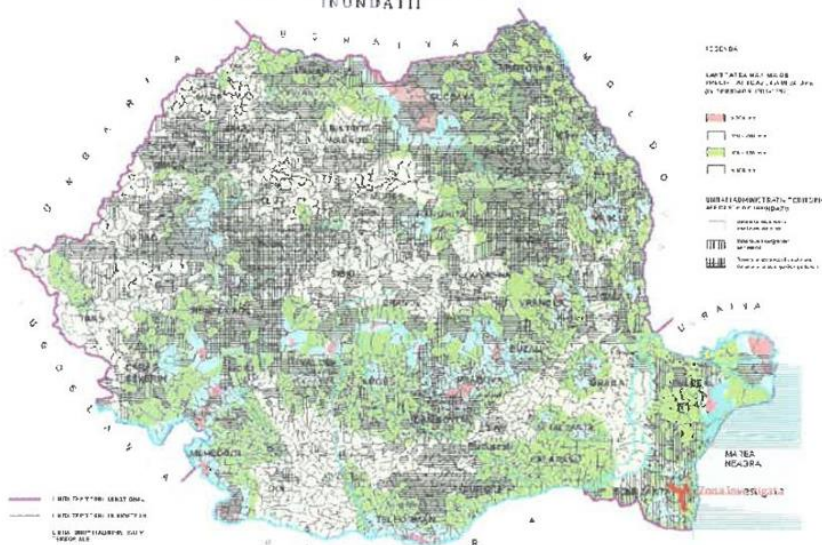
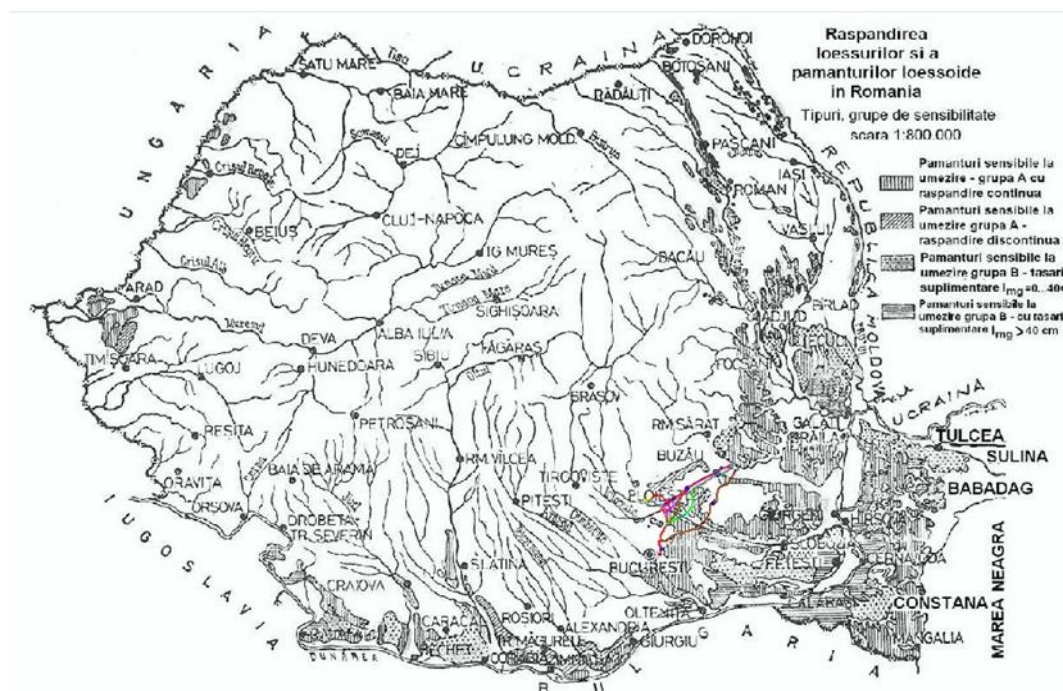


Figura 8. Planul de amenajare a teritoriului national. Sectiunea a V-a. Zone de risc natural. Inundatii

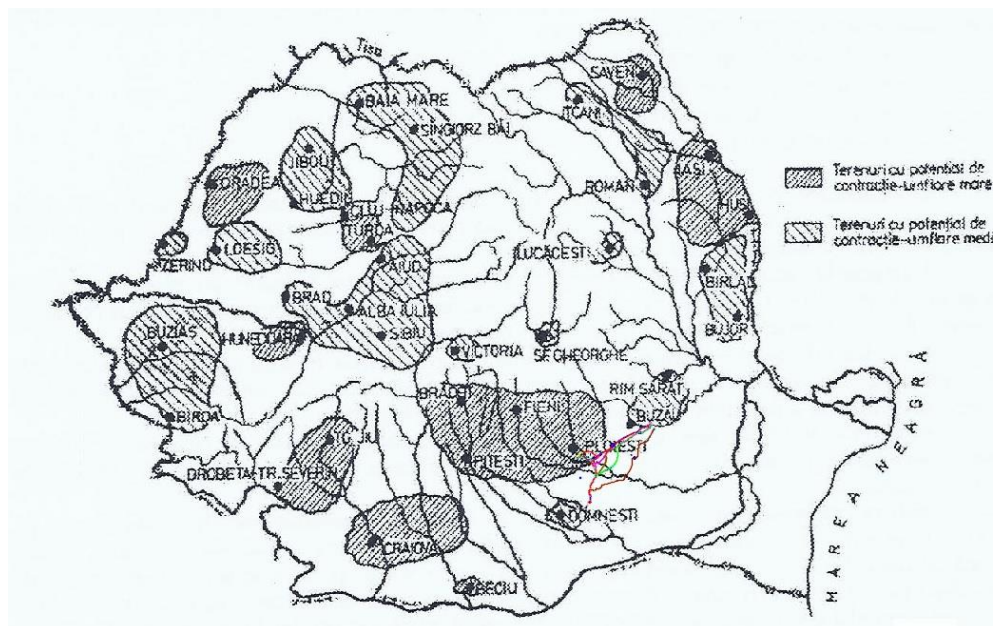
### 2.6.3.1.6. Pamanturile contractile

Din punctul de vedere al pământurilor dificile pe varianta de traseu a obiectivului Autostrazii Alternativa Techirghiol sunt mentionate pământuri sensibile la umezire (PSU), grupa A, cu raspandire continua - conform NP 125



### Raspandirea loessurilor și pământurilor loessoide in Romania

Din punctul de vedere al pământurilor dificile ,pe zona analizata, cu contractii și umflari mari (PUCM) conform hartii cu "Raspandirea pamanturilor cu umflaturi si contractii mari pe teritoriul Romaniei" – NP126/2010, nu sunt semnalate astfel de pamanturi.



*Raspandirea pământurilor cu umflari și contractii mari pe teritoriul Romaniei*

### 2.6.3.2. Studiu Arheologic

Studiul Arheologic a fost efectuat pentru obiectivul Autostrada Alternativa Techirghiol si este anexat ca raport separat in cadrul documentatiei.

**Siturile arheologice identificate pe traseul obiectivului de infrastructură rutieră.**

Nr. crt.	Denumire sit/Localizare	Poziția kilometrică	Tip sit	Încadrare culturală/Periodizare
1	Situl arheologic nr. 1 – 23 August	Km 27+750	necropolă	Epoca greco-romană
2	Situl arheologic nr. 2 – Biruința, com. Topraisar	Km 19+170 – 19+210	Tumul funerar/posibil necropolă	neprecizată
3	Situl arheologic nr. 3 – Biruința, com. Topraisar	Km 16+200 – 16+900	Locuire/așezare – sit pluristratificat	Epoca romano-bizantină, perioadă otomană
4	Situl arheologic nr. 4 – Biruința, com. Topraisar	Km 15+250 – 15+350	tumul	neprecizată
5	Situl arheologic nr. 5 – Biruința, com. Topraisar	Km 14+560 – 14+630	tumul	neprecizată
6	Situl arheologic nr. 6 – Agigea	Km 3+640 – 3+750	Locuire/villa rustica	Epoca romană
7	Situl arheologic nr. 7 – Cumpăna	Km 1+300 – 1+375	Locuire/așezare	Epoca romană
8	Situl arheologic nr. 8 – Cumpăna	Km 0+690 – 0+770	Locuire/drum roman	Epoca romană
9	Situl arheologic nr. 9 – Cumpăna	Km 0+590 – 0+675	Locuire	Epoca romano-bizantină
10	Situl arheologic nr. 10 – Cumpăna	Km 0+210 – 0+300	Fortificație/locuire	Epoca romano-bizantină
11	Situl arheologic nr. 11 – Cumpăna	Km 21+000 – 21+050	Necropolă tumulară	sec. IV-III a.Chr.

12	Situl arheologic nr. 12 – Cumpăna	Km 4+830 – 4+900	Locuire	Epoca romană
----	-----------------------------------	------------------	---------	--------------

**Tabel centralizator cu intervalele (conform cotațiilor km ale proiectului) în care se recomandă reluarea diagnosticului intruziv după exproprierea terenurilor, dar înainte de începerea lucrărilor de construire a obiectivului de investiții**

Nr. crt.	Interval (km)	Observații
1.	Km 0+000 – 2+650	
2.	Km 3+850 – 4+400	
3.	Km 4+830 – 5+150	
4.	Km 5+500	
5.	Km 5+600	în dreptul km 5+600 pot fi practicate 6-7 sondaje pe bucla de girație dinspre est; de asemenea, alte aprox. 4 sondaje pe traseul bretelei de legătură către Eforie Nord
6.	Km 5+750 – 9+100	
7.	Km 9+500 – 9+900	
8.	Km 10+250 – 11+100	
9.	Km 10+750	în dreptul km 10+750 pot fi practicate câte 6 sondaje pe ramurile de est și vest ale girației din zona Movilița est
10.	Km 12+250 – 12+650	
11.	Km 13+650 – 15+700	
12.	Km 18+350 – 18+650	
13.	Km 20+250 – 20+900	
14.	Km 26+850	în dreptul 26+850 pot fi practicate încă 3-4 sondaje, pe ramura de vest a girației
15.	Km 28+250 – 28+750	

Concluzii:

În urma efectuării diagnosticului arheologic intruziv pentru obiectivul Alternativa Techirghiol pe traseul studiat au fost reperate și confirmate 12 situri arheologice, conform fișelor de sit din Volumul 4.4 Studiu arheologic.

Întregul traseu a fost acoperit prin cercetare de teren de suprafață (periegheză).

### 2.6.3.3. Studiu de trafic

Studiul de trafic a fost efectuat pentru obiectivul Autostrada Alternativa Techirghiol și este anexat ca raport separat în cadrul documentației.

### Determinarea traficului de calcul pentru dimensionarea structurilor rutiere

Dimensionarea straturilor unei structuri rutiere presupune evidentierea în prealabil a traficului vehiculelor cu sarcina mai mare de 3.5 t (autocamioane și derivate cu 2 osii, autocamioane și derivate cu 3 și 4 osii, autovehicule articulate, autobuze, trenuri rutiere).

În vederea determinării traficului de calcul necesar dimensionării structurii rutiere, volumul de trafic obținut în urma simularilor la diferite orizonturi de timp a fost exprimat, la nivel MZA, în vehicule etalon

osii standard 115 kN. Volumul de trafic de calcul a fost stabilit conform "Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si al capacitatii de circulatie", indicativ AND 584-2012.

Acesta se determina cu urmatoarea relatie :

- $N_c = 365 \times 10^{-6} \times P_p \times C_{rt} \times 0.45 \times (M_{ZASi} + M_{ZASF})$

unde :

- 365 numărul de zile calendaristice dintr-un an;
- 1Pp perioada de perspectiva de 20 ani (2025-2045) pentru sistem rutier flexibil si de 30 de ani (2025-2055) pentru sistem rutier rigid
- Crt coeficient de repartitie transversala a traficului pe banda cea mai solicitata
- (0.45 pentru Autostrazi)
- MZASi intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata in osii standard de 115 kN/24 ore, la inceputul perioadei de perspectiva, anul 2025; MZASF intensitatea medie zilnica anuala a traficului exprimata in osii standard de 115 kN/24 ore, la sfarsitul perioadei de perspectiva, anul 2055.

Tipuri de structuri rutiere	Grupa de vehicule					
	Cam cu 2 osii	Cam. cu 3-4 osii	Veh articulate	Autobuze	Tractoare	Tren rutier
Suple si semirigide	0.1	0.7	0.9	0.6	0.1	1.0
Ranforsari structuri rutiere suple si semirigide	0.1	0.8	1.1	0.6	0.1	1.2
Rigide	0.2	2.6	1.5	2.0	0.2	1.4

Sursa: AND 584-2012

Coeficienti medii de echivalare a vehiculelor fizice in osii de 115KN

Coeficientii de echivalare pentru HGV au fost determinați ca medie aritmetică ponderată pe bază compozițiilor categoriilor de vehicule CESTRIN. Compoziția traficului greu, de tip „HGV” pe drumurile principale din zona Proiectului.

DN39	Autocam. 2 osii	Autocam. 3-4 osii	Autocam. Articulate	Trenuri rutiere	Total HGV
DN38					
DN39A					
DN39B					
DN39C					
DN39D					
Procent din HGV	25.2%	12.7%	57.1%	5.0%	100%



## Clasele de trafic pentru drumurile publice interurbane

Clase de trafic drumuri CD155-2001 (osii 115kN)	
Volum trafic Nc (m.o.s.)	Clasa de trafic
<0.03	Foarte usor
0.03	Usor
0.1	Mediu
0.3	Greu
1	Foarte greu
3	Exceptional
10	

Volumul de trafic de calcul stabilit pe baza "Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacitatii portante si a capacitatii de circulatie" indicativ AND 584/2012 este prezentat, pe sectoare omogene in tabelul de mai jos.

Nume Drum	Numar Links	Limita Sector	2025-2045 Nc		
Alternativa Techirghiol	14004836	De la Nod Rutier cu A4 - Pana la Nod Rutier Trompeta cu DN39	suple si semirigide	5.61	m.o.s.
			ranforsari	6.43	
			rigide	13.05	
	14004835	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN39	suple si semirigide	5.24	m.o.s.
			ranforsari	5.99	
			rigide	12.29	
	14004847	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN39	suple si semirigide	5.16	m.o.s.
			ranforsari	5.89	
			rigide	12.13	
	14004848	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN9	suple si semirigide	4.98	m.o.s.
			ranforsari	5.68	
			rigide	11.75	
	14004863	De la Nod Rutier Trompeta cu DN39 - Pana la Nod Rutier cu DN38	suple si semirigide	5.10	m.o.s.
		ranforsari	5.82		
		rigide	11.97		
14004898	Pe zona Nodului Rutier cu DN38	suple si semirigide	3.15	m.o.s.	
		ranforsari	3.53		
		rigide	7.83		
14004909	De la Nod Rutier cu DN38 - Pana la intersectie cu Bretelele catre DJ394	suple si semirigide	3.22	m.o.s.	
		ranforsari	3.60		
		rigide	8.07		
14004919	De la Nod Rutier cu DN38 - Pana la intersectie cu Bretelele catre DJ394	suple si semirigide	3.16	m.o.s.	
		ranforsari	3.53		
		rigide	7.95		
14004931	De la intersectie cu Bretelele catre DJ394 - Pana la intersectie cu DN39	suple si semirigide	3.04	m.o.s.	
		ranforsari	3.40		
		rigide	7.63		
14004965	De la intersectie cu DN39 - Pana la intersectie cu DN39C	suple si semirigide	3.72	m.o.s.	
		ranforsari	4.22		
		rigide	8.96		
14004964	De la intersectie cu DN39C - Pana la Sfarsit Ptoiect	suple si semirigide	3.61	m.o.s.	
		ranforsari	4.10		
		rigide	8.69		

Pentru orizontul de prognoza 2025-2045, traficul de calcul este intre 3.04 m.o.s. si 5.61 m.o.s., pentru sisteme rutiere suple și semirigide, ceea ce încadrează drumul în clasa de trafic exceptional.

### Stabilirea clasei tehnice a noului drum:

In conformitate cu Normele tehnice privind stabilirea clasei tehnice a drumurilor publice (Ordinul 1295/2017) clasificarea tehnică a drumurilor se face după intensitatea traficului de perspectivă. Perioada de perspectivă recomandată este de 15 ani.

Debite orare în orele vârf (ora 50) – pe contori PEEK, la nivel zonei de influență – cele mai încărcate drumuri, este de 15.96% din valoarea MZA.

**Tabel - Incadrarea drumurilor in functie de intensitatea traficului**

Caracteristicile traficului						
Clasa tehnică a drumului public	Denumirea intensității traficului	Intensitatea medie zilnică anuală		Intensitatea orară de calcul		Tipul drumului recomandat
		Exprimată în număr de vehicule				
		Etalon (autoturisme)	Efective (fizice)	Etalon (autoturisme)	Efective (fizice)	
0	1	2	3	4	5	6
I	Foarte intens	> 21.000	> 16.000	> 3.000	> 2.200	Autostrăzi sau drumuri expres
II	Intens	11.001-21.000	8.001-16.000	1.401-3.000	1.001-2.200	Drumuri expres sau drumuri cu patru benzi de circulație
III	Mediu	4.501-11.000	3.501-8.000	550-1.400	400-1.000	Drumuri cu două benzi de circulație
IV	Redus	1.000-4.500	750-3.500	100-550	75-400	
V	Foarte redus	< 1.000	< 750	< 100	< 75	Drumuri cu două benzi de circulație sau drumuri cu o bandă de circulație și platforme de încrucișare

Sursa: Ordinul 1295/2017

Nume Drum	Caracteristicile traficului (15 ani)				Clasa tehnică a drumului public	Denumirea intensității traficului
	Intensitatea medie anuală		Intensitatea orară de calcul			
	Exprimată în număr de vehicule					
	Etalon (autoturisme)	Efective (fizice)	Etalon (autoturisme)	Efective (fizice)		
Alternativa Techirghiol	24926	22658	3978	3616	I	Foarte Intens

La nivelul orizontului de prognoza 2040 (perioada de perspectivă / operare de 15 ani), noua legătură de mare viteză va atrage în medie cca. 22.600 vehicule fizice, reprezentând circa 24.900 total vehicule etalon.

În concluzie, conform reglementărilor tehnice în vigoare, se recomandă amenajarea, unitară, la profil de Autostradă. Alternativa de traseu la nivelul anului 2050 ajunge la nivel de serviciu B și 32-40% Vol/Cap.

Nivelul B circulație fluentă, viteză liberă de circulație: nu există congestii de circulație. Deplasarea vehiculelor se face fără întârzieri. Pot fi suportate volume de trafic cu până la 30-40% mai mari.

Construcția Alternativei Techirghiol va reduce traficul auto prin Zonele Litoralului, traficul de tranzit Nord-Sud și invers fiind direcționat prin Alternativa Techirghiol spre DN39 și DN38, având efecte benefice în decongestionarea traficului rutier din Zonele Litoralului Românesc.

Alternativa Techirghiol are ca obiectiv general sporirea eficienței economice a rețelei de transport din România.

Obiectivele generale ale proiectului se constituie din:

- creșterea siguranței circulației rutiere;
- creșterea vitezei de deplasare și scurtarea timpului de traversare Stațiilor Turistice;
- asigurarea unor condiții superioare de confort;
- crearea de noi locuri de muncă în zonă;
- scăderea costurilor de operare pentru utilizatorii drumurilor din interiorul localităților și descongestionarea arterelor urbane
- reducerea poluării fonice.

Documentația "Studiu de Trafic Final Alternativa Techirghiol" analizează traficul actual și de perspectivă plecând de la datele rezultate în urma Recensământului General de Circulație din anul 2015, luându-se în considerare valorile de trafic înregistrate în 2017 pe drumurile naționale existente care influențează în mod direct traficul din aria de studiu.

Alternativa Techirghiol va scurta timpul mediu de deplasare pe DN39 și DN38 de la intersecția cu A4 cu A2 până la intersecția Alternativa Techirghiol cu DN39, cu circa 16 minute, iar viteza medie de deplasare va crește de la 64km/h la 129 km/h).

#### **2.6.3.4. Studiu hidrologic și studiu hidraulic**

Studiile hidraulice și hidrologice au fost efectuate pentru Alternativa Techirghiol sunt anexate ca raport separat în cadrul documentației.

*Studiul hidrologic și hidraulic* se elaborează în vederea dimensionării hidraulice a podurilor și a localizării zonelor de inundare a taluzului drumului, în vederea stabilirii liniei roșii a drumului și a proiectării lucrărilor hidrotehnice.

Pentru identificarea zonelor de traversare a cursurilor de apă sau din lungul acestora s-au făcut recunoașteri pe teren. S-au efectuat poze, s-au cules informații despre cursurile de apă și canalele intersectate din lungul drumului, privind nivelul apelor maxim, minim, datele când s-au înregistrat acestea și eventualele pagube produse.

S-a vizitat amplasamentul lucrărilor de traversare a cursurilor de apă, s-a constatat granulometria materialului din albiile minore și majore, vegetația existentă în albiile (pentru stabilirea coeficienților de rugozitate necesari calculelor hidraulice).

S-au inventariat lucrările hidrotehnice existente în zona menționându-se starea acestora, podurile sau podetele existente în apropiere (deschiderea acestora, modul de fundare, starea lor și transformările care se observă în albiile râurilor – coborârea talvegului față de cota elevație - fundație pod).

**Studiul hidrologic** are drept scop determinarea regimului de scurgere a unui curs de apă și caracteristicilor sale principale care pot influența stabilitatea malurilor în vecinătatea căilor de comunicații și debuseul podurilor la traversarea cursurilor de apă.

Principalele caracteristici hidrologice ce intervin în proiectare sunt:

- nivelul maxim înregistrat;

- coeficientii de rugozitate in albia minora si in cea majora;
- pantele suprafetei libere a apei si vitezele corespunzatoare debitelor caracteristice;
- evolutia morfologica a albiei minore, prin care se poate urmari tendinta de erodare a malurilor sau de formare a pragurilor;
- regimul de iarna al cursului de apa cu zonele de formare a zavoaielor, frecventei acestora, grosimii podului de gheata, curgerii gheturilor etc;
- regimul de depuneri si afuieri ale albiei, pentru stabilirea solutiilor de regularizare si consolidare a albiei.

### **Studiul hidraulic s-a intocmit**

- Pentru determinarea suprafeței libere a apei în zona podurilor a fost utilizat modelul matematic HEC – RAS privind mișcarea în regim permanent, gradual variată.
- Modelul matematic HEC-RAS este folosit pentru determinarea nivelurilor debitelor maxime cu probabilitatea de depasire de 1% si 2% pentru albiile raurilor.

Concluzii:

Calculul hidraulic la traversarea sau contactul dintre drum si cursurile de apa determina:

- stabilirea cotei liniei rosii a drumului;
- stabilirea cotei intrados poduri;
- stabilirea deschiderilor podurilor;
- pozitia, deschiderea podetelor;
- necesitatea lucrarilor hidrotehnice.

### **Tipurile de lucrari hidrotehnice proiectate rezultate in urma calculului hidraulic si hidrologic:**

- sectiunea tip 1 – saltele din gabioane
- sectiunea tip 2 – recalibrare
- sectiunea tip 3 – pereu din beton C25/30 pe taluz autostrada
- sectiunea tip 4 – saltele antierozionale (geogril).

#### **2.6.3.4.1. Metodologia pentru determinarea debitului de calcul**

Calculul pentru apele pluviale de pe suprafata extinsa a platformei drumului s-a facut in conformitate cu prevederile SR 1846-2:2007.

Elementele componente ale sistemului de preluare-colectare si evacuare a apelor provenite din scurgerile meteorice sau topirea zapezii, atat de pe suprafata autostrazii cat si din zonele riverane sunt santurile laterale, santurile de garda si santurile de la baza bermelor din zona debleelor inalte. Apele provenite din precipitatii sau topirea zapezii de pe suprafetele deservite sunt colectate prin intermediul acestor elemente si conduse catre punctele de evacuare/varsare, puncte de cea mai joasa cota, studiate pe profilul longitudinal.

Astfel, suprafata de pe care vor fi colectate apele pluviale se compune din suprafata platformei autostrazii si cate o banda in medie de 50m de o parte si alta a drumului fiind considerate „rest bazin

hidrografic”. Aceasta suprafata „rest b.h.” avand panta spre drum este preluata in calcul la dimensionarea santurilor de apa.

#### **2.6.3.4.2. Metodologia de dimensionare a bazinelor de dispersie**

Scurgerea apelor pluviale colectate prin santurile autostrazii se face catre un emisar natural, in majoritatea cazurilor. Exista cateva situatii in care santurile nu pot conduce apa catre un emisar natural, din cauza unor obstacole sau a lipsei vaili naturale in punctul de minim si de descarcare a santurilor. De aceea, pentru acele zone se propun bazine de dispersie, cu rolul de a conduce apa epurata, in mediul natural pentru ca apoi aceasta sa se infiltreze si/sau sa se evapore.

Aceste bazine se amenajeaza cu un taluz prin care debuseaza santul sau conducta ce conduce apele pluviale, apoi brusc o zona larga, de scadere a vitezei, pentru prevenirea eroziunilor. Zonele se protejeaza contra eroziunilor cu pereu din piatra bruta. Apoi, taluzul opus se amenajeaza ca un front deversant spre terenul natural, de asemenea protejat cu pereu din piatra bruta.

Solutia bazinului de dispersie s-a preferat celui de retentie, pentru reducerea suprafetei expropriate si dupa studierea nivelului apelor subterane de pe traseul autostrazii, care ar fi condus la umplerea acestor bazine, in timpul executiei lor, imediat la excavare.

#### **2.6.3.4.3. Calculul scurgerii apelor pe santuri si rigola mediana**

Calculul scurgerii apelor s-a realizat pe tronsoane, functie de profilul autostrazii si punctele de minim si de maxim. S-a calculat simultan pentru fiecare zona, cantitatea de apa ce se acumuleaza si descarcarile pe santurile stanga, dreapta si pe rigola mediana.

Verificarile efectuate pentru santurile de scurgere a apelor pluviale s-au realizat pe tronsoane considerandu-se cota santului la inceputul tronsonului si cota santului la sfarsitul tronsonului, astfel rezultand si panta medie a santului pe acel tronson.

Verificarea capacitatii santurilor de colectare si scurgere a apelor de la autostrada s-a facut astfel:

- Datele de intrare:
  - din profilul longitudinal al autostrazii si santurilor acesteia s-a urmarit directia de scurgere a apelor si zona drumului (debleu sau rambleu), impartindu-se in tronsoane, cu caracteristici comune, pentru stabilirea lungimii de colectare a apelor, cat si pozitia de varsarea a apelor colectate
  - din sectiunile transversale ale autostrazii, pentru fiecare tronson, stabilit cum s-a descris mai sus, s-au extras latimi medii de colectare ape pluviale, pentru tronsonul respectiv (stanga rest bazin hidrografic, stanga taluz autostrada, stanga carosabil, zona de rigola mediana (unde e cazul), dreapta carosabil, dreapta taluz autostrada, dreapta rest de bazin hidrografic) pentru calculul debitului
- Date de calcul:
  - cu ajutorul formulei de calcul, ce tine cont de suprafata de colectare, gradul de infiltrare a apei in teren si intensitatea ploii de calcul, specifica zonei, s-a determinat debitul de

ploaie capabil a se aduna pe zona respectiva la capatul tronsonului, cu lungimea stabilita anterior.

- Datele de verificare:
  - pentru santul autostrazii, la capat de tronson, s-au efectuat urmatoarele verificari:
  - capacitatea de tranzitare a debitului,
  - viteza, daca este mai mare decat viteza de sedimentare, care conduce la aparitia depunerilor, pentru tronsoane de panta mica
  - viteza, daca este mai mica decat viteza de eroziune, care conduce la aparitia eroziunilor pentru santurile betonate, pentru tronsoane de panta mare (acolo unde se depaseste se vor prevedea trepte de rupere de panta)
  - sectiunea de sant a fost considerata trapezoidala cu baza mica de 0.5 m si cea mare de 1.5m, pentru un grad de umplere cu apa de 90%.

#### **2.6.3.4.4. Analiza sistemelor de colectare si evacuare a apelor pluviale**

În conformitate cu cerințele Caietului de sarcini, propunem spre analiză două soluții tehnice considerate posibile pentru a asigura scurgerea apelor de pe autostradă în condiții de siguranță.

**-Varianta 1** Colectarea apelor de pe platformă carosabilă și de pe taluzele rambleului în rigole betonate amplasate la bază taluzului și deversarea lor în emisari (cursuri de apă, canale de îmbunătățiri funciare, văi) după o epurare prealabilă.

**-Varianta 2** Colectarea apelor de pe platformă carosabilă într-un sistem de canalizare amplasat lateral, în zona parapetului metalic și rigole de pământ la marginea rambleului pentru colectarea apelor pluviale de pe taluz.

Căminele de canalizare sunt cămine prefabricate din beton armat cu diametrul de 80cm prevăzute cu cu grătar pentru colectarea apelor pluviale. Datorită constrângerilor de gabarit și configurației rețelei de canalizare în plan, considerăm că nu mai sunt necesare guri de scurgere, colectarea apelor făcându-se direct în cămin. Descărcarea laterală a canalizării se face în punctele de descarcare, prin intermediul casurilor.

În cazul descărcării în bazine de retenție, apele sunt adunate pe o singură parte a autostrăzii, fiind astfel necesar un singur bazin de retenție.

#### **Calculul debitelor de ape meteorice**

Calculul debitului de ape meteorice se determină admitând ca model o ploaie de calcul uniform distribuită pe întregul bazin cu intensitate constantă pe durată de concentrare superficială și de curgere. Intensitatea ploii de calcul se stabilește în funcție de frecvența ploii și de durată ei pe bază curbelor de intensitate a ploilor de egală frecvență conform STAS 9470/73 – Hidrotehnică. Ploi maxime, intensități, durate, frecvențe.

Debitul de calcul al apelor meteorice s-a stabilit pe bază relației:

$$Q_{pl} = \emptyset \times S \times m \times I_c, \text{ unde:}$$

**S**=suprafața bazinului de canalizare aferent secțiunii de calcul (ha);

**∅**= coeficient de scurgere aferent suprafeței ∅, unde pentru suprafețe asfaltate ∅=0,9;

**I<sub>c</sub>**=intensitatea ploii de calcul, functie de frecvența "f" și durată ploii de calcul "t". Durată ploii de calcul "t" se stabilește în secțiunea de calcul din avalul tronsonului care se dimensionează.

Pentru drumurile publice frecvența ploii de calcul s-a considerat f=1/10 (diagrama zona 5 - STAS 9470/73).

**m**= coeficient adimensional de reducere a debitului de calcul, coeficient care ține seama de capacitatea de înmagazinare în timp a canalelor și de durată ploii de calcul "t" (m=0.8 pentru t<40 minute și m=0.9 pentru t>40minute). Se alege m=0.8 pentru t<40 minute.

Durăta ploii de calcul se obține cu relația:

$$t = t_{cs} + L/v \text{ (min.) în care:}$$

t<sub>cs</sub>=timpul de concentrare superficială (min.);

L=lungime tronson (m);

v= viteza de curgere a apei în canal(m/s).

Conform STAS 9470-73, traseul Autostrăzii trece printr-o zona cu intensități de ploaie, zona 5, pentru care intensitatea ploii de calcul este de 300 l/s\*ha

Calculul debitului de ape meteorice transportat :

L tronson (m)	li (latime)		∅		Σsredus = L*li*∅		ΣSi	m	i(f1/10) (l/s,ha)	Qsupraf. (l/s)	i <sub>min</sub> tronson	Q capabil sant (l/s)
	l <sub>drum</sub> m	l <sub>RBH</sub> m	drum asfalt	RBH iarba	ha drum	ha RBH						
1475.00	11	17	0.9	0.1	1.460	0.251	1.711	0.8	300	410.64	0.0015	428
600.00	11	17	0.9	0.1	0.594	0.102	0.696	0.8	300	167.04	0.0015	428

### Calculul Capacității de transport a rigolei betonate

Capacitatea de transport a rigolei betonate s-a determinat pe bază relației lui Chezy pentru mișcarea permanentă unidimensională în canale cu suprafața liberă uniformă în regim permanent:

$$Q = AC\sqrt{RI} \text{ unde:}$$

Q - debitul de calcul;

A - aria secțiunii de curgere;

R – raza hidraulică;

I – pantă hidraulică

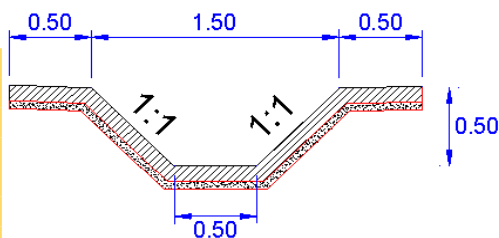
C – coeficientul lui Chezy.

**Date de baza:** SANT  
TRAPEZOIDAL

**RIGOLA TRAPEZOIDALA b = 0.5 m**

<b>h</b> =	0.45	m
<b>m</b> =	1	m
<b>B</b> =	1.4	m
<b>b</b> =	0.5	m
<b>n</b> =	0.015	
<b>1/n</b> =	66.66666667	
<b>ipt</b> =	0.636396103	m
<b>P</b> =	1.772792206	m
<b>A</b> =	0.4275	mp
<b>R</b> =	0.241145013	m
<b>C</b> =	52.59629128	

grad de umplere 90%



Se constată că pentru pantă minimă acceptată  $i=0.0015$ , un saș poate transporta apă colectată de pe un sens de circulație de pe o lungime de 1475ml.

**Calculul Capacității de transport a rețelei de canalizare**

În conformitate cu *Normativul privind proiectarea, execuția, și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților, Indicativ NP 133-2011*, o rețea de canalizare pluvială trebuie să respecte următoarele condiții:

- $D_{min}=300mm$

-Pantă longitudinală  $\geq$  Diametrul nominal

-Respectarea gradului de umplere conform normativului

-Viteza apei în colector  $\geq$  viteza de autocurațire considerată egală cu 0.7m/sec

-Se prevăd camine de curățare din 60 în 60m.

Debitele de calcul s-au determinat pe bază relației lui Chezy pentru mișcarea permanentă unidimensională în canale cu suprafața liberă uniformă în regim permanent:

$$Q = AC\sqrt{(RI)} \quad \text{unde:}$$

Q - debitul de calcul;

A - aria secțiunii de curgere;

R – raza hidraulică;

I – pantă conductei;

n=coeficient de rugozitate care este funcție de materialul din care este alcătuită conducta

K=constanta=1/n=90, pentru conducte din PVC



Lungime tronson	Lungime cumulata	Debit calculat Qcalcul	i	DN	A	R	K	Debit secțiune plina Qcapabil	vef	h/D grad de umplere
(m)	(m)	(mc/s)		(mm)	(mp)			(mc/s)	(m/s)	
60	60	0.0167	0.0033	300	0.071	0.075	90	0.101	1.110	30%
60	120	0.0334	0.0033	300	0.071	0.075	90	0.101	1.352	46%
60	180	0.0501	0.0033	300	0.071	0.075	90	0.101	1.523	58%
60	240	0.0668	0.0025	400	0.126	0.100	90	0.179	1.423	51%
60	300	0.0835	0.0025	400	0.126	0.100	90	0.179	1.523	58%
60	360	0.1002	0.0025	400	0.126	0.100	90	0.179	1.565	68%
60	420	0.1169	0.0025	400	0.126	0.100	90	0.179	1.636	70%
60	480	0.1336	0.0020	500	0.196	0.125	90	0.279	1.523	58%
60	540	0.1503	0.0020	500	0.196	0.125	90	0.279	1.565	68%
60	600	0.1670	0.0020	500	0.196	0.125	90	0.279	1.636	70%

Având în vedere că:

- Înălțimea medie a rambleului Autostrăzii H rambleu=3m;
- diametrul minim admis este 300mm
- pantă minimă admisă este 0.0033
- adancimea de îngheț este de 90cm
- gradul de umplere maxim admis pentru Dn=300mm este 0.6%
- gradul de umplere maxim admis pentru Dn=400mm este 0.7%
- este necesară asigurarea unei baze cu adancimea de min 30cm sub generatoarea inferioară a conductei de canalizare pentru prevenirea colmatării conductei;

Rezultă, la începutul rețelei, un camin de canalizare cu adancimea de  $(0.90+0.30+0.3)=1.50m$

Ținând cont de pantele de scurgere minime admise la diametrele de conducte necesare, rezultă că, după o lungime de 600ml, adancimea caminului rezultă de 2.90m, adică practic radierul caminului de canalizare se pozitioneaza la nivelul terenului natural. Este astfel posibilă la limită, scurgerea apei către separatorul de hidrocarburi și apoi punctul de descarcare.

În concluzie, lungimea rețelei de canalizare este limitată la 600ml din considerentul ca înălțimea rambleului autostrăzii este de 3.0m.

**Din punct de vedere tehnico-economic**, comparația principalelor categorii de lucrări între cele două variante pentru o lungime **L=600ml**, conduce la urmatoarele rezultate:

**Varianta 1**

Nr. crt.	Categoria de lucrari	Cantitate	UM	Pret Unitar	Valoare totala
1	Sapaturi mecanice; 1.3mc/ml		mc		
2	Beton C30/37; 0.31mc/ml		mc		
3	Strat drenant; 0.3mc/ml		mc		
	<b>TOTAL (fără TVA)</b>				

**Varianta 2**

Nr. crt.	Categoria de lucrari	Cantitate	UM	Pret Unitar	Valoare totala
1	Sapaturi mecanice rigola pamant 0.15mc/ml		mc		
2	Sapaturi mecanice conducte		mc		
3	Sapatura manuala conducte		mc		
4	Umpluturi		mc		
5	Compactare umplutura conducta		mc		
6	Strat nisip inglobare conducta		mc		
7	Camine canalizare h=1.50m D=0.80m		buc		
8	Camine canalizare h=2.0m D=0.80m		buc		
9	Camine canalizare h=2.5m D=0.80m		buc		
10	Camine canalizare h=3.0m D=1.0m		buc		
11	Tuburi canalizare PVC Dn 300mm		ml		
12	Tuburi canalizare PVC Dn 400mm		ml		
12	Tuburi canalizare PVC Dn 500mm		ml		
	<b>TOTAL (fără TVA)</b>				

**Concluzii**

Comparatia celor două variante conduce la urmatoarele concluzii:

Nr.crt	Varianta 1	Varianta 2
1	Lucrari de terasamente de complexitate redusa	Constrangeri legate de dificultatea de a asigura o compactare corespunzatoare în jurul caminului
2	Rigola tip utilizata în mod frecvent (b=50cm; h=50cm) poate colecta apă de pe un tronson de drum (un sens) de cca1475 ml la secțiune plina.	Reteaua de canalizare poate transporta apă pluviala pe o lungime de cca 600ml, din constrangerea impusă de înălțimea rambleului și posibilitatea de descarcare.

3	<i>Pentru lungimea totală a Autostrăzii va exista un numar mai mic de puncte de descarcare.</i>	<i>Dacă luam în considerare aceleasi puncte de descarcare și limitarea tronsonului de canalizare la 600ml, rezulta necesitatea unui numar suplimentar de bazine de retentie, respectiv rezultand în consecinta un numar suplimentar de separatoare de hidrocarburi.</i>  <i>Totodata, adunarea apelor în bazine de retentie pe o singura parte a Autostrăzii, presupune podețe suplimentare care să permita adunarea apelor de pe ambele sensuri.</i>
4		<i>Imposibilitatea tehnică de a prevedea un sistem de canalizare la noduri, neexistand posibilitatea de descarcare în emisari la coțele canalizarii.</i>
5	<i>Eventuale infiltratii apărute accidental în exploatare nu afecteaza direct structură de rezistență a drumului</i>	<i>Eventuale infiltratii apărute accidental în exploatare (spargerea sau deplasarea tuburilor de canalizare) pot afecta direct structură de rezistență a drumului</i>
6	<i>Exploatare și întreținere usoara, control vizual comod</i>	<i>Exploatare și întreținere mai dificila, fără control vizual</i>
7	<i>Costuri semnificativ mai mici</i>	<i>Costuri semnificativ mai mari</i>

Analizând cele menționate mai sus Prestatorul propune alegerea **Variantei 1- Colectarea apelor de pe platformă carosabilă și de pe taluzele rambleului în rigole betonate amplasate la bază taluzului și deversarea lor în emisari (cursuri de apă, canale de îmbunătățiri funciare, văi) după o epurare prealabilă.**

#### **2.6.4. Caracteristici principale ale constructiilor din cadrul obiectivului de investitii, specifice domeniului de activitate si variantele constructive de realizare a investitiei, cu recomandarea variantei optime pentru aprobare**

##### **2.6.4.1. Clasificare drum**

Standardul de proiectare de drum utilizat ca referinta pentru toate problemele legate de parametrii geometrici si definirea noii autostrazi Alternativa Techirghiol este Normativul pentru proiectarea extra-urbana a autostrazilor (PD 162-2002). In conformitate cu experienta Prestatorului si utilizand normativul mentionat mai sus, noua autostrada ce va fi construita in viitor va avea un standard foarte ridicat in ceea ce priveste:

- Siguranta;

- Capacitatea;
- Comportamentul utilizatorilor;
- Viteza de proiectare acceptabila;

Autostrada este definita ca fiind un drum de mare capacitate si viteza, rezervat doar pentru traficul de vehicule, nefiind permise accesese directe din localitatile aflate in vecinatate. Pot include de asemenea drumuri urbane cu sensuri de circulatie dependente sau independente separate de parapeti fiksi in zona mediana. Fiecare parte carosabila are cel putin o banda de circulatie pe sensul de mers, marginita de o banda de urgenta pe partea dreapta si o zona mediana prevazuta cu parapete, in scopul prevenirii accidentale a vehiculelor de pe o directie pe directia opusa deplasarii.

Autostrada trebuie sa fie imprejmuita cu garduri si dotata cu sisteme de urgenta pe intreaga lungime. Accesul pe autostrada va fi controlat in mod strict pentru a preveni accesul pe carosabil al persoanelor si animalelor. Punctele de intrare/iesire trebuie sa fie marcate si prevazute cu indicatoare de semnalizare verticale, amplasate pe ambele parti, pentru a fi observate pe o raza de cel putin 300-500 m.

Vor fi permisa urmatoarele categorii de trafic:

- Autoturisme;
- Autobuze;
- Camioane;
- Vehicule articulate.

### **Împrejmuire (gard protecție)**

Autostrada va fi prevazută pe întreaga lungime cu garduri de protecție, amplasate pe ambele părți ale acesteia. Pentru ca eficacitatea împrejmuirii să fie maximă, ea trebuie să îndeplinească următoarele criterii:

- împletitura (plasa) gardului trebuie să aibă ochiuri cu dimensiuni care să nu permită trecerea animalelor;
- înălțimea împrejmuirii trebuie să fie aleasă astfel încât animalele să nu o poată depăși (în zonele împădurite  $H = 1,80$  m, în zonele neîmpădurite  $H = 1,50$  m);
- împrejmuirea trebuie să fie continuă.

*Pentru evitarea pătrunderii faunei de mici dimensiuni pe carosabilul drumului și pentru ghidarea acesteia către subtraversări este necesara instalarea unui gard suplimentar cu ochiuri dese (cca. 40 cm înălțime, montat la baza împrejmuirii propuse pentru infrastructura proiectata).*

#### **2.6.4.2. Traseul in plan**

Traseul autostrazii Alternativa Techirghiol urmareste, in mare masura traseul sugerat de catre Beneficiar prin Documentatia de Atribuire, cu exceptia sectiunii de inceput. Astfel, varianta de traseu se desprinde din Autostrada de Centura a Constantei (A4), ulterior punctului de sfirsit al Autostrazii Bucuresti – Constanta (A2). De asemenea, in cadrul sectorului de desprindere, situate la Est de localitatea Cumpana, este prezent un pasaj existent peste A4, dispus pe DN 39 E (Constanta - Cumpana).

In cadrul amenajarii desprinderii Alternativei Techirghiol, s-a acordat o deosebita atentie acestui sector de inceput a traseului. Astfel, s-a observant faptul ca zona localitatii Cumpana, cuprinsa intr-un poligon avind ca laturi canalul Dunare – Marea Neagra (Vest si Sud), A2 (Nord) si A4 (Est), este izolata, fiind tributara unei singure cai de acces, si anume DN 39 E. Acest fapt, ce poate fi agravat de amplasarea chiar in zona pasajului DN 39E peste A4 a noului nod rutier necesar desprinderii Alternativei Techirghiol, a fost analizat in cadrul studiului de traseu, alegindu-se o solutie combinata (nod rutier intre doua autostrazi / nod rutier simplu), care sa asigure, atat desprinderea noii autostrazi, cit si accesul in retea de autostrazi a localitatii Cumpana si a intregii zone in care este amplasata.

Dupa desprinderea din A4, traseul se indreapta spre Sud, traverseaza valea Dereea, la km 2+010 printr-un pod nou, respectiv canalul Dunare – Marea Neagra, la km 2+664, ocoleste prin Vest localitatea Agigea si se inscrie pe traseul Variantei 1, sugerata de catre Beneficiar – CNAIR.

### **Lungimea Variantei 2 de traseu este de 30,590 km.**

Varianta de traseu presupune realizarea unui nou pod peste canalul Dunare – Marea Neagra. Traseul acestei variante asigura pe deplin scopul investitiei, reprezentind o alternativa rutiera ce permite evitarea in totalitate a localitatilor, realizindu-se, in final, prin preluarea traficului de tranzit, o imbunatatire majora a capacitatilor de circulatie ale sectoarelor de drum existente, a retelei stradale din localitatile tranzitate de catre DN 39 si, partial, DN 38 si degrevera podurilor existente peste canalul Dunare – Marea Neagra. In cadrul acestei variante de traseu, a fost propusa realizarea unui drum de legatura care sa uneasca Varianta Techirghiol cu pasajul existent peste DN39 (debusare DN 39A in DN 39), care se demoleaza si se realizeaza unul nou, in vederea preluarii traficului in scris pe ambele sensuri ale directiei Port (Ro-Ro) – Mangalia. Aceasta legatura ar permite evitarea de catre toate volumele de trafic a tranzitului localitatilor dispuse pe DN 39, intre Agigea si 23 August (inclusiv), si DN 38 (Agigea si Techirghiol).

Trebuie subliniat faptul ca posibilitatile tehnice de reamenajare a nodului rutier sunt extrem de limitate, datorita prezentei in zona nodului rutier a intersectiei giratorii de la intrarea in Eforie Nord (la circa 200m distanta fata de pasajul existent peste DN 39, pe directia Mangalia), pe de o parte, si a caii ferate Constanta – Mangalia pe de alta parte.

Alternativa Techirghiol ocoleste localitatile Techirghiol, Eforie Nord, Eforie Sud, lacul Techirghiol, Tuzla si 23 August.

Traseul obiectivului Alternativa Techirghiol se desfasoara pe un amplasament nou fara a folosi trasee (portiuni) de drum existente. Traseul propus se apropie la o distanta de cca 1km de zona lacului Techirghiol care, reprezinta o zona NATURA 2000, ROSPA.

In continuare, dupa traversarea Canalului Dunare Marea Neagra, traseul isi schimba directia spre Sud-Vest, trecind printre localitatile Techirghiol si Movilita, intersectind, iarasi, DN 38, la km 10+977. In acest punct, a fost prevazuta amplasarea unui nod rutier de tip B, pentru asigurarea accesului in varianta a traficului colectat din directia Negru Voda, Techirghiol, Potarnichea, Baraganu. In cadrul acestui nod rutier a fost amplasat si un Centru de Intretinere si Coordonare al Autostrazii.

Ulterior, traseul isi schimba orientarea spre Sud, ocoleste, pe la Est, localitatea Biruinta, intersecteaza DJ 391 Tuzla – Biruinta – Topraisar, la kilometrul 16+869 al obiectivului Alternativa Techirghiol si intersecteaza DJ 393 Techirghiol – Mosneni, la kilometrul 18+825 , cu pasaj pe drumul judetean pentru ca in dreptul localitatii Mosneni sa se indrepte catre Sud-Est.

Dupa intersectia DC 5 23 August – Mosneni, la kilometrul 26+240 pe Varianta de traseu -Alternativa Techirghiol, DC5 deviat prin pasaj care supratraverseaza Alternativa Techirghiol, ocolirea pe la Est, a localitatii Dulcesti si intersectia denivelata DJ394 ,23 August – Dulcesti, la km 27+266 al Alternativei Techirghiol, (prin pasaj pe Alternativa Techirghiol care supratraverseaza DJ394), traseul se incheie la intersectia cu DN 39, km 30+590 (aproximativ km 34+770, kilometru existent pe DN 39).

#### **2.6.4.3. Elemente geometrice ale proiectarii in plan**

In conformitate cu normativul de proiectare PD162-2002 se specifica faptul ca exista trei viteze de baza pentru autostrazi, asa cum se prevede in Ordinul nr. 1296/2017 al Ministerului Transporturilor:

- In regiunile de campie 140 km/h;
- In regiunile de deal 120 km/h;
- In regiunile de munte 100 km/h.

Elementele geometrice ale autostrazii sunt stabilite pe baza reliefului regiunii, respectiv viteza de baza. Drept urmare, geometria traseului ar trebui sa furnizeze siguranta si confortul pentru orice vehicul care circula pe autostrada, in special pe sectoarele aflate in curba. Raza minima a curbelor va depinde de viteza de proiectare si de panta transversala maxima; in acest caz, daca tinem cont de viteza de proiectare de 140km/h si de panta transversala de 5% raza minima va fi 1376m. Amenajarea curbelor respecta prevederile Normativului PD 162-2002.. Se recomanda ca pentru razele curbelor circulare pe poduri, pasaje, viaducte, deverul maxim sa nu depaseasca 5%.Pentru Autostrada Alternativa Techirghiol, viteza de proiectare este de 140 km/h. Nodurile rutiere de tip A sunt proiectate la viteza de 80 km/h iar cele de tip B la viteza 60 km/h.

Aspectul asigurarii vizibilitatii a fost tratat cu deosebita atentie, documentatia intocmita fiind avizata in cadrul CTE - Siguranta Circulatiei. Totodata aceste aspecte sunt prezentate in **capitolul 2.6.4.19 – Masuri de asigurare a vizibilitatii.**

#### **2.6.4.4. Criterii pentru traseul in profil longitudinal**

Linia rosie a autostrazii este in general plasata intr-un rambleu mic, deoarece sectiunea longitudinala trebuie sa fie adaptata la caracteristicile generale ale terenului. Inaltimea minima a terasamentului este de 1.50 m fiind o solutie constructiva pentru a se asigura scurgerea apelor pluviale si evacuarea apelor subterane (in special in zonele cu teren plat).

Conform PD 162-2002, panta longitudinala maxima pentru autostrada este de 4% pentru viteza de proiectare de 140 km/h. Panta minima trebuie sa fie mai mare de 0.3% pentru a reduce riscul acvapanarii. Mai mult decat atat se recomanda ca declivitatea maxima sa nu depaseasca 4%, pentru a se evita reducerea semnificativa a vitezei vehiculelor grele.

Raza minimă pentru curbele verticale trebuie să fie conforme cu standardul PD 162-2002. Pentru viteza de 140 km/h raza minimă concavă este de 6000 m, iar pentru raza minimă convexă este de 18000 m.

Linia rosie a fost proiectata astfel incat sa asigure gabaritul necesar traversarii de drumuri judetene, locale, agricole si cursuri de apa, cu asigurarea nivelului de 2%. De la începutul traseului și până la sfarsitul lui, linia rosie prezintă o succesiune de racordari verticale convexe și concave, valoarea minimă folosită pentru curbele concave este de 12500m și valoarea minimă folosită pentru curbele convexe este de 20000m cu o singura exceptie, la sfarsitul traseului, in zona de racordare a traseului autostrazii la drumul existent cu 4 benzi DN39. In aceasta zona, de subtraversare a intersectiei giratorii DN39 cu DN39B spre Olimp, raza minima folosită pentru curbele concave este de 8000m , iar valoarea minimă folosită pentru curbele convexe este de 15000m.

Declivitatile au valori cuprinse între 0,3% și 3%.

Regulile privind proiectarea complexă în spațiu a traseului sunt în concordanță cu cerințele normativului PD 162-2002.

#### **2.6.4.5. Profil transversal tip**

Profilul transversal tip este realizat pe doua benzi pentru fiecare directie de deplasare limitate de o banda de urgenta pe partea dreapta. Latimea totala a autostrazii este de 26 m. Principalele caracteristici ale profilului transversal tip sunt prezentate:

- Platforma - 26.00 m;
- partea carosabila (2 cai unidirecționale) – 2 cai x 2 benzi pe sens x 3.75 m;
- zona mediana - 3.00 m;
- benzi de ghidare – 4 x 0.50 m;
- banda de stationare de urgenta – 2 x 2.50 m;
- acostament - 2 x 0.5m;
- pentru zona de amplasare a parapetelor, platforma se lărgeste cu 2 x 1,70 m = 3,40 m

Dimensiunile proiectate ale autostrăzii, in zona benzilor suplimentare de accelerare/ decelerare, sunt următoarele:

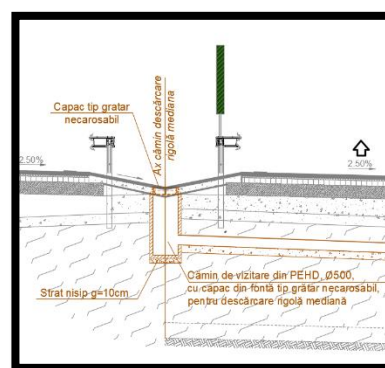
- Platforma - 28.00 m;
- partea carosabila (2 cai unidirecționale) – 2 cai x 2 benzi pe sens x 3.75 m;
- zona mediana - 3.00 m;
- benzi de ghidare – 2 x 0.50 m;
- benzi de incadrare – 2 x 0.50 m;
- banda de accelerare/decelerare – 2 x 3.50 m;
- acostament - 2 x 0.5m;
- pentru zona de amplasare a parapetelor, platforma se lărgeste cu 2 x 1,70 m = 3,40 m

Partea carosabila este alcatuita din doua benzi de circulatie pe sens, iar latimea unei benzi de circulatie este de 3.75 m. Adiacent celor doua benzi de circulatie s-a prevazut o banda de urgenta de

2.50 m. Panta transversala in aliniament este de 2.50%, iar la nivelul patului drumului panta este de 4.00%. Intre benzile carosabilului si banda de urgenta sunt amplasate pe ambele cai de circulatie benzi de ghidaj cu latimea de 0.50 m fiecare. Acestea se afla in afara latimii benzilor si au aceeasi structura rutiera cu cea a autostrazii si aceeasi panta transversala cu cea a benzilor acesteia.

Latimea benzii de stationare de urgenta este de 2.50m, iar functia sa principala este de a permite vehiculelor avariate sau conducatorilor aflati in dificultate sa opreasca in afara benzilor de circulatie. Vehiculele nu au voie sa opreasca sau sa parcheze pe aceste benzi in conditii normale de functionare. Structura rutiera si panta transversala a benzilor de urgenta este similara cu structura si panta partii carosabile. Acostamentul are 0.50 m latime si este cuprins intre marginile benzilor de urgenta si partile laterale ale parapetelor sau marginile platformei, atunci cand parapetele nu sunt necesari.

Zona mediana are latimea de 3.00 m. Aceasta zona este sistematizata in functie de conditiile locale si de tipul parapetelor, avand o zona mediana intre cele doua linii de parapete, in scopul de a preveni trecerea vehiculelor pe sensul opus deplasarii. Pentru a mentine sistemul structural al autostrazii in bune conditii sunt necesare elemente de drenaj situate in afara carosabilului. Sunt prevazute cerinte speciale in PD 162-2002 pentru evacuarea apei. Zona mediana a autostrazii poate fi tratata prin impermeabilizare sau inierbare. Avantajul zonei mediana impermeabilizata este ca se impiedica infiltrarea apei, deci exclude posibilitatea innoirii si permite scurgerea apei fara antrenarea particulelor de pamant. In curbele in care pantele transversale sunt unice pentru ambele parti carosabile, zona mediana ar trebui sa fie prevazuta cu camine care sa fie in masura sa colecteze si sa evacueze apa pluviala de pe platforma drumului. Intre doua camine de vizitare vor fi prevazute rigole pavate pentru evitarea infiltrarii apei pluviale in corpul drumului. Ambele parti ale platformei sunt marginite de doua rigole laterale pentru drenarea si evacuarea apei si pentru a preveni infiltrarea accidentala a acesteia in corpul drumului.



*Detaliu zona mediana: secțiunea transversala cu scurgerea apelor*



#### 2.6.4.6. Dimensionarea structurii rutiere

##### TIPURI DE STRUCTURI RUTIERE:

În conformitate cu prevederile Caietului de Sarcini pentru tronsonul Alternativa Techirghiol se vor studia patru tipuri de structuri rutiere: suple, semirigide, rigide și rigide cu strat de baza din beton de ciment, ținând cont de normele tehnice românești de dimensionare.

Scopul acestui studiu constă în alegerea celei mai viabile soluții de execuție a tronsonului de autostrada, pe baza unei analize multicriteriale a celor patru variante de alcătuire.

Criteriile luate în considerare în analiză se referă atât la performanțele structurale cât și la costurile de execuție, ranforsare și întreținere ale structurilor rutiere propuse.

Structurile rutiere propuse se vor dimensiona la osia simplă motoare de 11,5 tone, pentru o perioadă de perspectivă de 30 ani, astfel:

- într-o singură etapă de 30 ani ( 2025 – 2054 ), pentru structura rutieră rigidă și pentru structura rutiera cu strat de baza din beton de ciment;
- în două etape: de 20 ani ( 2025 – 2044 ) + ranforsare în anul 20, pentru următorii 10 ani (2045 – 2054), pentru structurile rutiere suplă și semirigidă.

Toate structurile rutiere propuse se vor verifica la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț.

Metodele de dimensionare ale structurilor rutiere se bazează pe cerințele și pe mecanismele de degradare ale componentelor structurii rutiere, utilizând ultimele metode și recomandări, stabilite între Comunitatea Europeană și România.

Dimensionarea în detaliu a structurii rutiere va fi realizată utilizând patru metode ale practicii locale și internaționale curente:

- pentru structuri rutiere suple și semirigide noi, metoda cuprinsă în Normativul pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică), indicativ PD 177 – 2001;
- pentru structuri rutiere rigide noi, cu îmbrăcăminte din beton de ciment, metoda de dimensionare cuprinsă în Normativul de dimensionare a structurilor rutiere rigide, indicativ NP 081 – 02;
- pentru structuri rutiere cu strat de baza din beton de ciment, metoda de dimensionare cuprinsă în Normativul pentru dimensionarea straturilor de baza din beton de ciment ale structurilor rutiere, indicativ NP 111 – 04.
- pentru ranforsarea structurilor rutiere existente, metoda cuprinsă în Normativul pentru dimensionarea straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide (metoda analitică) AND 550 – 1998.

La dimensionarea structurilor rutiere se vor utiliza, în funcție de cerințele și mecanismele fiecărei structuri, softuri ( programe de calcul ) diferite, respectiv programul de calcul CALDEROM și Microsoft Office Excell 10.0.

Solutia finala pentru structura rutiera pentru obiectivul Alternativa Techirghiol va rezulta in urma unei analize multicriteriale, in baza unor parametrii care vor pune accent pe lucrarile de intretinere si pe costurile initiale de investitie.

### DIMENSIONAREA STRUCTURILOR RUTIERE:

Principii fundamentale de proiectare

Dimensionarea structurii rutiere comportă, indiferent de metodologie, următoarele etape:

- Stabilirea traficului de calcul;
- Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului;
- Alegerea alcătuirii structurii rutiere;
- Stabilirea comportării sub trafic a structurii rutiere.

Stabilirea Traficului de calcul  $N_c$  ( m.o.s.)

Dimensionarea grosimii straturilor unei structuri rutiere presupune evidențierea în prealabil a traficului vehiculelor cu sarcina mai mare de 3,5 t (autocamioane și derivate cu 2 osii, autocamioane și derivate cu 3 și 4 osii, autovehicule articulate, autobuze, trenuri rutiere). Volumul de trafic de calcul se stabilește conform “Normativului pentru determinarea traficului de calcul pentru proiectarea drumurilor din punct de vedere al capacității portante și al capacității de circulație“, indicativ AND 584-2012.

În urma analizei efectuată în Studiul de Trafic au rezultat următoarele valori pentru traficul de calcul (  $N_c$ -m.o.s.). Tabelul 1

Nume Drum	Numar Links	Limita Sector	2025-2045 $N_c$		
Alternativa Techirghiol	14004836	De la Nod Rutier cu A4 - Pana la Nod Rutier Trompeta cu DN39	suple si semirigide	5.61	m.o.s.
			ranforsari	6.43	
			rigide	13.05	
	14004835	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN39	suple si semirigide	5.24	m.o.s.
			ranforsari	5.99	
			rigide	12.29	
	14004847	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN39	suple si semirigide	5.16	m.o.s.
			ranforsari	5.89	
			rigide	12.13	
	14004848	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN9	suple si semirigide	4.98	m.o.s.
			ranforsari	5.68	
			rigide	11.75	
	14004863	De la Nod Rutier Trompeta cu DN39 - Pana la Nod Rutier cu DN38	suple si semirigide	5.10	m.o.s.
		ranforsari	5.82		
		rigide	11.97		
14004898	Pe zona Nodului Rutier cu DN38	suple si semirigide	3.15	m.o.s.	
		ranforsari	3.53		
		rigide	7.83		
14004909	De la Nod Rutier cu DN38 - Pana la intersectie cu Bretelele catre DJ394	suple si semirigide	3.22	m.o.s.	
		ranforsari	3.60		
		rigide	8.07		
14004919	De la Nod Rutier cu DN38 - Pana la intersectie cu Bretelele catre DJ394	suple si semirigide	3.16	m.o.s.	
		ranforsari	3.53		
		rigide	7.95		
14004931	De la intersectie cu Bretelele catre DJ394 - Pana la intersectie cu DN39	suple si semirigide	3.04	m.o.s.	
		ranforsari	3.40		
		rigide	7.63		
14004965	De la intersectie cu DN39 - Pana la intersectie cu DN39C	suple si semirigide	3.72	m.o.s.	
		ranforsari	4.22		
		rigide	8.96		
14004964	De la intersectie cu DN39C - Pana la Sfarsit Ptoiect	suple si semirigide	3.61	m.o.s.	
		ranforsari	4.10		
		rigide	8.69		

În calculele pentru dimensionarea structurilor rutiere pentru Varianta Ocolitoare Techirghiol valorile utilizate sunt valorile de pe sectorul cel mai încărcat d.p.d.v. al traficului de calcul și sunt urmatoarele:

-pentru dimensionarea structurilor rutiere suple sau semirigide noi

$N_c = 5,61$  m.o.s. – pentru Dviata = 20 ani – 2025 -2044

-pentru dimensionarea straturilor de ranforsare:

$N_c = 6,43$  m.o.s. – pentru Dviata 10 ani – 2045 - 2054

-pentru dimensionarea structurilor rutiere rigide, pentru care perioada de perspectivă este de 30 ani ( 2025–2054)  $N_c = 13,05$  m.o.s

Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului.

Pe baza tuturor datelor disponibile si anume

- Studiul Geotehnic bazat pe rezultatele incercarilor de laborator, atasat ca volum separat – volum 4.2 al documentatiei livrabile,

- caracteristicile de deformabilitate ale pamantului de fundare stabilite in functie de tipul pamantului de tipul climateric al zonei in care se desfasoata traseul si de regimul hidrologic al complexului rutier se pot trage urmatoarele concluzii:

- terenul de fundare al drumului ( Varianta Ocolitoare Techirghiol ) este constituit preponderent din loess si pamanturi loessoide grupa B care, conform NP 074/2014, fac parte din categoria terenurilor dificile care necesită măsuri de îmbunătățire pentru reducerea la minim a sensibilitatii la umezire care poate afecta siguranta si stabilitatea în exploatare a obiectivului;
- traseul VO Techirghiol intersecteaza foarte multe retele de irigatii degradate si constructiile aferente ( canale magistrale, statii de pompare, stavilare, podete, etc. ) iar pamânturile din jurul acestora au structura modificata datorita infiltratiilor si exfiltratiilor.

În aceste condiții, tipul pământului de fundare considerat la dimensionarea structurilor rutiere este P4 (prafuri, prafuri argilos nisipoase ) cu modulul de elasticitate dinamic de  $70 MPa$  si  $\mu = 0.35$ .

Pentru îmbunătățirea terenului de fundare am prevăzut un strat de forma obtinut prin stabilizarea pe min. 20 cm adâncime obtinut prin stabilizare chimica cu ajutorul liantilor hidraulici sau puzzolanici (de preferat pe baza de var sau var/ciment) astfel încât să fie asigurată o capacitate portantă corespunzătoare la nivelul superior al stratului de formă, respectiv modulul de elasticitate dinamic să fie de minim  $90 MPa$ ., rezultand modulul  $E=100Mpa$ .Tipul materialului din stratul de formă poate fi modificat în cadrul raportului final de dimensionare (PT), acesta fiind dependent de caracteristicile geotehnice ale stratului suport și de tipul terasamentului.

Tinand cont de cele enumerate mai sus in calculele de dimensionare s-a tinut cont de:

- pamanturi sensibile la umezire, PSU, respectiv pamanturi prafoase, galben deschis cunoscute sub denumirea de loessuri ( tip P4 );
- tipul climateric al zonei traversată de autostradă este I;
- Regimul hidrologic luat în calcul la dimensionare este 2b.

Pentru alegerea celei mai viabile soluții de execuție a Variantei Ocolitoare Techirghiol s-a efectuat o analiză multicriterială a celor patru variante de alcătuire, criteriile luate în considerare referindu-se atât la performanțele structurale cât și la costurile de execuție, ranforsare și întreținere.

- Fiecărui criteriu i se va atribui un procent care sa exprime importanta lui per ansamblul lucrării și un punctaj. Criteriile folosite in Analiza Multicriteriala au fost aprobate prin Raportul de Progres Nr.02-2019.

**Criterii ( parametri ) in analiza multicriteriala** – se refera la costurile initiale ale investitiei, costurile lucrarilor de intretinere si performantele structurale pentru fiecare din cele patru variante propuse.

1. **„cost de executie ” (cost de construcție + cost de ranforsare )** - criteriu cel mai bine cotate ca importanță în alegerea tipului de structură rutieră. Criteriul este alcătuit din costul de constructie si costul lucrarilor de ranforsare (pentru prelungirea duratei de viata la 30 de ani).
2. **„cost lucrari de întreținere”**- Criteriul este alcătuit din costul lucrărilor de întreținere pentru structurile rutiere suple si semirigide pentru perioada de perspectivă de 20 + 10 ani si pentru structurile rutiere rigide pentru perioada de perspectivă de 30 de ani.

Costurile unitare pe categorii de lucrări (de execuție, de ranforsare si de întreținere și reparații) vor fi stabilite pe baza experientei de pana acum in proiecte similare precum si din baza de date proprie.

3. **„conditii si durata de executie”** - Criteriul constă în evaluarea duratei de executie a structurilor rutiere propuse precum și în evaluarea comportarii structurilor în condițiile proiectului.
4. **„comportarea in timp si situația structurilor la sfârșitul Pp”** – acest criteriu indică costul intervențiilor (ranforsărilor) ce vor fi efectuate asupra structurilor rutiere la sfârșitul perioadei de perspectivă precum si calitatea circulatiei autovehiculelor datorata tipului imbracamintilor rutiere dar si disconfortul creat in timpul lucrarilor de intretinere.
5. **„climate - change”** – Criteriul se refera la masurile de adaptare la schimbarile climatice si cum este asigurata rezistenta la variatile climatice actuale si la schimbarile climatice viitoare pentru fiecare structura rutiere propusa.

Fiecărui criteriu i se va atribuit un procent care exprimă importanța lui per ansamblul lucrării și i se va calcula/atribui un punctaj.

La stabilirea structurii rutiere ce va fi recomandata pentru VO Techirghiol vor fi luate în calcul punctajele criteriilor „ economice”, respectiv:

- Costul de executie ( cost de constructie + cost de ranforsare );
- Cost lucrari de intretinere + cost de interventie/reconstructie.

In cazul in care dupa evaluarea pe baza acestor criterii exista egalitate, pentru stabilirea structurii rutiere pe VO Techirghiol vor fi luate in considerare si celelalte criterii care tin cont de performantele structurale pentru fiecare din cele patru variante propuse.

Structura rutiera care prezintă cel mai bun punctaj cumulat si ofera cele mai multe avantaje din punct de vedere structural si al comportarii in timp, va fi structura rutiera recomandată pentru Varianta Ocolitoare Techirghiol

## Alegerea structurii rutiere suple

Tabelul 2

Denumirea materialelor din strat	Grosime strat, h - cm -	Modul strat, E - MPa -	$\mu$
Beton asfaltic, MAS 16 rul. PMB 45/80	4	4000	0,35
Beton asfaltic, BAD 22,4 leg. PMB 45/80	6	3500	0,35
Mixtura asfaltică, AB 31.5 baza 50/70	14	5000	0,35
Piatră spartă, amestec optimal	24	500	0,27
Agregate naturale (balast 0-63 )	30	260	0,27
Strat de formă din pam.stab. cu lianti rutieri	20	100	0,35

Caracteristicile de deformabilitate ale materialelor rutiere sunt corespunzătoare Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple si semirigide – PD 177/2001.

Valoarea traficului de calcul este  $N_c = 5,61$  m.o.s.

### Verificarea structurii rutiere la solicitarea osiei standard

Analiza structurii rutiere la solicitarea osiei standard implică calculul deformațiilor specifice în punctele critice ale acesteia, caracterizat printr-o stare de solicitare maximă. Rezultatele acestui calcul sunt prezentate în tabelul 3.

Tabelul 3

Criteriul	Valoare microdef	Nadm m.o.s.
Deformația specifică de întindere la baza straturilor bituminoase, $\epsilon_r, \mu\text{m}$	88,9	7,82
Deformația specifică verticală de compresiune la nivelul stratului de forma, $\epsilon_z, \mu\text{m}$	160	14,39

### Verificarea comportării sub trafic a structurii rutiere supla

Verificarea comportării sub trafic a structurii rutiere are drept scop compararea valorilor calculate ale deformațiilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietăților de comportare a materialelor.

Tabelul 4

Criteriul	Parametrul	Valoare
Criteriul deformației specifice de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase $RDO \leq RDO_{adm}$	RDO	0,71
	$RDO_{adm}$	0,80
Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul patului drumului $\varepsilon_z \leq \varepsilon_{zadm}$	$\varepsilon_z$	160
	$\varepsilon_{zadm}$	206,5

### Dimensionarea structurii rutiere semirigide

Dimensionarea structurii semirigide se face conform “Normativului de dimensionare a structurilor rutiere suple și semirigide”, metoda analitică, indicativ PD 177 – 2001 și comportă următoarele etape:

#### Stabilirea traficului de calcul

Valoarea traficului de calcul este  $N_c = 5,61$  m.o.s.

#### Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului

Capacitatea portantă la nivelul superior al stratului de formă, respectiv modulul de elasticitate dinamic este de minim 90 MPa.

#### Alegerea alcătuirii structurii rutiere semirigida

Structurile rutiere semirigide comportă o îmbrăcăminte bituminoasă și au în alcătuire cel puțin un strat din agregate naturale stabilizate cu lianți hidraulici.

Tabelul 5 prezintă materialele din straturile rutiere recomandate pentru realizarea structurii rutiere semirigide:

#### Alcătuirea structurii rutiere semirigide

Tabelul 5

Denumirea materialelor din strat	Grosime strat, h - cm -	Modul strat, E - MPa -	$\mu$
Beton asfaltic, MAS 16 rul. PMB 45/80	4	4000	0,35
Beton asfaltic, BAD 22,4 leg. PMB 45/80	6	3500	0,35
Mixtura asfaltică , AB 31,5 baza 50/70	8	5000	0,35
Strat superior de fundatie din agregate naturale stabilizate cu liant hidraulic	22	1000	0,25
Strat inferior de fundatie din agregate naturale	28	252	0,27
Strat de formă din pam.stab. cu lianti rutieri	20	100	0,35

Caracteristicile de deformabilitate ale materialelor rutiere sunt corespunzătoare Normativului pentru dimensionarea sistemelor rutiere suple și semirigide – PD 177/2001.

#### Verificarea structurii rutiere la solicitarea osiei standard

Analiza sistemului rutier la solicitarea osiei standard implică calculul deformațiilor specifice și al tensiunilor specifice în punctele critice ale sistemului rutier, caracterizat printr-o stare de solicitare maximă. Rezultatele acestui calcul sunt prezentate în tabelul 6.

Tabelul 6

Criteriul	Valoare microdef	Nadm m.o.s.
Deformația specifică de întindere la baza straturilor bituminoase, $\varepsilon_r$ , $\mu\text{m}$	83	10,27
Tensiunea de întindere la baza straturilor din agregate stabilizate cu ciment, $\sigma_r$ , MPa	0,117	> 10
Deformația specifică verticală de compresiune la nivelul stratului de forma, $\varepsilon_z$ , $\mu\text{m}$	200,0	6,298

#### Verificarea comportării sub trafic a structurii rutiere

Verificarea comportării sub trafic a structurii rutiere are drept scop compararea valorilor calculate ale deformațiilor și tensiunilor specifice cu cele admisibile, stabilite pe baza proprietăților de comportare a materialelor.

Tabelul 7

Criteriul	Parametrul	Valoare
Criteriul deformației specifice de întindere admisibilă la baza straturilor bituminoase $RDO \leq RDO_{adm}$	RDO	0,55
	$RDO_{adm}$	0,80
Criteriul tensiunii de întindere admisibilă la baza straturilor din agregate naturale stabilizate cu ciment $\sigma_r \leq \sigma_{radm}$	$\sigma_r$	0,117
	$\sigma_{radm}$	0,198
Criteriul deformației specifice verticale admisibile la nivelul patului drumului $\varepsilon_z \leq \varepsilon_{zadm}$	$\varepsilon_z$	200
	$\varepsilon_{zadm}$	206,5

**În concluzie, structura rutieră semirigidă propusă verifică criteriile prevăzute în Normativul de dimensionare PD 177 – 2001.**

#### Verificarea la îngheț – dezgheț a structurilor rutiere supla și semirigida propuse

Verificarea la îngheț – dezgheț a structurilor rutiere propuse pentru tronsonul de autostradă VO Techirghiol s-a efectuat în conformitate cu prevederile STAS 1709/1 – 90 și STAS 1709/2 – 90.

Se consideră că o structură rutieră este rezistentă la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț dacă gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier (k) este mai mare decât:

- 0,50 – pentru structuri rutiere suple;
- 0,40 – pentru structurile rutiere semirigide;

Gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier este:

$$K = He/Zcr$$

unde: He - grosimea echivalentă de calcul;

Zcr - adâncimea de îngheț în complexul rutier este:  $Zcr = Z + (HSR - He)$ , cu

Z = 70 cm - adâncimea de îngheț în pământul de fundare stabilită conform STAS 1709/1-90 conform Indicelui de îngheț corespunzător stației meteorologice Adamclisi, tipului pământului de fundare ( P4 ) și valorilor traficului de calcul ( Foarte Greu ).

Rezultatele calculului sunt prezentate în tabelul 8, pentru toate tipurile de structuri rutiere studiate.

### Verificarea structurilor rutiere la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț

Tabelul 8

Structura rutiera propusa	$K_{min}$	K	Observatii
Suplu	0,50	0,58	Structuri rezistente la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț
Semirigid	0,40	0,50	

### Calculul ranforsărilor

Structurile rutiere supla și semirigidă, dimensionate inițial pentru perioada de perspectivă de 20 ani ( 2025 – 2044 ) vor fi ranforsate astfel încât să își prelungească durata de viață cu încă 10 ani ( 2045 – 2054 ). Traficul de calcul pentru această perioadă este  $N_c = 6,43$  m.o.s.

Soluția propusă pentru ranforsare este:

Tabelul 9

Denumirea materialelor din strat	Grosime strat, h - cm -		Modul strat, E - MPa -
	Supla	Semirigida	
<b>Straturi de ranforsare</b>			
Beton asfaltic în strat de uzură, MAS 16 uzura PMB45/80	4	4	4000
Beton asfaltic în strat de legătură, BAD 22,4 leg.PMB45/80	6	6	3500
<b>Structură existentă</b>			
Straturi de mixtură existente	24	18	3000
Piatra sparta am. Opt	24	-	400



Agegate naturale stabilizate	-	22	600
Agregate naturale	30	28	208/202
Patul drumului	-		80

S-a considerat că la orizontul anului 2044, structura rutieră se află la sfârșitul duratei de viață impusă și, ca urmare, materialele din straturile rutiere sunt degradate.

În acest sens, conform Normativului de dimensionare a straturilor bituminoase de ranforsare a sistemelor rutiere suple și semirigide, AND 550 – 1998, caracteristicile de deformabilitate ale materialelor din straturile existente sunt:

- pentru mixtura asfaltică existentă, modulul de elasticitate dinamic,  $E = 3000$  MPa, considerând indicele de degradare ID cuprins între 10 - 30%;
- pentru balastul stabilizat s-a considerat  $E = 600$  MPa;
- pentru stratul de piatra sparta s-a considerat  $E = 400$  MPa;
- pentru stratul inferior de fundatie din agregate naturale, modulul de elasticitate dinamic se stabileste cu formula  $E = 0.2 \times h \times E_{SF}^{0.45}$
- modulul de elasticitate la partea superioară a stratului de forma  $E = 80$  MPa.

#### Stabilirea comportarii sub trafic a structurii rutiere suple ranforsate

Tabelul 10

Structura rutiera propusa	Nc, m.o.s.	N <sub>r adm</sub> m.o.s.	ε <sub>z adm</sub>	Criteriul de dimensionare					
				RDO ≤ RDO <sub>adm</sub>		σ <sub>r</sub> ≤ σ <sub>r adm</sub>		ε <sub>z</sub> ≤ ε <sub>z adm</sub>	
<b>4MAS16+6BAD22,4+24Mxexist+24Psp+30Ba</b>	6,43	13,48	199	0,48	0.80	-		144	199
<b>4MAS16+6BAD22,4+18Mxexist+22Bastb+28Ba</b>		8,80		0.73		0,545	0,194	181	

Ca urmare, soluția de ranforsare propusă **verifică** criteriile de dimensionare prezentate în Normativul AND 550 – 1998 și asigură buna funcționalitate a structurii rutiere pe întreaga perioadă de perspectivă.

#### Dimensionarea structurilor rutiere rigide

Etapele de calcul în dimensionarea structurilor rutiere rigide cu îmbrăcăminte din beton de ciment sunt:

- **Stabilirea traficului de calcul**

Nc = 13,05 m.o.s.

- **Stabilirea capacității portante a pământului de fundare**

Caracteristica de deformabilitate ce caracterizează capacitatea portantă a suportului structurii rutiere rigide în vederea dimensionării acesteia este modulul de reacție al pământului de fundare, k0.

Pentru a permite un bun reglaj al straturilor superioare a fost prevăzut la partea superioară a terasamentelor un strat de formă. Stratul de formă propus, de 20 cm grosime, va conduce la obținerea unui modul de reacție  $k_0$  la partea superioară a acestuia de minim 50 MPa.

### **Alegerea Structurii rutiere rigida ( îmbrăcăminte din beton de ciment )**

Se propune următoarea alcătuire pentru structura rutiera rigida:

26cm – îmbrăcăminte din beton de ciment BcR 4,5 realizata într-un singur strat.

Grosimea dalei a fost stabilită în urma calculelor de dimensionare, rezultand o **grosime de 26cm** imbracaminte din beton de ciment turnata intr-un singur strat

20 cm – strat superior de fundatie din Balast stabilizat cu lianti hidraulici;

30 cm – strat inferior de fundatie din Balast;

20 cm – strat de forma.

- **Stabilirea capacității portante la baza betonului de ciment**

Capacitatea portantă la nivelul stratului de fundație, exprimată prin modulul de reacție la suprafața stratului de fundație,  $k$  se determină în funcție de  $k_0 = 50$  MPa și  $H_{ech} = 52,5$  cm respectiv grosimea echivalentă a stratului de fundație. Conform acestor date,  $k = 120$  MPa.

- **Adoptarea clasei betonului de ciment rutier**

Îmbrăcăminte din beton de ciment se va realiza din BcR 4,5, respectiv beton rutier caracterizat prin valoarea rezistenței caracteristice la încovoiere egală cu 4,5 MPa.

- **Descrierea criteriului de dimensionare**

Criteriul de dimensionare adoptat este:

$$\sigma_t \leq \sigma_{tadm}$$

Tensiunea la întindere din încovoiere admisibilă a betonului de ciment rutier,  $\sigma_{tadm}$ , se determină cu relația:

$$\sigma_{tadm} = R_{inc}^k \times \alpha ( 0,70 - \gamma \log N_c )$$

unde:  $R_{inc}^k$  rezistența caracteristică la încovoiere a betonului la 28 de zile, de 4,5 MPa;

$\alpha$  coeficientul de creștere a rezistenței betonului în intervalul 28...90 zile, de 1,1;

$\gamma$  coeficient, egal cu 0,05;

$N_c$  traficul de calcul pe perioada de perspectivă de 30 ani;

Ca urmare,  $\sigma_{tadm} = 3,188$  MPa

- **Adoptarea ipotezei de dimensionare în funcție de clasa tehnică a drumului**

Pentru clasa tehnică I, ipoteza care se ia in considerare la dimensionarea este:

$$\sigma_i = \sigma_t + 0,8 \sigma_{t\Delta t} \leq \sigma_{tadm}$$

unde:  $\sigma_t$  încărcarea de calcul din trafic;

$\sigma_{t\Delta t}$  încărcarea din gradientul de temperatură zilnic.

- **Determinarea grosimii dalei din beton de ciment**

Grosimea dalei din beton de ciment se determină în funcție de:

- valoarea modului de reacție la suprafața stratului de fundație,  $k = 120$ MPa;

- valoarea tensiunii la întindere din încovoiere admisibilă a betonului de ciment,  $\sigma_{adm}=3,188$  MPa.

Conform acestor date, grosimea dalei din beton este de : 25,8cm

Ca urmare, **structura rutieră rigidă, cu îmbrăcăminte din beton de ciment** propusă pentru construcția VO Techirghiol este:

- 26 cm îmbrăcăminte din beton de ciment BcR 4,5- realizată într-un strat;**
- 20 cm strat superior de fundatie din agregate naturale stabilizate cu lianti hidraulici;**
- 30 cm strat inferior de fundatie din agregate naturale sort 0-63;**
- 20 cm strat de forma**

- **Verificarea adâncimii de îngheț în complexul rutier**

Se consideră că structura rutieră este rezistentă la îngheț – dezgheț dacă gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier “ k ” este mai mare sau egal cu o valoare stabilită în funcție de tipul climateric al zonei, tipul structurii rutiere, tipul de pământ și gradul de sensibilitate la îngheț a acestuia, conform STAS 1709/2 – 90 - tabelul 4.

Pentru structuri rutiere rigide, condiția de verificare la acțiunea fenomenului de îngheț/dezgheț este:

$k > 0,30$ . – pentru pamanturi foarte sensibile tip P3, P4 si P5

Modul în care structura rutiera propusă este asigurată la acțiunea fenomenului de îngheț – dezgheț este prezentat în tabelul următor.

Tabelul 11

Parametri de calcul	Valoare parametru
$H_{SR}$	76
$H_e$	48.7
$Z_{cr} = Z^* + (HSR - H_e)$	$75 + (76 - 48.7)$
k	0.47
Criteriul de verificare $K \geq 0,30$	Verifica

\* - adâncimea de îngheț în pământul de fundație. Conform STAS 1709/1-90, valoarea acestui indicator este de 75cm. (statia meteo Adamclisi).

**Structura rutieră rigidă cu strat de bază din beton de ciment și îmbrăcăminte bituminoasă**

Metodologia de dimensionare a structurilor rutiere rigide cu strat de baza din beton de ciment este conform NP 111 - 2004. Etapele de calcul în dimensionarea structurilor rutiere rigide cu îmbrăcăminte din beton de ciment sunt:

- **Stabilirea traficului de calcul**

Valoarea traficului de calcul  $N_c$ , este similară structurilor rutiere rigide și este conform punctului II.1.1 din prezentul raport:  $N_c = 13,05$  m.o.s, pentru perioada de perspectiva de 30 ani.

- **Stabilirea capacității portante la nivelul patului drumului.**

Caracteristicile de deformabilitate ale pământului de fundare se stabilesc în funcție de tipul pământului, de tipul climateric al zonei în care este situat drumul și de regimul hidrologic al complexului rutier.

Tipul climateric al zonei este I, conform Normativului PD 177-2001 – Figura 1, iar regimul hidrologic rutier se consideră 2b corespunzător condițiilor hidrologice Mediocre și Defavorabile, conform STAS 1709/2. Valorile de calcul ale modulului de elasticitate dinamic, pentru pământuri tip P4, sunt  $E = 70 \text{ MPa}$  și  $\mu = 0,35$ .

- **Stabilirea alcătuirii structurii rutiere de calcul**

Alcătuirea structurilor rutiere rigide cu strat de bază din beton de ciment se stabilește conform STAS 6400.

Grosimea îmbrăcămintei bituminoase se stabilește constructiv. Grosimea straturilor bituminoase trebuie să fie de min 15cm atunci când nu este prevăzut strat antifisură (pentru drumuri de clasă tehnică I).

Strat de baza din BcR 4,0 în grosime de 20 cm. Strat de fundație din Balast în grosime de 20 cm.

Grosimea stratului de bază din beton de ciment se stabilește prin calcul de dimensionare și trebuie să aibă valoarea minimă de 20 cm (conf art. 20 din NP 111-04). Caracteristicile de deformabilitate ale betonului de ciment din stratul de bază sunt, conform NP 111-04 art.32: BcR 4,0 –  $E = 30.000 \text{ MPa}$ ;  $\mu = 0,15$ .

**Structura rutieră rigidă cu strat de bază din beton de ciment și îmbrăcăminte bituminoasă** va avea următoarea alcătuire:

**4 cm MAS 16 uzura PMB 45/80**

**6 cm BAD 22,4 leg. PMB 45/80**

**8 cm AB 31,5 bază 50/70**

**20 cm BcR 4,0**

**20 cm agregate naturale de balastiera sort 0-63**

**15 cm strat de formă din pam stab. cu lianti hidraulici/puzzolanici**

Analiza structurii rutiere de calcul la solicitarea osiei standard comporta determinarea tensiunii de întindere orizontale la partea inferioară a stratului de bază din beton de ciment:

$$\sigma_r = 0,815 \text{ MPa}$$

Tensiunea admisibilă a betonului de ciment:

$$\sigma_{r \text{ adm}} = 0,45 \times kS \times RB \times Ncb$$

ks, RB și b au valori conform art.38 din NP

111-04

$$\sigma_{r \text{ adm}} = 0,45 \times 1 \times 2,8 \times 13,05 - 1/15 = 0,842 \text{ MPa}$$

Stabilirea comportării sub trafic a structurii rutiere de calcul

Tabelul 12

Structura rutiera propusa	Grosime cm	E MPa	$\mu$	Nc, m.o.s.	Criteriul de dimensionare	
					$\sigma_r \leq \sigma_{r adm}$	
MAS 16 uzura PMB 45/80	4	4000	0,35	13,05	0,815	0,842
BAD 22,4 leg. PMB 45/80	6	3500	0,35			
AB 31,5 50/70	8	5000	0,35			
BcR 4,0 baza	20	30000	0,15			
Agregate naturale sort 0-63	20	200	0,27			
Strat de formă cu lianti	15	92	0,35			

- **Verificarea adâncimii de îngheț în complexul rutier**

Se consideră că structura rutieră este rezistentă la îngheț – dezgheț dacă gradul de asigurare la pătrunderea înghețului în complexul rutier “ k ” este mai mare sau egal cu o valoare stabilită în funcție de tipul climateric al zonei, tipul structurii rutiere, tipul de pământ și gradul de sensibilitate la îngheț a acestuia, conform STAS 1709/2 – 90 - tabelul 4.

Pentru structuri rutiere rigide, condiția de verificare la acțiunea fenomenului de îngheț/dezgheț este:  
 $k > 0,30$ . – pentru pamanturi foarte sensibile tip P3, P4 si P5

Modul în care structura rutiera propusă este **asigurată** la acțiunea fenomenului **de îngheț – dezgheț** este prezentat în tabelul următor.

Tabelul 13

Parametri de calcul	Valoare parametru
$H_{SR}$	58
$H_e$	34,6
$Z_{cr} = Z^* + (H_{SR} - H_e)$	$75 + (58 - 34.6)$
k	0.35
Criteriul de verificare $K \geq 0,30$	Verifica

### **ANALIZA COMPARATIVĂ A TIPURILOR DE STRUCTURI RUTIERE PROPUSE**

In cele ce urmeaza vor fi prezentate detaliat cele 5 criterii de care s-a tinut cont in Analiza Multicriteriala a celor patru variante de alcatuire a structurii rutiere pentru obiectivul Alternativa Techirghiol ; in baza acestor criterii si a punctajului obtinut s-a propus structura rutiera pentru obiectivul studiat.

#### **1. Costul de execuție a structurilor rutiere propuse**

Având la bază experiența de până acum în proiecte similare precum și baza de date proprie privind costurile unitare pe categorii de lucrări s-au stabilit următoarele prețuri pentru lucrările de execuție, și ranforsare:

Ținând seama de prețurile unitare pe categorii de lucrări precum și de grosimile straturilor componente ale fiecărui tip de structură rutieră au fost stabilite costurile pe kilometru pentru lucrările de execuție. Calculele sunt făcute în ipoteza realizării unei platforme de 26,0m, conform Profilului Transversal Tip.

**Prețuri unitare pe categorii de lucrări de execuție  
a straturilor rutiere**

Tabelul 14

Denumire lucrare	Preț Lei / UM
Strat de forma din materiale necoezive	
Strat de forma din pam. stabilizat cu lianti	
Fundație din agregate naturale de balastiera	
Fundație piatră spartă amestec optimal	
Fundație agregate naturale stabilizate cu lianti	
Strat de bază din mixtură asfaltică, AB31,5	
Strat de uzură , MAS 16 PMB 45/80 – 4/5cm	
Strat de legătură, BAD 22,4 PMB 45/80 – 6cm	
Îmbrăcămintă rutieră. Beton de ciment, BcR 4,5	-----

**Costuri de ranforsare pentru 1km de drum cu profil de autostradă**

Tabelul 15

Pp ani	STRATURI RUTIERE	Grosime cm	Valoare/km Lei
<b>STRUCTURA RUTIERĂ SUPLĂ</b>			
10	Strat de uzură, MAS 16 PMB 45/80	4	
	Strat de legătură, BAD 22,4 PMB 45/80	6	
	TOTAL		
<b>STRUCTURA RUTIERĂ SEMIRIGIDĂ</b>			
10	Strat de uzură, MAS 16 PMB 45/80	4	
	Strat de legătură, BAD 22,4 PMB 45/80	6	
	TOTAL		

**Costuri de execuție pentru 1km de drum cu profil de autostrada**

Tabelul 16

STRATURI RUTIERE	UM	Pret unitar	Varianta Ocolitoare Techirghiol		
			Grosime	Cant. /km	Valoare/km
			Lei/t	cm	lei
<b>STRUCTURĂ RUTIERĂ SUPLĂ</b>					
beton asfaltic MAS 16 PMB 45/80	t		4		
binder BAD 22,4 PMB 45/80	t		6		
mixtura AB 31,5	t		14		
fundatie piatra sparta amestec optimal	mc		24		
fundatie aggregate naturale de balastiera	mc		30		
strat forma (cu lianti)	mc		20		
<b>TOTAL</b>					
<b>STRUCTURĂ RUTIERĂ SEMIRIGIDĂ</b>					
beton asfaltic MAS 16 PMB45/80	t		4		
binder BAD 22,4 PMB45/80	t		6		
mixtura AB 31,5	t		8		
fundatie aggregate naturale stabilizate	mc		22		
fundatie aggregate naturale de balastiera	mc		28		
strat forma (cu lianti)	mc		20		
<b>TOTAL</b>					

STRATURI RUTIERE	UM	pret unitar	Varianta Ocolitoare Techirghiol	
			Grosime	Valoare/km
			Cant / km	lei

			c		
			m		
<b>STRUCTURI RUTIERE RIGIDE</b>					
<b>Structura rutiera rigidă cu îmbrăcăminte din beton de ciment</b>					
Beton rutier BcR 4,5	mp		2		
			6		
Fundație aggregate naturale stabilizate	mc		2		
			0		
Fundație aggregate naturale de balastiera	mc		3		
			0		
Strat de forma (cu lianti)	mc		2		
			0		
<b>TOTAL</b>					
<b>Structura rutieră rigidă cu strat de bază dirasi</b>					
<b>ent 5</b>					
beton asfaltic MAS 16 PMB 45/80	t		4		
binder BAD 22,4 PMB 45/80	t		6		
mixtura AB 31,5	t		8		
beton rutier BcR4.5	mp		2		
			0		
fundatie aggregate naturale de balastiera	mc		2		
			0		
strat forma (cu lianti)	mc		1		
			5		
<b>TOTAL</b>					

#### CONCLUZIE - PUNCTAJ CRITERIUL 1:

Costul de execuție ( cost de construcție + cost de ranforsare ) pentru structurile rutiere supuse analizei, este:

Tabelul 17

Tip structura	Cost constructie Lei	Cost ranforsare Lei	Cost Execuție Lei	Punctaj
<b>SR Suplă</b>				<b>15</b>
<b>SR Semirigidă</b>				<b>35</b>
<b>SR Rigida – îmbrăc. BcR</b>				<b>40</b>



<b>SR Rigida-îmbrăc. bitum.</b>				<b>10</b>
-------------------------------------	--	--	--	-----------

### Cost lucrari de intretinere

Deoarece unul dintre criteriile de bază utilizat în alegerea tipului de structură rutieră este costul total al investițiilor, în acest capitol nu vor fi analizate lucrările de întreținere și reparații ce exced părții carosabile, precum și lucrările de întreținere curentă pe timp de iarnă, care sunt similare, indiferent de alcătuirea părții carosabile.

Pentru stabilirea lucrărilor de întreținere și reparații a drumurilor se pot semnala trei acte normative și anume:

- INSTRUCȚIUNI TEHNICE PRIVIND DETERMINAREA STĂRII TEHNICE A DRUMURILOR MODERNE, indicativ CD 155 – 2001;
  - NORMATIV PRIVIND ÎNTREȚINEREA ȘI REPARAREA DRUMURILOR PUBLICE, indicativ AND 554 – 2002;
  - NORMATIV PENTRU ÎNTREȚINEREA PE CRITERII DE PERFORMANȚĂ A AUTOSTRĂZILOR, indicativ AND 569 – 2007.
- În cadrul Instrucțiunilor CD 155 – 2001 la final, în anexele 6 și 7, în funcție de starea tehnică investigată în teren și a calificativului acordat caracteristicilor parametrilor de stare se recomandă tipul de lucrări de întreținere și reparații ce trebuie adoptat.

În tabelele următoare se prezintă prevederile Anexelor 6 și 7 din Instrucțiunile CD 155-2001.

### Stabilirea stării tehnice și a lucrărilor obligatorii de întreținere periodică și de reparații curente în cazul drumurilor cu structuri rutiere suplă și semirigide

(Anexa 6 “Instrucțiuni CD 155 – 2001”)

Tabelul 18

Starea tehnică	Clasa stării tehnice	Calificativul caracteristicilor				Lucrări obligatorii de întreținere și reparații	
		Capacitate portantă	Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate		
FOARTE BUNĂ	5	F.BUNĂ	F.BUNĂ	F.BUNĂ	F.BUNĂ	-	Intreținere periodică
BUNĂ	4	cel puțin BUNĂ	cel puțin BUNĂ	cel puțin BUNĂ	cel puțin MEDIOCRĂ	Tratamente bitumin oase	
			cel puțin MEDIOCRĂ	cel puțin BUNĂ	BUNĂ la REA	Straturi bitumin oase foarte subțiri	

MEDIOCRĂ	3	cel puțin MEDIOCRĂ	cel puțin MEDIOCRĂ	cel puțin MEDIOCRĂ	F.BUNĂ la REA	Covoare bitumin oase	
REA	2	cel puțin MEDIOCRĂ	cel puțin REA	cel puțin REA	F.BUNĂ la REA	Recicl area în situ a îmbrăc amințil or bitumin oase	
FOARTE REA	1	REA	F.BUNĂ la REA	F.BUNĂ la REA	F.BUNĂ la REA	Ranfor sarea structu rii rutiere	Reparații curente

**Stabilirea stării tehnice și a lucrărilor obligatorii de întreținere periodică și de reparații curente în cazul drumurilor cu structura rutieră rigidă**

(Anexa 7 “Instrucțiuni CD 155 – 2001”) Tabelul 19

Tabelul 19

Starea tehnică	Clasa stării tehnice	Calificativul caracteristicilor			Lucrări obligatorii de întreținere și reparații	
		Stare de degradare	Planeitate	Rugozitate		
FOARTE BUNĂ	5	F.BUNĂ	F.BUNĂ	F.BUNĂ	-	-
BUNĂ	4	F.BUNĂ ȘI BUNĂ	BUNĂ	F.BUNĂ ȘI BUNĂ	Tratamente bituminoas e	Întreținere periodică
MEDIOCRĂ	3	cel puțin MEDIOCRĂ	cel puțin MEDIOCRĂ	cel puțin MEDIOCRĂ	Straturi bituminoas e foarte subțiri	
REA	2	cel puțin REA	cel puțin REA	cel puțin REA	Ranforsare a structurii rutiere	Reparații curente
FOARTE REA	1	REA	REA	MEDIOCRĂ la REA		

➤ Normativul AND 554 – 2002, în ANEXA 5 stipulează:

- A. Prezentele norme stabilesc periodicitatea efectuării principalelor lucrări de întreținere și reparații curente la drumurile publice.

B. Periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumurile publice se definește ca fiind intervalul de timp la care lucrarea respectivă se repetă pentru același sector de drum, în interiorul ciclului de reparații capitale sau pe durata unui an calendaristic.

C. Elementele principale care determină periodicitatea efectuării lucrărilor sunt:

- mărimea intensității traficului și structura acestuia în raport cu care apare uzura sau degradarea lucrărilor;
- tipul de lucrări asupra căruia se intervine cu lucrări de întreținere sau reparații curente;
- calitatea materialelor folosite;
- efectele iernii, stabilitatea unor sectoare din zona drumului, efectele transporturilor grele, perioadele optime pentru execuția unor lucrări;
- frecvența apariției degradărilor datorită circulației și factorilor naturali etc.

D. Periodicitatea lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumuri este stabilită în continuare.

Durata normală de funcționare a drumurilor publice, respectiv periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumuri, conform Normativului AND 554 – 2002 și AND 569 – 2007, sunt prezentate în tabelele următoare:

#### **Durata normală de funcționare a drumurilor publice**

**(Extras anexa 4 – Normativ AND 554 – 2002 și anexa 4 – Normativ AND 569 - 2007)**

Tabelul 20

Nr. crt.	Tipul de îmbrăcăminte	Intensitatea medie zilnică anuală de trafic în vehicule fizice				
		sub 750	751-3500	3501-8000	8001-16000	peste 16000
<b>Durata normală de funcționare în ani (durata inițială sau între două reparații capitale)</b>						
1	Beton de ciment	30	20	17	13	10
2	Îmbrăcăminți bituminoase realizate din mixturi cu bitum modificat cu polimeri sau din mixturi stabilizate cu fibre	-	-	8	7	5
3	Îmbrăcăminți bituminoase realizate din betoane asfaltice sau mortare asfaltice pe binder de criblură; Asfalt turnat pe binder de criblură	16	12	7	6	4

## Periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparații curente la drumuri

(Extras anexa 5. Normativ AND 554 – 2002 și anexa 5 – Normativ AND 569 - 2007)

Tabelul 21

Simbol indicativ	Denumirea lucrării (unitatea de măsură)	Intensitatea medie zilnică anuală de trafic în vehicule fizice				
		sub 750	751- 3500	3501- 8000	8001- 16000	peste 16000
		Periodicitatea efectuării lucrărilor de întreținere și reparații (nr. intervenții/periodă)				
<b>B</b>	<b>Întreținere curentă autostrăzi</b>					
101	<i>Întreținere curentă pe timp de vară</i>					
101.1	Întreținerea părții carosabile, specifică tipului de îmbrăcăminte (strat de rulare)					
101.1.1.	Întreținerea îmbrăcămintilor asfaltice:  - colmatarea crăpăturilor și fisurilor (m)  - înlăturare (locală) denivelărilor și fâgășelor (m <sup>2</sup> ); plombări ( m <sup>2</sup> ); badijonarea suprafețelor poroase (m <sup>2</sup> );	permanent				
	- așternerea nisipului sau a criblurii pe suprafețele cu bitum în exces sau șlefuite, înlăturarea pietrișului sau a criblurii alergătoare (m <sup>2</sup> )	pe măsura necesității în sezonul de vară				

Tabelul 21 – continuare

101.1.2	Întreținerea îmbrăcămintilor cu lianți hidraulici:  -plombări (m <sup>2</sup> ); colmatări de rosturi și crăpături (m); refacerea rosturilor (m); eliminarea fenomenului de pompaj (m <sup>2</sup> );	permanent
	- refaceri de dale degradate (m <sup>2</sup> )	anual, în funcție de starea tehnică a îmbrăcăminții în cazul în care lucrările de mai sus nu sunt suficiente pentru asigurarea viabilității

<b>C</b>	<b>Întreținere periodică autostrăzi</b>					
105	Covoare bituminoase (1000m <sup>2</sup> /km), pe : - betoane asfaltice	1 ori/ 6 ani	1 ori/ 6 ani	1 ori/ 5 ani	1ori/ 4 ani	
<b>D</b>	<b>Reparații curente autostrăzi</b>					
115	Ranforsări ale sistemelor rutiere	conform programului				
<b>E</b>	<b>Reparații capitale autostrăzi</b>					
121	Reabilitari ale sistemelor rutiere	la sfarsitul perioadei de perspectivă				

**Scenariu pentru lucrări de întreținere și reparații conform normelor românești**

**Îmbrăcăminti bituminoase**

Tabelul 22

<b>Nr. crt.</b>	<b>Tip lucrare</b>	<b>Periodicitate</b>	<b>Cantitate</b>
<b>Lucrări de întreținere</b>			
1	Înlăturări denivelări locale, făgașe, plombe	Anual, din anul 4 cu excepția anilor în care se fac ranforsări și 2 ani după așternerea de covoare și ranforsări.	Pe 3% din suprafață
2	Colmatări fisuri și crăpături	Anual, din anul 2 cu excepția a 2 ani după care se fac ranforsări sau se aștern covoare	Pe 5% din 5m la 20mp carosabil)
3	Badijonări suprafețe poroase	Anual, din anul 2 cu excepția anilor în care se fac ranforsări sau se aștern covoare.	Pe 1% din suprafață
4	Așternere nisip	Anual, din anul 2;	Pe 1% din suprafață
<b>Reparații curente</b>			
5	Covor bituminos	Din 4 în 4 ani, esalonat, cu excepția anilor în care se fac ranforsari .	Pe 100% din suprafață
<b>Reparații capitale</b>			
6	Ranforsare	În anul 20.	Pe 100% din suprafață

**Scenariu pentru lucrări de întreținere și reparații conform normelor românești**  
**Imbrăcăminți din beton de ciment**

Tabelul 23

Nr. Crt.	Tip lucrare	Periodicitate	Cantitate
<b>Lucrări de întreținere</b>			
1	Plombări	Anual, din anul 5	0,5mp la 10000mp
2	Colmatare rosturi și crăpături	Anual, din anul 2	Pe toate rosturile și pe fisurile estimate ( 2m la 20mp suprafață). Se aplică pe 2%, în anii 2-10, pe 4%, în anii 11-20 și pe 6%, în anii 21-30
3	Colmatare fisuri	Anual, din anul 2	Se aplică pe 2% din fisurile estimate ( 2m la 20mp suprafață), în anii 2-10, pe 4%, în anii 11-20 și pe 6%, în anii 21-30
4	Refacerea rosturilor de dilatație	Anual, din anul 6	Se vor reface toate rosturile: 75%, în anii 6-15 și 25%, în anii 16-30
5	Refacerea rosturilor de contracție și longitudinale		
6	Eliminare pompaj	Anual, din anul 5	Se aplică pe 1 mp la 10000 mp suprafață
7	Întreținere dale	Anual, din anul 11	0,8% din suprf. dalei , pe 30% din total , în anii 11-20 și pe 70% din total , în anii 21-30
<b>Reparații curente</b>			
8	Reparare dale	Anual, din anul 11	7,2% din dale , pe 30% din total , în anii 11-20 și pe 70% din total , în anii 21-30
9	Rosturi noi de contractie/dilatație	În anul 11 și 21	2 buc x 22 ml
<b>Reparații capitale</b>			
10	Straturi bituminoase + antifisură	În funcție de perioada de perspectivă	Pe 100% din suprafață

## Estimarea cantitatilor de lucrări de întreținere și reparații pentru structuri rutiere

Realizarea lucrărilor de întreținere curentă pe timp de iarnă se efectuează în conformitate cu prevederile, "Normativului privind prevenirea și combaterea înghețării drumurilor publice - Indicativ AND 525-2013, folosind materiale chimice (sare, soluție de sare, clorura de calciu și produs ecologic).

Pentru estimarea cantităților de lucrări de întreținere și reparații pentru îmbrăcăminti bituminoase s-au avut în vedere parametri fizici în profil transversal și longitudinal, pentru 1 km de autostradă. În profil transversal drumul de mare viteză are:

- 2x7,50m parte carosabilă
- 4x0,50m benzi de ghidaj
- 2x0.50m acostament
- 2x2,50m bandă de staționare.

Pentru estimarea cantităților de lucrări de întreținere și reparații pentru îmbrăcăminti și straturi de bază din beton de ciment calculele se vor efectua pe o suprafață de 22000 mp pentru 1 km de autostradă. Îmbrăcămintea rutieră este alcătuită din dale de beton de ciment (4 x 5) m.

**Cantități estimate pentru lucrările de întreținere ce se vor realiza pe perioada de perspectivă de 30 ani, pentru îmbrăcăminti rutiere bituminoase / 22000 mp pentru 1,0km**

Tabelul 24

Anul de exploatare	Lucrări de întreținere					Reparație curentă	Reparație capitală
	Înlăturarea denivelărilor și fâgașelor, plombări	Colmatarea		Badijonări (m <sup>2</sup> )	Așternere nisip pe suprafețe cu bitum în exces și suprafețe slefuite (m <sup>2</sup> )	Covor bituminos (m <sup>2</sup> )	Ranforsare (m <sup>2</sup> )
		Crăpăturilor (m)	Fisurilor (m)				
1.							
2.		135	140	220	220		
3.		135	140	220	220		
4.	660	135	140		220	22000	
5.				220	220		
6.				220	220		
7.	660	135	140	220	220		
8.	660	135	140		220	22000	
9.				220	220		
10.				220	220		

11.	660	135	140	220	220			
12.	660	135	140		220	22000		
13.				220	220			
14.				220	220			
15.	660	135	140	220	220			
16.	660	135	140		220	22000		
17.				220	220			
18.				220	220			
19.	660	135	140	220	220			
20.		135	140		220		22000	
21.	660			220	220			
22.				220	220			
23.	660	135	140	220	220			
24.	660	135	140		220	22000		
25.				220	220			
26.				220	220			
27.	660	135	140	220	220			
28.	660	135	140		220	22000		
29.				220	220			
30.				220	220			
TOTAL	S.Suplu	8580	2025	2100	4840	6380	132000	22000
	Semirigid	8580	4050	4200	4840	6380	132000	22000

**Pentru structura rutieră semirigidă**, cantitățile estimate sunt identice, excepție face valoarea propusă pentru **colmatarea crăpăturilor și fisurilor**, la care vom dubla cantitatea, ca urmare a transmiterii la suprafață a rosturilor de contracție ale balastului stabilizat.

În Anexa 1 se regăsește modalitatea de execuție pentru lucrările de întreținere și reparații propuse.

**Cantități estimate pentru lucrările de întreținere ce se vor realiza pe perioada de perspectivă de 30 ani, pentru îmbrăcămiți rutiere din dale de beton de ciment / pentru 1,0km**



Anul de exploatare	Lucrări întreținere								
	Plombări 1-3m <sup>2</sup> /an (m <sup>2</sup> )	Colmatare		Refacere rosturi		Eliminare pompaj (2m <sup>2</sup> /an)	Refacere dale		Rosturi noi de contractie (m)
		Rosturi și crăpături (m)	Fisuri (m)	Dilatație (m)	Contractie și		Întreținere (m <sup>2</sup> )	Reparații curente (m <sup>2</sup> )	
1.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.	-	44	44	-	-	-	-	-	-
3.	-	44	44	-	-	-	-	-	-
4.	-	44	44	-	-	-	-	-	-
5.	11	44	44	-	-	2	-	-	-
6.	11	44	44	16	615	2	-	-	-
7.	11	44	44	16	615	2	-	-	-
8.	11	44	44	16	615	2	-	-	-
9.	11	44	44	16	615	2	-	-	-
10.	11	44	44	16	615	2	-	-	-
11.	11	44	44	16	615	2	480	360	44
12.	11	44	44	16	615	2	480	360	-
13.	11	44	44	16	615	2	480	360	-
14.	11	44	44	16	615	2	480	360	-
15.	11	88	88	16	615	2	480	360	-
16.	11	88	88	16	140	2	480	360	-
17.	11	88	88	8	135	2	480	360	-
18.	11	88	88	8	140	2	480	360	-
19.	11	88	88	8	135	2	480	360	-
20.	11	88	88	8	140	2	480	360	-
21.	11	132	132	8	135	2	1120	840	44
22.	11	132	132	8	140	2	1120	840	-
23.	11	132	132	8	135	2	1120	840	-
24.	11	132	132	8	140	2	1120	840	-
25.	11	132	132	8	135	2	1120	840	-

26.	11	132	132	8	140	2	1120	840	-
27.	11	132	132	8	135	2	1120	840	-
28.	11	132	132	8	140	2	1120	840	-
29.	11	132	132	8	135	2	1120	840	-
30.	11	132	132	8	140	2	1120	840	-
<b>TOTAL 30 de ani)</b>	<b>286</b>	<b>2420</b>	<b>2420</b>	<b>280</b>	<b>8215</b>	<b>52</b>	<b>16000</b>	<b>12000</b>	<b>88</b>

In Anexa 1 se regaseste modalitatea de executie pentru lucrarile de intretinere si reparatii propuse.

**Cantități estimate pentru lucrările de întreținere ce se vor realiza pe perioada de perspectivă de 30 ani, pentru îmbrăcăminti rutiere bituminoase cu strat de baza din dale de beton de ciment / pentru 1,0 km**

Tabelul 26

Anul de exploatare	Lucrări de întreținere						Frezare cu indepartare (m <sup>2</sup> )	Asterne cover asfaltic 4cm (t)	Refacere rosturi la stratul de baza (m)
	Înlăturarea denivelărilor și fâgașelor, plombări	Colmatarea*		Badijonări (m <sup>2</sup> )	Așternere nisip pe suprafețe cu bitum în exces și suprafețe				
		Crăpăturilor (m)	Fisurilor (m)						
1.									
2.		135	140	220	220				
3.		135	140	220	220				
4.	660	135	140	-	220	22000	2024		
5.	-	-	-	220	220				
6.	-	135	140	220	220				
7.	660	135	140	220	220				
8.	660	-	-	-	220	22000	2024		
9.	-	-	-	220	220				
10.	-	135	140	220	220				
11.	660	135	140	220	220			44	
12.	660			-	220	22000	2024		
13.	-	-	-	220	220				
14.	-	135	140	220	220				
15.	660	135	140	220	220				

16.	660			-	220	22000	2024	
17.	-	-	-	220	220			
18.	-	135	140	220	220			
19.	660	135	140	220	220			
20.	660			-	220	22000	2024	
21.	-	-	-	220	220			44
22.	-	135	140	220	220			
23.	660	135	140	220	220			
24.	660			-	220	22000	2024	
25.	-	-	-	220	220			
26.	-	135	140	220	220			
27.	660	135	140	220	220			
28.	660				220	22000	2024	
29.		-	-	220	220			
30.				220	220			
TOTAL	8580	2025	2100	4840	6380	154000	14168	88
<b>TOTAL</b>	<b>8580</b>	<b>4050</b>	<b>4200</b>	<b>4840</b>	<b>6380</b>	<b>154000</b>	<b>14168</b>	<b>88</b>

**\*Pentru colmatarea crăpăturilor si fisurilor**, vom dubla cantitatea, ca urmare a transmiterii la suprafață a rosturilor de contracție ale betonului de ciment din stratul de baza.

In Anexa 1 se regaseste modalitatea de executie pentru lucrarile de intretinere si reparatii propuse.

**Prețuri unitare pe categorii de lucrări de întreținere ale  
îmbrăcămintilor rutiere**

Tabelul 27

Tip lucrare	UM	Preț lei/ UM
<b>Îmbrăcăminți bituminoase</b>		
Înlăturare denivelări, fagașe și plombări	mp	
Colmatare fisuri și crăpături	ml	
Badijonarea suprafețelor poroase	mp	
Așternerea nisipului pe suprafețe poroase, exudate, etc	mp	
Așternere slurry seal	mp	

Covor asfaltic 4cm	t	
<b>Îmbrăcămiți din beton de ciment</b>		
Plombări	mp	
Colmatări rosturi, fisuri și crăpături	ml	
Refacere rosturi dilatatie	ml	
Refacerea rosturi, contractie, transversal longitudinale	mi	
Eliminare pompaj	mp	
Refacere dale	mp	
Rosturi noi de contracție	ml	
<b>Imbracaminti bituminoase pe strat de baza din beton de cime</b>		
Înlăturare denivelări, fagașe și plombări	mp	
Colmatare fisuri și crăpături	ml	
Badijonarea suprafețelor poroase	mp	
Așternerea nisipului pe suprafețe poroase, exudate, etc	mp	
Colmatări rosturi, fisuri și crăpături	ml	
Refacere rosturi contractie, longitudinale, transversale	ml	
Frezare cu indepartare beton asfaltic - 4cm	mp	
Covor asfaltic 4,0cm	t	

#### CONCLUZIE - PUNCTAJ CRITERIUL 2:

În **Tabelul 28** sunt prezentate costurile finale și **punctajul acordat** pentru **Lucrari de intretinere si reparatii**, pe perioada de perspectiva, pentru structurile rutiere considerate în analiza:

#### Cost Lucrari de Intretinere si Reparatii

Tabelul 28

Nr. crt.	Tipul structurii rutiere / îmbrăcămintei	Cost intretinere si reparatii lei	Punctaj
1	<b>Supla / Bituminoasa</b>		<b>40</b>
2	<b>Semirigida / Bituminoasa</b>		<b>35</b>
3	<b>Rigida / Rigida (dale bet.ciment)</b>		<b>10</b>
4	<b>Rigida / Bituminoasa</b>		<b>15</b>

- realizarea în cadrul lucrărilor de reparații curente a slurry seal-ului, în locul covorului bituminos, prevăzut a se realiza din 5 în 5 ani, reduce costul total generalizat al structurilor rutiere suple și semirigide cu max. 10%.

### **Conditii si Durata de Executie a Structurilor rutiere studiate**

Criteriul constă în evaluarea duratei de execuție a structurilor rutiere propuse precum și în evaluarea comportării structurilor în condițiile proiectului. Tehnologiile de execuție presupun realizarea în etape succesive a terasamentelor, a straturilor de fundație, de bază și a straturilor de uzură și legătură din îmbrăcămintea bituminoasă conform informațiilor date în caietele de sarcini aferente proiectului.

#### **➤ Structuri rutiere suple**

În ceea ce privește structurile rutiere suple există o experiență bogată în execuția acestora, 95% din rețeaua de drumuri naționale fiind construită cu acest tip de structură rutieră.

Realizarea straturilor rutiere se face fără timpi de așteptare, singura condiție ce urmează a fi îndeplinită constă în impermeabilizarea straturilor de fundație, în perioada toamnă – iarnă, bogată în precipitații, prin turnarea cel puțin a stratului de bază din amestec asfaltic.

Pentru preluarea volumului de trafic, structurile rutiere suple prezintă grosimi relativ mari ceea ce permite ca solicitările la nivelul pământului de fundare să fie mai reduse asigurându-se astfel o bună comportare a acestui tip de structură la apariția fâgașelor la nivelul patului drumului.

#### **➤ Structuri rutiere semirigide**

Structura rutieră semirigidă conține agregate naturale stabilizate în strat superior de fundație, în grosime de 22 cm.

Stratul stabilizat nu poate fi acoperit imediat cu straturi asfaltice, el se rigidifică în timp și ca urmare, necesită execuția structurii pe termen mai lung față de structurile rutiere suple.

Din punct de vedere al comportării structurii rutiere în condițiile proiectului, stratul stabilizat va fisura în timp, din contracții termice, iar fisurile vor fi transmise în straturile îmbrăcămintei bituminoase.

#### **➤ Structuri rutiere rigide**

Structurile rutiere considerate rigide sunt structurile cu îmbrăcămintă din dale de beton de ciment rutier și structurile cu îmbrăcămintă bituminoasă așezată pe strat de bază din beton de ciment rutier.

Ca și durata de execuție, materialul legat cu ciment se rigidifică în timp, ceea ce mărește perioada de construcție.

Din punct de vedere al comportării structurilor rutiere rigide în cadrul proiectului, betonul de ciment necesită o execuție mult mai riguroasă, orice neregularitate atrage după sine degradări accentuate severe, ducând până la distrugerea dalelor.

Îmbrăcămintele din beton de ciment neacoperit, expuse variațiilor de temperatură fisurează din solicitări termice.

### **CONCLUZIE - PUNCTAJ CRITERIUL 3:**

În Tabelul 29 este prezentat **punctajul** acordat structurilor rutiere considerate în analiză **din punct de vedere al duratei de execuție și al comportării** în cadrul proiectului:

**Tabelul 29**

Nr. crt.	Tipul structurii rutiere /îmbrăcămintei	Durata executie	Comportarea structurii	Punctaj
1	<b>Supla / Bituminoasa</b>	Fără timpi de așteptare	Solicitări reduse la nivelul patului drumului	<b>40</b>
2	<b>Semirigida / Bituminoasa</b>	Rigidificare în timp a stratului stabilizat	Fisurare în timp a stratului stabilizat	<b>35</b>
3	<b>Rigida / Rigida ( dale bet.ciment)</b>	Rigidificare în timp a mat.legat cu ciment	Execuție riguroasă Fisurare beton din variații termice	<b>10</b>
4	<b>Rigida / Bituminoasa</b>		Transmiterea la suprafata îmbr.bituminoase a rosturilor, fisurilor si crăpăturilor din stratul din beton de ciment	<b>15</b>

### ***Comportarea în timp și situația structurilor la sfârșitul Perioadei de perspectivă***

Acest criteriu indică costul intervențiilor (ranforsărilor) ce vor fi efectuate asupra structurilor rutiere la sfârșitul perioadei de perspectivă precum și calitatea circulației autovehiculelor datorată tipului îmbrăcămintelor rutiere dar și disconfortul creat în timpul lucrărilor de întreținere.

Costul intervențiilor (ranforsărilor) la sfârșitul Perioadei de perspectivă – acest criteriu indică costul intervențiilor ( ranforsărilor) ce vor fi efectuate asupra structurilor rutiere la sfârșitul perioadei de perspectivă.

Structurile rutiere rigide, cu îmbrăcăminte din dale din beton de ciment și îmbrăcăminte bituminoasă, independent de capacitatea portantă existentă, vor fi acoperite constructiv cu minim 18 cm straturi asfaltice, în scopul întârzierii transmiterii fisurilor și crăpăturilor la suprafața de rulare.

Pentru structurile rutiere suple și semirigide, care în cadrul lucrărilor de întreținere și-au mărit capacitatea portantă în mod constant, prin realizarea unor covoare bituminoase din patru în patru ani, grosimea straturilor de ranforsare va depinde de capacitatea portantă existentă.

Calitatea circulației autovehiculelor se reflectă prin confortul circulației acestora în funcție de natura îmbrăcămintei structurii rutiere.

Din punct de vedere al “confortului circulației” structurile rutiere suple și semirigide asigură un confort ridicat al circulației datorat în principal planeității, rugozității și continuității suprafețelor de rulare. Structurile rutiere cu îmbrăcăminți bituminoase cu condiții de circulație optime (IRI scăzut și MPD scăzut) împiedică emisiile mai mari de CO<sub>2</sub>.

Structurile rutiere rigide cu îmbrăcăminte din dale de beton de ciment și rigide cu îmbrăcăminte bituminoasă prezintă planeitate mai redusă datorită rosturilor transversale existente și a propagării acestora la suprafața îmbrăcămintei bituminoase și prezintă disconfort în circulație.

Disconfortul circulației în timpul lucrărilor de întreținere se manifesta în funcție de frecvența lucrărilor de întreținere pe întreaga suprafață de rulare.

Lucrările de întreținere pentru structurile rutiere suplă și semirigidă creează un impediment serios în asigurarea condițiilor optime de circulație deoarece sunt mai frecvente, ele necesitând asternerea unui covor asfaltic pe întreaga suprafața de rulare, din 4 în 4 ani.

#### CONCLUZIE - PUNCTAJ CRITERIUL 4:

În Tabelul 30 este prezentat **punctajul** realizat de structurile rutiere considerate în analiză **din punct de vedere al comportării în timp și situația structurilor la sfârșitul perioadei de perspectivă:**

Tabelul 30

Nr. crt.	Tipul structurii rutiere /îmbrăcămintei	Calitatea circulației autovehiculelor	Disconfortul circulației în timpul lucrărilor de întreținere	Punctaj
1	<b>Supla/Bituminoasa</b>	Indice IRI de planeitate și indicele MDP de rugozitate scăzute – consum redus de combustibil și emisie de CO2 scăzută.	Lucrări de întreținere dese în perioada de perspectivă  (asternere covor bituminos din 4 în 4 ani)	<b>35</b>
2	<b>Semirigida / Bituminoasa</b>			<b>40</b>
3	<b>Rigida / Rigida (dale bet.ciment)</b>	Indice IRI și MDP cu valori mai mari față de îmbrăcămintele bituminoase – zgomot în timpul circulației, emisie CO2 ridicată		<b>10</b>
4	<b>Rigida / Bituminoasa</b>			<b>15</b>

#### ***Climate change***

Criteriul se referă la măsurile de adaptare la schimbările climatice și cum este asigurată rezistența la variațiile climatice actuale și la schimbările climatice viitoare pentru fiecare structură rutieră propusă. Toate structurile rutiere dimensionate sunt verificate la acțiunea fenomenului de îngheț/dezghet conform STAS 1709/1-90. Adâncimea de îngheț se stabilește pe baza:

- Indicelui de îngheț (se determină în funcție de tipul sistemului rutier și de clasa de trafic de dimensionare)
- Tipul climatic în care este situată structura rutieră dimensionată
- Tipul pământului de fundație stabilit prin Studiile geotehnice efectuate;
- Condițiile hidrologice ale complexului rutier, stabilite conform STAS 1709/2-90.

Din punct de vedere al calității materialelor:

- Terenul de fundare este alcătuit din pământuri coezive (argile prăfoase) de tip P5, respectiv pământuri coezive cu compresibilitate și umflare liberă mare, cu sensibilitate mijlocie la îngheț-dezghet și în segmentul -1.30 -6.0m, depozite loessoide, sensibile la umezire și foarte sensibile la îngheț/dezghet.

Pentru îmbunătățirea și uniformizarea calității pământului de fundare s-a recomandat realizarea unei perne din pământ stabilizat cu ciment (lianti hidraulici). Grosimea acestui strat a fost determinată în cadrul operațiunilor de dimensionare a structurilor rutiere.

- Dalele din beton de ciment neacoperite, expuse variațiilor de temperatură fisurează din solicitări termice;
- Balastul stabilizat va fisura în timp, din contracții termice, iar fisurile vor fi transmise în îmbrăcămintea bituminoasă.

Din multitudinea impacturilor care influențează sustenabilitatea structurilor rutiere se recomandă evaluarea potențialului de încălzire globală GWP și, în mod deosebit, a amprentei de carbon (carbon footprint).

Impactul principal asupra duratei de viață a unui drum îl reprezintă emisiile de carbon de la vehiculele care circula pe el. Cantitatea de energie și emisiile asociate cu construirea și întreținerea unui drum este o fracțiune din cea utilizată de traficul rutier. Pentru un drum puternic circulat, impactul intrinsec reprezintă doar 1 sau 2% (sau chiar mai puțin de 1% pentru volume foarte mari de trafic) din impactul total de peste 30 de ani. Starea drumului influențează direct consumul de combustibil al vehiculelor prin pierderile datorate condițiilor de rulare cu care se confruntă un vehicul. Pierderile la rulare includ atât pierderile de energie din sistemul de suspensie datorate unui drum neuniform, cât și pierderile la nivelul contactului dintre anvelope și straturile bituminoase. Diferitele aspecte ale calității suprafeței drumului influențează pierderile de rulare: uniformitatea, fagasele, gropi și îmbinări deteriorate.

Doar structurile rutiere cu condiții de suprafață netede (IRI scăzut și MPD scăzut) împiedică emisiile mai mari de CO<sub>2</sub>. (Suprafețele rutiere realizate cu rugozitate scăzută și textură specială adaptată pentru reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub> asigură și mai mult reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>).

#### **CONCLUZIE - PUNCTAJ CRITERIUL 5:**

În Tabelul 31 este prezentat **punctajul** realizat de structurile rutiere considerate în analiză **din punct de vedere al criteriului climat change:**

Tabelul 31

<b>Nr. crt.</b>	<b>Tipul structurii rutiere /îmbrăcămintei</b>		<b>Calitatea circulației autovehiculelor</b>	<b>Punctaj</b>
1	<b>Supla/Bituminoasa</b>		Indice IRI de planeitate și indicele MDP de rugozitate scăzute – consum redus de	<b>40</b>



2	<b>Semirigida / Bituminoasa</b>	Stratul stabilizat va fisura in timp datorita contractiei termice	combustibil si emisie de CO2 scazuta.	<b>35</b>
3	<b>Rigida / Rigida (dale bet.ciment)</b>	Betonul de ciment neacoperit fisureaza din sollicitari termice	Indice IRI și MDP cu valori mai mari fata de imbracamintile bituminoase – zgomot în timpul circulatiei, emisie CO2 ridicată	<b>10</b>
4	<b>Rigida / Bituminoasa</b>			<b>15</b>

### **CONCLUZII IN URMA ANALIZEI COMPARATIVE A STRUCTURILOR RUTIERE STUDIATE**

In Tabelul este prezentat PUNCTAJUL TOTAL REALIZAT de structurile rutiere studiate în functie de **Criteriul Economic De Analiza**.

Tabelul 32

<b>Criterii de analiză</b>	<b>Tip structură rutieră – punctaj obtinut</b>			
	<b>suplă</b>	<b>semirigidă</b>	<b>rigidă</b>	<b>rigidă cu îmbrăc. bituminoasă</b>
Cost de execuție	15	35	40	10
Cost lucrări de întreținere	40	35	10	15
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>70</b>	<b>50</b>	<b>25</b>

In Tabelul 33 este prezentat PUNCTAJUL TOTAL REALIZAT de structurile rutiere studiate în functie de **TOATE criteriile de analiza**.

Tabelul 33

	<b>Tip structură rutieră – punctaj obtinut</b>			
	<b>suplă</b>	<b>semirigidă</b>	<b>rigidă</b>	<b>rigidă cu îmbrăc. bituminoasă</b>
Cost de execuție	15	35	40	10
Cost lucrări de întreținere	40	35	10	15
Comportare în timp	35	40	10	15
Durata de execuție	40	35	10	15
Climate change	40	35	10	15
<b>TOTAL</b>	<b>170</b>	<b>180</b>	<b>80</b>	<b>70</b>

Analiza comparativă prezentată în tabelele 32 și 33 arată că **CEL MAI MARE PUNCTAJ L-A OBTINUT STRUCTURA RUTIERA SEMIRIGIDA**

**Pentru executia structurii rutiere la tronsonul de autostrada Varianta Ocolitoare Techirghiol, pentru perioada de perspectiva 2025 – 2044 si Ranforsare pentru perioada 2045-2054, se recomanda structura rutiera semirigidă cu urmatoarea alcătuire:**

- **4cm MAS16 uzura PMB 45/80**
- **6cm BAD22,4 leg. PMB 45/80**
- **8cm AB31,5 baza 50/70**
- **22cm Agregate naturale stabilizate cu lianți**
- **28cm Agregate naturale de balastiera, sort 0–63**
- **20cm Strat de Forma din pământ stabilizat cu lianți hidraulici (var)**

**si Ranforsare**

- **4cm MAS16 PMB45/80**
- **6cm BAD22,4 PMB 45/80.**

### CONCLUZII

*Concluzii rezultate în urma analizei variantelor de structuri propuse pentru sectoarele de analiză caracteristice*

În vederea stabilirii modului de alcătuire al structurii rutiere pentru tronsonul de autostradă Varianta Ocolitoare Techirghiol au fost studiate toate tipurile de structuri rutiere existente: suplă, semirigidă și rigidă (cu îmbrăcăminte din beton de ciment).

Pentru fiecare din aceste tipuri de structură rutieră au fost dimensionate straturile rutiere astfel încât:

- mixtura asfaltică și balastul stabilizat să nu se degradeze prin oboseală;
- materialele granulare să repartizeze în mod corespunzător încărcările din trafic și să elimine riscul apariției deformațiilor permanente la nivelul patului drumului;
- asigurarea unei portanțe a patului drumului corespunzătoare, ținând cont de faptul că reducerea acesteia determină degradarea de jos în sus a straturilor rutiere (contaminarea cu pământ a materialelor granulare, fisurarea balastului stabilizat și a mixturii asfaltice datorită, în special, particulelor de apă care se ridică prin ascensiune capilară și a neuniformității calității suportului etc).

Atragem atenția asupra faptului că este recomandat să se aleagă de la început straturi de formă și straturi de fundație consistente deoarece degradarea structurală a acestora implică lucrări de întreținere mult mai costisitoare decât cele datorate degradării straturilor bituminoase.

Se va avea în vedere ca cel puțin stratul de bază din mixtură asfaltică să fie executat până în toamna, astfel încât acesta să impermeabilizeze și să nu permită pătrunderea apelor în stratul de fundație și în pământul de fundare.

*\*Straturile de ranforsare se vor așterne după perioada de 20 ani, respectiv în anul 2045.*

*Materiale si executie*

- Teren de fundare

Terenul de fundare este alcătuit din loess și pământuri loessoide grupa B care, conform NP 074/2014, face parte din categoria terenurilor dificile care necesită măsuri de îmbunătățire pentru reducerea la minim a sensibilității la umezire care poate afecta siguranța și stabilitatea în exploatarea obiectivului. Acestea sunt din categoria prafurilor, prafurilor argilo/nisipoase, pământuri sensibile la umezire, PSU, respectiv pământuri prafoase, galben deschis cunoscute sub denumirea de loessuri – tip P4.

Pentru îmbunătățirea și uniformizarea calității pământului de fundare s-a recomandat realizarea unui strat de forma din pământ stabilizat cu lianți hidraulici. Se recomandă

- Materialele din alcătuirea straturilor inferioare de fundație, trebuie să îndeplinească condițiile de calitate prevăzute în prescripțiile tehnice legale în vigoare. Condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească agregatele naturale utilizate la execuția straturilor de fundație sunt în etapa de proiectare conform PD 177-2001.

Pentru realizarea straturilor din agregate naturale stabilizate se utilizează lianți hidraulici sau puzzolanici.

Lianții hidraulici utilizați la stabilizarea agregatelor naturale sau pământurilor sunt cimentul uzual, denumit CEM, conf. SR EN 197-1 și cimenturi pentru drumuri cu simbol CD, conform STAS 10092. Lianții puzzolanici utilizați în România sunt de două feluri: artificiali ( zgură granulată și cenușă de termocentrală ) și naturali ( tuf vulcanic ).

Materiale componente:

- Agregate naturale – granulozitate continuă
  - Nisip sort 0-4 (conform SR662);
  - Pietris sort 4-8 și 8-16 (conform SR 13242+A1 - 2008 );
  - Balast sort 0-16 ( SR SR 13242+A1 - 2008);
- Piatra sparta (split) sort 8-16, 16-25 (conform SR 13242+A1 - 2008);
- Var
  - Liant hidraulic
  - Var stins în pulbere (conform SR EN 459-1 )
- Lianți hidraulici fabricați dintr-un amestec de compuși hidraulici, clincher de ciment Portland și var calcic, în conformitate cu standardele tehnice în vigoare
- Apa – conform SR EN 1008

Condițiile economice și resursele locale pot conduce la necesitatea utilizării unor materiale care să nu respecte exigențele prescripțiilor tehnice legale în vigoare. În acest caz materialele propuse spre utilizare trebuie să facă obiectul unui studiu complet pentru determinarea proprietăților mecanice. Acordurile unor materiale rutiere noi trebuie să conțină și valorile parametrilor de calcul implicați în dimensionare.

- Materialele din alcătuirea straturilor bituminoase

Straturile bituminoase care intră în alcătuirea straturilor de bază și îmbrăcăminților asfaltice sunt mixturi asfaltice preparate la cald din agregate naturale, fier și bitum.

Liantul bituminos care se va utiliza la prepararea mixturilor asfaltice din straturile de uzură și legătură este bitum modificat cu polimeri clasa 4 (penetratie 45/80) iar pentru mixtura asfaltică din stratul de baza este bitum neparafinos clasa de penetratie 50/70

Condițiile tehnice pe care trebuie să le îndeplinească mixturile asfaltice preparate la cald, utilizate la execuția straturilor bituminoase, sunt:

- în etapa de proiectare cf. PD 177-2001;
- în etapele de controlul calității materialelor componente, preparare, transport și punere în operă, cf. AND 605- 2016.

Pe parcursul execuției lucrărilor și a exploatarei drumului, sursele posibile de poluare pot fi următoarele:  
Impactul negativ – în perioada de execuție

- Execuția propriu-zisă a lucrărilor: Lucrările de terasamente determină antrenarea unor particule fine de pământ care pot ajunge în apele de suprafață traversate sau aflate în imediată apropiere a drumului. Manipularea și punerea în operă a materialelor de construcție determină emisii specifice fiecărui tip de material și fiecărei operații de construcție.
- Traficul greu, specific santierului, determină diferite emisii de substanțe poluante în atmosferă, rezultate din arderea combustibilului în motoarele vehiculelor;
- Organizarea de Santier și Baza de producție care au în componența lor: stații de asfalt și betoane, stații de întreținere a utilajelor și mașinilor de transport, cantine, spații pentru dormitoare, birouri, etc.

Impactul negativ – în perioada de exploatare

- Reziduuri provenite de la arderea carburanților: hidrocarburi, plumb;
- Reziduuri provenite de la uzura pneurilor vehiculelor: substanțe hidrocarbonice macromoleculare, zinc, cadmiu;
- Reziduuri metalice provenite de la coroziunea vehiculelor (fier, crom, nichel, cupru, cadmiu), de la parapetii galvanizați (zinc, uleiuri și grăsimi minerale), precum și reziduuri provenite de la uzura îmbracamintii drumului (materii solide).
- Dezvoltarea cu caracter oarecum temporar a unor activități economice legate de construcția drumului: procurarea de materiale de construcție, semi-ori prefabricate, aprovizionarea cu carburanți și lubrefianți, repararea și întreținerea mijloacelor de transport și a utilajelor.

Pentru reducerea impactului negativ, se propune adoptarea unei strategii de întreținere adecvate și bine finanțate pentru reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>. Doar îmbracamintile rutiere cu codiții de suprafață bune și foarte bune (Indice de planeitate IRI < 1.5 adâncimea medie a macrotexturii MTD >1.2) împiedică emisiile mai mari de CO<sub>2</sub>.

Studiile efectuate arată că o creștere a planeității suprafețelor de rulare (măsurată folosind Indicele Internațional Roughness - IRI) de 1m/km conduce la un spor de consum al combustibilului pentru camioanele grele de 1% la viteza normală de 96 km/h și de 2% la viteza mai mică (56 km/h).

Rugozitatea (textura) suprafeței de rulare (măsurată prin adâncimea medie a profilului - MDT) are o influență și pentru camioanele grele: o creștere în MDT de 1 mm va crește consumul de combustibil cu aproximativ 1,5% la 88 km / h și cu aproximativ 2% la 56 km / h.

O astfel de strategie de întreținere necesită investiții, dar ar avea, în plus, o recuperare uriașă în ceea ce privește stimularea economiei, creșterea economică și a locurilor de muncă, economii de combustibil, reducerea costurilor de întreținere a vehiculelor, precum și contribuirea la atenuarea schimbărilor climatice.

# ANEXA 1

## TIPURI DE LUCRARI DE INTRETINERE SI REPARATII LA STRUCTURILE RUTIERE CU IMBRACAMINTI ASFALTICE (SUPLE SI SEMIRIGIDE)

### Inlaturarea denivelarilor si fagaselor, plombari

Inlăturarea denivelărilor locale, a făgașelor și zonelor șlefuite constă în:

- Frezarea stratului degradat (deformat) și executarea unui nou strat din beton asfaltic;
- Dacă făgașul a apărut ca urmare a tasării locale, remedierea constă în desfacerea întregii structuri și refacerea acesteia pe baza unui studiu;
- Repararea gropilor incipiente se face prin frezarea și plombarea zonei. Remedierea degradărilor din îngheț-dezghet se va face în funcție de volumul acestora și pe baza unui studiu. În general trebuie decapată și refăcută întreaga structură rutieră.

Perioada de execuție – Anual din anul 4 cu excepția primilor 2 ani după ce se fac așterneri de covoare și ranforsări

Cantitate – pe 3% din suprafață

( Ex. Calcul :  $1000m \times 22m = 22000mp \times 3\% = 660mp$  )

### Colmatarea fisurilor si crapaturilor

Remedierea imediată și provizorie a fisurilor ( cu deschideri sub 3 mm ) sau a crăpăturilor ( cu deschideri peste 3mm) izolate se face prin colmatare cu mastic bituminos ( cele cu deschidere până la 5mm) și cu mortar asfaltic ( cele cu deschideri mai mari de 5mm).

Perioada de execuție – Anual începând din anul 2 și cu excepția primilor doi ani după ce se fac ranforsări sau se aștern covoare asfaltice.

Cantitate – 5% din 5m la 20m<sup>2</sup> carosabil

( Ex.calcul:  $5\% \times 5 \times 22000/20 = 275m/an$  – care se împart aproximativ egal 135m crăpături și 140m fisuri )

**Observație:** Pentru structura rutieră semirigidă, cantitățile estimate sunt identice, excepție face valoarea propusă pentru *colmatarea crăpăturilor si fisurilor*, la care se va dubla cantitatea, ca urmare a transmiterii la suprafață a rosturilor de contracție ale balastului stabilizat.

### Badijonarea suprafetelor poroase

Suprafețele poroase ale îmbrăcăminților bituminoase se bandijonează folosindu-se emulsie bituminoasă cationică și nisip curat de granulație 0-3mm.

Perioada de execuție – Anual începând cu anul 2 și cu excepția anului când se fac ranforsări sau se aștern covoare asfaltice.

Cantitate – 1% din suprafața carosabilului

Ex.calcul:  $1\% \times 22000 m^2 = 220 m^2/ an$

### Asternere nisip pe suprafete cu bitum in exces

Excesul de bitum ce apare pe suprafața îmbrăcăminților bituminoase în perioada de vară se va satura cu agregate naturale (nisip de concasaj 0-3mm, sau nisip grăunțos de râu așternut în una sau mai multe reprize și fixat prin cilindrare.

Perioada de execuție – Anual începând din anul 2

Cantitate – 1% din suprafața carosabilului

### **Covoare asfaltice**

Covor din beton asfaltic utilizat la stratul de uzură al structurii inițiale. Pe poduri și sub pasajele care traversează superior Alternativa Techirghiol covorul nou se va aplica după ce se frezează stratul de uzură existent pentru a nu se supraîncărca podul și pentru a nu se reduce gabaritul liber.

Perioada de execuție – Din 4 în 4 ani începând cu anul 4. În anul 4 se așterne fără frezare

Cantitate – 100% din suprafața îmbrăcămintei

În anul 8 și următorii, dacă trebuie sporită capacitatea portantă covorul asfaltic se va aplica peste structura rutieră existentă. Dacă nu trebuie sporită capacitatea portantă se frezează asfaltul existent degradat și se înlocuiește cu un strat nou.

### **Ranforsarea structurii rutiere**

Ranforsarea structurii rutiere se realizează la sfârșitul perioadei de perspectivă avută în considerare la dimensionarea structurii rutiere, respectiv în anul 20.

Dacă pe perioada Perioadei de perspectivă, în cadrul lucrărilor de întreținere a fost necesară sporirea capacității portante și au fost așternute covoare asfaltice la interval de 4 ani, ranforsarea cu 2 sau 3 straturi asfaltice numai este necesară.

## **TIPURI DE LUCRARI DE INTRETINERE SI REPARATII LA STRUCTURI RUTIERE RIGIDE**

### **Plombari**

Plombările constau din reparații cu mortar epoxid sau reparații cu mixturi asfaltice.

Perioada de execuție: Anual începând cu anul 5 de exploatare

Cantitate – 0,5m<sup>2</sup> la 10000m<sup>2</sup> / an, respectiv în perioada an 5 – an 20 – 1 m<sup>2</sup>/an și an 21 – an 30 2m<sup>2</sup> / an.

### **Colmatare rosturi, crapaturi si fisuri**

Fisurile (deschidere sub 3mm) se colmatează cu emulsie bituminoasă cationică sau cu mortar realizat cu rasini epoxidice.

Crăpăturile și rosturile cu deschidere mai mică de 3cm se colmatează cu mastic bituminos iar rosturile mai mari de 3,0cm cu mortar asfaltic.

Perioada de executie – anual, începând cu anul 2 astfel:

- Se aplică pe 2% din suprafață, în anii: 2 - 14
- Se aplică pe 4% din suprafață, în anii: 15 – 30



### **Refacere rosturi**

Curățire și înlocuire mastic. Remedierea se face prin scoaterea materialelor îmbătrânite din rosturi, curățarea, uscarea, amorsarea și recolmatarea lor cu produse speciale.

Perioada de execuție - Rosturi de dilatație, longitudinale și de contracție începând cu anul 6 până în anul 15, anual, pe 75% din lungimea lor, iar din anul 16 până în anul 30, anual pe 25% din lungimea lor.

### **Eliminare fenomen de pompa**

Remedierea defecțiunii constă în eliminarea surselor care alimentează terenul de fundație cu apă, uscarea zonei umezite și apoi umplerea golurilor sub dale prin injectare.

Perioada de execuție – din anul 5, anual, câte 1%/10000 m<sup>2</sup>.

### **Refacere dale**

Se vor reface 8% din suprafața totală.

Perioada de execuție – în anii 11-20 – 30%

### **Rosturi noi de dilatație**

2buc x 22 = 44 ml

Perioada de execuție:	în anii 6 – 8	22 ml
	în anii 10 – 15	22 ml

#### **2.6.4.6.1. Colectarea apelor de pe platforma drumului**

Apele pluviale se colectează în santuri trapezoidale amplasate la piciorul taluzului de rambleu sau la marginea fasiei de parapet în debleu. Pe toată lungimea de rambleu a autostrazii, la marginea acostamentelor s-au prevăzut rigole de acostament care colectează apele de pe platforma și prin intermediul casurilor de pe taluze apele sunt debusate în santurile de la nivelul terenului. Acestea au rol și de protecție împotriva ravinarilor. La baza casiiului, în lungul santului, se prevăd difuzoare de preintampinare a saltului hidraulic.

Proiectarea casiiurilor s-a făcut, ținând seama de capacitățile de scurgere a debitelor apelor meteorice precum și caracteristicile geometrice. În cadrul proiectului, casiiurile pentru descarcarea rigolelor de acostament s-au pus din 30 în 30m iar casiiurile pentru descarcarea rigolelor de pe berme s-au pus din 150 în 150m.

Din punct de vedere al protecției solului și al vegetației toate apele pluviale de pe platforma autostrazii vor fi colectate și dirijate către zone de decantarea grasimilor și a uleiurilor.

Pe zonele de convertire și suprainaltare, colectarea apelor meteorice se realizează în zona mediana printr-o rigola prevăzută cu dren longitudinal. Evacuarea apei din zona mediana se va face din 50m în 50m prin intermediul caminelor de vizitare și a conductelor de evacuare transversala prin rambleul drumului direct pe taluz.

In zona de debusare a apei pe taluz se va realiza o protectie a taluzului de rambleu printr-o amenajare speciala din beton pentru protectie impotriva infiltratiilor de apa si a diminua riscul de ravinare.

#### **2.6.4.6.2. Colectarea apelor pluviale de pe taluze naturale**

Apele pluviale care se scurg pe suprafetele naturale avand pante catre piciorul rambleurilor autostrazii se vor colecta prin intermediul santurilor amplasate la piciorul taluzului pentru preintampinarea infiltratiilor la baza rambleurilor si destabilizarea terasamentelor.

Aceste ape pluviale sunt dirijate prin intermediul santurilor catre zonele de epurare a apei si apoi descarcate in emisari. Ansamblul de colectare dirijare si epurare a apelor de suprafata este cu functiuni multiple. Apele de pe suprafetele terenului inconjurator nu necesita epurare dar, in ansamblul de colectare se amesteca cu apele provenite de pe platforma autostrazii si care se presupun a fi contaminate de produsele de esapare, uzura pneurilor vehiculelor, sau contaminari accidentale prin scurgeri de produse provenite de la autovehicule cu defectiuni sau de la accidente.

#### **2.6.4.6.3. Drenarea apelor de infiltratie in taluzele rambleurilor**

In principiu, taluzele rambleurilor sunt protejate de apele de infiltratie, platforma autostrazii fiind integral impermeabilizata.

Infiltratiile in corpul rambleurilor pot aparea accidental, pe perioada exploatarei, prin degradarea suprafetei de rulare, aparitia fisurilor sau a crapaturilor. Aceste cauze pot aparea din lipsa de intretinere a drumului. De asemenea, infiltratii minore pot aparea din apele pluviale care se scurg pe suprafetele taluzurilor.

Apele de infiltratie in corpul rambleurilor, se dreneaza catre exterior prin intermediul stratului inferior de fundatie din material granular prevazut in cadrul structurii rutiere.

Acest strat are suprafata superioara inclinata catre exterior, cu aceeasi panta ca a suprafetei de rulare a vehiculelor care in general este de 2.50%, dar suprafata de baza are o inclinare catre exterior de 4.0 % tocmai pentru o evacuare rapida. La baza acestui strat granular se afla stratul de forma.

#### **2.6.4.6.4. Podete**

Podetele au rolul de a asigura subtraversarea apelor colectate de santuri, rigole si casiuri in scopul deversarii acestora in emisari. Se executa in mod curent din beton turnat monolit, prefabricate din beton sau tabla cutata din otel. Executia podetelor consta in lucrari de sapaturi, cofrare, armare, turnare beton sau montare prefabricate cu macaraua, lucrari de umpluturi.

Podetele utilizate in cadrul obiectivului Alternativa Techurghiol sunt conform tabelului de mai jos:

**Podete pe traseul Alternativa Techirghiol:**

<b>Nr. crt</b>	<b>Poz. Km</b>	<b>Tip podeț</b>	<b>Deschidere (m)</b>	<b>Înălțime liberă (m)</b>	<b>LUNGIME PODEȚ</b>
1	4+160.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
2	5+350.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=45.34m
3	6+386.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=45.34m
4	6+750.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=37.24m
5	7+160.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=37.24m
6	7+880.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=38.86m
7	8+800.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=43.72m
8	8+944.74	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=56.68m
9	9+409.68	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=35.62m
10	9+760.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=35.62m
11	10+750.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=48.58m
12	11+800.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=38.86m
13	12+700.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=37.24m
14	13+240.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
15	16+040.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
16	16+720.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=40.54m
17	17+200.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=50.20m
18	18+700.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
19	20+080.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=48.58m
20	20+600.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
21	21+264.38	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=40.48m
22	21+940.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=37.24m
23	22+200.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
24	22+720.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=37.24m
25	23+020.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=37.24m
26	23+440.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=32.38m
27	23+880.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=34.00m
28	24+180.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=38.86m
29	25+380.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=35.62m
30	25+980.00	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=32.38m
31	26+442.29	Podet din cadre prefabricate din beton tip C2.	2	2.2	L=35.62m

**Podete pe Noduri Rutiere Alternativa Techirghiol:**

Nr. crt	Poz. Km	Tip podeț	Deschider e (m)	Înălțim e liberă (m)	LUNGIM E PODET
<b>1. NOD RUTIER CUMPANA</b>					
1	0+542.00	Podet existent pe <b>Bretea 1</b> se mentine			
2	0+440.00	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=37.24m
3	1+180.00	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=29.14m
4	1+780.00	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=21.04m
5	1+852.50	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=45.34m
6	3+443.00	Podet dalat din elemente prefabricate din beton Elevatie L3 si Dala D5 pe <b>Bretea 2</b>	5	3.20	L=32.38m
7	3+800.00	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=32.38m
8	4+125.00	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=21.04m
9	4+810.00	Podet din cadre prefabricate din beton L=2.00m pe <b>Bretea 2 -C2"</b>	2	1.30	L=19.42m
10	1+203.17	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3-C2"</b>	2	1.30	L=19.42m
11	1+840.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3-C2"</b>	2	1.30	L=19.42m
12	4+582.70	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3-C2"</b>	2	1.30	L=27.52m
13	0+900.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 4 - C2"</b>	2	1.30	L=22.66m
14	2+360.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 4 - C2"</b>	2	1.30	L=22.66m
15	0+260.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 6 - C2'</b>	2	1.80	L=29.14m
16	0+019.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 8 - C2"</b>	2	1.30	L=17.80m
17	1+674.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 10 - C2</b>	2	2.20	L=29.14m
18	0+085.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>DN39E -C2"</b>	2	1.30	L=27.52m
19	0+290.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>DN39E -C2"</b>	2	1.30	L=27.52m

Nr. crt	Poz. Km	Tip podeț	Deschider e (m)	Înălțim e liberă (m)	LUNGIM E PODET
<b>2. NOD RUTIER ALTERNATIVA TECHIRGHIOL (VOT) si DRUM DE LEGATURA INTRE ALTERNATIVA TECHIRGHIOL SI PASAJ DN39A-DN39</b>					
20	0+808.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>drum de legatura C2</b>	2	1.30	L=45.34m
21	0+950.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>drum de legatura - C2</b>	2	1.30	L=48.58m
22	2+300.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>drum de legatura - C2</b>	2	1.30	L=17.80m
23	0+376.25	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 GIRATIE -C2</b>	2	1.30	L=19.42m
24	0+453.80	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 GIRATIE-C2</b>	2	1.30	L=14.56m
25	0+023.24	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3 drum legatura - C2</b>	2	1.30	L=9.70m
26	0+023.96	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 4 drum legatura - C2</b>	2	1.30	L=9.70m
27	0+180.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>DN39 reamenajat - C2</b>	2	1.30	L=27.52m
28	0+330.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>DN39 reamenajat - C2</b>	2	1.30	L=27.52m
29	0+050.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 Nod rutier VOT (incepe din giratie) C2</b>	2	1.30	L=17.80m
30	1+053.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 Nod rutier VOT(incepe din giratie) C2</b>	2	1.30	L=14.56m
31	2+122.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 Nod rutier VOT(incepe din giratie) C2</b>	2	1.30	L=21.04m
32	0+275.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3 Nod rutier VOT(incepe din giratie) C2</b>	2	1.30	L=11.32m
33	0+200.00	Podet din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 4 Nod rutier VOT(incepe din giratie) C2</b>	2	1.30	L=21.04m
<b>3. NOD RUTIER DN38</b>					

Nr. crt	Poz. Km	Tip podeț	Deschider e (m)	Înălțim e liberă (m)	LUNGIM E PODET
34	0+942.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Axa DN38 reamenajat tip C2</b>	2	2.20	L=48.58m
35	0+252.60	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 Nod rutier DN38- C2” (sens Mangalia – DN38)</b>	2	1.30	L=30.76m
36	1+123.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 1 Nod rutier DN38, - C2” (sens Mangalia – DN38)</b>	2	1.30	L=17.80m
37	0+260.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 2 Nod rutier DN38 (DN38-Bucuresti) - C2”</b>	2	1.30	L=19.42m
38	0+045.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3 Nod rutier DN38 - C2”</b>	2	1.30	L=17.80m
38	0+895.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3 Nod rutier DN38 - C2”</b>	2	1.30	L=22.60m
40	0+520.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 4 Nod rutier DN38 - C2”</b>	2	1.30	L=17.80m
<b>4. NOD RUTIER 23 AUGUST</b>					
• <i>LEGATURA ALTERNATIVA TECHIRGHIOL – DJ394</i>					
41	0+030.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>DJ 394 reamenajat tip C2”</b>	2	1.30	L=12.94m
42	0+780.48	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>DJ 394 reamenajat – aici a fost luat in calcul la cel de la pozitia 0+240 dublu (B2)</b>	2	2.2	14.56m
43	0+994.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>DJ 394 reamenajat- C2”</b>	2	1.30	L=19.42m
44	1+260.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>DJ 394 reamenajat – C2”</b>	2	1.30	L=16.18m
45	0+240.00	Podeț tubular ø 1.00m pe <b>DJ 394 nou (bucata cea mica) -numit DL1 – podet tubular ø 1.00m</b>			L=12.50m
46	0+240.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 2 Nod rutier 23 August - C2” aici e si podetul de la km 0+780.48</b>	2	1.30	11.32m
• <i>LEGATURA ALTERNATIVA TECHIRGHIOL – RELOCARE DN39 EXISTENT – OLIMP / MANGALIA</i>					
47	0+660.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3 (DN39 existent deviat) Nod rutier 23 August- C2”</b>	2	1.30	L=11.32m

Nr. crt	Poz. Km	Tip podeț	Deschider e (m)	Înălțim e liberă (m)	LUNGIM E PODET
48	1+070.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 3 (DN39 existent deviat) Nod rutier 23 August - C2"</b>	2	1.30	L=25.90m
49	0+270.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>Bretea 6 Nod rutier 23 August- C2"</b>	2	1.30	L=40.48m
50	0+010.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>DN39B reamenajat Nod rutier 23 August -tip C2"</b>	2	1.30	L=11.32m
51	0+465.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe <b>DN39B reamenajat Nod rutier 23 August-tip C2"</b>	2	1.30	L=27.52m
52	0+097.00	Podeț din cadre prefabricate din beton pe DL2 <b>Nod rutier 23 august-drum din giratie DN39B cu cartier residential – C2"</b>	2	1.30	L=19.42m

#### 2.6.4.7. Drumul de intretinere

Spatiu rezervat pentru accesul utilajelor de intretinere are o latime de 3,50m, adiacent santului de la piciorul taluzului, cu grosimea de 20cm piatra sparta. Ca si considerente generale s-a urmarit continuitatea acestui drum, paralel cu traseul autostrazii, si legatura lui cu alte cai de comunicatii adiacente, astfel incat accesul la zona de intretinere sa nu fie obstructionat, in special in zona nodurilor rutiere unde s-a urmarit accesabilitatea drumului in interiorul buclelor si la capetele podurilor. Acolo unde nu s-a putut realiza o conexiune cu o alta cale de comunicatie s-au prevazut platforme de intoarcere, geometria in plan fiind conditionata de constrangerile morfologice, de mediu etc.

#### 2.6.4.8. Centru de Intretinere si Coordonare (CIC)

Pe traseul Alternativa Techirghiol este prevăzut un centru de întreținere și coordonare amplasat în cadrul Nodului Rutier DN38 – km 10+977.

Centrul de Intreținere si Coordonare (CIC) este o unitate de deservire a unui sector de autostradă având rolul de menținere în stare corespunzătoare de exploatare a autostrăzii și de asigurare a securității circulației rutiere în sectorul arondat, susținând și reparația utilajelor din dotare. Are de asemenea funcțiuni de coordonare a activității punctelor de sprijin și de supraveghere permanentă a autostrăzii, având în dotare echipamente de măsură și control specifice.

Centrul de intretinere se amplaseaza astfel incat sa se administreze maxim 30 de km de autostrada. Toate spatiile de servicii, centrele de intretinere si punctul de sprijin vor fi prevazute cu sistem de iluminat public/ panouri fotovoltaice. Sistemul de iluminat public se va asigura conform standardelor in vigoare.

### **Descrierea Punctului de Sprijin de la Nodul Cumpana**

Pe traseul Alternativa Techighiol este prevazut un Punct de Sprijin amplasat in cadrul Nodului rutier Cumpana, amplasat la km 15+700 existente, pe calea 2 a autostrazii de centura Constanta A4. El poate fi accesat prin intermediul unor drumuri locale de acces proiectate care permit intrarea cat si iesirea din Punctul de Sprijin pe directiile spre Bucuresti si Mangalia. Drumurile de acces de intrare si de iesire din Punctul de Sprijin sunt evidentiata atat in Planul de Situatii atasat documentatiei (Vol 5.1) cat si in Planul de Semnalizare si marcaje (Vol 5.4).

Suprafata Punctului de Sprijin este de cca 12500mp, are aceleasi dotari ca ale CIC-ului mai putin Garaj Autoutilitare (magazie de intretinere ).

#### **2.6.4.9. Sistemul de protectie impotriva zapezii**

##### **2.6.4.9.1. Perdele forestiere antiinzapezire**

Perdelele forestiere de protectie a cailor de comunicatie (PCc) impotriva inzapezirilor, fac parte din categoria plantatiilor rutiere (STAS 11210-79) cu rolul principal de a retine zapada si secundar de retinere a prafului, noxelor si de reducere a poluarii sonore, precum si de ameliorare a peisajului monoton prin care va trece autostrada.

Stabilirea pozitiei perdelelor forestiere a fost facuta prin interpretarea datelor meteo de la Statiile meteo din ultimii 10 ani si de asemenea au fost studiate si observatiile multianuale ale administratorilor DN, ISU, etc . . . . Concluziile au fost comparate cu rezultatul studiului de senzitivitate, iar concluzia este ca zapada, chiar in cantitati moderate, insotita de vant , are impact major asupra:

- derulării serviciilor de întreținere și operare prin afectarea capacității de răspuns la urgențe;
- siguranței circulației ; crește riscul de accidente;
- vitezei de deplasare; creșterea depunerii de zăpadă de la 1-2 mm/h la 120 mm/h, reduce capacitatea autostrazii de la 3% până la 27%;

In situatia actuala perdelele propuse vor fi de tip impenetrabil, total acumulative de zapada, cu o latime variabila intre 10 si 30m.

Perdelele forestiere vor avea un rol polifunctional:

- retin noxele si praful generate de traficul rutier foarte intens;
- tempereaza excesele climatice de orice fel;
- stocheaza importante cantitati de CO<sub>2</sub> din atmosfera ;
- amelioreaza solul prin descompunerea aparatului foliar;
- amelioreaza peisajul monoton de cîmpie și autostradă ;
- sporesc rezerva de apa din sol in raza de actiune si contribuie astfel la cresterea productiei agricole;
- ofera adapost si hrana unor specii de pasari si animale mici al caror areal a fost restrains de agricultura intensiva pe suprafete mari;
- la maturitate pot deveni sursa de produse lemnoase (din taieri de igiena si de regenerare);



- extensia zonelor urbane poate avea loc in spatele acestor perdele, la adăpost de traffic si neajunsurile pricinuite de acesta;

Sistemele de protecție cu parazăpezi sunt folosite la data actuală pe DN 38, DN 39, A2C2 si A4C2. Sectoarele drumurilor, unde se inregistrează iarna acumulări de zăpadă viscolită pe carosabil, se protejează cu parazapezi amplasate pe partea dreaptă a DN 38 si DN 39. Sectoarele de drum predispuse la înzăpeziri ale A2C2 si A4C2 sunt protejate cu panouri mobile montate pe partea de nord a drumurilor. Acestea se amplasează la cca. 30 m de marginea căii de rulare. Sistemul este alcătuit din panouri mobile din materiale usoare, rulabile, care se întind în poziție verticală pe tije metalice infipte în pământ. Panourile sunt asezate unul la capătul celuilalt pe unul sau două rânduri, de-a lungul sectorului de drum pe care-l protejează. Sunt vulnerabile la vânturi puternice, fără zăpadă. Înzăpezite treptat de viscole moderate (viteza cuprinsă între 6 – 10 m/s) sunt mai stabile. După acoperirea completă cu zapadă nu mai sunt eficiente. Panourile parazăpezi se montează până la începutul iernii pe terenuri cu proprietari diferiți, cu acordul acestora. Pe terenurile arabile se montează, de regulă, după arăturile de toamnă. În perioada iernii sunt verificate zilnic si remediate defecțiunile (aplecări, ruperea cablurilor de ancoraj, dispariția tijelor metalice etc). Se demontează la începutul primăverii, înainte de începerea lucrărilor agricole. După demontare se înlocuiesc panourile deteriorate, sistemele de ancoraj rupte, se îndreaptă tijele si se depozitează în magazii, soproane pentru a fi refolosite. În general sunt sisteme cu eficiență redusă, greoaie, care se montează / demontează doar manual. Împiedică lucrările agricole de iarnă (fertilizari, tavălugiri, etc) mai ales dacă traversează mai multe proprietăți. În condițiile agriculturii intensive care se practică pe aproape toate terenurile prin care trece autostrada, folosirea acestor panouri este inefficientă .

Din punct de vedere al încadrării în harta pădurilor din teritoriul studiat, traseul proiectului se desfășoară integral pe raza Unității de producție (UP) III Hagieni din limita teritorială a Ocolului silvic Murfatlar.

Perdelele propuse vor fi de tip impenetrabil, total acumulative de zăpadă, cu o lățime variabilă între 10 și 30 m. Suprafața rezultată din proiect necesară a fi defrișată este de aproximativ 5.2 ha.

*Perdele forestiere anti-înzăpezire propuse pe traseul autostrazii*

Nr. crt	UAT	Poziția kilometrică		Suprafața totală mp	Distanța față de cea mai apropiată arie naturală protejată
		de la	pana la		
1	Agigea	3+895	4+349	12871	2,65 km distanța fata de RONPA0385 Lacul Agigea
2	Agigea	4+650	4+832	3678	2.55 km distanța fata de ROSCI0398 Straja – Cumpăna
3	Agigea	4+845	4+950	12999	2.53 km distanța fata de ROSCI0398 Straja – Cumpăna
4	Agigea	5+651	6+280	18838	2.36 km distanța fata de ROSCI0398 Straja – Cumpăna
5	Agigea, Techirghiol	6+383	8+966	80328	2.24 km distanța fata de ROSCI0398 Straja – Cumpăna
6	Techirghiol	8+980	9+402	12315	2.32 km distanța fata de ROSCI0398 Straja – Cumpăna

Nr. crt	UAT	Pozitia kilometrica		Suprafata totala mp	Distanța față de cea mai apropiată arie naturală protejată
		de la	pana la		
7	Techirghiol, Topraisar	9+500	10+310	45540	2.34 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
8	Topraisar	11+022	13+460	73245	1.04 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
9	Topraisar	13+830	14+301	13497	0.97 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
10	Topraisar	15+371	16+036	8334	1.25 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
11	Topraisar	16+044	16+820	23305	1.25 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
12	Topraisar	17+240	17+470	5741	1.28 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
13	Topraisar	17+240	17+472	5292	1.28 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
14	Topraisar	17+999	18+150	3407	1.23 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
15	Topraisar	17+999	18+150	3319	1.23 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
16	Topraisar	18+560	18+802	7329	1.08 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
17	Tuzla	19+512	19+972	10118	1.37 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
18	Tuzla	19+941	21+242	37906	1.70 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
19	Unirea	21+266	21+303	1250	3.00 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
20	Unirea	21+379	23+464	62227	3.11 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
21	Unirea	23+536	26+204	82943	4.90 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / ROSCI0281 Cap Aurora
22	Unirea	26+277	26+764	30848	4.49 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / ROSCI0281 Cap Aurora
23	Unirea	26+764	27+160	9783	4.20 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / ROSCI0281 Cap Aurora
24	Unirea	27+160	27+257	2307	4.13 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / ROSCI0281 Cap Aurora
25	Unirea	27+320	27+850	36007	3.73 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / ROSCI0281 Cap Aurora
26	Unirea	27+921	28+320	6204	3.51 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / ROSCI0281 Cap Aurora
TOTAL = 609631 mp					

De asemenea, sunt prevazute perdele forestiere, avand o suprafata de 240203 mp, si in zona nodurilor rutiere. Astfel, suprafata toatala a perdelelor forestiere propuse in cadrul proiectului este de 849834 mp.

### **Perdele forestiere antiinzăpezire**

Perdelele forestiere de protecție a căilor de comunicație (Pcc) împotriva inzăpezirilor, fac parte din categoria **plantațiilor rutiere** (STAS 11210-79) cu rolul principal de a reține zăpada și secundar de retenere a prafului, noxelor, de reducere a poluării sonore, de temperare a unor excese climatice în zona pe care o protejează precum și de ameliorare a peisajului monoton prin care va trece autostrada.

Stabilirea poziției perdelelor forestiere a fost făcută prin interpretarea datelor meteo de la Stațiile meteo Constanța (interval 2010-2020), Mangalia și Medgidia (interval 2012 – 2021).

De asemenea au fost studiate și observațiile multianuale ale administratorilor drumurilor naționale și autostrăzilor din Dobrogea din iernile 2016-2017-2018-2019-2020. Concluziile au fost comparate cu rezultatul studiului de sensibilitate, iar rezultatul este că zăpada, chiar în cantități moderate, însoțită de vânt, are impact major asupra:

- derulării serviciilor de întreținere și operare prin afectarea capacității de răspuns la urgențe;
- siguranței circulației - crește riscul de accidente;
- vitezei de deplasare - creșterea depunerii de zăpadă de la 1-2 mm/h la 120 mm/h, reduce capacitatea autostrazii de la 3% până la 27%;

În situația actuală, este propusă înființarea a 44 de parcele de perdele antiinzăpezire, majoritatea pe partea dreaptă a drumului.

### **Elemente privind cadrul natural**

Drumul Alternativa Techirghiol se desfășoară pe Podisul Dobrogei de Sud până la Valea Mangalia. Configurația terenurilor străbătute este puțin fragmentată, forma de relief preponderentă fiind câmpia, cu suprafața relativ plană sau ușor ondulată și versanți slab înclinați, care încadrează văi largi, seci. Ca forme de microrelief se mai întâlnesc, rar, pseudo-terasele, microdepresiunile și movilele.

### **Geologia**

Din punct de vedere geologic unitatea de relief face parte din platforma moesică, prebalcanică, ocupând un sector alcătuit din depozite epicontinentale mezozoice și terțiare (depozite jurasice și cretace) slab cutate, peste care s-a depus în transgresiune neogenul sarmantian inferior și superior. La diferite nivele de adâncime apar calcare recifale. Rareori se întâlnesc și intercalații de gresii calcaroase, argile și nisipuri observabile numai în zonele de falie.

### **Geomorfologie**

Din punct de vedere litologic holocenul este constituit din nisipuri și pietrisuri acoperite cu prafuri argiloase și loess. Structura geologică a teritoriului, cu complexe calcaroase și sedimentare acoperite cu depozite permanente, determină apa freatică să se formeze la adâncime.

## **Hidrografia**

Suprafața studiată este străbătută de numeroase văi, în general fără debit permanent, care se varsă în lacurile litorale Agigea, Techirghiol, Taflageacu Mare și Mangalia. Drumul nu interceptează nici un curs natural de apă permanent.

Condițiile climatice, lipsa pădurilor și a precipitațiilor, temperaturile estivale, înregistrate mai ales în ultimii 20-30 de ani, au drept consecință instalarea unui deficit cvasipermanent de apă în sol.

Teritoriul studiat a fost amenajat pentru irigații dar rețeaua de canale, conducte, apeducte și rezervoare s-a deteriorat.

Apa freatică este la peste 10 m adâncime și nu influențează profilul solului.

## **Climatologie**

Traseul Alternativa Techirghiol se desfășoară într-o regiune cu un climat continental temperat cu valențe termice variabile. Schimbările climatice au fost observate și în România sub forma unor temperaturi mai ridicate, a modificării modelelor de precipitații și de scurgere a apei, precum și fenomenelor meteorologice extreme.

Clima este de tip B.S.A.X. (formula Koppen: climat uscat cu veri calde și secetoase și ierni reci) și are nuanțe excesive, mai accentuate decât în vestul și centrul țării, datorită poziției geografice estice și largii deschideri către masele de aer continental, de origine asiatică cu veri calde și ierni foarte reci.

Continentalismul excesiv se reflectă cel mai bine în regimul precipitațiilor atmosferice care prezintă fluctuații importante de la o lună la alta, de la un sezon la altul sau de la an la an, caracterizându-se prin numeroase contraste.

Pe fondul climatului local și a factorilor abiotici, se diferențiază topoclimate caracteristice ce influențează direct răspândirea speciilor forestiere.

## **Regimul termic**

Situație temperaturilor înregistrate în zona județului Constanța, zona de implementare a proiectului:

- Mediile anuale sunt cuprinse între 11-11,2°C;
- Mediile lunii celei mai calde (iulie) sunt de 22,4°C la Constanța și de 21,8°C la Mangalia;
- Mediile lunii celei mai reci (ianuarie) sunt de -0,3°C la Constanța și 0,2°C la Mangalia.

Influența moderatoare a mării se manifestă prin mediile termice lunare mai puțin coborâte în sezonul rece, pe litoral.

Din această cauză la Constanța se înregistrează cea mai ridicată temperatură medie lunară de iarnă, iar Mangalia este singura stație meteorologică din țară la care temperatura medie lunară a aerului rămâne pozitivă tot timpul anului.

Maximele absolute au depășit 36°C pe litoral.

Numărul mediu anual al zilelor de îngheț este mai mic pe litoral (73,2 zile Constanța) și mai mare în interior (100 zile la Basarabi).

În vederea stabilirii tendinței valorilor temperaturii aerului înregistrate în perioada 2010 – 2019 la stațiile meteorologice (Constanța și Mangalia) situate în apropierea zonei de implementare a proiectului, au fost analizate valorile prezentate mai jos:

**Tab nr. 1:** Temperatura medie, minimă și maximă anuală a aerului, S.M.Constanța, în perioada 2010-2019

Anul	Temperatura medie anuală a aerului (°C)	Temperatura minimă anuală a aerului (°C)	Temperatura maxima anuală a aerului (°C)
2010	13.2	-17.6 la 25.01	+33.4 la 11.08
2011	12.1	-10.0 la 05.01	+33.6 la 18.07
2012	13.3	-14.5 la 01.02	+33.4 la 04.07
2013	13.5	-9.8 la 10.01	+30.5 la 29.06 & 14.08
2014	13.2	-11.6 la 30.01	+31.9 la 09.08
2015	13.3	-13.3 la 08.01	+32.9 la 06.09
2016	13.4	-11.7 la 03 & 25.01	+32.3 la 07.08
2017	12.9	-15.6 la 10.01	+33.9 la 04.08
2018	13.3	-11.5 la 01.03	+31.3 la 20.07
2019	14.4	-7.6 la 08.01	+32.7 la 21.06
<b>T<sub>med</sub></b>	<b>13.4</b>	<b>-17.6 la 25.01.2010</b>	<b>+33.9 la 04.08.2017</b>

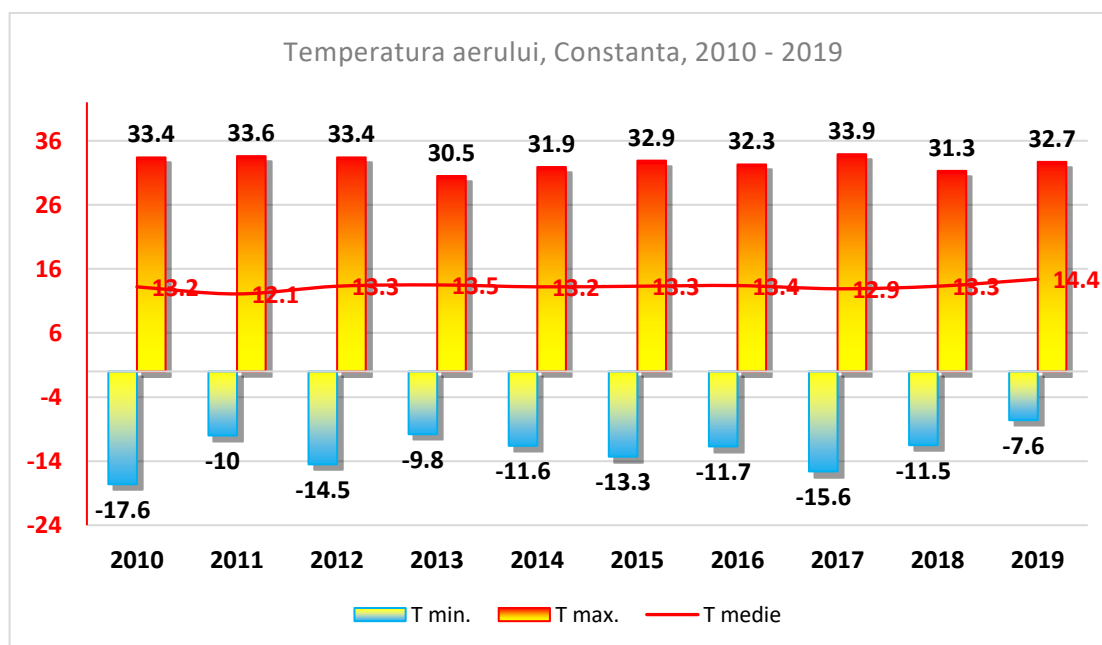


Fig.nr.1: Evolutia temperaturilor minime, maxime si medii anuale,SM Constanta,in perioada 2010 – 2019

Tab.nr. 2:Temperatura minimă, maximă si medie, SM Mangalia, în perioada 2010-2019

Anul	Temperatura medie anuală a aerului (°C)	Temperatura minimă anuală a aerului (°C)	Temperatura maxima anuală a aerului (°C)
2010	14.8	-19.1 la 25.01	+34.7 la 11.08
2011	12.7	-7.4 la 02 & 27.02	+31.7 la 14.08
2012	12.9	-15.4 la 01.02	+32.9 la 04.07
2013	10.0	-11.8 la 10.01	+30.2 la 28.06
2014	13.0	-13.1 la 30.01	+30.1 la 09.08
2015	13.1	-13.3 la 08.01	+33.6 la 06.09
2016	11.6	-13.0 la 03.01	+31.2 la 16.06
2017	12.6	-14.3 la 09 & 10.01	+33.1 la 23.06
2018	13.1	-11.9 la 01.03	+30.8 la 17.07
2019	14.0	-6.9 la 08.01	+32.5 la 22.06
<b>T<sub>med</sub></b>	<b>13.0</b>	<b>-19.1 la 25.01.2010</b>	<b>+34.7 la 11.08.2012</b>

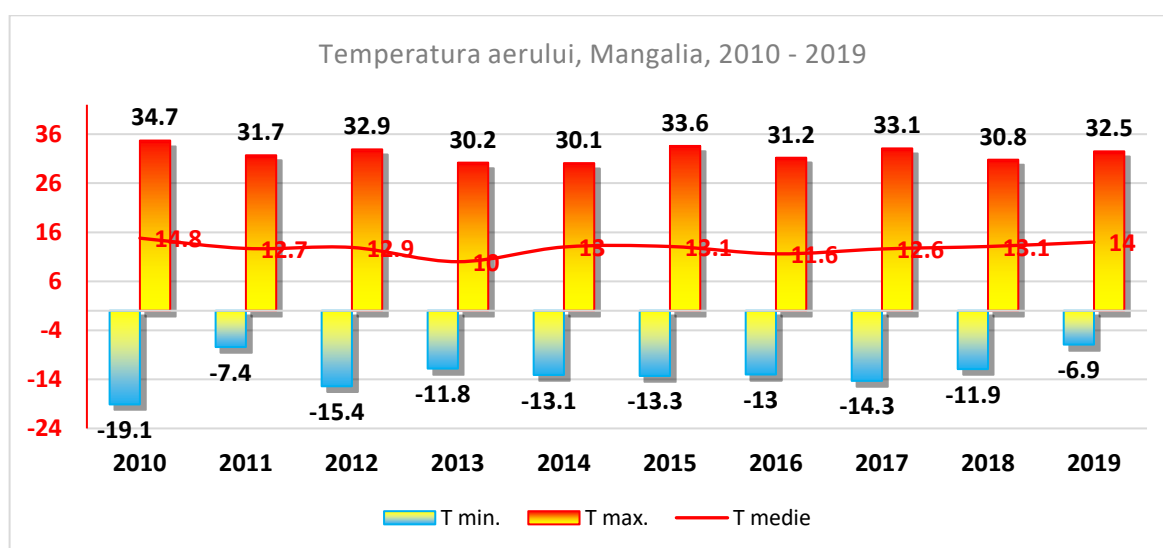


Fig. nr. 2: Evolutia temperaturilor minime, maxime si medii anuale, Mangalia, în perioada 2010-2019

Din punct de vedere al cresterii temperaturii, de interes major sunt valorile de căldură. Valul de căldură este definit în reglementări care impun măsuri de combatere a efectelor lor asupra populației, ca un interval de minim 2 zile cu temperaturi maxime cel puțin egale sau mai mari de 37°C.

Valurile intense si persistente de căldură au devenit din ce în ce mai frecvente în ultimele decenii, comparativ cu cele precedente (de exemplu, episoadele din anii 2007 si 2012).

**Zona proiectului nu se înscrie în regiunile cu tendință de creștere a numărului de zile cu valori de căldură.**

La nivelul traseului Alternativei Techirghiol în perioada 2010 – 2019 au fost înregistrate:

- valori ale temperaturilor medii anuale cuprinse între 10 și 14,8°C;
- valori ale temperaturilor minime anuale cuprinse între -19,1 și - 6,9°C;
- valori ale temperaturilor maxime anuale cuprinse între 30,8 și 34,7°C;
- temperaturile extreme ale lunilor ianuarie (luna cu cele mai reduse temperaturi): minimele sunt cuprinse între -7,9 și -25,6°C, iar maximele între -0,3 și 16°C;
- temperaturile extreme ale lunilor iulie (luna cu cele mai ridicate temperaturi): minimele sunt cuprinse între 9,6 și 18°C, iar maximele între 30,9 și 39,9°C;

Temperaturile medii lunare înregistrează o tendință ușor crescătoare în condițiile actuale și viitoare. Regimul temperaturii aerului prin valorile medii lunare și în special prin amplitudinea absolută, reflectă cel mai clar caracteristicile climatului temperat continental, cu nuanțe aride.

Verile sunt călduroase și uscate datorită maselor de aer sub influența valorilor mari ale radiației solare, iar precipitațiile sunt reduse, cu caracter torențial și inegal repartizate.

**Regimul pluviometric**

Nivelul precipitațiilor pe teritoriul județului Constanța este mai redus decât în celelalte județe ale țării.

Situația precipitațiilor atmosferice în zona de implementare a proiectului:

- Cantitățile medii anuale totalizează **378, 7 mm** la Constanța și **377,8 mm** la Mangalia.
- Cantitățile medii lunare cele mai mari cad în **iunie**: la Constanța 43,5 mm, iar la Mangalia 39,9 mm.
- Cantitățile medii lunare cele mai mici cad în **martie**: 23,8 mm la Constanța și 24,3 mm la Mangalia.

Cea mai mare parte a precipitațiilor cad în **sezonul cald** mai ales sub forma de averse. În zona proiectului, intensitatea ploilor maxime cu durată de 5 minute este de 420 l/s/ha respectiv 2,6 mm/min.

**Stratul de zăpadă** prezintă numeroase discontinuități atât în spațiu cât și în timp. Durata medie anuală este de 24 zile pe litoral și **28 zile** în interior.

În vederea stabilirii tendinței cantităților de precipitații înregistrate în perioada 2010 – 2019 la SM (Constanța și Mangalia), situate în apropierea zonei proiectului, au fost analizate valorile prezentate mai jos:

**Tab.nr. 3:** Cantitatea de precipitații, valoarea medie anuală și numărul de zile cu precipitații, SM Constanța, în perioada 2010-2019

Anul	Valoarea medie anuală (mm)	Numarul de zile cu precipitatii
2010	582	153
2011	314	115

Anul	Valoarea medie anuala (mm)	Numarul de zile cu precipitatii
2012	488	115
2013	529	122
2014	748	147
2015	660	123
2016	533	132
2017	593	134
2018	762	124
2019	516	115
<b>2010-2019</b>	<b>572.5 / (5725)</b>	<b>1280 (128)</b>

**Tab.nr. 4:** Cantitatea de precipitații, valoarea medie anuală si numărul de zile cu precipitații, SM Mangalia, în perioada 2010-2019

Anul	Valoarea medie anuala (mm)	Numarul de zile cu precipitatii
2010	468	90
2011	416	82
2012	352	85
2013	292	76
2014	860	117
2015	461	88
2016	471	107
2017	537	114
2018	777	111
2019	500	97
<b>2010-2019</b>	<b>513.4 / (5134)</b>	<b>967</b>

Analiza valorilor măsurate la stațiile Constanța si Mangalia prezentate mai sus, pentru perioada 2010 – 2019, au evidențiat următoarele concluzii:

- cantitățile medii anuale de precipitații înregistrate sunt cuprinse între 513,4 si 572,5mm cu o valoare minimă în anul 2013 (292mm) si o maxima în anul 2014 (860 mm);



- anii cei mai ploioși (având în vedere numărul de zile în care au fost înregistrate precipitații) sunt considerați anii 2010, 2014 și 2018.

Se apreciază că precipitațiile medii anuale înregistrează o scădere, în prezent, în perioada sezonului cald, cu o tendință de creștere a cantităților de precipitații extreme, înregistrate în lunile sezonului cald (ploi în aversă).

**Precipitațiile sub formă de zăpadă** au un important rol ecologic, stratul persistent de zăpadă îndeplinind rolul unui strat termoizolant protector pentru sol și culturile forestiere tinere.

Primele ninsori se produc în prima decadă a lunii decembrie. Ultimele ninsori se produc în a doua decadă a lunii martie.

**Tab.nr. 5:** Numărul de zile cu ninsoare în intervalul decembrie – martie (2012 – 2021)

Stația meteorologică	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
Mangalia	30	18	6	16
Medgidia	69	34	21	31

**Tab.nr. 6:** Numărul de zile cu strat de zăpadă în intervalul decembrie – martie (2012 – 2021)

Stația meteorologică	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
Mangalia	48	27	8	8
Medgidia	100	66	17	33

**Tab.nr. 7:** Numărul de zile cu viscol în intervalul decembrie – martie (2012 – 2021)

Stația meteorologică	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
Mangalia	5	3	0	0
Medgidia	11	4	1	2

Trebuie menționat pericolul zăpezilor „moi” provenite din ninsorile timpurii și târzii ce se produc în lunile în care temperatura aerului este pozitivă, zăpezi care pot provoca ruperea vârfurilor arborilor din arboretele pure și echiene neparcursă cu tăieri de îngrijire.

### Regimul eolian

Vântul este elementul climatic ce reflectă cel mai bine influența circulației generale a atmosferei.

Vânturile predominante în județul Constanța sunt următoarele:

- Crivățul, care bate dinspre est și nord-est, cel mai violent vânt, cu o viteză medie de 6-7 m/s; conduce la creșterea temperaturilor pe timpul verii și scăderea acestora pe timpul iernii;
- Vântul Negru, vânt uscat și fierbinte ce aduce seceta și care bate dinspre sud.

Vara, pe litoral se dezvoltă circulația termică locală sub forma brizei de mare (ziua) și brizei de uscat (noaptea). Această circulație se resimte până la 10-15 km în interiorul uscatului.

Pentru proiectul propus interesează datele multianuale (viteza medie a vântului, viteza maximă a vântului la rafală, frecvența vitezei vântului pe 16 direcții (%) în lunile decembrie - martie, de la stațiile meteo Mangalia și Medgidia - intervalul 2012 - 2021.

**Tab.nr. 8:** Viteza medie a vântului în intervalul decembrie - martie

Stația meteorologică	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
Mangalia	2,9	3,0	3,0	3,1
Medgidia	4,4	4,3	4,1	4,2

**Tab.nr. 9:** Viteza maximă a vântului la rafală în intervalul decembrie – martie

Stația meteorologică	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
Mangalia	26	23	22	21
Medgidia	29	26	24	36

**Tab.nr. 10:** Frecvența vitezei vântului pe 16 direcții (%) în intervalul decembrie – martie la SM Mangalia (2012 – 2021)

Direcția	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
CALM	3,1	4,2	4,0	2,5
E	1,9	1,9	2,9	3,6
ENE	1,9	1,1	2,6	1,5
ESE	1,4	3,0	3,0	2,1
N	4,7	13,6	9,5	5,8
NE	2,9	2,1	1,6	3,2
NNE	2,9	6,5	8,9	2,7
NNV	6,5	6,2	4,8	6,3
NV	7,7	5,6	2,6	5,6
S	5,6	7,4	8,7	5,5
SE	2,9	2,5	3,2	2,7
SSE	9,4	9,2	12,9	4,6
SSV	0,2	0,0	0,2	0,0

Direcția	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
SV	0,0	0,0	0,0	0,1
V	31,4	23,3	22,4	32,8
VNV	15,8	12,7	11,8	20,6
VSV	1,8	0,7	1,0	0,4

**Tab.nr. 11:** Frecvența vitezei vântului pe 16 direcții (%) în intervalul decembrie – martie la SM Medgidia (2012 – 2021)

Direcția	Luna			
	Ianuarie	Februarie	Martie	Decembrie
CALM	2,1	3,3	2,1	2,9
E	5,1	6,6	7,1	4,6
ENE	4,9	8,2	9,4	4,9
ESE	4,3	5,8	4,4	3,3
N	6,6	11,6	11,6	9,5
NE	4,1	7,4	8,8	4,1
NNE	3,2	4,4	5,5	3,8
NNV	9,0	7,8	7,9	7,4
NV	9,1	5,8	5,6	9,4
S	3,5	4,6	3,5	4,9
SE	2,6	3,7	4,8	2,1
SSE	3,7	4,3	6,0	3,5
SSV	2,9	2,9	1,6	1,8
SV	2,7	2,3	1,4	0,8
V	18,4	10,7	10,3	16,7
VNV	14,6	7,0	7,6	17,6
VSV	3,5	3,7	2,4	2,7

Se preconizează o creștere a frecvenței de apariție a vânturilor puternice în zona litorală a României, respectiv sub-bazinul **vestic** al Mării Negre cu 2-4%.

Pe baza valorilor prezentate în cadrul tabelelor și transpuse grafic, au fost determinate direcțiile dominante ale vântului înregistrate la cele două stații meteo.

Nu au fost analizați indicatorii deflației aeriene de la SM Constanța pentru că sunt nereprezentativi. Circulația liberă a aerului a fost blocată de construcțiile edificate aproape de stație.

Direcțiile predominante ale vânturilor în zona de implementare a proiectului sunt :

- E-N-NV – (frecvența vitezei vântului mai mare dinspre N-NV) în zona Cumpăna;
- N-NV-NNV – (frecvența vitezei vântului mai mare dinspre V) între Agigea și Mangalia.

Perioada de analiză a mediei anuale a vitezei vântului (anii 2012 – 2021), în zona de implementare a proiectului, a evidențiat valori ale acesteia cuprinse între 2,9 m/s (SM Mangalia) – 4,4 m/s (SM Medgidia), ambele înregistrate în luna ianuarie. Viteza maximă a vântului la rafală a fost de 36 m/s (SM Medgidia) .

### **Indicatorii sintetici ai datelor climatice**

Indicele de ariditate de Martonne este de 21, situat mult sub limita de uscăciune (24), ceea ce indică un accentuat xerofitism analog cu stepele uscate est-europene și cele de la limita cu silvostepa.

Prezența vegetației forestiere în aceste condiții extreme este oarecum favorizată de influența Mării Negre, cât și de apariția a numeroase microclimate, din care enumerăm: microclimatul văilor, microclimatul versanților adăpostiți, microclimatul versanților expusi, microclimatul platourilor, microclimatul platourilor depresionare și microclimatul culmilor dominante.

După Köppen provincia climatică este de forma BSax, în care:

- B – precipitații ce depășesc limitele de uscăciune;
- S – climă de stepă;
- a – temperatură peste 22°C a lunii celei mai calde;
- x – maxima de precipitații la începutul veri.

Din punct de vedere fitoclimatic traseul autostrăzii se desfășoară integral în etajul de vegetație stepă (dobrogeană).

### **Soluri**

Teritoriul studiat cuprinde o gamă restrânsă de factori climatici, biologici și de material parental, care au făcut ca pedogeneza să aibă ca rezultat un număr relativ restrâns de tipuri de soluri.

Regimul termic, precipitațiile, substratul litologic, au determinat procese pedogenetice specifice climatului aspru stepic, pe alocuri cu vegetație forestieră alcătuită din specii xerofite.

Traseul viitoarei autostrăzi se desfășoară în totalitate în zona de stepă, calduros secetoasă, cu soluri din tipul cernoziomurilor, pe terenuri agricole lucrate intensiv.

În intervalele kilometrice unde vor fi amplasate perdelele forestiere nu au fost identificate terenuri degradate .

### **Cernoziomurile**

*Alcătuirea profilului* : cernoziomul (tipic) prezintă următoarele orizonturi: *Am – A / C - Cca*.

*Orizontul Am* - grosime 40-50 cm, textură lutoasă, luto-nisipoasă sau luto-argiloasă (în funcție de natura materialului parental), culoare brun închisă sau neagră (10YR 2/2), structura glomerulară

sau grauntoasa medie bine dezvoltata, prezinta o activitate foarte buna a faunei din sol, fiind prezente numeroase crotovine, coprolite si cervotocine.

*Orizontul A / C* - grosime 15-25 cm, prezinta culori brune inchise in partea superioara (10YR 2/2), textura luto-nisipoasa sau luto-argiloasa, structura grauntoasa, in partea inferioara a orizontului apar eflorescente si pseudomicelii de CaCO<sub>3</sub>.

*Orizontul Cca* - grosime de 50-150 cm, culoare bruna in partea superioara si brun galbui deschis in partea inferioara, textura luto-nisipoasa, prezinta numeroase acumulari de carbonati sub forma de eflorescente, vinisoare si concretiuni calcaroase.

### **Proprietati**

Cernoziomurile au proprietati diferite in functie de natura materialului parental, de natura vegetatiei si de conditiile climatice, fiind caracterizate printr-un continut de humus cuprins intre 2,5-6%, gradul de saturatie in baze 85-95%, pH-ul variaza intre 6,5-8,3, densitatea aparenta poate avea valori cuprinse intre 1,25-1,45 g/cm<sup>3</sup>. Proprietatile hidrice si de aeratie sunt bune iar continutul ridicat de materie organica determina o aprovizionare buna cu elemente nutritive.

Pe traseul studiat au fost determinate următoarele **subtipuri**:

- tipic (ti), sol care reprezinta conceptul central al tipului de sol;
- calcaric (ka), sol având carbonati de la suprafata sau din primii 50 cm; *epicalcaric* (cu carbonați între 25-50 cm) și *proxicalcaric* (cu carbonați în primii 25 cm).
- cambic (cb), sol având orizont B cambic (Bv).

### **Regosolurile**

Conceptul de Regosol cuprinde solurile minerale slab dezvoltate, formate pe materiale neconsolidate, care au numai un orizont de suprafață ocric și care nu sunt foarte subțiri, nisipoase sau cu proprietăți fluvice. Aceste materiale neconsolidate au fost considerate regolite, pedolite sau non-soluri.

În US 26 a fost identificat un Regosol calcaric, proxicalcaric cu succesiunea de orizonturi Amk – C, L / L.

Din suprafața parcelelor propuse pentru înființarea perdelelor forestiere (84,9834ha) cernoziomurile ocupă 99,32 % (84,4093 ha), restul de 0,68% (0,5741 ha în parcela 26) fiind *Regosol calcaric*.

U S	UAT	Pozitia km		Lungim e parcela	Latim e parcel a	Supra f. parcel a	Tip / subtip de sol	
		de la	pana la	m	m	mp	tip	caracteristi ca
1	Cumpana, Constanta			2479	30	73861	Cernoziom tipic	fara
2	Cumpana, Constanta			813	30	27578	Cernoziom tipic	fara
3	Cumpana			256	0 la 30	6081	Cernoziom tipic	fara

U S	UAT	Pozitia km		Lungim e parcela	Latim e parcela	Supra f. parcela	Tip / subtip de sol	
		de la	pana la	m	m	mp	tip	caracteristi ca
4	Cumpana			1198	30	35756	Cernoziom tipic	fara
5	Cumpana , Agigea			368	30	11071	Cernoziom tipic	fara
6	Agigea			67	30	1701	Cernoziom tipic	fara
7	Cumpana			219	10	2211	Cernoziom tipic	fara
8	Cumpana , Agigea			727	10	7865	Cernoziom tipic	fara
9	Agigea			590	30	17553	Cernoziom tipic	fara
10	Agigea	3+895	4+349	454	30	12871	Cernoziom tipic	fara
11	Agigea	4+650	4+832	182	10 la 30	3678	Cernoziom tipic	fara
12	Agigea	4+845	4+950	800	10 la 30	12999	Cernoziom tipic	fara
13	Agigea	5+651	6+280	629	30	18838	Cernoziom calcaric	proxicalcaric
14	Agigea, Techirghiol	6+383	8+966	2583	30	80328	Cernoziom calcaric	proxicalcaric
15	Techirghiol	8+980	9+402	422	30	12315	Cernoziom tipic	proxicalcaric
16	Techirghiol , Topraisar	9+500	10+31 0	1987	10 la 30	45540	Cernoziom tipic	proxicalcaric
17	Topraisar			250	10	2465	Cernoziom tipic	proxicalcaric
18	Topraisar			140	10	1403	Cernoziom tipic	proxicalcaric
19	Topraisar			344	10	3374	Cernoziom tipic	proxicalcaric
20	Topraisar			370	0 la 10	3502	Cernoziom tipic	proxicalcaric
21	Topraisar , Techirghiol			698	10	6297	Cernoziom tipic	proxicalcaric
22	Topraisar , Techirghiol	11+02 2	13+46 0	2438	30	73245	Cernoz.tipic, calcaric	proxicalcaric
23	Topraisar	13+83 0	14+30 1	471	10 la 30	13497	Cernoziom tipic	proxicalcaric
24	Topraisar	15+37 1	16+03 6	665	10 la 30	8334	Cernoziom tipic	proxicalcaric
25	Topraisar	16+04 4	16+82 0	776	30	23305	Cernoziom tipic	proxicalcaric
26	Topraisar	17+24 0	17+47 0	230	10 la 30	5741	Regosol calcaric	proxicalcaric

U S	UAT	Pozitia km		Lungim e parcela	Latim e parcela	Supra f. parcela	Tip / subtip de sol	
		de la	pana la	m	m	mp	tip	caracteristi ca
27	Topraisar	17+24 0	17+47 2	232	10 la 30	5292	Cernoziom tipic	proxicalcaric
28	Topraisar	17+99 9	18+15 0	151	10 la 30	3407	Cernoziom tipic	proxicalcaric
29	Topraisar	17+99 9	18+15 0	151	10 la 30	3319	Cernoziom tipic	proxicalcaric
30	Topraisar	18+56 0	18+80 2	242	30	7329	Cernoziom tipic	proxicalcaric
31	Tuzla	19+51 2	19+97 2	460	10 la 30	10118	Cernoziom cambic	fara
32	Tuzla	19+94 1	21+24 2	1301	30	37906	Cernoziom cambic	fara
33	23 August (Unirea)	21+26 6	21+30 3	37	30	1250	Cernoziom calcaric	epicalcaric
34	23 August (Unirea)	21+37 9	23+46 4	2085	30	62227	Cernoziom calcaric	epicalcaric
35	23 August (Unirea)	23+53 6	26+20 4	2668	30	82943	Cernoziom tipic	fara
36	23 August (Unirea)	26+27 7	26+76 4	1217	10 la 30	30848	Cernoziom calcaric	epicalcaric
37	23 August (Unirea)	26+76 4	27+16 0	396	10 la 30	9783	Cernoziom calcaric	epicalcaric
38	23 August (Unirea)	27+16 0	27+25 7	97	10 la 30	2307	Cernoziom calcaric	epicalcaric
39	23 August (Unirea)			883	10 la 74	16613	Cernoziom calcaric	epicalcaric
40	23 August (Unirea)	27+32 0	27+85 0	1330	10 la 30	36007	Cernoziom calcaric	epicalcaric
41	23 August (Unirea)	27+92 1	28+32 0	399	10 la 30	6204	Cernoziom calcaric	epicalcaric
42	23 August (Unirea)			120	6 la 15	2998	Cernoziom calcaric	epicalcaric
43	23 August (Unirea)			308	10 la 30	2186	Cernoziom calcaric	epicalcaric
44	23 August (Unirea)			976	0 la 20	17688	Cernoziom calcaric	epicalcaric

U S	UAT	Pozitia km		Lungim e parcela	Latim e parcel a	Supra f. parcel a	Tip / subtip de sol	
		de la	pana la	m	m	mp	tip	caracteristi ca
TOTAL						84,983 4		

### Vegetația spontană

Cu mici excepții (parcelele (US) 26 și 27), pe terenurile din culoarul autostrăzii propuse pentru instalarea Pcc se practică agricultura de tip intensiv: suprafețe mari de teren sunt cultivate cu cereale și floarea soarelui. Loturile mici, individuale neasociate sunt rare.

Pe marginea drumurilor si canalelor, in perdelele DN 39 și în puținele parcele de pădure din zonă, au fost identificate specii forestiere autohtone sau exotice, spontane sau cultivate, specifice silvostepii dobrogene. Arbuștii, reprezentați de specii autohtone, sunt diseminați în special pe marginea drumurilor agricole si mai rar asociați în tufărișuri.

Pe culoarul studiat au fost identificate următoarele **specii de arbori**: Ulm de câmp (Ul.c - *Ulmus minor*) , Corcodus (Cd - *Prunus cerasifera*), Sălcioara (Sl - *Eleagnus angustifolia*) , Nuc comun (Nu - *Juglans regia*), Dud (Dd - *Morus alba/nigra*), Mojdrean (Mj - *Fraxinus ornus*), Vișin turcesc (Vi.t - *Prunus mahaleb*), Păr pădureț (*Pyrus pyraeaster*), Cenuser (Cs - *Ailanthus altissima*), Jugastru (Ju - *Acer campestre*), Gârnița (Gâ – *Quercus frainetto*), Glădița (Gl – *Gleditsia triacanthos*), Salcâm (Sc – *Robinia pseudacacia*), Sâmbovină (Sm – *Celtis australis*), Sofora (Sf – *Sophora japonica*), Stejar brumăriu (*St.b* – *Quercus pedunculiflora*), Măclura (*Maclura aurantiaca*), Cărpinița (*Carpinus orientalis*) Tei argintiu (*Te.a* – *Tilia tomentosa*), Arțar tătărească (Ar – *Acer tataricum*), Koelreuteria (- *Koelreuteria paniculate*). Dintre rășinoase Pinul negru (*Pi.n* – *Pinus nigra*) a fost identificat în perdelele forestiere existente - ua 20, 21 din UP III Murfatlar)-unde este puternic afectat de uscarea prematură.

În afara celor enumerate mai sus în amenajamentul UP III Murfatlar mai apar Paltinul de camp (Pa.c), Frasinul pufos (Fr.p), Frasinul comun (Fr) și Cerul (Ce).

**Speciile de arbuști** identificate sunt: Berberis vulgaris (*Dracila*), Rubus caesius (*Mur de câmp*), Rosa canina (*Măces*) Rosa gallica (*Măces de câmp*), Crataegus monogyna (*Păducel*), Prunus spinosa (*Porumbar*), Amorpha fruticosa (*Amorfa*), Euonymus europaeus (*Salba moale*), Cornus sanguinea (*Sânger*), Cornus mas (*Corn*), Ligustrum vulgare (*Lemn câinesc*), Hibiscus syriacus (*Hibiscus*), *Syringa vulgaris* (Liliac), Cotinus coggygria (*Scumpie*). Speciile de arbusti cele mai frecvente sunt păducelul, porumbarul, măcesul si lemnul câinesc.

Flora erbacee este asociată in covor continuu în parcele 26 si 27. Pe terenurile agricole, pe marginea drumurilor sau canalelor de irigații au fost identificate speciile: *Sorghum halepense*, *Achillea millefolium*, *Agrimonia eupatoria*, *Linaria dalmatica*, *Potentilla sp.*, *Galium sp.*, *Euphorbia virgata*,



*Salsola tragus, Erigeron canadensis, Artemisia frigida, Bothriochloa ischaemum, Scabiosa ochroleuca.*

### **Cartarea stațională**

La baza stabilirii tipurilor de stațiuni forestiere existente pe teritoriul luat în studiu vor sta lucrările de cartare stațională la scară mijlocie (date de ordin pedologic, ecologic, climatologic, geomorfologic etc).

Stabilirea compozitiei perdelelor forestiere este indisolubil legata de identificarea tipurilor de stațiuni existente in intervalele kilometrice care trebuie protejate cu perdele forestiere. Lucrările de cartare stațională (la scară mijlocie) au fost făcute avandu-se in vedere condițiile generale descrise anterior, observatiile directe din teren asupra florei ierboase, arbustive si arborescente si cu ajutorul lucrării "*Stațiuni forestiere ediția 1977 de Chirița C. si colaboratorii*". Din punct de vedere fitoclimatic culoarul necesar autostrăzii Altechir este situat in :

#### **Etajul fitoclimatic C2. Stepă (dobrogeană) (Ss);**

Corespunzător etajului fitoclimatic de stepă, și condițiilor pedoclimatice omogene, grupele ecologice (GE) identificate sunt :

**-G.E. 86 - Câmpie de stejărete de stejar pufos (i-m), soluri cernoziomuri, volum edafic mijlociu ;** Această grupă ecologică a fost identificată în toate unitățile staționale (US) propuse pentru înființarea perdelelor forestiere, unde se regăsesc condițiile staționale caracteristice acesteia: terenuri așezate sau cu înclinări ușoare, cu expoziții însoțite, în partea externă a stepei din Podișul Dobrogei, pe substraturi de loess, uneori materiale loessoide și soluri cernoziomuri slab levigate (cernoziomuri tipice și calcarice, cernoziomuri cambice), adeseori compacte.

**Tipul de stațiune (TS)** determinat pe baza elementelor din Fișele staționale, studiului vegetației spontane și factorilor staționali limitativi pentru creșterea și dezvoltarea speciilor de împădurit este **9220 - Stepă externă și extrazonal în stepă, de stejărete xerofile Pm - i, cernoziom slab levigat pe loess.**

Corespunzător datelor din amenajamentul silvic UP III Murfatlar al O.S. Murfatlar, studiului vegetației spontane și din câteva parcele de pădure și perdele forestiere situate în condiții staționale asemănătoare, tipul natural de pădure (TP) (prognostic) este : **8212 - Stejar pufos pe sol profund din Dobrogea (m).**

US 26 (0,5471 ha) pe Regosol calcaric, epicalcaric este încadrată în :

**-G.E. 87- Câmpie de stejărete de stejar pufos (i), soluri diverse (scheletice, frecvent calcaroase și calcarice), superficiale, V. ed. Mic;**

Tip stațiune (TS) : **9110 - Stepă, puternic erodat în sedimentar calcaros, Pi ;**

Tip natural de pădure (TP): **8223 - Stejar pufos pur din silvostepa dobrogeană pe sol superficial (i).**

## **Descrierea situatiei existente**

Traseul studiat se desfășoară în totalitate în Podișul Dobrogei de Sud, forma de relief predominantă fiind câmpia înaltă. Peste 99% din terenurile necesare pentru înființarea perdelelor forestiere sunt arabile. Studiul pe planurile topografice ale unui culoar de 1000m, stanga/dreapta traseului autostrăzii nu relevă forme de relief care să influențeze direcția și viteza vânturilor. Pentru relevanță planul de studiu a fost echipat cu roza vânturilor din lunile de iarnă (decembrie – martie).

Traseul nu interceptează terenuri forestiere (păduri, perdele forestiere) până la km 28+200. Între km 28+200 și sfârșitul bretea nr. 7 ampriza drumului se suprapune parțial cu perdeaua forestieră a DN 39 (parcele 21 din UP III Murfatlar).

Până la km 28+200, cele mai apropiate păduri sunt la peste 1,5 km, distanța care face ca efectul de atenuare al exceselor climatice (inclusiv vant) să fie practic nul.

În afara de datele climatice prezentate anterior, pe baza înregistrărilor din intervalul 2012 – 2021 obținute de la Agenția Națională de Meteorologie (numărul de zile cu zăpadă, numărul de zile cu ninsoare, numărul de zile cu viscol, viteza medie a vântului și viteza medie la rafală, frecvența vântului pe 16 direcții, roza vântului, din perioada decembrie – martie a fiecărui an, precum și cantitățile anuale de zăpadă de la stațiile meteorologice Mangalia și Medgidia, s-au stabilit pozițiile perdelelor antiinzăpezire - breviar B1 și B2.

După înregistrările vânturilor dominante care au provocat înzăpeziri pe DN38, de către administratorul drumurilor publice, între Constanța și Cumpăna bat dinspre NNW-N-NE-E.

Pe DN 38 sistemele de protecție împotriva înzăpezirilor sunt (Pcc) sau se montează pe partea dreaptă.

Înregistrările DRDP Constanța privind sectoarele de drum care s-au apărut cu panouri parazăpezi sunt prezentate în Anexa nr. 2.

Un alt criteriu după care a fost stabilită poziția fiecărei parcele a fost frecvența vânturilor pe 16 direcții în intervalul decembrie - martie la SM Medgidia (2009 - 2020) și frecvența vânturilor pe 16 direcții în intervalul decembrie - martie la SM Mangalia (2012 - 2021). Pentru intervalul 2012 - 2021 datele privind vânturile de la SM Constanța sunt nerelevante, spațiul liber minim necesar din jurul stației fiind ocupat de clădiri înalte.

Estimările viitoare arată o creștere a frecvenței fenomenelor meteo periculoase (furtuni, viscole etc.) în următorii 30 de ani.

Frecvențele vânturilor, roza vânturilor, în perioada de iarnă sunt prezentate în Anexa 1 pentru înregistrările de la SM Medgidia și SM Mangalia.

Înființarea perdelelor forestiere de protecție împotriva înzăpezirii nu se poate realiza decât prin adoptarea unei soluții tehnice complexe, prin care pot fi îndeplinite obiectivele proiectului.

## Situatia proiectată

### Soluții tehnice

Platforma drumului proiectat pe majoritatea tronsoanelor propuse pentru protejare este în rambleu de 2-3 m. Unde linia roșie a drumului trece de cota + 5m față de linia terenului (rampe acces poduri, viaducte, supratraversări canale etc) nu au fost propuse sisteme de protecție împotriva înzăpezirilor.

Unde linia roșie a drumului trece în debleu perdelele forestiere adiacente se îngustează la 10m și se termină unde creasta taluz debleu trece peste +5m față de linia roșie.

Lățimea Pcc rezultată din estimări este de 30 m.

Între km 28-200 și km și km 30+590 unde ampriza drumului ocupă o parte din suprafața perdelei existente (21 din UP III Murfatlar) trebuie întregită lățimea acesteia la 30m prin împădurirea US 40%, 42, 43 și 44.

Pentru protejarea bretelelor de legătură cu drumurile laterale sunt prevăzute benzi de vegetație forestieră cu lățimea de 10 m.

Pentru a asigura o protecție optimă împotriva înzăpezirii drumului se propune realizarea de perdele forestiere total acumulative de zăpadă, impenetrabile care în condițiile indicatorilor climatici ai teritoriului străbătut de drum pot să reducă viteza vântului și să acumuleze în față și interiorul lor întreaga cantitate de zăpadă transportată de vânt.

Stabilirea poziției perdelei forestiere față de direcția de mers Cumpăna - Mangalia a fost făcută în funcție de orientarea tronsoanelor și direcția vântului dominant. Calculele și estimările sunt prezentate brev. B1 și B2.

Conform situației proiectate, perdelele propuse și caracteristicile dimensionale ale acestora sunt:

U S	UAT	Poziția km		Amplasare PCC față de drum		Lung m	Latim e m	Supra f mp
		de la	pana la	Stang a	Dreapta			
1	Cumpana				bretele 8-10 NC	2479	30	73861
2	Cumpana , Agigea				bretea 8 NC	813	30	27578
3	Agigea				bretea 3NC	256	0 la 30	6081
4	Cumpana				bretea 3NC, A4	1198	30	35756
5	Cumpana , Agigea				A4	368	30	11071
6	Agigea				A4	67	30	1701
7	Agigea				bretea 2 NC	219	10	2211
8	Agigea				bretea 2 NC	727	10	7865
9	Agigea				A4	590	30	17553
10	Agigea	3+895	4+349		principal	454	30	12871

U S	UAT	Pozitia km		Amplasare PCc față de drum		Lung m	Latim e m	Supra f mp
		de la	pana la	Stang a	Dreapta			
11	Agigea, Techirghiol	4+650	4+832		principal	182	30.ian	3678
12	Techirghiol	4+845	4+950		principal+bretea 1,4 Nkm5	800	10 la 30	12999
13	Techirghiol , Topraisar	5+651	6+280		principal	629	30	18838
14	Cumpana	6+383	8+966		principal	2583	30	80328
15	Cumpana , Agigea	8+980	9+402		principal	422	30	12315
16	Agigea	9+500	10+31 0		principal+bretea 3,4 Nkm11	1987	10 la 30	45540
17	Topraisar				DN38	250	10	2465
18	Topraisar				DN38	140	10	1403
19	Topraisar				bretea 3 N km11	344	10	3374
20	Topraisar			br1N km11		370	0 la 10	3502
21	Topraisar , Techirghiol				bretea 1 N km11	698	10	6297
22	Topraisar	11+02 2	13+46 0		principal	2438	30	73245
23	Topraisar	13+83 0	14+30 1		principal	471	10 la 30	13497
24	Topraisar	15+37 1	16+03 6		principal	665	10 la 30	8334
25	Topraisar	16+04 4	16+82 0		principal	776	30	23305
26	Topraisar	17+24 0	17+47 0		principal	230	10 la 30	5741
27	Topraisar	17+24 0	17+47 2	princip al		232	10 la 30	5292
28	Topraisar	17+99 9	18+15 0		principal	151	10 la 30	3407
29	Topraisar	17+99 9	18+15 0	princip al		151	10 la 30	3319
30	Topraisar	18+56 0	18+80 2	princip al		242	30	7329
31	Tuzla	19+51 2	19+97 2	princip al		460	10 la 30	10118

U S	UAT	Pozitia km		Amplasare PCc față de drum		Lung m	Latim e m	Supra f mp
		de la	pana la	Stang a	Dreapta			
32	Tuzla	19+94 1	21+24 2		principal	1301	30	37906
33	Unirea	21+26 6	21+30 3		principal	37	30	1250
34	Unirea	21+37 9	23+46 4		principal	2085	30	62227
35	Unirea	23+53 6	26+20 4		principal	2668	30	82943
36	Unirea	26+27 7	26+76 4		principal+br 1 N23Aug+DJ393	1217	10 la 30	30848
37	Unirea	26+76 4	27+16 0		principal	396	10 la 30	9783
38	Unirea	27+16 0	27+25 7		principal	97	10 la 30	2307
39	Unirea				prot bret2 N23Aug+DJ393	883	10 la 74	16613
40	Unirea	27+32 0	27+85 0		princ+ bretea 4,3 N23Aug	1330	10 la 30	36007
41	Unirea	27+92 1	28+32 0	princ +bret3		399	10 la 30	6204
42	Unirea				bretea 3 N23Aug	120	6 la 15	2998
43	Unirea				bretea 3 N23Aug	308	10 la 30	2186
44	Unirea				bretea 7 N23Aug	976	0 la 20	17688
<b>TOTAL</b>						<b>3320 9</b>		<b>84983 4</b>

Distanța dintre perdeaua forestieră și marginea drumului de întreținere este de 2 m iar până la banda de urgență sunt cca. 22 m.

Perdele forestiere înguste (de 10 m) au fost propuse a se realiza și pe ieșirile / intrările pe autostradă (noduri rutiere) de pe DN și DJ. Acestea protejează bretelele de intrare / ieșire și tronsonul de autostradă din zona unde e supratraversată .

Impartirea în parcele (denumite unități staționale – US - 1, 2, ..., 44) este necesară administrării ulterioare (în regim silvic). O parcelă sau mai multe corespunde unei poziții kilometrice.

Discontinuitățile cauzate de drumurile de exploatare agricolă, supratraversări, subtraversări de canale conțin și o bandă de min. 4m lățime pentru acces și lucru a utilajelor de întreținere a drumurilor, canalelor etc .

**Soluțiile tehnice** propuse pentru înființarea perdelelor forestiere au fost fundamentate pe baza observațiilor de la teren, rezultatul analizelor/cartărilor pedologice etc.

Fișele de cartare pedostațională (FIȘA UNITĂȚII STAȚIONALE) sunt prezentate în Anexa B. Pentru fiecare US a fost întocmită câte o fișă care se închide cu formula de împădurire (compoziția de împădurire) și schema de împădurire.

Pentru înființarea perdelelor forestiere au fost adoptate următoarele compoziții/formule de împădurire:

Nr.	Formula de împădurire	Supraf /ha/	Schema de împăd / mb/ha		Aplicabilitate
1	22St.b+14Te.a+14Ju+50arb	48,7396	2 x 0,75	6,7	US1,2,...,5,6,9,10,14,15,16,22,31,32,40,41 și US 44
2	(22St.b+14Te.a+14Ju+50arb)	0,5065	1 x 1,5	6,7	US27
3	22St.b+14Ul.c+14Ju+50arb	9,6665	2 x 0,75	6,7	US11,23 și US 35
4	22St.b+14Te.a+14Mj+50arb	13,1727	2 x 0,75	6,7	US13,25,33,34 și US36
5	(22St.b+14Te.a+14Mj+50arb)	1,3499	1 x 1,5	6,7	US28,29 și US30
6	25St.p+25Mj+50arb	3,2012	2 x 0,75	6,7	US7,8,17,18,19,20,21 și US24
7	(25St.p+25Mj+50arb)	0,5501	1 x 1,5	6,7	US26
8	25St.b+25Te.a+50arb	4,1681	2 x 0,75	6,7	US12,37,38,39 și US43
9	(25St.b+25Te.a+50arb)	0,2779	1 x 1,5	6,7	US42
	TOTAL	81,6325			

- Formulele 1, 3 și 4 sunt aplicabile în US unde lucrările de pregătire a solului și parțial lucrările de întreținere pot fi executate mecanizat.

- Formulele 6 și 8 sunt aplicabile US cu lățimea de 10m.

- Formulele 2, 5, 7 și 9 sunt aplicabile US unde pregătirea solului și lucrările de întreținere se fac cu unelte manuale.

### **Tehnologii de instalare propuse**

Perdelele de tip impenetrabil, acumuloare de zăpadă trebuie să aibă o structură verticală tip închis și consistența plină; (densitatea proiectată  $\geq 1$ ). Pentru realizarea acestui tip de structură, în compoziție vor participa arbori de mărimea I, II și III precum și arbusti .

**Pregătirea terenului pe întreaga suprafață** constă în îndepărtarea resturilor vegetale ierboase și lemnoase de pe terenul destinat împăduririi .

**Subsolierea** solurilor compacte, pentru spargerea hardpanului format pe terenurile cultivate intensiv. Lucrarea se execută cu subsolierul la adâncime de 35-40 cm. Are rol de ameliorare a proprietăților fizice ale solului (densitatea, aerația, capilaritatea) astfel încât sistemul radicular al speciilor lemnoase poate explora solul la adâncimi mari .

**Araturile**, lucrare importantă de pregătirea solului, se vor executa mecanizat. Adâncimea araturii va fi de 29 – 31 cm . Perioada optimă de executare a acestora este august-septembrie (înaintea ploilor de toamnă).

**Discuirea** araturii este necesară pe întreaga suprafață pentru pregătirea corespunzătoare a solului în vederea împăduririi.

Suprafața de parcurs cu lucrări de pregătirea solului (subsolieri, arături, discui) este de 78,95ha.

**Pregătirea terenului cu unelte manuale** se execută prin mobilizarea solului în vetre de 60x80cm pe adâncimea de 12-15 cm. După pregătirea solului în vetre poate fi executată și groapa de plantat. Suprafața de parcurs cu lucrări de pregătire manuală a solului este de 2,68ha.

**Împăduririle** se vor executa manual, în teren pregătit anterior, pe întreaga suprafață, astfel:

- Împăduriri integrale – **81,6225 ha** ;
- Gard viu cu lățimea de 1 m **3,3509 ha**.

**Schema de plantare pentru împăduriri integrale:** în șază, schema de plantare este 2m x 0,75m, respectiv 2m între rânduri și 0,75 m pe rând. Cele 14 rânduri de puieți vor fi dispuse pe lungimea perdelor. S-a ales această schemă care asigură o densitate optimă la închiderea masivului și permite mecanizarea lucrărilor de întreținere a plantațiilor. Corespunzător schemei de plantare 2 x 0.75 densitatea (nr.de puieți la ha) este de **6,7 mii puieți / ha**.

Schema de plantare 1,5x1 respectiv 1,5 m între rânduri și 1m între puieți pe rând se aplică unde lucrările se execută cu unelte manuale; densitatea este de 6,7 mii buc/ha..

**Speciile de arbori** propuse pentru înființarea perdelor forestiere trebuie să fie adaptate condițiilor climatice severe din silvostepă.

#### **Quercus pedunculiflora – Stejarul brumăriu (St.b)**

Arbore de până la 25(30) m înălțime (MI) cu ritidom crăpat, asemănător celui de stejar, cu lujerii, greu de deosebit de ai stejarului, (brun-verzui, glabri, cu lenticile eliptice), cu muguri relativ mari, ovoizi, alungiți. Frunzele variabile ca formă și mărime, obovate sau uneori eliptice, de 6-20 cm lungime, la bază cordat-auriculate, cu pețiol de 4-10 mm. Pe față sunt verzi-închis, nelucitoare, pe dos cenușii-brumării, scurt și fin *puberule sau tomentoase*, cu peri fasciculați, mai rar glabre.

Stejarul brumăriu este o specie *termofilă și xerofită*, caracteristică ținuturilor temperate cu multă căldură estivală, rezistentă la uscăciune, și tolerantă față de arșițele puternice. În stadiul de plantulă manifestă o mare sensibilitate față de ger, dar, ulterior, suportă bine temperaturile coborâte din timpul iernii.

Preferă solurile moderat până la puternic decarbonatate, formate pe nisipuri, nisipuri loessoide, loess, uscat-revene, cum sunt cernoziomurile levigate sau, în silvostepa dobrogeană, cele brun deschise de stepă.

Temperamentul este de lumină.

#### **Tilia tomentosa – Teiul argintiu (Te.a)**

Arbore de mărimea a doua sau chiar marimea întâi, poate ajunge până la 30 m înălțime, având coroana deasă și ramurile ± îndreptate în sus. Coloritul argintiu al coroanei se remarcă ușor de la mare distanță. Scoarța este cenușie.

Specie campestră și colinară, manifestă sensibilitate față de ger și preferințe pentru climatele calde în sezonul de vegetație (specie eutermă până la subtermofilă). Suportă bine uscăciunea din sol și din atmosferă.

Se dezvoltă viguros pe soluri fertile, eubazice și eutrofe, slab acide-neutre, afânate. Nu suportă însă solurile excesiv compacte, avansat pseudogleizate, uscate, precum și pe cele excesiv umede, hidromorfe.

Temperamentul este semiombrofil.

Fructifică de la vârste mici, abundent, aproape anual. Se regenerează ușor din sămânță, dar și pe cale vegetativă, lastărind și drajonând. Are creșteri active în tinerețe, susținute până la cca. 40 ani, când se realizează maximul de creștere în volum.

#### **Acer campestre – Jugastru (Ju)**

Arbore de mărimea a III-a, rar arbust. Tulpina este rău conformată, sinuoasă, noduroasă, cu ritidom format de la vârste mici, relativ gros, friabil, cenușiu-gălbui, relativ, superficial și neregulat crăpat, pe anumite porțiuni presărat cu pete albicioase mărunte, ca de var.

Pretențiile sale față de climate calde sunt mai bine conturate decât în cazul arțarului, având caracteristica de specie eutermă-mezotermă. Rezistă însă mulțumitor față de geruri și înghețuri. Totodată, este mai aptă la uscăciune decât arțarul (mezoxerofit-mezofit), ceea ce-i permite să se mențină inclusiv în stațiuni silvostepice.

Are temperament de semiumbră, tolerând umbrirea etajului dominant, dar se instalează și se menține cu ușurință și în plină lumină, în liziera pădurilor sau în tufărișuri din afara fondului forestier.

Fructifică de vârste mici, de la 10-15 ani. Lăstărește bine și drajonează. Creșterile sunt active în primii ani, ceea ce, prin corelație cu capacitatea sa sporită de regenerare în arborete rărite, poate conduce la o prezență în proporții prea mari în compoziția viitorului arboret.

#### **Acer tataricum – Arțar tătarăsc, Glădiș (Ar)**

Arbust sau arbore de mărimea a III-a, până la circa 10 m înălțime. Tulpina rău conformată, strâmbă, cu scoarța netedă, cenușie întunecată, cu nuanță roșiatică sau vineție; caracteristic, nu formează ritidom.

Are pretenții mari față de căldura din sezonul de vegetație și rezistă bine la secetă, fiind, totodată, tolerant față de solurile compacte, grele, cum sunt cele de pe platformele ocupate de cer și gârniță. Suportă o ușoară sărăturare în sol (slab halofil). Temperamentul este semiombrofil.



Contează ca specie de subarboret în pădurile de câmpie, începând din silvostepă, protejând solul, ameliorându-l și rezistând bine la secetă. Este apt pentru terenuri degradate și perdele forestiere.

#### **Quercus pubescens – Stejar pufos, Tufă râioasă (St.p)**

Arbore de mărimea a III-a, uneori arbust, cu coroana largă, rară și tulpina rău conformată, dezvoltând de timpuriu ritidom negricios, gros, adânc crăpat, tare.

Lujerii sunt cenușii, tomentoși, cu mugurii mici, ovoizi, de asemenea tomentoși.

Frunzele foarte variabile ca dimensiuni și forme, neregulat sinuat-lobate până la penat-partite; la început tomentoase pe ambele fețe, mai târziu pe față glabre sau glabrescente, pe dos ± tomentoase.

Ghinda este îngustă-ovoidă, acuminată, de 8-18 mm lungime, iar cupa este sesilă sau foarte scurt pedunculată, relativ mică, de 8-12 mm înălțime, cu solzi mici, ovați-lanceolați, foarte stâns imbricați, plani, cenușiu-pubescenti.

Stejarul pufos este o specie iubitoare de căldură (euteră) și rezistentă la secetă și uscăciune (xerofită), una dintre cele mai reprezentative pentru aceste categorii din țara noastră. Prezența sa pe coaste pietroase sau nisipoase, pe cernoziomuri slab levigate, supuse insolației puternice și deficitului accentuat de umiditate, reliefează toleranța pe care o manifestă față de o serie de factori staționali limitativi, chiar mai accentuată decât a stejarului brumăriu, cu care se asociază adeseori în silvostepă.

Stejarul pufos este inegalabil în privința aportului său silvoproductiv, reprezentând adeseori unica sau printre puținele soluții de instalare a vegetației în regiuni deficitare în precipitații, cu multă uscăciune atmosferică și în sol, în stațiuni cu insolație puternică.

#### **Prunus mahaleb – Vișin turcesc (Vi.t)**

**Arbust** sau arbore de până la 10 m înălțime, cu trunchiul scurt, des ramificat, rezultând o coroană larg-globuloasă, cu ramuri divergente.

Lujerii tineri sunt subțiri, cenușii-gălbui, tomentoși, mai târziu păstrează peri numai spre vârf. Mugurii solitari, alterni, bruni-deschis, ovo-conici, necleioși, cu vârful fin pubescent.

Frunzele subrotunde până la lat-ovate, de 3-6 cm lungime, scurt acuminate, la bază rotunjite sau ușor cordiforme, pe margine fin crenate, pe față verzi-lucitoare, pe dos pașid-verzui, glabre. Pețiolul lung de 1-2 cm.

Florile albe, relativ mici, câte 4-12 în corimbe sau raceme erecte, scurte.

Fructele sunt drupe mici, globuloase, de circa 6-7 mm diametru, negre, comestibile, foarte amare.

Este specie termofilă, rezistentă la ger, înghețuri și secetă, cu pretenții mici față de sol, putând crește pe cele superficiale, scheletice, calcaroase, dar, desigur, și pe cele profunde, bogate, în stațiunile de luncă.

Este o specie excelentă de terenuri degradate, în zone cu multă căldură estivală și cu uscăciune avansată, fixând solul, lăstărind și drajonând însă slab. Se folosește în perdelele forestiere de protecție.

Are temperament de lumină.

### **Fraxinus ornus – Mojdrean (Mj)**

Arbust sau arbore de până la 12-14 m înălțime, cu tulpina stâmbă, neregulat ramificată, scurtă și scoarța cenușie, mult timp netedă. Lujerii sunt cenușii-bruni sau bruni-gălbui, mai slab turtiți în dreptul mugurilor, cu mugurii caracteristici, cenușii, fin tomentoși, cei laterali ovoizi-globuloși.

Mojdreanul este exigent față de căldură, comportându-se adeseori ca o specie termofilă, ca în Dobrogea sau în sudul țării, unde se asociază adeseori cu scumpia, stejarul pufos, cărpinița, vișinul turcesc ș.a. Rezistă bine la secetă, dar nu este, totuși, specie xerofită, ci doar mezoxerofită-mezofită. Preferă solurile bogate în baze de schimb.

Mojdreanul este tolerant la uscăciune și insolație, interesează ca specie protectoare de sol, însoțitoare a altor specii din subetajul pădurii sau cultivată în terenuri degradate, pe coaste însoțite și cu multă uscăciune estivală.

### **Carpinus orientalis – Cărpiniță (Cr)**

Arbust sau foarte rar arbore de mărimea a III-a, până la 5 (7) m înălțime.

Cărpinița preferă ținuturile mediteraneene cu ierni blânde și veri călduroase, localizându-se în stațiuni calde și uscate (specie termofilă și xerofită). Cel mai adesea se întâlnește pe rendzine sau faeoziomuri (pseudorendzine) superficiale, cu mult schelet, supuse uscăciunii în sezonul de vegetație.

Temperamentul său este de lumină, comportându-se ca o specie heliofilă în tufărișurile secundare de pe coastele puternic însoțite, sau ca specie de semiumbră în subetajul pădurilor relativ rărite de cvercinee.

Valoarea sa silviculturală este apreciabilă, interesând ca specie de primă împădurire a terenurilor degradate de pe coaste calcaroase, uscate, pe care le protejează și le ameliorează prin frunzișul său ușor alterabil.

### **Ulmus pumila – Ulmul de Turkestan (Ul.t)**

Arbust sau, mai adesea, arbore de mărimea a III-a (până la 15 m înălțime), cu înrădăcinarea foarte puternică, profundă, dar și dezvoltată lateral.

Este o specie de mare adaptabilitate față de climă și sol. Crește într-un climat excesiv continental, în ținuturi geroase, cu înghețuri târzii sau timpurii. Rezistă foarte bine la secetă și, de asemenea, este tolerant față de sol. Suportă solurile grele, uscate, compacte, scheletice, calcaroase, marnoase, adesea cu grad avansat de eroziune, pe care le fixează prin rădăcinile sale bine dezvoltate atât în profunzime, cât și lateral.

Are temperament de lumină (specie heliofilă).

Fructifică de la vârste foarte mici, începând de la 5-10 ani. Lăstărește activ, dar nu drajonează. Crește repede în tinerețe.

Este o valoroasă specie de terenuri degradate, compacte, calcaroase, uscate, sărăturoase și are, de asemenea, aptitudini reale de specie ornamentală, în aliniamente, garduri vii etc., îndeosebi în ținuturile secetoase.

### **Celtis australis – Sâmbovină**

Arbore de până la 20 m înălțime, cu coroana largă, neregulată, formată din ramuri subțiri și lungi.

Lijerii subțiri, flexibili, bruni-verzui, fin pubescenti sau glabri, cu lenticele alungite, iar mugurii sunt mici, ovoizi-conici, comprimați, alipiți de lujer, numai cu vârful ușor dezlipit; au 4-6 solzi evident păroși.

Frunzele ovat-lanceolate, de 4-12 cm lungime, cu vârful acuminat și baza asimetrică, lat cuneată sau rotunjită, pe margini acut-serate, numai spre bază întregi, pe față verzi-închis, scabre, pe dos scurt și moi pubescente, cu pețiole de 5-18 mm lungime.<sup>7</sup>

Preferă stațiunile cu multă uscăciune și căldură estivală, cu climat blând și sezon lung de vegetație, fiind specie termofilă și xerofită, aptă pentru soluri scheletice, superficiale, calcaroase, puternic dogorite de soare. Cele mai frumoase creșteri le realizează pe soluri humifere, bine drenate, ușoare, chiar slab sărăturoase, așa cum sunt culturile realizate în scop ornamental pe litoralul Mării Negre, prin parcuri sau perdele cu vegetație forestieră instalate de-a lungul șoselelor

Temperamentul este heliofil-semiombrofil.

Maturitatea este timpurie, iar fructificațiile sunt abundente. Lăstărește destul de viguros. Contează ca specie fixatoare de sol, pe coaste erodate și cu insolație puternică.

Caracteristicile morfologice, cerintele ecologice și însușirile biologice ale acestora precum și schema de împădurire (2x0,75 m) vor conduce la structuri orizontale și verticale închise ale perdelelor. Speciile din barierele vegetale au capacitatea de a fixa noxele, pulberile și praful prin reținerea acestora pe frunze, lujeri, ritidom. Precipitațiile spală aceste acumulări care sunt conduse în sol unde sunt neutralizate.

Prin lucrările de îngrijire și conducere ale perdelelor trebuie menținută starea fitosanitară corespunzătoare pentru menținerea consistenței normale (0,8 – 1,0) și structurii vertical închise, prevenirea incendiilor, atacurilor în masa a dăunătorilor biotici.

### **Cotinus coggygria – Scumpie**

Specie arbustivă, 1-3 m înălțime, cu scoarța mărunț-solzoasă, cenușie-negricioasă.

Lujerii sunt glabri, lucitori, bruni-măslinii săi roșcați. Mugurii sunt alterni, mici, ovoizi sau ovo-conici, cu vârful ascuțit, depărtați de lujer, cu 2-3 solzi crenați.

Frunzele alterne, simple, obovate sau eliptice, de 3-8 cm lungime, la vârf rotunjite sau slab emarginate, pe margini întregi, iar la bază sunt rotunjite sau, mai ales, cuneate. Pețiolii inegali, între 1 și 2-3 (4) cm.

Florile poligame, foarte mici, cu 5 petale verzui-gălbui. Între sepale și petale se află un disc nectarifer. Sunt grupate în panicule terminale, mari, afânate.

Fructele sunt drupe uscate, negricioase, oblic-obovate, de 3-4 mm, cu desene reticulate.

### **Ecologie**

Este specie termofilă, localizată mai ales pe coaste însorite, pe substrate calcaroase, în stațiuni cu soluri deficitare în umiditate (semixerofită). Este mai puțin exigentă față de profunzimea solului, vegetând adesea pe soluri superficiale, scheletice.

---

Are temperament de lumină.

### **Importanță**

Se înmulțește pe cale generativă sau vegetativă, lăstărind și marcotând. Drajonează slab. În afară de rolul protector și fixator de sol sau ca specie de subarboret în pădurile în care apare spontan, prezintă și oportunități de utilizare în terenuri degradate, pentru fixarea râpelor, a taluzelor, consolidarea nisipurilor etc.

**Speciile de arbusti (arb)** care se pot folosi vor fi alese dintre următoarele: păducel (*Crataegus monogyna*), măces (*Rosa canina*), scumpie (*Cotynus coggygia*), hibiscus (*Hibiscus syriacus*), salbă moale (*Euonymus europaeus*), liliac (*Syringa vulgaris*).

Măcesul și păducelul se va introduce numai în rândurile marginale iar lemnul câinesc, socul și salbă moale, predominant în rândurile de interior. Acestea au rol prioritar de protecție a solului și asigurarea impenetrabilității necesare realizării scopului funcțional al acestor perdele.

Arbustii introdusi în rândul marginal și postmarginal dinspre cale vor avea în același timp și rol peisagistic, recomandându-se scumpia și salba moale.

În compoziția de împădurire salcâmul (*Robinia pseudacacia*) nu poate fi folosit pe solurile ± carbonatice. De asemenea acesta nu permite practic nici unei specii arbustive să ocupe parterul, perdelele cu compoziția 10SC fiind semipenetrabile, utile pentru protecția terenurilor agricole.

La alegerea și dispunerea speciilor în plan trebuie reținute câteva reguli:

- primul rând dinspre drum va fi de arbusti, cel mult în alternanță cu arbori de mărimea a III<sup>a</sup> care au în general și valențe peisagistice;
- pe rândurile din interior alternează arborii cu arbustii;
- speciile alese trebuie să fie rezistente la insolatie, ger, vint, noxe și în general adaptate climatului zonal;
- speciile de arbori cu potențial mare de drajonare nu se plantează la mai puțin de 2m de construcțiile proiectate;

**Material saditor.** Impaduririle se vor executa cu puieti forestieri cu radacini nude, conform standardelor, care se pot produce în pepinierele din zona.

Pentru înființarea Pcc vor fi folosiți puieti forestieri (de talie mica) preponderent din specii autohtone adaptate condițiilor pedostaționale severe din silvostepă, cu sistem radicular pivotant – trasant care nu sunt predispuse doborâturilor / rupturilor de vânt / zăpadă .

Necesarul de puieti în anul I (instalarea plantatiei) este de **547 de mii** de puieti forestieri.

Pentru gardul viu de protecție a perdelei dinspre terenurile agricole sunt necesari, în anul înființării **129 mii** puieti forestieri de glădiță sau alte specii adecvate.

### **Intretinerea plantatiilor**

Pentru realizarea stării de masiv se estimează că vor fi necesari 7 - 10 ani. În acest interval puietii vor avea nevoie de o serie de lucrări de întreținere: revizuirii., mobilizări pe rândurile de puieti, descoplesiri și degajări. Gardul viu trebuie tuns în anul III .

Cheltuielile necesare executării acestor lucrări sunt estimate pe baza de deviz .

### **Protectia plantatiilor**

Inchiderea masivului in anul VIII - X este data cand se considera ca perdeaua incepe treptat sa retina zăpada si să tempereze viteza vantului.

Infintarea perdelei asigură o protecție permanentă, iarna, împotriva inzăpezirilor, schimba peisajul si moderează excesele climatice din orice anotimp. In orice perioadă dar mai ales in sezonul de vegetație, aparatul foliar, lujerii ± pubescenti si ritidomul rețin mari cantități de noxe si praf.

Pentru prevenirea pagubelor sunt necesare:

- asigurarea pazei cu personal specializat ;
- protejarea plantatiilor prin imprejmuire cu gard de sarma ghimpata pe stalpi de beton (33,061 km) pe latura expusa (dinspre terenurile agricole).

dublarea imprejmuirii cu gard viu de *glădiță/alte sp* care trebuie sa fie functional in 8 – 10 ani de la instalare, cind imprejmuirea din sârmă ghimpată poate fi scosă din uz.

### **Evaluarea lucrărilor propuse**

Au fost estimate cheltuielile pana la inchiderea starii de masiv (investitia) . Pentru aceasta au fost folosite normele de timp si de productie din silvicultura (editia 1997) si tarifele orare utilizate la data elaborarii devizului in subunitatile Romsilva, administratorul preponderant al fondului forestier national. Dupa realizarea masivului, cand investitia devine „productiva,, costul lucrarilor de ingrijire este nesemnificativ in raport cu efectele produse.

Drumurile de intretinere ale autostazii pot fi folosite si pentru intretinerea Sistemelor de protectie împotriva inzăpezirilor. Accesul în parcele pentru executarea lucrărilor trebuie asigurat dinspre drumul de intretinere al autostrăzii, prin porți prevăzute în acest scop.

### **Efecte preconizate**

Perdelele forestiere de protecție sunt un mijloc eficient de prevenire a inzapezirii cailor de comunicatie in general si a drumurilor si autostrazilor in special.

Ajunse la optimul functional viteza vantului se reduce simtitor, uneori pana la anulare in partea de sub vant si zapada purtata se depune in fata si interiorul perdelei. In cazul producerii furtunilor de zapada si a viscolelor violente (viteza >17 m/s) in partea de sub vant se produc curenti turbionari care reduc vizibilitatea (pe drumurile de intretinere). In cazul de fata viscocele sunt mai puțin frecvente.

Reducerea vitezei va avea loc in partea din vânt pe o distanță egală cu de 5 ori înălțimea perdelei, iar in partea de sub vânt până la o distanță de 25-30 de ori înălțimea perdelei. In cazul drumului proiectat, avand in vedere conditiile de mediu expuse anterior, perdelele forestiere vor incepe sa produca efectele asteptate in anii VIII-X de la instalare. Optimul functional poate fi atins la varste de 25 - 30 de ani cand inaltimea (h) a etajului dominant va fi de 10 - 12,5 m. Perdelele forestiere vor avea un rol polifuncțional:

- retin noxele si praful generate de traficul rutier ;
-

- reduc nivelul zgomotului de trafic ;
- tempereaza excesele climatice de orice fel;
- stocheaza importante cantitati de CO<sub>2</sub> din atmosfera ;
- amelioreaza solul prin descompunerea aparatului foliar;
- amelioreaza peisajul monoton de cîmpie si autostradă ;
- sporesc rezerva de apa din sol in raza de actiune si contribuie astfel la cresterea productiei agricole;
- ofera adapost si hrana unor specii de pasari si animale mici al caror areal a fost restrains de agricultura intensivă pe suprafete mari;
- la maturitate pot deveni sursa de produse lemnoase (din taieri de igiena si de regenerare);
- extensia zonelor urbane poate avea loc in spatele acestor perdele, la adapost de trafic si neajunsurile pricinuite de acesta.

#### **Efecte care pot perturba traficul rutier**

Pe suprafețele acoperite cu vegetație lemnoasă deasă vor fi create condiții de proliferare a unor specii oportuniste de păsări si animale de talie mica, specii care se pot adapta nivelului de zgomot si de poluare generat de trafic. In general adaptabilitatea acestora inseamnă si caracteristica de a se feri de pericole.

Cordoanele verzi (Pcc) discontinue si nelegate de vreun trup de pădure, terenurile limitrofe cultivate pe suprafete mari, fac puțin probabilă ocuparea acestui tip de habitat de către mamiferele de talie mijlocie / mare. Pentru prevenirea pericolelor care pot să apară accidental, trebuie intretinute împrejuririle.

Infiintarea de perdele forestiere se circumscrie politicii nationale de crestere a suprafetei impadurite mai ales in zonele deficitare in paduri si predispuse unor factori climatici nefavorabili.

#### **2.6.4.10. Lucrari poduri si pasaje**

Podurile si pasajele aferente Alternativei Techirghiol sint :

1. Pod peste Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+664
2. Pod pe drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 3+009
3. Pod peste drum local si valea Agigea, Km 4+454
4. Pod peste bretea 1, Km 5+571
5. Pod pe drum de exploatare, Km 6+307
6. Pod pe drum de exploatare, Km 9+459
7. Pod pe DN38, Km 10+977
8. Pod peste Valea Dereaua, Km 13+578
9. Pod pe drum de exploatare, Km 15+029
10. Pod peste DJ 391 si Valea Carlighioi, Km 16+869
11. Viaduct peste vale, Km 18+153

12. Pod pe DJ 393, Km 18+825
13. Pod pe drum de exploatare, Km 21+340
14. Pod pe drum de exploatare, Km 23+500
15. Pod pe drum de exploatare, Km 26+240
16. Pod peste DJ 394, Km 27+266
17. Pod peste breteaua 3, Km 28+028
18. Pod peste Valea Tatlageacul Mic, Km 28+615
19. Pod pe DN 39 peste Autostrada (Nord), Km 29+213
20. Pod pe DN 39 peste Autostrada (Sud), Km 29+264
21. Pod pe Autostrada A4 si Bretea 1 peste Bretea 3, Km 1+025
22. Pod pe Bretea 1 si Bretea 3 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+017
23. Pod pe Bretea 2 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 0+194
24. Pod pe Bretea 2 peste Autostrada A4, Km 0+699
25. Pod pe Bretea 2 si Bretea 3 peste DN 39E, Km 2+283
26. Pod pe Bretea 4 si Bretea 10 peste Bretea 2, Km 1+418
27. Pod pe DN 39A peste DN 39, Km 0+450
28. Pasaj superior pe drum de legatura peste CF800, Km 0+823
29. Pod pe drum de legatura peste drum local, Km 0+920
30. Pod pe Bretea 3 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 1+181
31. Pod pe Bretea 5 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 0+510

### 2.6.4.10.1. Centralizator Lucrari de arta

#### Poduri proiectate pe Autostrada

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrarii		Denumire	Lungime Pod (m)	Nr si lungimi deschideri		Obstacol
1	2+614	3+044	Pod peste Canal Dunare – Marea Neagra, km. 2+664	330.00	5	65.00 + 38.00 + 110.00 + 38.00 + 65.00	Canal Dunare – Marea Neagra
2	4+404	4+557	Pod peste drum local si Valea Agigea, km. 4+454	52.40	1	40.00	Valea Agigea si drum local
3	5+521	5+677	Pod peste Bretea 1 (Drum de legatura), km. 5+571	56.60	1	36.00	Nod rutier DN 39A – Bretea 1
4	13+528	13+754	Pod peste Valea Dereaua, km. 13+578	126.23	3	30.33 + 40.67 + 40.33	Valea Dereaua
5	16+819	17+172	Pod peste DJ 391 si valea Carlighioi, km. 16+869	253.20	4	50.00 + 2x70.00 + 50.00	DJ 391 si valea Carlighioi (Biruinta)
6	18+103	18+616	Pod peste vale, km. 18+153	413.20	8	2x (40.00 + 2x60.00 + 40.00)	Vale
7	27+216	27+377	Pod peste DJ 394, km. 27+266	60.50	1	36.00	DJ 394
8	27+978	28+140	Pod peste Bretea 3, km. 28+028	61.65	1	36.00	Nod rutier 23 August – Bretea 3
9	28+565	28+756	Pod peste Valea Tatlageacul Mic, km. 28+615	91.40	2	40.25+40.25	Valea Tatlageacul Mic

#### Poduri proiectate peste Autostrada – pe alte cai rutiere (drumuri nationale, judetene, comunale, de exploatare)

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrarii		Denumire	Lungime pod (m)	Nr si lungimi deschideri		Obstacol
1	2+959	3+059	Pod pe drum de exploatare CD-MN, km. 3+009	41.80	1	40.00	Drum de exploatare
2	6+257	6+357	Pod pe drum de exploatare, km. 6+307	98.60	3	24.00 + 40.00 + 24.00	Drum de exploatare
3	9+409	9+509	Pod pe drum de exploatare, km. 9+459	98.60	3	24.00 + 40.00 + 24.00	Drum de exploatare
4	10+927	11+027	Pod pe DN 38, km. 10+977	253.90	6	40.25 + 40.50 + 40.35 + 40.35 + 40.50 + 40.25	Nod rutier DN 38 - DN 38
5	14+979	15+079	Pod pe drum de exploatare, km. 15+029	59.00	1	40.00	Drum de exploatare
6	18+775	18+875	Pod pe DJ 393, km. 18+825	98.60	3	24.00 + 40.00 + 24.00	Drum de exploatare
7	21+290	21+390	Pod pe drum de exploatare, km. 21+340	98.60	3	24.00 + 40.00 + 24.00	Drum de exploatare
8	23+450	23+550	Pod pe drum de exploatare, km. 23+500	98.60	3	24.00 + 40.00 + 24.00	Drum de exploatare
9	26+190	26+290	Pod pe DC 5, km.26+240	98.60	3	24.00 + 40.00 + 24.00	DC 5



Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Lungime pod (m)	Nr si lungimi deschideri		Obstacol
10	29+163	29+239	Pod pe DN 39 (Nord), km. 29+213	32.20	1	31.00	Nod rutier 23 August - Giratie DN 39B
11	29+239	29+314	Pod pe DN 39 (Sud), km. 29+264	32.20	1	31.00	Nod rutier 23 August - Giratie DN 39B

### Poduri proiectate la noduri rutiere

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Lungime pod (m)	Nr si lungimi deschideri		Obstacol
1	0+975 Br.1	1+075 Br.1	Pod pe Bretea 1 si A4 peste Bretea 3, km. 1+025 (km.A4: 17+998)	10.00	1	10.00	Nod rutier Cumpana - Bretea 3
2	1+967 Br.1 4+637 Br.3	2+150 Br.1 4+835 Br.3	Pod pe Bretea 1 si 3 peste Valea Derea si drum de exploatare CD-MN, km. 2+017	96.20	2	40.25 + 40.25	Nod rutier Cumpana - Valea Derea si drum de exploatare
3	0+144 Br.2	0+339 Br.2	Pod pe Bretea 2 peste Valea Derea si drum de exploatare CD-MN, km. 0+194	95.90	2	40.25 + 40.25	Nod rutier Cumpana - Valea Derea si drum de exploatare
4	0+649 Br.2	1+102 Br.2	Pod pe Bretea 2 peste Autostrada A4, km. 0+699	353.20	8	40.25 + 2x40.50 + 40.25 + 60.00 + 40.25 + 40.50 + 40.25	Nod rutier Cumpana - Autostrada A4
5	2+233 Br.2 2+055 Br.3	2+750 Br.2 2+572 Br.3	Pod pe Bretea 2 si 3 peste DN 39E, km. 2+283	416.40	10	40.25 + 3x40.50 + 40.25 + 40.25 + 3x40.50 + 40.25	Nod rutier Cumpana - DN 39E
6	1+368 Br.4 0+373 Br.10	1+681 Br.4 0+688 Br.10	Pod pe Bretea 4 si 10 peste Bretea 2, km. 1+418	214.90	4	40.00 + 60.00 + 60.00 + 40.00	Nod rutier Cumpana - Bretea 2
7	0+400 Dr.leg.	0+578 Dr.leg.	Pod pe DN 39A peste DN 39, km. 0+450	78.20	3	25.00 + 26.00 + 25.00	Nod rutier DN 39A - DN 39
8	0+870 Dr.leg.	0+970 Dr.leg.	Pod pe drum de legatura peste drum de exploatare, km. 0+920	12.00	1	12.00	Nod rutier DN 39A - Drum de exploatare
9	1+131 Br.3	1+322 Br.3	Pod pe Bretea 3 peste Valea Tatlageacul Mic, km. 1+181	91.40	2	40.25 + 40.25	Nod rutier 23 August - Valea Tatlageacul Mic
10	0+460 Br.5	0+652 Br.5	Pod pe Bretea 5 peste valea Tatlageacul Mic, km. 0+510	91.40	2	40.25 + 40.25	Nod rutier 23 August - Valea Tatlageacul Mic

### Pasaje prevazute peste CF

Nr. crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Lungime pod (m)	Nr si lungimi deschideri		Obstacol
1	0+773 Dr.leg.	0+944 Dr.leg.	Pasaj superior pe drum de legatura peste CF 800, km. 0+823	71.15	1	40.00	Nod rutier DN 39A - CF 800

#### 2.6.4.10.2. Prevederi privind deschiderile podurilor si pasajelor

Proiectarea podurilor si pasajelor a fost efectuata la incarcările cu sarcini prevazute in normele europene EUROCOD. Podurile au fost verificate hidraulic.

Durata de viata a podurilor si pasajelor este de 100 ani.

Solutiile proiectate au avut in considerare minimizarea impactului asupra mediului.

Solutiile tehnice propuse au avut in vedere necesitatea unui volum redus de lucrari de intretinere.

La traversarea obstacolelor, s-au respectat urmatoarele gabarite pe verticala:

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| ▪ Drumuri clasificate (DN, autostrada ) | 5.50m                          |
| ▪ Drumuri clasificate (DJ)              | 5.00m                          |
| ▪ Drumuri neclasificate                 | 5,00m                          |
| ▪ CF                                    | 7.50m                          |
| ▪ Cursuri de apa / Ape curgatoare       | 1.00m deasupra nivelului NAQ2% |

Deschiderile podurilor si pasajelor au fost stabilite in functie de latimile obstacolelor traversate.

Obstacolele traversate sunt: cai de comunicatie (DN, DJ, DA, CF), canale de irigatii si cursuri de apa.

In elaborarea calculelor s-au avut in vedere prevederile Eurocodurilor, precum si a normelor romanesti aflate in vigoare :

- SR EN 1990:2004 Eurocod 0: *Bazele proiectarii structurilor*
- SR EN 1991-1-1:2004 Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor / Partea 1-1: Actiuni generale – Greutati specifice, greutati proprii, incarcari utile pentru cladiri
- SR EN 1991-2:2004 Eurocod 1: Actiuni asupra structurilor / Partea 2: Actiuni din trafic la poduri
- SR EN 1992-1-1 Eurocod 2: Proiectarea structurilor de beton / Partea 1-1: Reguli generale prevederi constructive
- SR EN 1993-1-1 Eurocod 3: Proiectarea structurilor de otel / Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri si SR EN 1993-2 Partea 2: Poduri de otel
- SR EN 1994-1-1 Eurocod 4: Proiectarea structurilor compozite de otel si beton / Partea 1-1: Reguli generale si reguli pentru cladiri si SR EN 1994-2 Partea 2: Reguli generale si reguli pentru poduri
- SR EN 1997-1:2004 Eurocod 7: Proiectarea geotehnica / Partea 1: Reguli generale
- SR EN 1998-1:2004 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur / Partea 1 : Reguli generale, actiuni seismice si reguli pentru cladiri
- SR EN 1998-2:2004 Eurocod 8: Proiectarea structurilor pentru rezistenta la cutremur / Partea 2 : Poduri
- NP 123:2010 Normativ privind proiectarea geotehnica a fundatiilor pe piloti
- STAS 10111/2-87 Poduri de cale ferata si sosea / Suprastructuri din beton, beton armat si beton precomprimat / Prescriptii de proiectare

Dimensionarea la seism a structurilor se face conform SR EN 1998-2/2006 si cod P100-1/2013. In functie de gradul de seismicitate conform SR 11100/1-93 si de parametri seismici definiti in P100-1/2013, structurile sint caracterizate astfel:

Grad de seismicitate 71,  $a_g=0,20g$ ,  $T_c=0,70s$ :

#### **2.6.4.10.3. Dispunerea sectiunii transversale a podurilor**

Sectiunile transversale ale podurilor si pasajelor depind de numarul benzilor de circulatie, si de amplasament (pe Alternativa Techirghiol, pe drum clasificat). Latimea partii carosabile include latimea benzilor de circulatie precum si spatiile necesare parapetilor ce asigura separarea intre benzi.

Podurile si pasajele situate pe autostrada vor asigura cite o parte carosabila de 12,00m pentru fiecare sens de mers.

Podurile amplasate pe DN si DJ ce traverseaza autostrada vor asigura cite o parte carosabila de 7,80m.

Podurile amplasate pe DA ce traverseaza autostrada vor asigura cite o parte carosabila de 7,00m.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Pe podurile care traverseaza autostrada, partea carosabila este incadrata de doua trotuare a caror latime respecta prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Pe poduri, intre partea carosabila si trotuare, vor fi prevazuti parapeti metalici de siguranta cu nivel de protectie foarte ridicata H4b conform "Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi" indicativ AND 593/2012.

Bordurile amplasate la marginea partii carosabile sint din piatra alba cu durabilitate sporita la actiunea agentilor de degivrare.

Podurile si pasajele peste cai de comunicatie ( DN, DJ si CF ), vor fi prevazute cu panouri de protectie spre exterior.

Podurile si pasajele vor fi iluminate in conformitate cu standardele romanesti. Aceste poduri sint :

1. Pod peste Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+664
2. Pod pe drum de exploatare, Km 6+307
3. Pod pe drum de exploatare, Km 9+459
4. Pod pe DN38, Km 10+977

5. Pod peste Valea Dereaua, Km 13+578
6. Pod pe drum de exploatare, Km 15+029
7. Pod peste DJ 391 si Valea Carlighioi, Km 16+869
8. Viaduct peste vale, Km 18+153
9. Pod pe DJ 393, Km 18+825
10. Pod pe drum de exploatare, Km 21+340
11. Pod pe drum de exploatare, Km 23+500
12. Pod pe drum de exploatare, Km 26+240
13. Pod pe Autostrada A4 si Bretea 1 peste Bretea 3, Km 1+025
14. Pod pe Bretea 1 si Bretea 3 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+017
15. Pod pe Bretea 2 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 0+194
16. Pod pe Bretea 2 peste Autostrada A4, Km 0+699
17. Pod pe Bretea 2 si Bretea 3 peste DN 39E, Km 2+283
18. Pod pe Bretea 4 si Bretea 10 peste Bretea 2, Km 1+418
19. Pod pe DN 39A peste DN 39, Km 0+450
20. Pasaj superior pe drum de legatura peste CF800, Km 0+823
21. Pod pe drum de legatura peste drum local, Km 0+920
22. Pod pe Bretea 3 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 1+181
23. Pod pe Bretea 5 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 0+510

Podurile si pasajele vor avea panta longitudinala si transversala pentru a asigura drenarea adecvata a apelor pluviale.

#### **2.6.4.10.4. Forma suprastructurii podurilor**

Tipul suprastructurii a fost stabilit in functie de localizarea podului si de marimea deschiderilor.

Podurile si pasajele sint alcatuite din: casete din beton armat, grinzi din beton precomprimat, grinzi mixte in conlucrare cu platelaj din beton armat.

Calea pe pod va fi alcatuita din urmatoarele straturi:

---

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

#### Racordarea cu terasamentele

Podurile si pasajele vor fi racordate cu terasamentele prin intermediul sferturilor de con sau aripilor, in functie de configuratia terenului, oblicitate sau inaltimea rambleului.

Racordarile cu terasamentele vor fi prevazute cu scari pentru accesul rapid pe lucrare si casiuri pentru asigurarea scurgerii apelor pluviale.

Racordarea structurii rutiere flexibile de pe drum cu structura rutiera rigida de pe pod se va realiza prin intermediul placilor de racordare conform normative AND 515.

In cazul pasajelor peste alte cai de comunicatie (ex.: Pod peste DJ391 si Valea Carlighioi km 16+869) pentru care au fost prevazute, in conformitate cu Cerintele Beneficiarului, schele mobile de inspectie, in momentul utilizarii acestora pentru inspectarea structurii poate fi afectat gabaritul de libera trecere de pe drumul supratraversat. In acest caz, inspectia se va face separat, in dreptul fiecarei benzi de circulatie a respectivului drum supratraversat, ocazie cu care circulatia pe respectiva banda va fi restrictionata.

#### **2.6.4.10.5. Solutii privind lucrarile feroviare necesare**

Drumul de legatura care asigura conexiunea Alternativei Techirghiol cu pasajul DN39A peste DN39 traverseaza CF 800 Constanta – Mangalia.

Traversarea CF se realizeaza printr-un pasaj superior, cu respectarea gabaritelor verticale si orizontale impuse de Regionala CF Constanta . Vor fi respectate toate prevederile din avizele CF privind lucrarile deasupra CF si in zona CF.

Se monteaza sisteme de ghidare-parapete de siguranta capabile sa preia fortele de izbire ale autovehiculelor grele, pentru a evita caderea acestora peste calea ferata.

Excavatiile pentru fundatiile pilelor sau culeelor se executa cu sprijiniri pentru a nu afecta terasamentul caii ferate.

Se asigura colectarea si dirijarea apelor meteorice de pe pasaje in afara zonei CFR fara a afecta terasamentul caii ferate.

#### **2.6.4.10.6. Descrierea solutiilor de poduri**

##### **2.6.4.10.6.1. Pod peste Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+664**

#### ***Solutia propusa - Cadru cu stalpi inclinati si tablier metalic:***

Pentru traversarea canalului Dunare - Marea Neagra, se propune solutia de realizare a unui pod cu lungimea totala 315,00m, avind urmatoarea succesiune a deschiderilor: 65,00 + 47,50 + 90,00 + 47,50 + 65,00m.

Structura are un aspect deosebit si se diferentiaza de restul structurilor realizate pe traseul Canalului Dunare marea Neagra avind personalitate distincta.

Structura este un cadru static nedeterminat exterior si interior.

Elementele structurale amplasate pe malurile Canalului sint cadre din beton armat realizate din pereti inclinati avind rigla de la partea superioara alcatuita dintr-o caseta.

De aceste cadre din beton armat sint ancorate tablurile metalice care asigura traversarea Canalului si a taluzelor acestuia.

La partea superioara a taluzelor, in debleul creat pentru traseul Variantei Techirghiol, sint prevazute culeele ce asigura rezemarea tablurilor.

Zona de debleu a autostrazii este protejata de lucrari de sprijinire din piloti adiacenti.

In dreptul drumului de intretinere de pe malul drept, pe capitelul pilotilor se va amenaja bancheta de rezemare pentru suprastructura podului ce va asigura continuitatea drumului de intretinere.

Suprastructura este realizata din riglele casetate din beton ale cadrelor marginale (cu lungimea de 47,50m) si tablur din metal in conlucrare cu placa din beton pe zona centrala (cu lungimea 90,00m) si pe zonele marginale (cu lungimea de 65,00m) amplasate deasupra taluzurilor.

Partea carosabila are o latime a de 12.00m pentru fiecare sens luand in considerare realizarea a doua benzi de circulatie pe sens si posibilitatea de largire la trei benzi de circulatie pe sens in conformitate cu cerintele caietului de sarcini. In etapa de perspectiva se ia in considerare suprimarea benzii de urgenta si realizarea unei a treia benzi de circulatie cu latimea de 3.50m.

Structura este prevazuta cu parapet de protectie H4b.

Calea pe pod va avea urmatoarea alcatuire:

- Hidroizolatie performanta agrementata pentru poduri;
- 3 cm protectie hidroizolatie din beton asphaltic BA8;
- 4 cm beton asphaltic pentru poduri BAP 16;
- 4 cm asfalt turnat dur ATD16.

Infrastructura este reprezentata de peretii inclinati ai cadrelor de beton amplasate pe malurile canalului, in afara drumurilor de intretinere de la cota +10MB, si de culeele amplasate la partea superioara a taluzelor.

Cadrelor din beton de pe maluri reazema pe radiere din beton armat, fundate indirect pe piloti forati de diametru mare.

Pentru racordarea cu terasamentele au fost folosite sferturi de con cu pante 2:3.

Pentru evitarea tasarilor intre terasament si capetele podului sunt prevazute placi de racordare de 6m lungime.

Terasamentele la cele doua capete ale podului vor fi prevazute cu casiuri pentru scurgerea apelor si scari de acces.

Toate elementele infrastructurilor ce vin in contact cu pamantul vor fi hidroizolate corespunzator.

Solutia propusa consta intr-un cadru cu stilpi in V, static nedeterminat atat interior cit si exterior.

Fata de solutia prezentata intr-o etapa anterioara, solutia propusa prezinta urmatoarele caracteristici:

- Deschiderile marginale au fost extinse, astfel ca infrastructurile podului sa afecteze cit mai putin taluzurile canalului.
- Drumul de interventie in caz de urgenta de la cota superioara a taluzului mal drept isi va pastra traseul si cota de nivel actuala, autostrada trecind denivelat, pe sub el.
- Pentru a nu intrerupe nici macar temporar continuitatea drumului de intretinere de pe malul drept, se propune devierea temporara a traseului acestuia spre dreapta cu cca 10,00 m, astfel ca intr-o prima etapa sa se execute pasajul peste Alternativa Techirghiol.
- Pe traseul Alternativei Techirghiol se vor executa lucrari de sprijinire din piloti adiacenti, de la marginea taluzului canalului pana la o distanta de cca 25,00 m dreapta fata de pasajul drumului de intretinere.

Pe zonele pe care se deviaza traseele drumurilor de intretinere, in cadrul proiectului se vor include lucrari de consolidare a taluzurilor, astfel incat sa nu existe zone de taluz ce nu pot fi intretinute de Administratia canalului .

La stabilirea solutiilor pentru podul principal si a tehnologiilor de asamblare au fost luate in considerare toate constringerile impuse de Administratorul si Proiectantul canalului:

- au fost respectate conditiile de a nu afecta in nici un fel prin lucrari provizorii sau definitive zonele taluzurilor canalului semnalate ca sensibile la alunecari,
- amplasarea infrastructurilor in zona de siguranta respecta in totalitate conditiile impuse de proiectantul canalului (amplasarea pilelor se va realiza numai la baza taluzului canalului, pe stratul de calcar, cu minimizarea suprafetei acestora si asezarea lor in lungul canalului, similar pilelor podului peste canal de pe autostrada Cernavoda-Constanta), iar prin solutiile proiectate nu sint afectate drumurile de interventie in caz de urgenta
- solutiile prezentate respecta gabaritul de 5.50m in zona drumurilor de interventie in caz de urgenta

- propunerile privind tehnologiile pentru realizarea podului principal minimizeaza riscul de afectare a activitatii pe canalul navigabil, atat in faza de constructie cit si in faza de exploatare a podului pentru lucrari de intretinere/interventii.
- dupa finalizarea lucrarilor se va reface cadrul natural dinainte de inceperea lucrarilor incluzind drumurile de interventie in caz de urgenta de la cota 10.00MB si a celor de la cota superioara a taluzurilor canalului precum si toate lucrarile de protectie ale bazei taluzurilor care vor fi eventual afectate de lucrarile la infrastructurile podului.

***Modul si tehnologia de executie a podului vor fi stabilite de catre Antreprenor si supuse aprobarii Beneficiarului, anterior demararii lucrarilor. In cadrul acestei documentatii, in faza de Studiu de Fezabilitate, Proiectantul, in conformitate cu prevederile Caietului de Sarcini, este in masura sa emita doar recomandari cu privire la modul si tehnologia de executie, acestea neavind caracter obligatoriu, nefiind angajante, nici pentru Proiectantul Studiului de Fezabilitate, nici pentru Antreprenorul ce urmeaza a realiza lucrarile de executie ale Autostrazii.***

Succint, recomandarile pentru realizarea podului constau in:

- realizarea lucrarilor de consolidare a taluzelor necesare pentru punerea in siguranta a acestora atat pentru perioada de realizare a lucrarilor la pod cit si pentru asigurarea stabilitatii in perioada de serviciu a podului
- realizarea consolidarii bazei taluzelor in zona fundatiilor cadrelor
- realizarea pilotilor adiacenti pe ambele maluri, la partea superioara a taluzelor pentru sustinerea zonei de debleu a autostrazii
- devierea temporara a drumului de intretinere de la partea superioara a taluzului mal drept pentru asigurarea continuitati acestuia
- excavarea zonei de debleu a autostrazii la partea superioara a taluzelor
- realizarea podului pentru asigurarea continuitatii drumului de intretinere de la partea superioara a taluzului mal drept
- readucerea drumului de intretinere mal drept pe traseul initial, pe podul special realizat
- continuarea si finalizarea excavatiilor pentru zona de debleu a autostrazii
- realizarea pilotilor din fundatia cadrelor, pe ambele maluri
- realizarea pilotilor din fundatia culeelor
- realizarea radierelor de la baza cadrelor
- realizarea elevatiei culeelor



- realizarea elevatiei cadrelor din beton armat amplasate pe malurile Canalului
- montarea cu ajutorul macaralelor a amorselor de tablier metalic la extremitatile cadrelor, atat spre Canal cit si spre partea superioara a taluzelor
- completarea deschiderilor marginale prin montarea cu ajutorul macaralelor a tronsoanelor de tablier pina la culee
- instalarea pe amorsele de tablier deasupra Canalului a dispozitivelor de ridicare
- aducerea prin plutire a tronsonului metalic central, pozitionarea lui, prinderea in dispozitivele de ridicare de pe amorse si ridicarea la cota in pozitia finala, in vederea continuizarii deschiderii centrale
- realizarea placii de suprabetonare pe intreaga lungime a podului
- finalizarea lucrarilor la cale, trotuar, parapet, echipamente, marcaje, siguranta circulatiei, panouri de siguranta, etc,
- refacerea cadrului natural dinainte de inceperea lucrarilor incluzind drumurile de interventie in caz de urgenta de la cota 10.00MB si a celor de la cota superioara a taluzurilor canalului precum si toate lucrarile de protectie ale bazei taluzurilor care vor fi eventual afectate de lucrarile la infrastructurile podului.
- pe durata derularii lucrarilor de realizare a structurii circulatia pe canalul navigabil nu va fi afectata, exceptind perioada limitata de timp alocata pozitionarii tronsonului central de tablier si ridicarea lui; operatiunea de ridicare a tronsonului central se va desfasura in perioada de timp si in conditiile stabilite de Compania Nationala Administratia Canalelor Navigabile

***Modul de realizare al lucrarilor, ordinea operatiilor, proiectul tehnologic, vor fi realizate de Antreprenor, in functie de dotarile si know-how-ul propriu.***

***Recomandarile au numai un caracter orientativ, fara a fi obligatorii, constituindu-se numai intr-un punct de plecare, si numai daca Antreprenorul va considera necesar, in elaborarea tehnologiei de realizare a acestei lucrari.***

### **Lucrari de consolidare a taluzurilor**

Avand in vedere ca taluzurile canalului sunt realizate in calcare stratificate , mai mult sau mai putin degradate, ramase in stadiu nefinalizat, se propune consolidarea acestora dupa cum urmeaza:

#### Varianta 1

1. Retaluzarea cu prevederea unor berme intermediare ce pot fi utilizate si ca drumuri de intretinere.

2. Protecția zonelor taluzate cu plase ancorate, cu ancore dispuse într-un caroiaj cu laturile de maxim 2,50 m.
3. Ancorele vor fi de tip bară autoforante, a căror tehnologie de introducere presupune injectarea continuă ce va obtura toate fisurile existente pe traseul forajului, contribuind suplimentar la stabilizarea taluzurilor.
4. Plasele utilizate vor fi protejate anti-rugină și vor avea o rezistență de min. 1700 kN/mmp.

#### Varianta 2.

1. Retaluzarea cu prevederea unor berme intermediare ce pot fi utilizate și ca drumuri de întreținere.
2. Consolidare cu rețea de grinzi din beton armat pe verticală și orizontală, împărțind taluzul în câmpuri cu suprafețe de cca 36 mp, câmpuri ce vor fi protejate cu georețele.

În ambele variante, degradările superficiale care nu mai pot fi desprinse din taluz din cauza plaselor sau georețelor, vor constitui o zonă de autoprotecție la degradările provenite din ciclurile de îngheț – dezagheț, sau a unor precipitații excepționale.

#### **Soluția alternativă - Cadru cu stalpi înclinați și tablă din beton:**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol la Km 2+664 și traversează Canalul Dunare – Marea Neagră

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă sub pod respectă garda minimă impusă de Administrația Canalelor Navigabile și asigură gabaritul de navigație.

Podul este alcătuit din două structuri independente, câte una pentru fiecare sens de circulație.

Din considerente ce țin de siguranța circulației rutiere, conform adresei CNAIR-S.A. nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sunt prevăzute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protecție montate între structuri, pe toată lungimea acestora, pentru a preveni în acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Schema statică este cadru static nedeterminat (interior și exterior).

Structura are deschiderile: 65,00 + 38,00 + 110,00 + 38,00 + 65,00m.

Suprastructura este alcătuită dintr-o casetă:

- din beton, pe zona deschiderilor centrale și marginale
- din beton, pe zonele deasupra reazemelor

Casetă din beton se realizează împreună cu placa, care are o grosime minimă de 25cm.

Placa din beton este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m. Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16)                                4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16)    4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatare agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Pilele, amplasate cite una pe fiecare mal al Canalului, sint realizate sub forma de cadre triunghiulare, fundate pe piloti forati de diametru mare.

Culeele, amplasate la partea superioara a taluzelor Canalului, sint fundate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.2. Pod pe drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 3+009**

Podul este amplasat pe drumul de exploatare mal drept al Canalului Dunare – Marea Neagra si traverseaza Alternativa Techirghiol la Km 3+009.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcatuit din o deschidere avind lungimea suprastructurii 41,80m

Suprastructura are schema statica tip cadru, alcatuita din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 40,00m.

Realizarea podului a fost impusa de necesitatea asigurarii continuitatii drumului de exploatare amplasat pe malul drept al Canalului Dunare – Marea Neagra.

In aceasta zona, traseul Alternativei Techirghiol este in debleu, fiind incadrat de structuri realizate din pereti mulati. In dreptul intersectiei cu drumul de exploatare, pentru a asigura continuitatea acestuia, peretii mulati sint amenajati la partea superioara cu o bancheta, pe care se amplaseaza intr-o prima etapa grinzile de 40m ale podului, care intr-o etapa urmatoare se vor solidariza cu banchetele, constituindu-se intr-o structura tip cadru.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 5 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,80m, solidarizate cu culeele (banchete amenajate la partea superioara a peretilor mulati), peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 11,20m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 7,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabila, se realizeaza la extremitatile podului.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee (banchete amenajate la partea superioara a peretilor mulati), fondate indirect prin intermediul peretilor mulati.

Bancheta culeelor este amenajata la partea superioara a peretilor mulati.

---

Suprafetele elevatiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

#### **2.6.4.10.6.3. Pod peste drum local si valea Agigea, Km 4+454**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol la Km 4+454 si traverseaza Valea Agigea.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Văii Agigea este 4,82m si respecta garda minima impusa prin normativ PD 95-2002.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din o deschidere.

Suprastructura are schema statica de grinda simplu rezemata, fiind alcatuita din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, avind 1 deschidere, cu lungimea 40,00m.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarilor, grinzile sint solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,

#### ▪ Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul pilonilor forati de diametru mare. Culeele au elevație lamelară. La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Suprafețele elevațiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces”

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și cașuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

#### **2.6.4.10.6.4. Pod peste bretea 1, Km 5+571**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol la Km 5+571 și traversează breteaua 1.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcătuit din două structuri independente, câte una pentru fiecare sens de circulație.

Din considerente ce țin de siguranța circulației rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sunt prevăzute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protecție montate între structuri, pe toată lungimea acestora, pentru a preveni în acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structură de pe un sens, este alcătuită din o deschidere.

Suprastructura are schema statică tip cadru, alcătuită din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 36,00m.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,60m, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarilor, grinzile sint solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabila, se realizeaza la extremitatile podului.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Culeele au elevatie lamelara.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

#### **2.6.4.10.6.5. Pod pe drum de exploatare, Km 6+307**

Podul este amplasat pe un drum local și traversează oblic la 86° Alternativa Techirghiol.

Podul este drept.

Lățimea podului peste Alternativa Techirghiol respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul traversează Alternativa Techirghiol cu o deschidere centrală care permite dezvoltarea ulterioară la trei benzi de circulație pe sens.

Deschiderea centrală ce traversează varianta de ocolire este prevăzută cu plase de protecție.

Podul nu are pila în zona mediană. Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grinda continuă, având 3 deschideri cu lungimea 24+40+24.

Secțiunea transversală este compusă din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor. Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 11,20m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,00m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul piloților forțați de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cizinețelor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.



Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casii pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.6. Pod pe drum de exploatare, Km 9+459**

Podul este amplasat pe un drum local și traversează oblic la 89° Alternativa Techirghiol.

Podul este drept.

Lățimea podului peste Alternativa Techirghiol respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul traversează Alternativa Techirghiol cu o deschidere centrală care permite dezvoltarea ulterioară la trei benzi de circulație pe sens.

Deschiderea centrală ce traversează varianta de ocolire este prevăzută cu plase de protecție.

Podul nu are pila în zona mediană. Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grinda continuă, având 3 deschideri cu lungimea 24+40+24.

Secțiunea transversală este compusă din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor. Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 11,20m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,00m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice “LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR”.

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul piloților foraj de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzineților și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radiatorilor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.7. Pod pe DN38. Km 10+977**

##### **Solutia propusa:**

Podul este amplasat pe DN 38 si traverseaza Varianta Techirghiol la Km 10+977 pe un pod cu sase deschideri.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Variantei Techirghiol este 5,50m.

Suprastructura podului este alcatuita din sase deschideri: 40,25 + 40,50 + 40,35 + 40,35 +40,50 + 40.25m.

In sectiune transversala, suprastructura este formata din 5 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemariilor, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii este 13,20m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 9,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile și culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sunt alcatuite din elevatii lamelare și rigle. Culeele sunt de tip inecat .

La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Suprafețele elevațiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **Solutia alternativa:**

Podul este amplasat pe DN 38 si traverseaza Varianta Techirghiol la Km 10+977 pe un pod cu sase deschideri.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Variantei Techirghiol este 5,50m.

Suprastructura podului este alcatuita din sase deschideri: 40,25 + 40,50 + 40,35 + 40,35 + 40,50 + 40.25m.

In sectiune transversala, suprastructura este formata dintr-o sectiune casetata din beton precomprimat cu inaltime de 2.00m, simplu rezemate, placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarii, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii este 13,20m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 9,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata MAS16 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile și culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sunt alcătuite din elevații lamelare și rigle.

Culeele sunt de tip inecat.

La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Suprafețele elevațiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampa de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și cașiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

#### **2.6.4.10.6.8. Pod peste Valea Dereaua, Km 13+578**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol și traversează Valea Dereaua și un drum local, la Km 13+578, pe un pod amplasat în curba, cu lungimea totală 126,23m.

Latimea podului pe Alternativa Techirghiol respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Vail Dereaua este 5,47m si respecta garda minima impusa prin normativ PD 95-2002.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din 3 deschideri: 30,33 + 40,67 + 40,33m.

Fiecare structura are schema statica grinzi simplu rezemate.

In sectiune transversala, suprastructura este formata din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m. Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta transversala 3,5%. Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din culee cu elevație lamelară și pile, fondate indirect prin intermediul pilotilor forți de diametru mare.

La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm. Pilele au elevație alcătuită din doi stilpi circulari, prevăzuți la partea superioară cu o rigla din beton armat.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampa de acces”

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și căsiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat

#### **2.6.4.10.6.9. Pod pe drum de exploatare, Km 15+029**

Podul este amplasat pe un drum de exploatare și traversează oblic la 88° Alternativa Techirghiol la Km 15+029.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcătuit din o deschidere.

Suprastructura are schema statică tip cadru, alcătuită din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 40,00m.

În secțiune transversală, suprastructura din beton este formată din 5 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțime de 1,80m, solidarizate cu culeele, peste care se toarnă placa din beton armat cu grosimea minimă de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevăzută cu pante transversale din construcție, astfel încât este eliminat betonul de pantă.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m. Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
  - Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
  - Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabila, se realizeaza la extremitatile podului.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces”.

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.10. Pod peste DJ 391 si Valea Carlighioi, Km 16+869**

##### ***Solutia propusa :***

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol si traverseaza drumul judetean DJ 391 si Valea Carlighioi pe un pod amplasat in curba, cu lungimea suprastructurii 240m.

Latimea podului pe Alternativa Techirghiol respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Vaii Carlighioi este 5,29m si respecta garda minima impusa prin normativ PD 95-2002.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii DJ391 este 5,50m.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din patru deschideri.

Suprastructura are schema statica o grinda continua, avind 4 deschideri cu lungimea 50+70+70+50m.



Sectiunea transversala este compusa din 4 grinzi metalice, peste care se toarna placa de suprabetonare din beton armat.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m. Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16)                                4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16)    4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta transversala 3.85%. Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuării apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Structura de rezistenta metalica va fi protejata cu vopseluri pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotectie anticoroziva.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee inecate si pile, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuării eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Pilele au elevatie lamelara care inglobeaza si rigla.

Suprafetele elevatiilor pilelor si culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

Structura metalica a fost prevazuta cu schele mobile independente pentru fiecare deschidere, pe toata sectiunea transversala.

Suprastructura podului se va incerca cu convoaie de proba conform STAS 12504-86

### **Solutia alternativa :**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol si traverseaza drumul judetean DJ 391 si Valea Carlighioi pe un pod amplasat in curba, cu lungimea suprastructurii 240m.

Latimea podului pe Alternativa Techirghiol respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Vail Carlighioi este 5,29m si respecta garda minima impusa prin normativ PD 95-2002.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii DJ391 este 5,50m.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din patru deschideri.

Suprastructura are schema statica o grinda continua, avind 4 deschideri cu lungimea 50+70+70+50m.

Sectiunea transversala este compusa din 2 grinzi casetate metalice, peste care se toarna placa de suprabetonare din beton armat.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 3cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta transversala 3.85%. Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatare agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Structura de rezistență metalică va fi protejată cu vopseluri pe bază de zinc și poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protecție garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotecție anticorozivă.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul pilonilor forți de diametru mare.

La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm. Pilele au elevație lamelară care înglobează și rigla.

Suprafețele elevațiilor pilonilor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și căsiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

Structura metalică a fost prevăzută cu schele mobile independente pentru fiecare deschidere, pe toată secțiunea transversală.

Suprastructura podului se va încerca cu convoaie de probă conform STAS 12504-86.

#### **2.6.4.10.6.11. Viaduct peste vale, Km 18+153**

##### ***Soluția propusă :***

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol și traversează o vale pe un pod amplasat în aliniament, cu lungimea suprastructurii 400,50m.

Latimea podului pe Alternativa Techirghiol respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din 2 substructuri cu urmatoarele deschideri:

(40,00 + 60,00 + 60,00 + 40,00) + (40,00 + 60,00 + 60,00 + 40,00).

Fiecare substructura are schema statica o grinda continua.

Sectiunea transversala este compusa din 4 grinzi metalice, peste care se toarna placa de suprabetonare din beton armat.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta transversala 2,5%. Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Structura de rezistenta metalica va fi protejata cu vopseluri pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotectie anticoroziva.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee cu elevatie lamelara si pile, fundate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm. Pilele au elevatie lamelara care inglobeaza si rigla.

Suprafetele elevatiilor pilelor si culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radiatorilor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

Structura metalica a fost prevazuta cu schele mobile independente pentru fiecare deschidere, pe toata sectiunea transversala.

#### **Solutia alternativa:**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol si traverseaza o vale pe un pod amplasat in aliniament, cu lungimea suprastructurii 400,50m.

Latimea podului pe Alternativa Techirghiol respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din 2 substructuri cu urmatoarele deschideri:

(40,00 + 60,00 + 60,00 + 40,00) + (40,00 + 60,00 + 60,00 + 40,00).

Fiecare substructura are schema statica o grinda continua.

Sectiunea transversala este compusa din 2 grinzi casetate metalice, peste care se toarna placa de suprabetonare din beton armat.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- 
- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16)                    4cm,
-

- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta transversala 2,5%. Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatare agumentate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Structura de rezistenta metalica va fi protejata cu vopseluri pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotectie anticoroziva.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee cu elevatie lamelara si pile, fundate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Pilele au elevatie lamelara care inglobeaza si rigla.

Suprafetele elevatiilor pilelor si culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radiatorilor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

Structura metalica a fost prevazuta cu schele mobile independente pentru fiecare deschidere, pe toata sectiunea transversala.

#### **2.6.4.10.6.12. Pod pe DJ393, Km 18+825**

Podul este amplasat pe un drum local și traversează oblic la 89° Alternativa Techirghiol.

Podul este drept.

Lățimea podului peste Alternativa Techirghiol respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul traversează Alternativa Techirghiol cu o deschidere centrală care permite dezvoltarea ulterioară la trei benzi de circulație pe sens.

Deschiderea centrală ce traversează varianta de ocolire este prevăzută cu plase de protecție.

Podul nu are pila în zona mediană. Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grindă continuă, având 3 deschideri cu lungimea 24+40+24.

Secțiunea transversală este compusă din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor. Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 12,00m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,80m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice “LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR”.

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul piloților forțați de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cizineților și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.13. Pod pe drum de exploatare, Km 21+340**

Podul este amplasat pe un drum local și traversează normal Alternativa Techirghiol.

Podul este drept.

Lățimea podului peste Alternativa Techirghiol respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul traversează Alternativa Techirghiol cu o deschidere centrală care permite dezvoltarea ulterioară la trei benzi de circulație pe sens.

Deschiderea centrală ce traversează varianta de ocolire este prevăzută cu plase de protecție.

Podul nu are pila în zona mediană. Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grinda continuă, având 3 deschideri cu lungimea 24+40+24.

Secțiunea transversală este compusă din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor. Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 11,20m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,00m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea



drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul piloților forți de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzineților și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.14. Pod pe drum de exploatare, Km 23+500**

Podul este amplasat pe un drum local și traversează normal Alternativa Techirghiol.

Podul este drept.

Lățimea podului peste Alternativa Techirghiol respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul traversează Alternativa Techirghiol cu o deschidere centrală care permite dezvoltarea ulterioară la trei benzi de circulație pe sens.

Deschiderea centrală ce traversează varianta de ocolire este prevăzută cu plase de protecție.

Podul nu are pila în zona mediană. Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grinda continuă, având 3 deschideri cu lungimea 24+40+24.

Secțiunea transversală este compusă din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor. Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 11,20m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,00m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul piloților forți de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cizineților și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.15. Pod pe drum de exploatare, Km 26+240**

Podul este amplasat pe un drum local și traversează normal Alternativa Techirghiol.

Podul este drept.

Lățimea podului peste Alternativa Techirghiol respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul traversează Alternativa Techirghiol cu o deschidere centrală care permite dezvoltarea ulterioară la trei benzi de circulație pe sens.

Deschiderea centrală ce traversează varianta de ocolire este prevăzută cu plase de protecție.

Podul nu are pila în zona mediană. Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grinda continuă, având 3 deschideri cu lungimea 24+40+24.

Secțiunea transversală este compusă din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor. Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 11,20m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,00m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Partea carosabilă este încadrată de două trotuare a căror lățime respectă prevederile din Ordinul nr. 1296/2017 pentru aprobarea Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor, ANEXA Nr. 2 la normele tehnice "LĂȚIMEA PODURILOR, PASAJELOR ȘI A VIADUCTELOR".

Trotuarele sunt prevăzute spre exterior cu parapet pietonal realizat din material metalic zincat.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee înecate și pile, fondate indirect prin intermediul piloților forțați de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzineților și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.16. Pod peste DJ394, Km 27+266**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol la Km 27+266 și traversează oblic la 70° DJ 394.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcatuit din o deschidere.

Din considerente ce tin de siguranța circulației rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sunt prevăzute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protecție montate între structuri, pe toată lungimea acestora, pentru a preveni în acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Suprastructura are schema statică tip cadru, alcătuită din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 36,00m.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,60m, solidarizate cu culeele, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m. Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare. Culeele au elevatie lamelara.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces”.

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

#### **2.6.4.10.6.17. Pod peste breteaua 3, Km 28+028**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol la Km 28+028 si traverseaza oblic la 68° breteaua 3. Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa

plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din o deschidere.

Suprastructura are schema statica tip cadru, alcatuita din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 36,00m.

Pe sensul de mers spre Mangalia, suprastructura din beton este alcatuita din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,60m, solidarizate cu culeele, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Pe sensul de mers spre Constanta, suprastructura din beton este alcatuita din 7 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,60m, solidarizate cu culeele, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Latimea totala a suprastructurii este variabila, de la 14.87m la 16.34m., asigurind o parte carosabila cu latimea variabila de la 13.17m la 14.64m.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabila, se realizeaza la extremitatile podului.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Culeele au elevatie lamelara.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

#### **2.6.4.10.6.18. Pod peste Valea Tatlageacul Mic, Km 28+615**

Podul este amplasat pe Alternativa Techirghiol la Km 28+615 si traverseaza Valea Tatlageacul Mic, normal, pe un pod in aliniament.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Vaii Tatlageacul Mic este 1,85m si respecta garda minima impusa prin normativ PD 95-2002.

Podul este alcatuit din doua structuri independente, cate una pentru fiecare sens de circulatie, avind o lungime totala de 91.40m.

Din considerente ce tin de siguranta circulatiei rutiere, conform adresei CNAIR-S.A.nr. 92/25841 din data de 17.03.2023, la toate drumurile unde sint prevazute poduri cu structuri paralele, se vor amplasa plase de protectie montate intre structuri, pe toata lungimea acestora, pentru a preveni in acest fel incidente cauzate de trecerea pietonilor de pe o cale pe alta a drumului.

Fiecare structura de pe un sens, este alcatuita din doua deschideri: 40,25 + 40,25m.

In sectiune transversala, suprastructura este formata din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarilor, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile si culee, fundate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sint alcatuite din stilpi circulari si rigle.

Culeele au elevatie lamelara.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces"

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

#### **2.6.4.10.6.19. Pod pe DN39 peste Autostrada (Nord), Km 29+213**

Podul este amplasat pe DN 39 si traverseaza Alternativa Techirghiol la Km 29+213.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcatuit din o deschidere avind lungimea suprastructurii 32,20m.

Suprastructura are schema statica tip cadru, alcatuita din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 31,00m.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 7 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,40m, solidarizate cu culeele, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 17,00m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 8,00m.



Partea carosabila este amplasata in curba.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabila, se realizeaza la extremitatile podului.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul peretilor mulati.

Suprafetele elevatiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces”.

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

#### **2.6.4.10.6.20. Pod pe DN39 peste Autostrada (Sud), Km 29+264**

Podul este amplasat pe DN 39 si traverseaza Alternativa Techirghiol la Km 29+264.

Podul este drept.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera sub pod este minim 5,50m.

Podul este alcatuit din o deschidere avind lungimea suprastructurii 32,20m.

Suprastructura are schema statica tip cadru, alcatuita din grinzi de beton, prefabricate, precomprimate, cu lungimea 31,00m.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 7 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 1,40m, solidarizate cu culeele, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 17,00m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 8,00m.

Partea carosabila este amplasata in curba.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Evacuarea apelor pluviale de pe partea carosabila, se realizeaza la extremitatile podului.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee, fondate indirect prin intermediul peretilor mulati.

Suprafetele elevatiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

#### **2.6.4.10.6.21. Pod pe Autostrada A4 si Bretea 1 peste Bretea 3, Km 1+025**

Podul este amplasat la Nod Cumpana si asigura continuitatea Bretelei 3 pe sub Autostrada A4 si Bretea 1.

În secțiune transversală, podul este alcătuit dintr-o casetă din beton armat, turnat monolit, cu lumina de 8,00m și înălțimea de 6,00m, pentru a asigura o parte carosabila de 6,00m si gabaritul minim de 5.50m.

Lungimea casetei de beton este de 138.00m.

În sens transversal partea carosabilă este amenajată cu panta unica, variabila.

Racordarea cu terasamentele se realizează prin intermediul plăcilor de racordare cu terasamentele cu L=6,00m, conform cerințelor Beneficiarului.

Racordările cu terasamentele sunt realizate prin structuri de sprijin din pământ armat.

Caseta de beton este iluminata la interior.

#### **2.6.4.10.6.22. Pod pe Bretea 1 si Bretea 3 peste Valea Derea si drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagra, Km 2+017**

Podul este amplasat la Nod Cumpana si traverseaza la Km 2+017 al bretelei 1 (Km 4+687 al bretelei 3) Valea Derea, un drum local si un drum de exploatare la Canalului Dunare – Marea Neagra.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Podul asigura continuitatea Bretelei 1 si Bretelei 3 peste Valea Derea.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Vaii Derea este 5,28m si respecta garda minima impusa prin normativ PD 95-2002.

Podul sustine cele doua bretele, care incepind de pe pila 1 se unifica, avind o infrasturctura comuna. Suprastructura podului este alcatuita din doua deschideri: 40,25 + 40,25m.

Podul are schema statica o grinda continua.

In sectiune transversala, pe zona comuna, suprastructura este formata din 8 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

In zona unde bretelele se despart, suprastructura este alcatuita din 5 + 3 grinzi in sectiune transversala.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este variabila, asigurind o parte carosabila corespunzatoare fiecarei bretele. Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta transversala 2,5%. Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50ani. Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee cu elevatie lamelara si pila, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetelor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm. Pila are elevație lamelară, prevăzută la partea superioară cu o rigla din beton armat. Suprafețele elevațiilor pilei și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv. Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat. Zona de racordare rampa-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampa de acces". Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m. Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și căsiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod. Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.23. Pod pe Bretea 2 peste Valea Derea și drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagră, Km 0+194**

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpăna pe Bretea 2 și traversează la Km 0+194 Valea Derea și drum de exploatare Canal Dunare – Marea Neagră, normal, pe un pod în aliniament. Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017. Înălțimea liberă minimă sub pod în dreptul traversării Văii Derea este 5,28m și respectă garda minimă impusă prin normativ PD 95-2002. Suprastructura podului este alcătuită din două deschideri: 40,25 + 40,25m. În secțiune transversală, suprastructura este formată din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarnă placa din beton armat cu grosimea minimă de 25 cm. Pentru reducerea numărului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru creșterea confortului în exploatare și minimizarea operațiunilor de întreținere, grinzile sunt continuizate la nivelul plăcii de suprabetonare. Pentru evitarea apariției de fisuri în zona de continuizare a plăcii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor căii a fost prevăzut un geocompozit antifisură. Placa de suprabetonare este prevăzută cu pante transversale din construcție, astfel încât este eliminat betonul de pantă. În sens transversal, în dreptul rezemărilor, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze. Lățimea totală a suprastructurii este 13,70m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 12,00m. Partea carosabilă este marginită de parapet de siguranță tip H4b, cu lățimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012. Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată cu panta unică 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatare agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din pila si culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pila este alcatuita din elevatii lamelare avind incorporata la partea superioara rigla din beton armat. Culeele au elevatie lamelara.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm. Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.24. Pod pe Bretea 2 peste Autostrada A4, Km 0+699**

##### ***Solutia propusa:***

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpana pe Breteaua 2 si traverseaza la Km 0+699 Autostrada A4, oblic la 57°, pe un pod in aliniament.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă minimă sub pod în dreptul traversării Autostrăzii A4 este 5,50m.

Podul este alcătuit dintr-o succesiune de structuri, astfel:

- O structură din beton alcătuită din trei deschideri: 40,25 + 40,50 + 40,50m,
- O structură metalică alcătuită din trei deschideri: 40,25 + 60,00 + 40,25m,
- O structură din beton alcătuită din două deschideri: 40,50 + 40,25m.

În secțiune transversală, suprastructura din beton este formată din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarnă placa din beton armat cu grosimea minimă de 25 cm.

Pentru reducerea numărului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru creșterea confortului în exploatare și minimizarea operațiunilor de întreținere, grinzile sunt continuizate la nivelul plăcii de suprabetonare.

Pentru evitarea apariției de fisuri în zona de continuizare a plăcii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor căii a fost prevăzut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevăzută cu pante transversale din construcție, astfel încât este eliminat betonul de pantă.

În sens transversal, în dreptul rezemărilor, grinzile sunt solidarizate prin anretoaze.

Structura metalică este alcătuită din 4 grinzi în secțiune transversală peste care se toarnă placa de suprabetonare.

Structura de rezistență metalică va fi protejată cu vopseluri pe bază de zinc și poliuretanic sau alte tipuri de sisteme de protecție garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotecție anticorozivă.

Latimea totală a suprastructurii este 13,70m, asigurând o parte carosabilă cu latimea de 12,00m.

Partea carosabilă este marginită de parapet de siguranță tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată cu panta unică 2,5%.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din pile si culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sint alcatuite din elevatii lamelare avind incorporata la partea superioara rigle din beton armat. Culeele au elevatie lamelara.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radielor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **Solutia alternativa:**

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpana pe Breteaua 2 si traverseaza la Km 0+699 Autostrada A4, oblic la 57°, pe un pod in aliniament.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Autostrazii A4 este 5,50m.

Podul este alcatuit dintr-o succesiune de structuri, astfel:

- O structura din beton alcatuita din trei deschideri: 40,25 + 40,50 + 40,50m,
- O structura metalica alcatuita din trei deschideri: 40,25 + 60,00 + 40,25m,
- O structura din beton alcatuita din doua deschideri: 40,50 + 40,25m.

In sectiune transversala, suprastructura din beton este formata din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemariilor, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Structura metalica este alcatuita din 2 grinzi casetate metalice in sectiune transversala peste care se toarna placa de suprabetonare.

Structura de rezistenta metalica va fi protejata cu vopseluri pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotectie anticoroziva.

Latimea totala a suprastructurii este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3 conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatare agumentate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile si culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sint alcatuite din elevatii lamelare avind incorporata la partea superioara rigle din beton armat.

Culeele au elevatie lamelara.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.



Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.25. Pod pe Bretea 2 si Bretea 3 peste DN39E, Km 2+283**

##### ***Solutia propusa:***

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpana pe Breteaua 2 si Breteaua 3 si traverseaza la Km 2+283 al bretelei 2 (Km 2+106 al bretelei 3), drumul national DN 39E, normal, pe un pod in aliniament.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii DN 39E este 5,50m.

Podul este alcatuit dintr-o succesiune de 2 structuri, astfel:

- O structura din beton alcatuita din cinci deschideri: 40,25 + 3 x 40,50 + 40,25m,
- O structura din beton alcatuita din cinci deschideri: 40,25 + 3 x 40,50 + 40,25m,

In sectiune transversala, suprastructura din beton pentru Breteaua 2 este alcatuita din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru Breteaua 3, in sectiune transversala, suprastructura din beton este alcatuita din 3 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarilor, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii pentru Breteaua 2 este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Latimea totala a suprastructurii pentru Breteaua 3 este 7,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 6,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata (MAS 16) 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatare agumentate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatare se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile si culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sint alcatuite din elevatii cu stilpi circulari si rigla.

Culeele sint de tip inecat.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radielor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casieri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **Solutia alternativa:**

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpana pe Breteaua 2 si Breteaua 3 si traverseaza la Km 2+283 al bretelei 2 (Km 2+106 al bretelei 3), drumul national DN 39E, normal, pe un pod in aliniament.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii DN 39E este 5,50m.

Podul este alcatuit dintr-o succesiune de 2 structuri, astfel:

- O structura din beton alcatuita din cinci deschideri: 40,25 + 3 x 40,50 + 40,25m,
- O Structura din metal alcatuita din trei deschideri: 45,00 + 70,00 + 45,00,
- O structura din beton alcatuita din o deschidere: 40,25m,

In sectiune transversala, suprastructura din beton pentru Breteaua 2 este alcatuita din 6 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru Breteaua 3, in sectiune transversala, suprastructura din beton este formata dintr-o sectiune casetata cu 3 pereti din beton precomprimat, placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarilor, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii pentru Breteaua 2 este 13,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 12,00m.

Latimea totala a suprastructurii pentru Breteaua 3 este 7,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 6,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata MAS16 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile și culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forți de diametru mare.

Pilele sunt alcătuite din elevații cu stilpi circulari și rigla.

Culeele sunt de tip inecat.

La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Suprafețele elevațiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampa de acces”.

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și căsiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.26. Pod pe Bretea 4 și Bretea 10 peste Bretea 2, Km 1+418**

##### ***Soluția propusă:***

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpăna pe Bretea 4 și Bretea 10 și traversează la Km 1+418 al bretelei 4 (Km 0+423 al bretelei 10) Bretea 2, oblică 41°, pe un pod în curba.

Latimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă minimă sub pod în dreptul traversării Bretelei 2 și a drumului de acces către Punctul de Sprijin este 5,50m.

Podul este alcatuit din patru deschideri, continue, astfel: 40,00 + 60,00 + 60,00 + 40,00m.

In sectiune transversala, suprastructura este alcatuita din 5 grinzi metalice, cu inaltime sporita pe reazeme, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Structura de rezistenta metalica va fi protejata cu vopseluri pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotectie anticoroziva.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 21,20m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 19,50m., pentru sustinerea Bretelei 4 si a Bretelei 10.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata MAS16 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele elementelor suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile si culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sint alcatuite din elevatii lamelare avind incorporata la partea superioara rigle din beton armat. Culeele sint de tip inecat.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radiatorilor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casiuri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

**Solutia alternativa:**

Podul este amplasat la Nod rutier Cumpana pe Breteaua 4 si Breteaua 10 si traverseaza la Km 1+418 al bretelei 4 (Km 0+423 al bretelei 10) Breteaua 2, oblic la 41°, pe un pod in curba.

Latimea podului respecta sectiunea transversala tip corelata cu clasa tehnica a drumului conform "Normelor tehnice privind proiectarea, construirea si modernizarea drumurilor", aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Inaltimea libera minima sub pod in dreptul traversarii Bretelei 2 si a drumului de acces catre Punctul de Sprijin este 5,50m.

Podul este alcatuit din patru deschideri, continue, astfel: 40,00 + 60,00 + 60,00 + 40,00m.

In sectiune transversala, suprastructura este alcatuita din 3 grinzi casetate metalice, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Structura de rezistenta metalica va fi protejata cu vopseluri pe baza de zinc si poliuretan sau alte tipuri de sisteme de protectie garantate minim 15 ani sau vor fi executate din material cu autoprotectie anticoroziva.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

Latimea totala a suprastructurii este 21,20m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 19,50m., pentru sustinerea Bretelei 4 si a Bretelei 10.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata MAS16 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului.

Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se monteaza la același nivel (fara elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele elementelor suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile și culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sînt alcatuite din elevatii lamelare avînd încorporata la partea superioara rigle din beton armat. Culeele sînt de tip inecat.

La culee, distanta între capatul suprastructurii și zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor și axul antretoazei de capat este de minim 65 cm. Suprafețele elevatiilor infrastructurilor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza în conformitate cu prevederile AND 515-93 “ Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, executie și intretinere a terasamentelor și a caii în zona pod-rampa de acces”.

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.27. Pod pe DN39A peste DN39, Km 0+450**

Podul este amplasat pe drumul national DN 39E și traversează la Km 0+450, drumul National DN 39, oblic la 83° pe un pod în curba.

Lățimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă minimă sub pod este 5,50m.

Suprastructura are schema statică o grinda continuă, avînd 3 deschideri cu lungimea 25,00 + 26,00 + 25,00m.

Secțiunea transversală este compusă din 4 grinzi prefabricate precomprimate cu înălțimea de 1,60m, peste care se toarnă placa de suprabetonare din beton armat.

Grinzile sunt continuizate prin intermediul antretoazelor.

Prin intermediul antretoazelor se asigură și transmiterea eforturilor de la suprastructură la infrastructură. Astfel, sub antretoaze sunt prevăzuți izolatori seismici, cu o amortizare efectivă de 15%.

Lățimea totală a suprastructurii este 9,50m, asigurând o parte carosabilă cu lățimea de 7,80m. Partea carosabilă este mărginită de parapet de siguranță tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Straturile căii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcătuite din:

- Mixtura asfaltică stabilizată MAS16 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protecție hidroizolație) 2cm,
- Hidroizolație

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabilă, aceasta este amenajată în profil acoperiș, cu pantă 2,5%.

Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton expuse factorilor agresivi de mediu se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din culee perete și pile, fondate indirect prin intermediul piloților forți de diametru mare. La culee, distanța între capătul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cuzineților și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm.

Pilele au elevație alcătuită din doi stâlpi circulari și riglă.

Suprafețele elevațiilor pilelor și culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampă-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 "Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampă de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și casiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.28. Pasaj superior pe drum de legatura peste CF800, Km 0+823**

Podul este amplasat pe un drum de legatura si traverseaza oblic la 66° CF 800 la Km 0+823.

Podul este amplasat in curba.







Pentru asigurarea colectării, preluării și evacuării apelor de pe partea carosabilă, au fost prevăzute guri de scurgere și tuburi colectoare care conduc și evacuează apele pluviale la extremitățile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatație agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatație se montează la același nivel (fără elemente de racordare) și se vor prelungi cu 15cm în exteriorul lisei.

Suprafețele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv. Infrastructurile sunt formate din pile și culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sunt alcătuite din elevații lamelare și rigle.

Culeele au elevație lamelară.

La culee, distanța între capatul suprastructurii și zidul de gardă este de 50cm pentru asigurarea accesului în vederea efectuării eventualelor reparații.

Distanța dintre fața văzută a banchetei cușinetilor și axul antretoazei de capăt este de minim 65 cm. Suprafețele elevațiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundații se realizează prin intermediul radierelor din beton armat.

Zona de racordare rampa-pod se realizează în conformitate cu prevederile AND 515-93 “Instrucțiuni tehnice pentru proiectare, execuție și întreținere a terasamentelor și a căii în zona pod-rampa de acces”.

Racordarea podului cu terasamentele se realizează prin plăci de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevăzute scări de acces precum și căsiuri pentru colectarea și evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.6.31. Pod pe Bretea 5 peste Valea Tatlageacul Mic, Km 0+510**

Podul este amplasat la Nodul rutier 23 August, pe Bretea 5 la Km 0+510 și traversează Valea Tatlageacul Mic, normal, pe un pod cu două deschideri, în aliniament.

Latimea podului respectă secțiunea transversală tip corelată cu clasa tehnică a drumului conform “Normelor tehnice privind proiectarea, construirea și modernizarea drumurilor”, aprobate prin Ordinul Ministerului Transporturilor nr. 1296 din 30 august 2017.

Înălțimea liberă minimă sub pod în dreptul traversării Văii Tatlageacul Mic este 1,16sm și respectă garda minimă impusă prin normativ PD 95-2002.

Podul este alcătuit din două structuri independente, câte una pentru fiecare sens de circulație, având o lungime totală de 91.40m.

Fiecare structură de pe un sens, este alcătuită din două deschideri: 40,25 + 40,25m.

In sectiune transversala, suprastructura este formata din 3 grinzi prefabricate precomprimate cu inaltime de 2,00m, simplu rezemate, peste care se toarna placa din beton armat cu grosimea minima de 25 cm.

Pentru reducerea numarului de dispozitive de acoperire ale rosturilor, pentru cresterea confortului in exploatare si minimizarea operatiunilor de intretinere, grinzile sunt continuizate la nivelul placii de suprabetonare.

Pentru evitarea aparitiei de fisuri in zona de continuizare a placii, deasupra pilelor, la nivelul straturilor caii a fost prevazut un geocompozit antifisura.

Placa de suprabetonare este prevazuta cu pante transversale din constructie, astfel incit este eliminat betonul de panta.

In sens transversal, in dreptul rezemarii, grinzile sunt solidarizate prin antretoaze.

Latimea totala a suprastructurii este 7,70m, asigurind o parte carosabila cu latimea de 6,00m.

Partea carosabila este marginita de parapet de siguranta tip H4b, cu latimea de lucru W3, conform Normativ AND 593-2012.

Pentru asigurarea scurgerii apelor de pe partea carosabila, aceasta este amenajata cu panta unica 2,5%.

Straturile caii pe pod, amplasate peste placa de suprabetonare, sunt alcatuite din:

- Mixtura asfaltica stabilizata MAS 16 4cm,
- Asfalt turnat dur (ATD 16) 4cm,
- Mortar asfaltic turnat MAT (protectie hidroizolatie) 2cm,
- Hidroizolatie

Pentru asigurarea colectarii, preluarii si evacuarii apelor de pe partea carosabila, au fost prevazute guri de scurgere si tuburi colectoare care conduc si evacueaza apele pluviale la extremitatile podului. Se vor utiliza dispozitive de acoperire ale rosturilor de dilatatie agrementate pentru viabilitate de 50 de ani.

Dispozitivele de acoperire a rosturilor de dilatatie se monteaza la acelasi nivel (fara elemente de racordare) si se vor prelungi cu 15cm in exteriorul lisei.

Suprafetele suprastructurii din beton, expuse factorilor agresivi de mediu, se vor proteja anticoroziv.

Infrastructurile sunt formate din pile si culee, fondate indirect prin intermediul pilotilor forati de diametru mare.

Pilele sint alcatuite din elevatii lamelare si rigle.

Culeele au elevatie lamelara.

La culee, distanta intre capatul suprastructurii si zidul de garda este de 50cm pentru asigurarea accesului in vederea efectuarii eventualelor reparatii.

Distanta dintre fata vazuta a banchetei cuzinetilor si axul antretoazei de capat este de minim 65 cm.

Suprafetele elevatiilor culeelor aflate la vedere se vor proteja anticoroziv.

Transmiterea eforturilor la fundatii se realizeaza prin intermediul radiatorilor din beton armat.

Betoanele ce vor alcatui elementele de rezistenta vor respecta clasele din tabelul urmator:

Beton cu masa volumica normala ( beton a carui masa volumica dupa uscare in etuva este mai mare de 2000 kg/m <sup>3</sup> , dar inferioara sau egala cu 2600kg/m <sup>3</sup> ) conform NE 012-1:2022		
Element	Beton	Clasa expunere
Beton egalizare	C12/15	X0
Pereu culee	C30/37	XC4
Piloti forati	C30/37	XC2
Radier	C30/37	XC2
Elevatii	C35/45	XC4; XF2; XD1
Placa racordare	C30/37	XC2
Grinda prefabricata noua	C50/60	XC4, XD1
Placa suprabetonare / antretoaze	C35/45	XC1; XD3
Borduri prefabricate	C35/45	XC4; XF4; XD3
Prefabricat lisa	C30/37	XC4;XF4;XD1

Otelul laminat din care vor fi uzinate structurile metalice va avea calitatea S355J2+N.

#### **2.6.4.10.7. Racordarea cu terasamentele**

Podurile si pasajele vor fi racordate cu terasamentele prin intermediul sferurilor de con sau aripilor, in functie de configuratia terenului, oblicitate sau inaltimea rambleului.

Zona de racordare rampa-pod se realizeaza in conformitate cu prevederile AND 515-93 " Instructiuni tehnice pentru proiectare, executie si intretinere a terasamentelor si a caii in zona pod-rampa de acces".

Racordarea podului cu terasamentele se realizeaza prin placi de racordare cu lungimea de 6,00m.

Pe zona de racordare cu terasamentele sunt prevazute scari de acces precum si casieri pentru colectarea si evacuarea apei de pe pod.

Podul este iluminat.

#### **2.6.4.10.8. Detalii privind structura fundatiei**

Pe baza studiului geotehnic, s-au stabilit tipurile de fundatii care se vor utiliza pentru fiecare structura in parte. Calculele de rezistenta ce vor fi efectuate la Faza PTh vor stabili dimensiunile fundatiilor, numarul de piloti forati si dimensiuni constructive ale elementelor de infrastructura.

Conform studiului geotehnic, apariția rocii de baza reprezentată de obicei din argila marnoasă la adâncime, impune fundarea indirectă pe piloți forți de diametru mare. Având în vedere parametrii geotehnici evidențiați în Studiul geotehnic, s-a optat pentru utilizarea pilozităților forți pentru toate structurile. Între piloții forți de diametru mare și elevațiile pilelor și culeelor se interpun radieri din beton armat.

#### **2.6.4.11. Lucrări de consolidare**

Lucrările de consolidare trebuie să corespundă cerințelor necesare scopului pentru care se utilizează și anume:

- să asigure elementele geometrice ale platformei drumului;
- să susțină și să consolideze platforma și taluzurile drumului;
- să îmbunătățească capacitatea portantă a terenului slab de fundare;
- să dreneze apa subterană;
- să protejeze taluzurile împotriva eroziunii și ravinării apei de suprafață.

Materialele utilizate pentru execuția umpluturilor din rambleuri vor proveni din:

- din gropile de împrumut situate de-a lungul lotului ce va fi construit;
- din balastiere și cariere.

Criteriile după care au fost prevăzute și calculate lucrările de consolidare sunt :

- Natura terenului de fundare (rezultat în urma analizei forajelor geotehnice, a interpretării hărților geologice, a vizitei în teren și a experienței similare);
- Înălțimea rambleului;
- Înălțimea debleului;
- Profilul transversal.
- Soluțiile de consolidare au rolul de asigurare a condițiilor minime de stabilitate a lucrărilor de terasamente, conform normativelor în vigoare,
- Soluțiile au fost corelate cu rezultatele studiului geotehnic și adaptate condițiilor reale din teren.
- Lucrările de sprijinire de rambleu/debleu sunt analizate din punct de vedere al stabilității locale și generale.
- Atât stabilitatea terasamentelor cât și deformabilitatea terenului de fundare a rambleurilor sub încărcarea statică și dinamică a fost analizată în conformitate cu SR EN 1997-1, SR EN 1997-1/NB, SR EN 1998 – 5, SR EN 1998 – 5/NB, NP 126-2010, NP 123-2010, NP 122-2010, P100-1/2013.
- Programul de calcul utilizat pentru dimensionarea și verificarea lucrărilor de consolidare este GEO 5, dezvoltat de către compania din Cehia: Fine civil engineering software (<http://www.finesoftware.eu/>).
- Secțiunile de calcul considerate atât pentru taluzurile de rambleu cât și pentru cele de debleu au fost alese în punctele cele mai defavorabile ale traseului.

- Înălțimea terasamentelor, alcatuirea terenului de fundare și nivelul apei subterane au constituit criteriile în stabilirea punctelor critice.

Nivelurile apelor subterane folosite în calcule au fost preluate din Studiul Geotehnic.

Conform normativului P100-2013 amplasamentul traseului autostrazii are din punct de vedere seismic următoarele caracteristici:

- coeficientul seismic de calcul,  $a_g = 0.20$
- perioada de colt,  $T_c = 0.7$
- intensitatea seismică: grad 6÷7 MSK
- perioada de revenire IMR = 225 ani

Valoarea caracteristică a suprasarcinii din trafic fost considerată echivalentul unei umpluturi de pământ cu o grosime de 1.3 m distribuită uniform pe întreaga platformă a autostrazii. Referințe privind acest mod de abordare a calculelor este prezentată în: Ghidul privind proiectarea geotehnică, indicativ GP 129-2014, din 29.12.2014, publicat în Monitorul Oficial, Partea I nr. 95bis din 05/02/2015.

Metodele de calcul ale împingerii pământului (activă și pasivă) asupra lucrărilor de sprijinire sunt descrise în SR EN 1997-1 și NP 124: 2010.

Împingerea pământului (activă și pasivă) asupra lucrărilor de sprijinire în condiții statice este calculată conform teoriei Coulomb.

Împingerea pământului (activă și pasivă) asupra lucrărilor de sprijinire în condiții seismice este calculată conform teoriei Mononobe-Okabe.

Descrierea lucrărilor de consolidare prevăzute :

#### • PROFIL TIP 1 – Zid de sprijin din elemente fisate

Descriere lucrare

Acest tip de lucrare presupune susținerea terasamentului cu ajutorul structurilor din elemente fisate având lungimea variabilă realizate din beton armat C35/45. Elementele fisate vor fi solidarizate la partea superioară cu un radier din beton armat C35/45 și acolo unde va fi necesar se vor ancora cu ancore pasive din bare autoforante. Ancorele se vor așeza la maxim 1.50m interdistanță.

Pentru drenarea infiltrațiilor din spatele zidului se prevăd barbacane din PVC având diametru minim de 110mm și drenuri forate orizontale.

Aplicabilitate:

<b>Km început</b>	<b>km sfârșit</b>	<b>Partea</b>	<b>Lungime</b>
2645.00	2700.00	stanga	55.00
2645.00	2700.00	dreapta	55.00
2965.00	3038.00	stanga	73.00
2965.00	3038.00	dreapta	73.00
29140.00	29860.00	stanga	720.00
28840.00	29860.00	dreapta	1020.00

- **PROFIL TIP 2 - Zid de sprijin din pamant armat**

Descriere lucrare

Lucrarea presupune utilizarea zidurilor de sprijin din pamant armat cu elemente geosinetice în vederea asigurării stabilității terasamentelor.

Zidul de sprijin se va realiza din material granular sort 0 – 150mm având max. 15% din masa particule mai mici de 76microni și max. 15% din masa particule mai mari de 150mm iar indicii de neuniformitate  $U_n > 15$ .

Stabilitatea de masivului de pamant armat va fi asigurată prin ranforsare cu elemente geosinetice monoaxiale având rezistența la rupere și lungimea variabilă, așezate la max. 75cm interdistanță între rânduri.

Stabilitatea fațadei sistemului de pamant armat va fi asigurată prin utilizarea unui sistem agrementat din panouri prefabricate în beton slab armat C35/45, cu respectarea indicațiilor producătorului.

Aplicabilitate:

<b>Pozitie Kilometrica</b>	<b>Parea</b>	<b>Lungime</b>
Nod Cumpana Bretea 1-3+720	stanga	21.00
Nod Cumpana Bretea 1-3+720	dreapta	21.00
Nod Cumpana Bretea 1-3+580	stanga	21.00
Nod Cumpana Bretea 1-3+580	dreapta	21.00
Km 28+880 - Km 29+140	dreapta	260.00
Nod Km29+240, Bretea 3 Km 1+620 - Km 1+780	dreapta	160.00

- **PROFIL TIP 3 – Imbubatire teren de fundare**

- **3A – Perna de leoss**

Descriere lucrare

Dupa decaparea stratului vegetal, terenul din baza se va excava pe o adancime variabila de max. 0.50m. Baza excavatiei se va compacta pe o adancime de min. 30cm la Proctor 98% apoi se vor realiza umpluturi în strate de maxim 0.50m din loess compactat Proctor 100% pana la nivelul indicat în planșe.

Grosimea minima a pernei va fi de 1.00m.

Partea superioara a pernei de leoss se va amenaja cu panta transversala de miuin. 2.5% din centru rambleului catre margine.

Se aplica pe intreaga ampriza afectata de lucrari de terasamente.

- **3B – Imbunatatire teren de fundare cu lianti hidraulici**

Descriere lucrare

Dupa decaparea stratului vegetal, terenul din baza se va trata cu lianti hidraulici min. 1.5% pe o grosime de min. 30cm. Peste terenul astfel imbunatatit se va realiza o perna de leoss având grosimea de min. 80cm.



Partea superioaraa pernei de leoss se va amenaja cu panta transversala de miuin. 2.5% din centru rambelului catre margine.

Aplicabilitate:

Pozitionare	Km inceput	Km sfarsit	Lungime	Latime platforma
Autostrada	2580	2670	90.00	36.00
Autostrada	2990	3600	610.00	30.00
Autostrada	3600	3940	340.00	30.00
Autostrada	14260	15900	1640.00	30.00
Autostrada	17380	18080	700.00	30.00
Autostrada	18780	19800	1020.00	30.00
Autostrada	28800	30020	1220.00	29.50
Nod Cumpana - Bretea 3	3160	3580	420.00	29.50
Nod Cumpana - Bretea 3	3700	4100	400.00	29.50

#### • PROFIL TIP 4 – Zid de sprijin din beton armat

##### Descriere lucrare

Acest tip de lucrare presupune susținerea terasamentului cu ajutorul zidurilor de sprijin din beton armat C35/45. Acestea vor avea inlatimea elevatie variabila de la 0.50m la 3.00m fiind fundate la adancimea de min 1.00m.

Pentru drenarea infiltrățiilor din spatele zidului se prevăd barbacane din PVC având diamentru minim de 110mm.

Aplicabilitate:

Km inceput	km sfarsit	Partea	Lungime
28800.00	28880.00	stanga	80.00
29860.00	30000.00	stanga	140.00
28760.00	28840.00	dreapta	80.00
29860.00	30000.00	dreapta	140.00
DN 39A 0+345	DN 39A 450	dreapta	105.00
DN 39A 0+345	DN 39A 450	stanga	105.00

#### Lucrari de terasamente

Materialul rezultat din excavarea debleelor, in conditiile verificarii sale prealabile cu privire la natura si calitatea sa, va fi utilizat, daca este corespunzator, la realizarea umpluturilor in corpul drumurilor (ramble). Materialul excavat care nu corespunde utilizarii sale ca atare in executia rambleelor, va fi folosit doar in urma aducerii sale in interiorul limitelor prescrise in standardele si normativele aflate in vigoare prin lucrari de imbunatatire, care constau in stabilizarea cu lianti hidraulici, sau stabilizarea mecanica cu adaos de material granular (provenit din balastiere, sau cariere).

Aceleasi conditii, mai sus expuse, se aplica si materialului provenit din cele trei gropi de imprumut desemnate si studiate, in cuprinsul Proiectului, pentru a fi utilizate in cadrul lucrarilor de executie.

#### **2.6.4.11.1. Monitorizarea geotehnica**

Monitorizarea geotehnică se referă la obținerea de date și informații cu privire de acțiunile și efectele produse de acestea asupra comportării structurilor și a terenului în contact cu acestea.

Parametrii care pot fi monitorizați sunt valorile acțiunilor, valorile presiunii de contact între teren și structură, deformațiile terenului (tasare, umflare, adâncimea și forma suprafeței de cedare), nivelulul apei subterane și presiunile apei din pori, forțe și deplasări (verticale, orizontale, rotiri) în elementele structurale.

Alegerea parametrilor monitorizați în cadrul fiecărui proiect se face în funcție de particularitățile proiectului și condițiile din amplasament, dar mai ales în funcție de riscurile care trebuie gestionate asociate construcției de realizat, realizate și vecinătăților amplasamentului (naturale sau construite).

Avand in vedere riscul geotehnic asociat, natura structurilor de realizat si conditionarea consumarii deformatiilor verticale (tasarilor) pe perioada de executie si respectiv postexecutie, recomandam monitorizarea deformatiilor prin una din metodele cunoscute, respectiv: monitorizare topografica, tasometrie si inclinometrie.

#### **2.6.4.12. Lucrari de terasamente**

In cadrul studiului pentru Gropile de imprumut au fost indentificate pamanturi ce pot fi folosite in umplutura (3.179.834mc). Din analiza a rezultat o diferenta de material de 916.826 mc necesar pentru executia tuturor lucrarilor de umplutura in ramblee. Materialul excavat din gropile de imprumut va fi imbunatatit prin stabilizare mecanica, cu material granular, in proportie de 0-30%, in functie de analizele de laborator ce urmeaza a fi efectuate la executia lucrarilor, sau cu lianti hidraulici.

Totodata, volumul excavat din deblee este de 2.300.000. In conformitate cu datele rezultate din investigatiile geotehnice efectuate in cuprinsul debleelor, materialul rezultat din saptura poate fi utilizat in ramblee intr-o proportie variabila, caracteristica fiecarui debleu, de 50 – 80%. De aici, rezulta o cantitate minima de 1.150.000mc de material rezultat din deblee ce poate fi utilizat la executia rambleelor. Dupa compensarea cu coeficientul de compactare ( $cc=0.16$ ), rezulta un volum util de 966.000mc, cantitate ce compenseaza deficitul expus anterior referitor la materialul disponibil din gropile de imprumut (916.826 mc). Materialul excavat din deblee va fi imbunatatit prin stabilizare mecanica, cu material granular, in proportie de 0-30%, in functie de analizele de laborator ce urmeaza a fi efectuate la executia lucrarilor, sau cu lianti hidraulici.

In concluzie, rezulta faptul ca maerialul disponibil pentru umpluturi ( $3.179.834mc + 966.000mc = 4.145.834mc$ ) asigura necesarul din proiect (4.096.660mc).

Materialul excavat care nu corespunde utilizarii sale ca atare in executia rambleelor, va fi folosit doar in urma aducerii sale in interiorul limitelor prescrise in standardele si normativele aflate in vigoare prin

lucrari de imbunatatire, care constau in stabilizarea cu lianti hidraulici, sau stabilizarea mecanica cu adaos de material granular (provenit din balastiere, sau cariere).

Aceleasi conditii, mai sus expuse, se aplica si materialului provenit din cele trei gropi de imprumut desemnate si studiate, in cuprinsul Proiectului, pentru a fi utilizate in cadrul lucrarilor de executie.

Se mentioneaza ca stabilirea exacta a proportiei de amestec si a calitatii materialului excavat se va realiza de catre un laborator specializat in urma efectuarii de tronsoane experimentale. Se va trece la punerea in opera numai dupa aprobarea acestora de catre Inginer.

#### **2.6.4.13. Intersectii cu drumuri clasificate si neclasificate**

Traseul autostrazii intersecteaza o serie de drumuri de diverse categorii, intrerupand continuitatea acestora.

Toate caile de acces intrerupte din cauza traversarii autostrazii au fost analizate, grupate si relocate in consecinta, conform planului de situatie, astfel incat sa se permita accesul la proprietatile si la terenurile afectate.

In plan s-a urmarit ca platforma drumurilor de exploatare sa nu intre in zona de siguranta a autostrazii iar in cazul trecerii pe sub un pod/viaduct trecerea sa se faca in conditii de siguranta intre pile sau intre culee si pila cu respectarea gabaritului vertical. In curbele cu raze foarte mici, intalnite in general inainte de intrarea in podurile casetate s-au prevazut supralargiri corespunzatoare.

In profil longitudinal, la drumurile de exploatare s-a urmarit ca declivitatea maxima sa nu depaseasca 6,5% iar inaltimea libera sa fie de minim 5.00 m sub structurile autostrazii precum si compensarea volumelor de terasamente prin evitarea rambleurilor/debleurilor mari. Restabilirea drumurilor s-a facut in concordanta cu planul de situatie.

Profilul transversal pentru drumuri relocate:

-pe drumuri clasificate : DN38, DN39B, conexiune drum de legatura DN39A

- partea carosabilă 7.00m - 2 benzi x 3.50m;
- acostamente 1.00m – din care
  - banda de incadrare 2 x 0.50m
  - acostamente din balast 2x0.50m
- platforma 9.00 m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1,70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

-pe drumuri judetene DJ394 :

- partea carosabilă 7.00m - 2 benzi x 3.50m;
- acostamente 1.00m – din care
  - banda de incadrare 2 x 0.50m
  - acostamente din balast 2 x 0.50m
- platforma 9.00 m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1,70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

-pe drumuri județene DJ391, DJ393, DC5 :

- partea carosabilă 6.00m - 2 benzi x 3.00m;
- acostamente 1.00m – din care
  - banda de incadrare 2 x 0.50m
  - acostamente din balast 2 x 0.50m
- platforma 8.00 m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1,70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

Nota:

Celelalte tipuri de drumuri – de tip drumuri locale care sunt drumuri neclasificate au un profil transversal tip de forma:

- partea carosabilă 5.50m - 2 benzi x 2.75m;
- acostamente 0.75m – din care
  - banda de incadrare 2 x 0.25m
  - acostamente din balast 2 x 0.50m
- platforma 7.00 m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1,70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

#### **2.6.4.14. Parapete**

La amplasarea parapetului s-a ținut seama de prevederile “Normativului pentru sisteme de protecție pentru siguranța circulației pe drumuri, poduri și autostrăzi - AND 593”, precum și a standardelor SR EN 1317/1-5.

S-a amplasat parapete pe toată lungimea autostrăzii, atât pe zona mediană cât și pe zonele laterale pentru delimitarea părții carosabile.

Pentru zona de urgență a carei lungime este de 160 m, aflată în zona mediană, s-a prevăzut un tip de parapet demontabil care să asigure atât montarea cât și demontarea, în timp redus și în condiții de siguranță rutieră, respectându-se normele de siguranță la crash test.

În unghiurile generate între bretele și partea carosabilă s-au amplasat atenuatori de soc conform prevederilor SR EN 1317-3/2011, care vor asigura amortizarea eventualelor socuri provocate de impactul vehiculului cu parapetele de protecție aflate în zona de separare a fluxurilor de circulație.

Pe parapetele de siguranță se montează elemente retro-reflectorizante (catadioptrii, fluturași reflectorizanți sau alte elemente reflectorizante). În cazul parapetului din beton armat tip New Jersey, în scopul asigurării unei vizibilități sporite, îndeosebi pe timp de noapte, se pot utiliza dispozitive luminoase (în cascadă) alimentate cu energie solară.

În zona mediană, pentru eliminarea efectului de orbire a conducătorilor de autovehicule care circulă pe sensuri contrare, se utilizează panouri anti-orbire montate pe parapetul de siguranță, de-a lungul autostrăzii.

Pentru protejarea traficului pietonal (incluzând personalul de întreținere în caz de accidente rutiere) parapetul pietonal va fi amplasat pe ambele părți ale lucrărilor de artă la limita trotuarului.

Tipurile de parapet utilizat în cadrul proiectului sunt:

- Parapet separator (zona mediana) tip H2 cu W2;
- Parapet marginal tip H1, H2, H3 și H4b cu W5;

#### 2.6.4.15. Dotari ale autostrazii

Dotările autostrăzii pot fi grupate în următoarele tipuri, în funcție de caracteristicile functionale ale spațiului:

- Parcari și spații pentru servicii (P și S);
- Centru de Intretinere și Coordonare (CIC) și punct sprijin pentru intretinere.

Pentru Alternativa Techirghiol spațiile pentru servicii parcari de scurta durata și un Centru de Intretinere și Coordonare, după cum urmează punctual:

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Suprafata (mp)
1	8+000 (stg+dr)	8+520 (stg+dr)	Spatii de servicii tip S3	cca 37940
2	10+690 (stanga)	10+940 (stanga)	Centru de intretinere si coordonare	cca 27000
3	15+540 (stg+dr)	15+930 (stg+dr)	Parcari de scurta durata	cca 22640
4	15+500 (stanga) Autostrada A4 existent	15+675 (stanga) Autostrada A4 existent	Punct de sprijin si intretinere	cca 12500
5	24+790 (stg+dr)	25+300 (stg+dr)	Spatii de servicii tip S1	cca 33640

Configurarea și proiectarea dotarilor s-a făcut având în vedere echilibrul între costurile de investiție, costurile de operare și beneficiile aduse de acestea. S-au utilizat soluții tehnice moderne, astfel încât să rezulte o eficiență energetică ridicată și un confort sporit al utilizatorilor.

##### 2.6.4.15.1. Centru de Intretinere si Coordonare

Pe traseul Alternativa Techirghiol este prevăzut un centru de întreținere și coordonare.

Centrul de Întreținere și Coordonare (CIC) este o unitate de deservire a unui sector de autostradă având rolul de menținere în stare corespunzătoare de exploatare a autostrăzii și de asigurare a securității circulației rutiere în sectorul arondat, susținând și reparația utilajelor din dotare. Are de

asemenea funcțiuni de coordonare a activității punctelor de sprijin și de supraveghere permanentă a autostrăzii, având în dotare echipamente de măsură și control specifice.

Toate spațiile de servicii și centrul de întreținere și coordonare vor fi prevăzute cu sistem de iluminat public. Sistemul de iluminat public se va asigura conform standardelor în vigoare.

Funcțiunile Centrului de Întreținere și Coordonare sunt următoarele:

- Operațiuni de curățire de pe autostradă, bretele de acces și zonele limitrofe;
- Operațiuni de curățire și înlocuire a marcajelor și dispozitivelor de siguranță;
- Reparații și înlocuiri a elementelor avariate ca urmare a deteriorărilor cauzate de accidente;
- Operațiunile specifice perioadei de iarna, de îndepărtare a zăpezii și a gheții;
- Operațiuni de verificare și întreținere a structurii rutiere, a lucrărilor de artă și de consolidare;
- Coordonarea traficului, activităților și a intervențiilor pe autostrada;
- Stație-suport pentru echipaje de poliție, pompieri și ambulanță;
- Întreținere și mici reparații pentru autovehiculele și autoutilitarele utilizate pentru întreținerea autostrăzii.

Centrele de Intretinere si Coordonare contin urmatoarele elemente:

- Cladire operationala – 1 buc
- Garaj autoutilitare – 1 buc
- Magazie materiale antiderapante – 1 buc
- Rezervoare carburanti supraterane – 2 buc
- Rezervor de apa cu grup de pompare – 1 buc
- Put forat – 1 buc
- Rampa spalare – 1 buc
- Cabina de poarta - 1 buc
- Separator de namol si hidrocarburi – 2 buc
- Separator de hidrocarburi local pentru statia de spalare din garaj – 2 buc
- Statie epurare mecano-biologica + statie de pompare – 1 buc
- Statie pompe ape pluviale – 1 buc
- Instalatie preparare CaCl – 1 buc
- Post trafo – 1 buc
- Grup electrogen – 1 buc
- Platforme exterioare pentru depozitare materiale - 4 buc
- Platforma reziduri menajere – 1 buc
- Parcare acoperita pentru utilaje – 2 buc
- Parcare acoperita pentru automobile – 1 buc

**Cladirea operationala** asigura gazduirea personalului deservent pentru intretinerea autostrazii, coordonarea traficului si interventie in cazul accidentelor sau a altor probleme. Constructia este impartita in 2 corpuri: corpul 1 contine centrul de coordonare, birouri si garaje pentru personalul responsabil de coordonare si interventie, iar corpul 2 contine dormitoare, sala de mese, dusuri si

vestiare pentru personalul de interventie. Constructia are regim de inaltime P+1, Hmaxim = 8,5 m , Suprafata construita = 560 mp, Suprafata desfasurata = 1120 mp. Acoperisul este tip terasa. Structura este realizata din cadre de beton si inchideri din caramida. Fatadele si invelitoarea se vor termoizola. Cladirea este prevazuta cu grupuri sanitare dotate cu dusuri, lavoare si cabine WC, iar sala de mese si garajele pentru autoutilitare au fost dotate cu spalatoare.

Incalzirea obiectivului se asigura prin utilizarea radiatoarelor electrice. Climatizarea se realizeaza cu ajutorul unor unitati interioare de tip duct VR, conectate la o unitate externa cu debit de agent frigorific variabil (VRF) si recuperare de caldura. Apa calda menajera se prepara utilizand boilere electrice locale.

Instalatia electrica a cladirii cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant, precum si instalatia de paratrasnet. Cladirea va fi deservita de un tablou electric de distributie de joasa tensiune. Cablul electric de alimentare al cladirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

Cladirea va fi prevazuta cu sistem detectie si semnalizare incendiu si instalatie de voce date.

**Garajul pentru autoutilitare** este compus din zona de garaj, in care sunt adapostite autoutilitarele si 2 zone tehnice, compuse din ateliere, magazii si vestiare. Constructia are regim de inaltime Parter si Parter inalt pe zona de garaj, Hcornisa = 6,15 m, Hmaxim = 7,40m, Suprafata construita = 1345 mp. Zona garajului este dotata cu cate 8 accesuri auto pe fiecare parte si va fi prevazut cu o zona de spalatorie si 4 canale tehnice pentru inspectii si mici reparatii. Structura este alcatuita din stalpi din beton armat si grinzi metalice. Acoperisul este tip sarpanta metalica. Peretii si invelitoarea vor fi realizate din panouri sandwich. Zonele tehnice vor avea structura din cadre de beton, inchideri din caramida si acoperis tip terasa. Fatadele si invelitoarea se vor termoizola.

Cladirea este prevazuta cu grup sanitar pe sexe dotat cu dusuri, lavoare si cabine WC, iar atelierele au fost dotate cu spalatoare.

Pentru incalzirea obiectivului se vor folosi radiatoare electrice in ateliere, vestiare si grupuri sanitare. In hala, spatiile se vor incalzi utilizand baterii de incalzire cu agent termic apa calda, cuplate cu ventilatoare pentru tubulatura. Agentul termic se va prepara utilizand centrale termice electrice locale. Climatizarea se realizeaza cu sisteme de climatizare monosplit locale.

Se va asigura ventilarea mecanica a atelierelor si desfumare pentru hala.

Instalatia electrica a cladirii cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant, precum si instalatia de paratrasnet. Cladirea va fi deservita de un tablou electric de distributie de joasa tensiune. Cablul electric de alimentare al cladirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

Cladirea va fi prevazuta cu sistem detectie si semnalizare incendiu, sistem desfumare cu trape de fum si instalatie de voce date.

**Magazia pentru materiale antiderapante** asigura un spatiu inchis si uscat pentru depozitarea materialelor antiderapante vrac. Constructia are regim de inaltime Parter inalt, Hmaxim = 6,85 m, Suprafata construita = 224 mp. Structura este metalica si acoperisul va fi tip sarpanta metalica. Peretii

si invelitoarea vor fi realizate din panouri sandwich. La interior va fi prevazut un parapet de beton cu inaltimea de 2m, pentru depozitarea materialului antiderapant.

Instalatia electrica a cladirii cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant, precum si instalatia de paratrasnet. Cladirea va fi deservita de un tablou electric de distributie de joasa tensiune. Cablul electric de alimentare al cladirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

**Rezervoare carburanti supraterane** (benzina si motorina) vor fi realizate in sistem prefabricat tip container suprateran metalic, complet echipate si utilate, inclusiv mijloace de interventie in caz de incendiu specifice. Se vor pozitiona pe o platforma betonata.

Instalatia electrica va cuprinde instalatia de echipotentializare si de legare la priza de pamant a rezervoarelor de carburanti.

### **Putul forat**

Se va executa intr-o zona protejata, inconjurata de spatiu verde. Cabina pentru capul de put va fi din beton armat monolit, impermeabil P<sup>8</sup><sub>10</sub> si hidroizolat la exterior. Accesul se face prin chepeng.

Putul va avea adancimea de 120-150m, iar apa obtinuta se va testa pentru a se stabili daca este potabila. Nu se recomanda folosirea apei nepotabile. Pompa submersibila se va dimensiona final conform rezultatelor pomparilor experimentale si a adancimii finale a forajului.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED) si prize de tip etans, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant si este deservita de tabloul electric de joasa tensiune de tip etans, pentru alimentarea si comanda pompei imersate. Cablul electric de alimentare al cladirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

**Rezervorul de apa cu grup de pompare** va fi o constructie subterana din beton armat monolit impermeabil P<sup>8</sup><sub>10</sub> si hidroizolata la exterior, ce cuprinde rezervele cu o capacitate de 170mc pentru hidranti interiori si exteriori si 32mc pentru apa potabila, in compartimente separate si camera alaturata subterana pentru echipamente. Camera pentru echipamente va fi echipata cu grup de pompare pentru apa menajera si grup de pompare pentru hidranti.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED) si prize, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant, precum si instalatia de paratrasnet. Alimentarea se va face dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatorii normali (pentru iluminat, prize, forta respectiv tabloul de automatizare al grupului de pompe menajer) si un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatorii prioritari (pentru tabloul de automatizare al grupului de pompare incendiu). Fiecare tablou de alimentare este de tip etans si va fi alimentat prin cate un cablu electric de tip armat, racordat la tabloul general din postul trafo.

**Rampa de spalare** va fi un echipament prefabricat tip rampa ecologica, dimensionata pentru autoutilitare, ce va include toate accesoriile necesare (pompe, separator de hidrocarburi si nisip cuplat cu rezervor de apa pentru recirculare, automatizare, etc.)



Instalatia electrica cuprinde alimentarea echipamentelor, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant. Alimentarea se va face dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatorii normali, racordat la tabloul general din postul trafo.

**Cabina de poarta** va fi tip container prefabricat, cu toate finisajele incluse. Climatizarea se va realiza prin unitate monosplit.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant. Cablul electric de alimentare se va racorda la tabloul cladirii operationale din apropiere.

**Separatorul de namol si hidrocarburi** va fi un echipament prefabricat, din PAFS/PAFSIN, complet utilat. Se va monta pe o placa de beton, ingropat. In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea.

**Separatorul de hidrocarburi local pentru statia de spalare din garaj** va fi un echipament prefabricat, din PAFS/PAFSIN, complet utilat, agrementat tehnic pentru deversare in receptori naturali conform cu NTPA001/2005. Se va monta pe o placa de beton, ingropat. In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea.

#### **Statie epurare mecano-biologica + statie de pompare**

Statia de epurare va fi un echipament prefabricat, din PAFS/PAFSIN, complet utilat, agrementat tehnic pentru deversare in receptori naturali conform cu NTPA001/2005. Se va monta pe o placa de beton, ingropat.

Statia de pompare va fi un echipament prefabricat, in camin din PEID, complet utilat, fara rezerva de apa, cu aspiratie direct din rezervorul de ape epurate si va include automatizarea.

In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea. Instalatia electrica cuprinde instalatia de forta, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant. Alimentarea se va face dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatorii normali. Fiecare tablou de alimentare este de tip etans si va fi alimentat prin cate un cablu electric de tip armat, racordat la tabloul general din postul trafo.

**Statie pompe ape pluviale** va fi un echipament prefabricat, in camin din PEID, complet utilat, fara rezerva de apa, cu aspiratie direct din rezervorul de ape menajere si va include automatizarea. In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de forta, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant. Alimentarea se va face dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatorii normali. Fiecare tablou de alimentare este de tip etans si va fi alimentat prin cate un cablu electric de tip armat, racordat la tabloul general din postul trafo.

**Instalatia preparare CaCl<sub>2</sub>** este compusa din siloz, bazin de amestec si rezervor pentru lichidul amestecat. Acestea vor fi protejate intr-o constructie cu structura metalica si acoperita cu panouri sandwich, avand ca rol protectia la inghet a instalatiei.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta si instalatia legare la priza de pamant si paratrasnet. Alimentarea se va face dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatorii normali, racordat la tabloul general din postul trafo.

### **Postul trafo**

Postul de transformare va fi de tip 20/0,4kV la 1000kVA comun atat pentru CIC cat si pentru iluminatul aferent nodului invecinat. Va fi de tip capsulat containerizat montat in centrul de greutate pe o platforma de beton adecvata.

In platforma de beton vor fi prevazute tuburi de protectie cabluri atat pentru intrarile cat si pentru iesirile cablurilor de medie respectiv joasa tensiune din post.

Tabloul general de joasa tensiune din postul trafo va fi echipat cu intreruptoare calibrate pentru protectia la suprasarcina si scurtcircuit.

Protectia la socurile electrice se va face prin legare la pamant. Priza de pamant individuala va avea rezistenta de dispersie  $R_p < 4$  ohmi.

### **Grupul electrogen**

Grupul electrogen va fi de tip „Interventie insonorizat” la 70kVA pentru CIC prevazut ca sursa de rezerva pentru consumatorii prioritari in caz de avarie. Va fi de tip capsulat containerizat montat in centrul de greutate pe o platforma de beton adecvata.

In platforma de beton vor fi prevazute tuburi de protectie cabluri atat pentru intrarile cat si pentru iesirile cablurilor de medie respectiv joasa tensiune din containerul generator.

Tabloul de distributie de siguranta al grupului generator va fi echipat cu intreruptoare calibrate pentru protectia la suprasarcina si scurtcircuit.

Protectia la socurile electrice se va face prin legare la pamant. Priza de pamant individuala va avea rezistenta de dispersie  $R_p < 4$  ohmi.

**Platformele exterioare pentru depozitare materiale** vor fi realizate din beton si vor fi utilizate pentru depozitarea elementelor de schimb, inlocuite sau de semnalizare pentru autosdrada.

**Platforma reziduri menajere** va fi realizata din beton si vor fi pozitionate containerele de reziduri, in vederea colectarii lor de societati autorizate.

**Parcarea acoperita pentru utilaje** este compusa din platforma din beton rutier si copertina metalica cu  $H_{max} = 5.10$  m. Invelitoarea va fi din tabla cutata.

Instalatia electrica va cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), de tip etans, instalatia legare la priza de pamant si paratrasnet si este deservita de un tablou electric de joasa tensiune de tip etans. Cablul electric de alimentare se va racorda la tabloul magaziei de materiale antiderapante, din apropiere.

**Parcare acoperita pentru automobile** este compusa din platforma din beton rutier si copertina metalica cu  $H_{max} = 3.30$ . Invelitoarea va fi din tabla cutata.

Instalatia electrica va cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), de tip etans, instalatia legare la priza de pamant si paratrasnet si este deservita de un tablou electric de joasa tensiune de tip etans. Cablul electric de alimentare se va racorda la tabloul cladirii operationale din apropiere.

**Imprejmuirea** va fi realizata din plasa de sarma sustinuta de stalpi metalici cu fundatii locale din beton.

**Plantatia de protectie** se constituie dintr-un aliniament de arbori inalti dintr-o specie cu crestere rapida, specifica zonei.

#### **Retele electrice in incinta.**

Retelele electrice racordurile mt-20kV si bransamentele jt-0,4kV din incinta se vor executa in cablu aluminiu sau cupru conform cu normele ANRE in vigoare. Cablurile electrice vor fi protejate in tuburi si camine de tragere la subtraversarile drumurilor si platformelor din incinta.

Cablurile de alimentare vor fi verificate la caderea de tensiune si la lungimea de scurtcircuit protejata. Iluminatul incintei se va face cu stalpi de iluminat metalici H=10m echipati cu corpuri de iluminat cu sursa de lumina tip LED. Comanda iluminatului se va face automat printr-un intrerupator crepuscular. Se vor prevedea statii de incarcare pentru acumulatelelor masinilor electrice. Statiile vor fi tip rapid, cu incarcare 0-80% in maxim 90 minute. Protectia la socurile electrice se va face prin legarea la priza de pamant locala.

Se va prevedea instalatie de supraveghere video perimetrala.

#### **2.6.4.15.2. Spatiile de Servicii**

Spatiile de servicii vor fi pozitionate la o distanta de maxim 30km, se vor amplasa normal fata de autostrada si vor fi dotate conform ordinului M.T.C.T nr.2264/2004 art.3 (aliniatul (1)).

S-au stabilit urmatoarele amplasamente pentru spatiile de servicii

<b>Nr crt</b>	<b>Interval kilometric pentru realizarea lucrarii</b>		<b>Denumire</b>	<b>Suprafata (mp)</b>
1	8+000 (stg+dr)	8+520 (stg+dr)	Spatii de servicii tip S3	cca 37 940
2	10+690 (stanga)	10+940 (stanga)	Centru de intretinere si coordonare	cca 27 000
3	15+540 (stg+dr)	15+930 (stg+dr)	Parcari de scurta durata	cca 22 640
4	15+500 (stanga) Autostrada A4 existent	15+675 (stanga) Autostrada A4 existent	Punct de sprijin si intretinere	cca 12 500
5	24+790 (stg+dr)	25+300 (stg+dr)	Spatii de servicii tip S1	cca 33 640

##### **2.6.4.15.2.1. Spatii de servicii tip S1**

**Spatiile de Servicii tip S1 contin urmatoarele elemente de baza:**

- Cladire grup sanitar cu dusuri – 1 buc
- Mese acoperite – 8 buc
- Spatii parcare autoturisme
- Spatii parcare autobuze și camioane
- Plantatie de protectie
- Platforma containere ecologice

- Imprejmuire
- Rezervor de apa cu grup de pompare – 1 buc
- Put forat – 1 buc
- Statie pompare ape pluviale și rezervor tampon – 1 buc
- Rezervor etans vidanjabil – 1 buc
- Post trafo – 1 buc
- Platforma de cantarire – 1 buc
- Spatiu rezervat benzinarie – 1 buc
- Spatiu rezervat comert+alimentatie publica – 1 buc

În spatiul de servicii se va amenaja parcare securizata, cu nivel de securizare. Este prevazuta cu supraveghere video, semnalizata și iluminata corespunzator, cu acces la internet, deservita de un grup sanitar impartit pe sexe, dotat cu wc, lavoare și dusuri, și o zona cu mese de picnic acoperite dotate cu prize de curent.

**Cladirea grupului sanitar** este prevazut cu grupuri sanitare impartite pe sexe, un grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati si o camera tehnica. Constructia are regim de inaltime P, Hmaxim = 3,75 m , Suprafata construita = 110 mp. Acoperisul este tip terasa. Structura este realizata din cadre de beton si inchideri din caramida. Fatadele si invelitoarea se vor termoizola.

Are in componenta un grup sanitar separat pe sexe, un grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati, o camera tehnica pentru tabloul electric, centrala termica si hidrofor. Obiectele sanitare vor fi rezistente la vandalism.

Incalzirea obiectivului si prepararea apei calde menajere se realizeaza prin utilizarea unei centrale termice murale functionand pe energie electrica.

Instalatia electrica a cladirii cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta de tip etans, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant, precum si instalatia de paratrasnet. Cladirea va fi deservita de un tablou electric de distributie de joasa tensiune de tip etans. Din acest tablou electric sunt alimentati toti consumatorii publici din incinta, fiind prevazut cu contor de energie electrica si reductoare aferente. Cablul electric de alimentare al cladirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

**Mese acoperite** – zona dedicata prevazuta cu mese si banci acoperite si cosuri de gunoi. Vor fi realizate din materiale rezistente la intemperii si vandalism.

**Spatii parcare autoturisme** vor fi realizate din beton rutier si o parte vor fi prevazute ca parcaj pentru persoane cu dizabilitati, in apropierea cladirii grupului sanitar.

Prin pantele transversale si longitudinale se asigura dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim in care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Spatii parcare autobuze si camioane** vor fi realizate din beton rutier si o parte vor fi prevazute ca parcaj pentru persoane cu dizabilitati, in apropierea cladirii grupului sanitar.

Prin pantele transversale si longitudinale se asigura dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim in care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Plantatia de protectie** se constituie dintr-un aliniament de arbori inalti dintr-o specie cu crestere rapida, specifica zonei. Se vor pozitiona si in jurul zonei cu mese acoperite, pentru umbrire suplimentara.

**Platforma containere reziduri menajere** va fi realizata din beton si vor fi pozitionate containerele de reziduri, in vederea colectarii lor de societati autorizate.

**Imprejmuirea** va fi realizata din plasa de sarma sustinuta de stalpi metalici cu fundatii locale din beton. Rezervor de apa cu grup de pompare se va amplasa in camera tehnica din Cladirea grupului sanitar. Rezervorul de apa va fi un element prefabricat din mase plastice. Grupul de pompare va fi compus din 2 pompe 1A+1R cu turatie variabila, recipiente de hidrofor, automatizare completa, inclusiv convertizor de frecventa.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat si prize de tip etans, instalatia de echipotentializare si de legare la priza de pamant. Instalatia este deservita de un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatori normali ( pentru iluminat, prize, forta respectiv tabloul electric de automatizare al grupului de pompare menajer) alimentat din tabloul de distributie din cadirea WC-ul public. Grupul de pompe de incendiu este alimentat dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatori prioritari. Fiecare tablou de alimentare va fi de tip etans iar cablurile de alimentare vor fi de tip armat.

#### **Put forat**

Se va executa intr-o zona protejata, inconjurata de spatiu verde. Cabina pentru capul de put va fi din beton armat monolit, impermeabil P<sup>8</sup><sub>10</sub> si hidroizolat la exterior. Accesul se face prin chepeng.

Putul va avea adancimea de 120-150m, iar apa obtinuta se va testa pentru a se stabili daca este potabila. Nu se recomanda folosirea apei nepotabile. Pompa submersibila se va dimensiona final conform rezultatelor pomparilor experimentale si a adancimii finale a forajului.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat si prize, de tip etans, instalatia de legare la priza de pamant si este deservita de tabloul electric de joasa tensiune de tip etans, pentru alimentarea si comanda pompei imersate. Cablul electric de alimentare se va racorda din tabloul rezervorului de apa.

Separator de namol si hidrocarburi + statie pompare ape pluviale:

Separatorul de namol si hidrocarburi va fi un echipament prefabricat, din PAFS/PAFSIN, complet utilat, agrementat tehnic pentru deversare in receptori naturali conform cu NTPA001/2005. Se va monta pe o placa de beton, ingropat.

Statia de pompare ape pluviale va fi un echipament prefabricat, in camin din PEID, complet utilat, cu rezervor de acumulare interior si va include automatizarea.

In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea. Instalatia electrica cuprinde instalatia de forta si prize, de tip etans, instalatia de legare la priza de pamant, deservite de un tablou electric de joasa tensiune de tip etans. Cablul electric de alimentare se va racorda din tabloul electric al cladirii WC-ul public.

---

**Rezervor etans vidanjabil**, va fi un rezervor prefabricat, in care se vor stoca apele menajere in vederea vidanjariei ulterioare. Se va monta pe o placa de beton, ingropat. In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea.

#### **Post trafo**

Posturile de transformare vor fi de tip 20/0,4kV la 250kVA cate unul pentru fiecare spatiu unul pentru partea stanga PT.A si unul pentru partea dreapta PT.B . Acestea vor fi de tip capsulat containerizat montate in centrul de greutate pe o platforma de beton adecvata.

In platforma de beton vor fi prevazute tuburi de protectie cabluri atat pentru intrarile cat si pentru iesirile cablurilor de medie respectiv joasa tensiune din post.

Tabloul general de joasa tensiune din fiecare post trafo va fi echipat cu intreruptoare calibrate pentru protectia la suprasarcina si scurtcircuit.

Protectia la socurile electrice se va face prin legare la pamant. Priza de pamant individuala va avea rezistenta de dispersie  $R_p < 4$  ohmi.

*Nota :Postul de transformare a fost dimensionat si pentru dotarile ulterioare pentru un spatiu de serviciu tip SS.1.*

#### **Retele electrice in incinta.**

Retelele electrice racordurile mt-20kV si bransamentele jt-0,4kV din incinta se vor executa in cablu aluminiu sau cupru conform cu normele ANRE in vigoare. Cablurile electrice vor fi protejate in tuburi si camine de tragere la subtraversarile drumurilor si platformelor din incinta.

Cablurile de alimentare vor fi verificate la caderea de tensiune si la lungimea de scurtcircuit protejata. Iluminatul incintei se va face cu stalpi de iluminat metalici H=10m echipati cu corpuri de iluminat cu sursa de lumina tip LED. Comanda iluminatului se va face automat printr-un intrerupator crepuscular. Se vor prevedea statii de incarcare pentru acumulatelelor masinilor electrice. Statiile vor fi tip rapid, cu incarcare 0-80% in maxim 90 minute. Protectia la socurile electrice se va face prin legarea la priza de pamant locala.

Se va prevedea instalatie de supraveghere video perimetrala.

#### **Rezervor etans vidanjabil**

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului

#### **Spatii rezervat comert+alimentatie publica**

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului

### **2.6.4.15.2.2. Spatii de servicii tip S3**

#### **Spatiile de Servicii tip S3 contin urmatoarele elemente de baza:**

Spatiile de servicii tip S3 se amplaseaza in lungul autostaziei atat pe partea dreapta, cat si pe partea stanga.

Spatiile de servicii tip S3 contin urmatoarele elemente de baza:

- Cladire grup sanitar cu dusuri – 1 buc
- Mese acoperite – 8 buc
- Spatii parcare autoturisme
- Spatii parcare camioane
- Spatii parcare autobuze
- Spatii de protectie
- Platforma containere ecologice
- Imprejmuire
- Rezervor de apa cu grup de pompare – 1 buc
- Put forat – 1 buc
- Statie pompare ape pluviale și rezervor tampon – 1 buc
- Rezervor etans vidanjabil – 1 buc
- Post trafo – 1 buc
- Spatiu rezervat benzinarie
- Spatiu rezervat comert+alimentatie publica
- Spatiu rezervat autoservice - 4 posturi
- Spatiu rezervat restaurant
- Spatiu rezervat cladire sociala (magazine, punct sanitar)
- Spatiu rezervat hotel sau motel

În spatiul de servicii se va amenaja parcare securizata, cu nivel de securizare. Este prevazuta cu supraveghere video, semnalizata și iluminata corespunzator, cu acces la internet, deservita de un grup sanitar impartit pe sexe, dotat cu wc, lavoare și dusuri, și o zona cu mese de picnic acoperite dotate cu prize de curent. Vor fi alocate spatii pentru concesiune în vederea dezvoltarii unor servicii precum benzinarie, comert și alimentatie publica, autoservice, restaurant, magazine și puncte sanitare, hotel și motel.

Aferet spatiilor rezervate pentru concesionari se vor prevedea si zone rezervate pentru utilitati,, inclusiv subtraversari drumuri catre acestea, astfel incat concesionarul sa si poata realiza instalatiile fara a afecta drumurile.

Spatiile de Servicii se vor prevedea statii de incarcare pentru acumulatele masinilor electrice. Statiile vor fi tip rapid, cu incarcare 0-80% în maxim 90 minute. Protecția la socurile electrice se va face prin legarea la priza de pamant locala.

**Cladirea grupului sanitar** este prevazut cu grupuri sanitare impartite pe sexe, un grup sanitar pentru persoane cu dizabilitati si o camera tehnica. Constructia are regim de inaltime P, Hmaxim = 3,75 m , Suprafata construita = 110 mp. Acoperisul este tip terasa. Structura este realizata din cadre de beton si inchideri din caramida. Fatadele si invelitoarea se vor termoizola.

Are in componenta un grup sanitar separat pe sexe, un grup sanitar pentru pentru persoane cu dizabilitati, o camera tehnica pentru tabloul electric, centrala termica si hidrofor. Obiectele sanitare vor fi rezistente la vandalism.

Incalzirea obiectivului si prepararea apei calde menajere se realizeaza prin utilizarea unei centrale termice murale functionand pe energie electrica.

Instalatia electrica a cladirii cuprinde instalatia de iluminat (sursa LED), prize si forta de tip etans, instalatia de echipotentializare si legare la priza de pamant, precum si instalatia de paratrasnet. Cladirea va fi deservita de un tablou electric de distributie de joasa tensiune de tip etans. Din acest tablou electric sunt alimentati toti consumatorii publici din incinta, fiind prevazut cu contor de energie electrica si reductoare aferente. Cablul electric de alimentare al cladirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

**Mese acoperite** – zona dedicata prevazuta cu mese si banci acoperite si cosuri de gunoi. Vor fi realizate din materiale rezistente la intemperii si vandalism.

**Spatii parcare autoturisme** vor fi realizate din beton rutier si o parte vor fi prevazute ca parcaj pentru persoane cu dizabilitati, in apropierea cladirii grupului sanitar.

Prin pantele transversale si longitudinale se asigura dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim in care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Spatii parcare camioane** vor fi realizate din beton rutier.

Prin pantele transversale si longitudinale se asigura dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim in care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Spatii parcare autobuze** vor fi realizate din beton rutier.

Prin pantele transversale si longitudinale se asigura dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim in care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Plantatia de protectie** se constituie dintr-un aliniament de arbori inalti dintr-o specie cu crestere rapida, specifica zonei. Se vor pozitiona si in jurul zonei cu mese acoperite, pentru umbrire suplimentara.

**Platforma containere reziduri menajere** va fi realizata din beton si vor fi pozitionate containerele de reziduri, in vederea colectarii lor de societati autorizate.

**Imprejmuirea** va fi realizata din plasa de sarma sustinuta de stalpi metalici cu fundatii locale din beton.

**Rezervor de apa cu grup de pompare** se va amplasa in camera tehnica din Cladirea grupului sanitar. Rezervorul de apa va fi un element prefabricat din mase plastice. Grupul de pompare va fi compus din 2 pompe 1A+1R cu turatie variabila, recipiente de hidrofor, automatizare completa, inclusiv convertizor de frecventa.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat si prize de tip etans, instalatia de echipotentializare si de legare la priza de pamant. Instalatia este deservita de un tablou electric de joasa tensiune pentru



consumatorii normali ( pentru iluminat, prize, forta respectiv tabloul electric de automatizare al grupului de pompare menajer) alimentat din tabloul de distributie din cadirea WC-ul public. Grupul de pompe de incendiu este alimentat dintr-un tablou electric de joasa tensiune pentru consumatori prioritari. Fiecare tablou de alimentare va fi de tip etans iar cablurile de alimentare vor fi de tip armat.

### **Put forat**

Se va executa intr-o zona protejata, inconjurata de spatiu verde. Cabina pentru capul de put va fi din beton armat monolit, impermeabil P<sup>8</sup><sub>10</sub> si hidroizolat la exterior. Accesul se face prin chepeng.

Putul va avea adancimea de 120-150m, iar apa obtinuta se va testa pentru a se stabili daca este potabila. Nu se recomanda folosirea apei nepotabile. Pompa submersibila se va dimensiona final conform rezultatelor pomparilor experimentale si a adancimii finale a forajului.

Instalatia electrica cuprinde instalatia de iluminat si prize, de tip etans, instalatia de legare la priza de pamant si este derivate de tabloul electric de joasa tensiune de tip etans, pentru alimentarea si comanda pompei imersate. Cablul electric de alimentare se va racorda din tabloul rezervorului de apa.

### **Separator de namol si hidrocarburi + statie pompare ape pluviale:**

Separatorul de namol si hidrocarburi va fi un echipament prefabricat, din PAFS/PAFSIN, complet utilat, agrementat tehnic pentru deversare in receptori naturali conform cu NTPA001/2005. Se va monta pe o placa de beton, ingropat.

**Statia de pompare ape pluviale** va fi un echipament prefabricat, in camin din PEID, complet utilat, cu rezervor de acumulare interior si va include automatizarea.

In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea. Instalatia electrica cuprinde instalatia de forta si prize, de tip etans, instalatia de legare la priza de pamant, deservite de un tablou electric de joasa tensiune de tip etans. Cablul electric de alimentare se va racorda din tabloul electric al cladirii WC-ul public.

**Rezervor etans vidanjabil**, va fi un rezervor prefabricat, in care se vor stoca apele menajere in vederea vidanjariei ulterioare. Se va monta pe o placa de beton, ingropat. In zonele cu panza freatica cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea.

### **Post trafo**

Posturile de transformare vor fi de tip 20/0,4kV la 630kVA cate unul pentru fiecare spatiu unul pentru partea stanga PT.A si unul pentru partea dreapta PT.B . Acestea vor fi de tip capsulat containerizat montate in centrul de greutate pe o platforma de beton adecvata.

In platforma de beton vor fi prevazute tuburi de protectie cabluri atat pentru intrarile cat si pentru iesirile cablurilor de medie respectiv joasa tensiune din post.

Tabloul general de joasa tensiune din fiecare post trafo va fi echipat cu intreruptoare calibrate pentru protectia la suprasarcina si scurtcircuit.

Protectia la socurile electrice se va face prin legare la pamant. Priza de pamant individuala va avea rezistenta de dispersie  $R_p < 4$  ohmi.

**Nota: Postul de transformare a fost dimensionat si pentru dotarile ulterioare pentru un spatiu de serviciu tip S3 de mai jos.**

### ***Retele electrice in incinta***

Retelele electrice racordurile mt-20kV si bransamentele jt-0,4kV din incinta se vor executa in cablu aluminiu sau cupru conform cu normele ANRE in vigoare. Cablurile electrice vor fi protejate in tuburi si camine de tragere la subtraversarile drumurilor si platformelor din incinta.

Cablurile de alimentare vor fi verificate la caderea de tensiune si la lungimea de scurtcircuit protejata. Iluminatul incintei se va face cu stalpi de iluminat metalici H=10m echipati cu corpuri de iluminat cu sursa de lumina tip LED. Comanda iluminatului se va face automat printr-un intrerupator crepuscular. Se vor prevedea statii de incarcare pentru acumulatelelor masinilor electrice. Statiile vor fi tip rapid, cu incarcare 0-80% in maxim 90 minute. Protectia la socurile electrice se va face prin legarea la priza de pamant locala.

Se va prevedea instalatie de supraveghere video perimetrala.

***Spatiu pentru statie alimentare carburanti cu spatiu comercial + pompe alimentare carburanti + copertina***

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului.

***Spatiu pentru restaurant***

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului.

***Spatiu pentru service auto***

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului.

***Spatiu pentru motel si spatii comerciale***

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului.

***Spatiu pentru rezervor carburanti***

Se vor executa doar terasamentele, restul lucrarilor vor fi in sarcina concesionarului.

#### **2.6.4.15.2.3. Parcare de scurtă durată**

Parcarile de scurtă durată contin urmatoarele elemente de bază:

- Cladire grup sanitar cu duşuri – 1 buc
- Mese acoperite – 8 buc
- Spații parcare autoturisme
- Spații parcare autobuze și camioane
- Plantație de protecție
- Platformă containere ecologice
- Împrejmuire
- Rezervor de apă cu grup de pompare – 1 buc
- Puț forat – 1 buc
- Stație pompare ape pluviale și rezervor tampon – 1 buc
- Rezervor etanș vidanjabil – 1 buc
- Post trafo – 1 buc

- Platformă de cântărire – 1 buc

Parcarea va fi securizată cu supraveghere video, semnalizată și iluminată corespunzător, cu acces la internet, și va fi deservită de un grup sanitar împărțit pe sexe, dotat cu wc, lavoare și dușuri, și o zonă cu mese de picnic acoperite dotate cu prize de curent.

**Clădirea grupului sanitar** este prevăzută cu grupuri sanitare cu dușuri împărțite pe sexe, un grup sanitar pentru persoane cu dizabilități și o cameră tehnică. Construcția are regim de înălțime P, Hmaxim = 3,75 m, Suprafața construită = 121,12 mp. Acoperișul este tip terasă. Structură este realizată din cadre de beton și închideri din caramidă. Fațadele și învelitoarea se vor termoizola.

Are în componență un grup sanitar cu dușuri separat pe sexe, un grup sanitar pentru persoane cu dizabilități, o cameră tehnică pentru tabloul electric, centrală termică și hidrofor. Obiectele sanitare vor fi rezistente la vandalism.

Încălzirea obiectivului și prepararea apei calde menajere se realizează prin utilizarea unei centrale termice murale functionând pe energie electrică.

Instalația electrică a clădirii cuprinde instalația de iluminat (sursa LED), prize și forță de tip etanș, instalația de echipotențializare și legare la priza de pământ, precum și instalația de paratrasnet. Clădirea va fi deservită de un tablou electric de distribuție de joasă tensiune de tip etanș. Din acest tablou electric sunt alimentați toți consumatorii publici din incinta, fiind prevăzută cu contor de energie electrică și reductoare aferente. Cablul electric de alimentare al clădirii se va racorda la tabloul general din postul trafo.

**Mese acoperite** – spații agrement – zona dedicată este prevăzută cu mese și bănci acoperite și coșuri de gunoi. Vor fi realizate din materiale rezistente la intemperii și vandalism.

**Spații parcare autoturisme** vor fi realizate din beton rutier și o parte vor fi prevăzute ca parcaj pentru persoane cu dizabilități, în apropierea clădirii grupului sanitar. 3 locuri de parcare vor fi prevăzute cu stații de încărcare rapide pentru mașini electrice și vor fi marcate corespunzător.

Prin pantele transversale și longitudinale se asigură dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim în care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Spații parcare autobuze și camioane** vor fi realizate din beton rutier și o parte vor fi prevăzute ca parcaj pentru persoane cu dizabilități, în apropierea clădirii grupului sanitar.

Prin pantele transversale și longitudinale se asigură dirijarea apelor pluviale spre puncte de minim în care vor fi amplasate guri de scurgere racordate la colectoare ce vor conduce apele pluviale la separatorul de hidrocarburi.

**Plantația de protecție** se constituie dintr-un aliniament de arbori înalți dintr-o specie cu creștere rapidă, specifică zonei. Se vor poziționa și în jurul zonei cu mese acoperite, pentru umbră suplimentară.

**Platformă containere ecologice** va fi realizată din beton și vor fi poziționate containerele de reziduri, în vederea colectării lor de societăți autorizate.

**Împrejmuirea** va fi realizată din plasă de sârmă susținută de stâlpi metalici cu fundații locale din beton.

**Rezervor de apă cu grup de pompare** se va amplasa în camera tehnică din clădirea grupului sanitar. Rezervorul de apă va fi un element prefabricat din mase plastice. Grupul de pompare va fi compus din pompe cu turație variabilă, recipiente de hidrofor, automatizare completă, inclusiv convertizor de frecvență.

Instalația electrică cuprinde instalația de iluminat și prize de tip etanș, instalația de echipotențializare și de legare la priza de pământ. Instalația este deservită de un tablou electric de joasă tensiune pentru consumatorii normali ( pentru iluminat, prize, forță respectiv tabloul electric de automatizare al grupului de pompare menajer) alimentat din tabloul de distribuție din clădirea WC-ul public. Grupul de pompe de incendiu este alimentat dintr-un tablou electric de joasă tensiune pentru consumatori prioritari. Fiecare tablou de alimentare va fi de tip etanș iar cablurile de alimentare vor fi de tip armat.

### **Puț forat**

Se va executa într-o zonă protejată, inconjurată de spațiu verde. Cabina pentru capul de puț va fi din beton armat monolit, impermeabil P<sup>8</sup><sub>10</sub> și hidroizolat la exterior. Accesul se face prin chepeng.

Puțul va avea adâncimea de 120-150m, iar apa obținută se va testa pentru a se stabili dacă este potabilă. Nu se recomandă folosirea apei nepotabile. Pompa submersibilă se va dimensiona final conform rezultatelor pompărilor experimentale și a adâncimii finale a forajului.

Instalația electrică cuprinde instalația de iluminat și prize, de tip etanș, instalația de legare la priza de pământ și este deservită de tabloul electric de joasă tensiune de tip etanș, pentru alimentarea și comanda pompei imersate. Cablul electric de alimentare se va racorda din tabloul rezervorului de apă.

### **Stație pompare ape pluviale și rezervor tampon**

Stația de pompare ape pluviale va fi un echipament prefabricat, în camin din PEID, complet utilat și va include automatizarea. Se va racorda la rezervorul tampon și va transporta apele pluviale în rigolele de beton perimetrare spațiului de servicii, ce au ca punct final separator de hidrocarburi și rezervor de retenție parte a proiectului de drumuri.

În zonele cu panza freatică cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea. Rezervorul tampon va fi o construcție din beton armat monolit impermeabil P<sup>8</sup><sub>10</sub>, îngropată, ce va prelua apele pluviale din spațiul de servicii.

Instalația electrică cuprinde instalația de forță și prize, de tip etanș, instalația de legare la priza de pământ, deservite de un tablou electric de joasă tensiune de tip etanș. Cablul electric de alimentare se va racorda din tabloul electric al clădirii WC-ul public.

**Rezervor etanș vidanjabil**, va fi un rezervor prefabricat, în care se vor stoca apele menajere în vederea vidanjării ulterioare. Se va monta pe o placă de beton, îngropat. În zonele cu panza freatică cu nivel ridicat echipamentul se va ancora pentru a preveni flotabilitatea.

### **Post trafo**

Posturile de transformare vor fi de tip 20/0,4kV la 250kVA câte unul pentru fiecare spațiu unul pentru partea stanga PT.A și unul pentru partea dreapta PT.B . Acestea vor fi de tip capsulat containerizat montate în centrul de greutate pe o platformă de beton adecvată.

În platformă de beton vor fi prevăzute tuburi de protecție cabluri atât pentru intrările cât și pentru ieșirile cablurilor de medie respectiv joasă tensiune din post.

Tabloul general de joasă tensiune din fiecare post trafo va fi echipat cu intreruptoare calibrate pentru protecția la suprasarcina și scurtcircuit.

Protecția la șocurile electrice se va face prin legare la pământ. Priza de pământ individuală va avea rezistență de dispersie  $R_p < 4$  ohmi.

#### **Rețele electrice în incintă.**

Rețelele electrice racordurile mt-20kV și bransamentele jt-0,4kV din incinta se vor executa în cablu aluminiu sau cupru conform cu normele ANRE în vigoare. Cablurile electrice vor fi protejate în tuburi și camine de tragere la subtraversările drumurilor și platformelor din incintă.

Cablurile de alimentare vor fi verificate la căderea de tensiune și la lungimea de scurtcircuit protejată. Iluminatul incintei se va face cu stâlpi de iluminat metalici H=10m echipati cu corpuri de iluminat cu sursa de lumina tip LED. Comanda iluminatului se va face automat printr-un intrerupator crepuscular. Se vor prevedea stații de încărcare pentru acumulatele mașinilor electrice. Stațiile vor fi tip rapid, cu încărcare 0-80% în maxim 90 minute. Protecția la șocurile electrice se va face prin legarea la priza de pământ locală.

Se va prevedea instalație de supraveghere video perimetrală.

#### **2.6.4.16. Noduri rutiere**

Accesele pe autostrazi se fac prin puncte special amenajate denumite noduri de circulatie, noduri rutiere. Nodurile rutiere sunt intersectii denivelate intre doua artere, prevazute cu drumuri de legatura care permit trecerea fara conflicte a curentilor de trafic de pe o artera pe cealalta. Nodurile rutiere pot fi complete asigurand relatii intre toate sensurile din intersectie, sau pot fi partiale asigurand relatii numai pe anumite sensuri.

Capacitatea de a colecta un volum mare de trafic in conditii de siguranta si eficienta prin intermediul intersectiilor depinde in mare masura de amenajarile prevazute pentru coordonarea traficului intersectat. Cea mai mare eficienta, siguranta si capacitate sunt atinse atunci cand caile de comunicare intersectate sunt separate prin structuri de separare si nivele. Un nod rutier este un sistem de interconectare a drumurilor, coroborat cu una sau mai multe structuri de separare pe nivele, care permit circulatia intre doua sau mai multe cai de acces sau autostrazi pe diferite nivele.

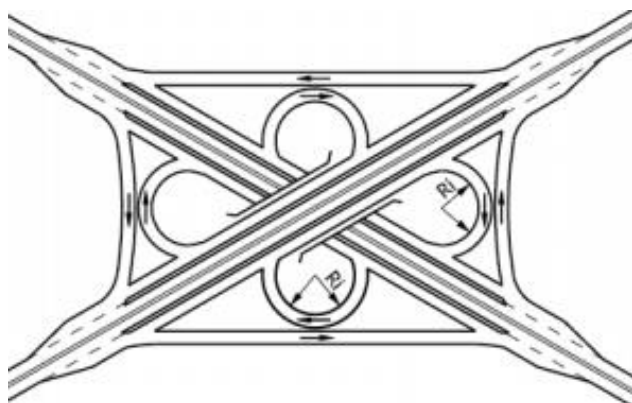
Nodurile rutiere sunt de tipurile:

- Noduri de tip A la intersectiile sau ramificatiile dintre autostrazi;
- Noduri de tip B la intersectiile sau ramificatiile dintre autostrazi si drumuri din alte clase.

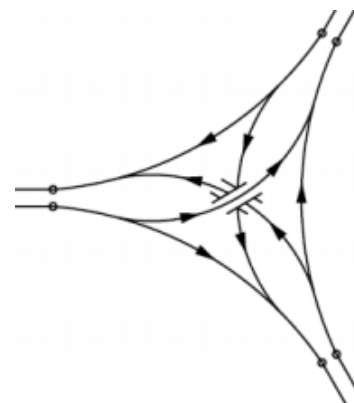
Nodurile de tip A intre doua autostrazi se vor prevedea conform TEM-ului, noduri rutiere de mare viteza si se trateaza funcite de volumul traficului, dupa cum urmeaza:

- In cazurile cand volumele de trafic pe relatiile dintre cele doua artere sunt mai reduse se admite ca nodurile sa fie cu un singur pasaj si cu bretele in forma de trifoii cu patru foi (figura 20);
- In cazurile cand volumele de trafic pe relatiile dintre cele doua artere sunt foarte mari nu se admite reducerea sub 80 km/h a vitezei pe fluxurile de circulatie, in aceste cazuri sunt necesare mai multe pasaje sau pasaje suprapuse (figura 21).

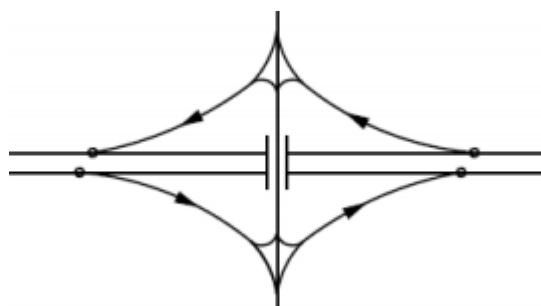
Selectarea corespunzatoare a tipului structurii de separare si a nodului rutier, impreuna cu proiectul acestuia este influentata de mai multi factori, precum categoria drumului, caracterul si compozitia traficului, viteza de proiectare si gradul de control al accesului.



*Figura 17 – Un singur pasaj si benzi suplimentare de circulatie*



*Figura 18 – Doua pasaje suprapuse*



*Figura 19 – Nod de tip B*

Nodurile de tip B se trateaza in functie de importanta drumurilor din intersectie, de situatie topografica, de sistemul de taxare etc.

In conformitate cu standardele in vigoare, nodurile rutiere sunt structuri de separare a traficului fara intersectarea fluxurilor de trafic si trebuie sa fie prevazute la toate intersectiile dintre cai de comunicatie de categoria I si alte drumuri. Intrarile si iesirile de pe bretelele nodului rutier trebuie sa fie proiectate cu benzi de accelerare si decelerare.

Calculul capacității de circulație pentru toate nodurile rutiere s-a efectuat în conformitate cu „Normativul pentru determinarea capacității de circulație și a nivelului de serviciu ale drumurilor publice” – indicativ PD 189/2012. Rezultatele se regăsesc în anexa 6 a Studiului de Trafic, anexat ca raport separat în cadrul documentației.

S-au stabilit următoarele noduri rutiere ale obiectivului Alternativa Techirghiol cu alte drumuri publice:

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire
1	17+000 A4 (existent)	2+600 Alternativa Techirghiol	NOD RUTIER CUMPANA
2,3	4+780	5+960	NOD RUTIER INTRE ALTERNATIVA TECHIRGHIOI (VOT) și DRUM DE LEGATURA SI CONEXIUNE INTRE  DRUM DE LEGATURA SI PASAJ DN39A – DN39
4	10+170	11+000	NOD RUTIER DN38
5	26+440	30+220	NOD RUTIER 23 AUGUST

#### 2.6.4.16.1. Nod Rutier Cumpăna

- Nod rutier Cumpăna
  - Locație – în vecinătatea localității Cumpăna, desprindere, respectiv revenire din / în autostrada A4 km 17+700.
  - Configurație – configurația nodului a fost aleasă ținându-se cont de condițiile locale de racordare la A4 (eventuale constrângeri – în cazul de față pasaj existent pe DN 39E) și terenul existent.

Nodul rutier Cumpăna a fost astfel proiectat pentru a realiza benzi dedicate pe direcția Mangalia - București / Cernavoda (A2) , respectiv Mangalia – Tulcea / Hârșova (A4)

Nodul rutier Cumpăna este un nod rutier tip A. Bretelele principale pe direcția București - Mangalia dar și pe direcția Mangalia – București au profil transversal cu lățimea platformei de 12.00m. De asemenea asigură legătura prin bretele de acces pe direcția intrare / ieșire Agigea spre București și Mangalia cat și bretele de acces pe direcția intrare / ieșire DN 39E, pentru asigurare acces din localitatea Cumpăna și Constanța Sud spre București și Mangalia.





anumita secțiune Breteaua 7, care asigura legătura (prin intermediul unei intersecții giratorii proiectata pe DN 39E) spre Cumpăna și Constanta Sud; de asemenea în *Breteaua 3* se alipește *Breteaua 5* care asigura tot prin intermediul intersecției giratorii proiectata pe DN 39E legătura cu Mangalia.

- Breteaua 4 pe direcția Agigea (Port Constanta) – Mangalia, se desprinde din autostrada A4, pe sensul spre București. O particularitate a acestei bretele 4 este faptul ca asigura un acces dedicat, pe direcția A2 București – Cernavoda cat și faptul ca breteaua 4 înlocuiește autostrada A4, pe porțiunea cuprinsa între desprinderea din A4 și revenirea în A2 spre București. Breteaua 4 supratraversează denivelat Breteaua 2 (direcția Mangalia – București), deci avem pasaj amplasat pe Breteaua 4 peste Breteaua 2 și se alipește la Autostrada A2 pentru sensul București / Cernavoda. Un aspect important de menționat este faptul ca din Breteaua 4 se desprinde într-o anumita secțiune Breteaua 10 care permite accesul dedicat, în siguranța, în autostrada A4, pe sensul Tulcea - Hârșova, prin intermediul unui sector de accelerare și pătrundere în flux.

Pentru nodul Cumpăna, pentru a asigura accesul facil în autostrada al locuitorilor comunei Cumpăna cat și a zonei Constanta Sud, s-a proiectat pe DN 39E o intersecție giratorie aflata sub pasajul amplasat pe Alternativa Techirghiol. Intersecția giratorie permite accesul în următoarele direcții astfel:

- prin Breteaua 5, asigura sensul de circulație Cumpăna / Constanta Sud – Mangalia, situata la nivel cu DN 39E. *Breteaua 5* se desprinde din intersecția giratorie proiectata pe DN 39E, urca și se alipește la Breteaua 3 care supratraversează sensul giratoriu amplasat pe DN 39E;
- prin Breteaua 6, asigura sensul de circulație Mangalia – Cumpăna / Constanta Sud, situata la nivel cu DN 39E. *Breteaua 6* se desprinde din *Breteaua 2* care supratraversează sensul giratoriu amplasat pe DN 39E, coboară și accesează sensul giratoriu iar de aici prin intermediul DN 39E, spre Constanta Sud, respectiv Cumpăna.
- prin Breteaua 7, asigura sensul de circulație Agigea (Port Constanta) – Cumpăna / Constanta Sud, situata la nivel cu DN 39E. *Breteaua 7* se desprinde din *Breteaua 3* care supratraversează sensul giratoriu amplasat pe DN 39E, coboară și accesează sensul giratoriu iar de aici prin intermediul DN 39E, spre Constanta Sud, respectiv Cumpăna.

prin Breteaua 8, asigura sensul de circulație Cumpăna / Constanta Sud – București / Tulcea , situata la nivel cu DN 39E. *Breteaua 8* se desprinde din intersecția giratorie proiectata pe DN 39E, urca și se alipește la *Breteaua 2* care supratraversează sensul giratoriu amplasat pe DN 39E.

#### **2.6.4.16.1.1. Profil transversal tip prevazut cpe bretele rutiere**

Bretele unidirectionale cu o banda:

- Parte carosabila 4.00m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:

banda de incadrare 2 x 0.50m

acostamente 2 x 0.50m

- Platforma 6.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgiște cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

Bretele bidirectionale cu doua benzi:

- Parte carosabila 2 x 3.50m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de incadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 9.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgiște cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

#### **2.6.4.16.2. Nod Rutier intre Alternativa Techirghiol (VOT) si Drum de legatura si conexiunea intre Drum de legatura si pasaj DN39A – DN39**

- Locație – la km 5+600 a Alternativei Techirghiol.
- Configurație – configurația nodului a fost aleasa ținându-se cont de condițiile locale de racordare la drumurile existente și terenul existent.

Astfel soluția aleasa consta în adoptarea unui nod rutier Tip B format din 2 bretele de acces pe (cate una pentru fiecare sens de circulație) și 2 bretele de ieșire (cate una pentru fiecare sens de circulație); Prin intermediul nodului rutier se realizează desprinderea din Alternativa Techirghiol a drumului de legătura care asigura conectarea localităților Agigea, Eforie Nord și Eforie Sud și Portul RO-RO (Constanta Sud).

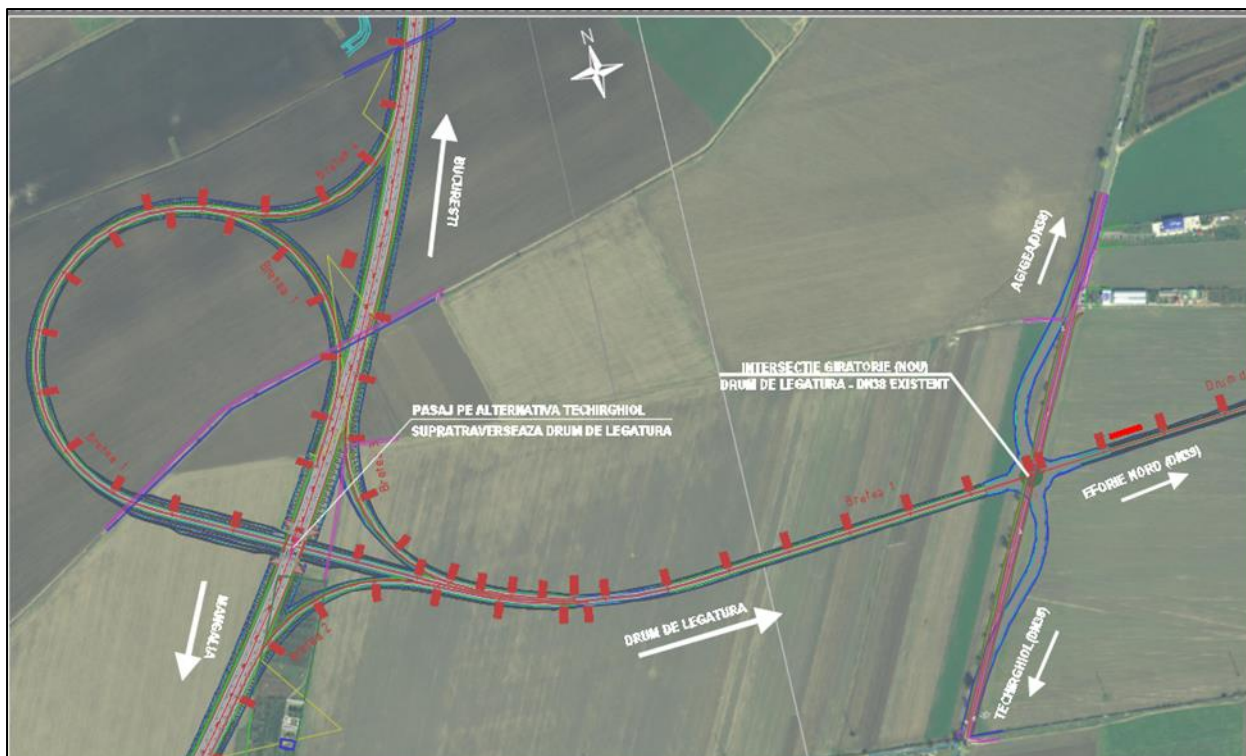


Figura nr. 2: Nod rutier și Drum de legătură

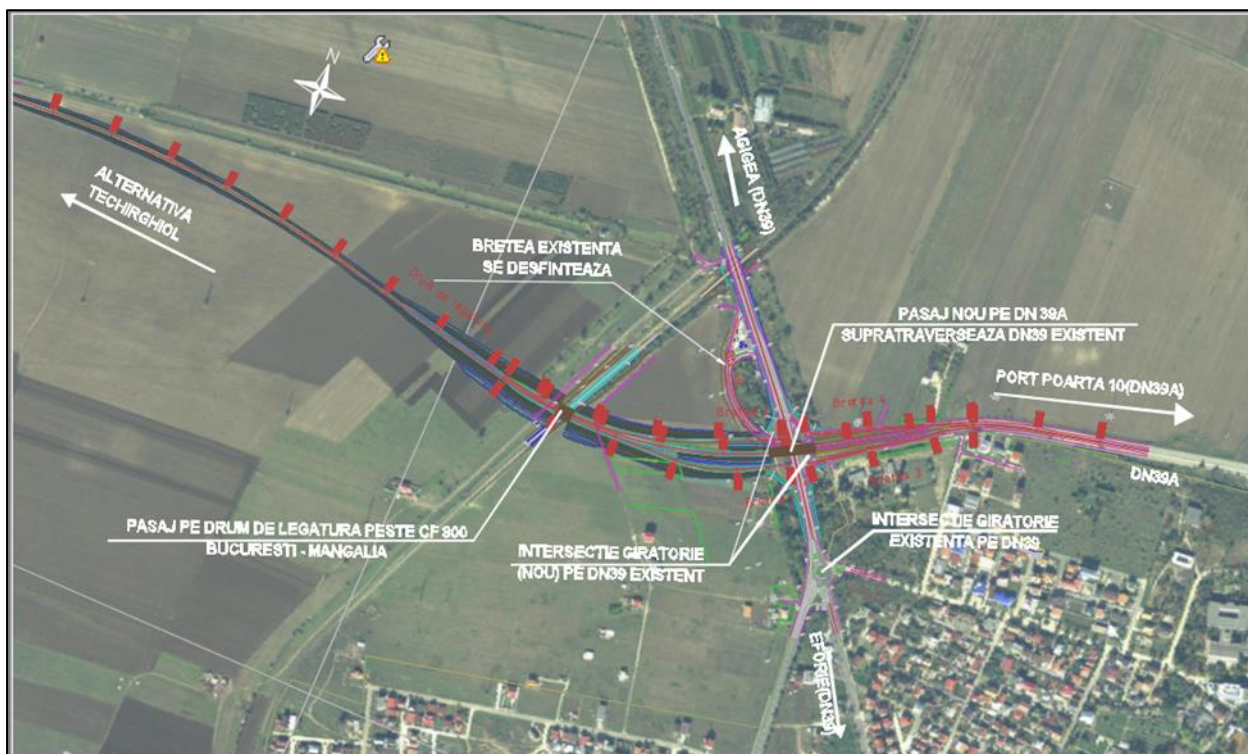


Figura nr. 3: Conexiunea drumului de legătura cu DN 39A

Conexiunea drumului de legătura cu DN 39A se realizează în zona pasajului existent care se demolează și se va proiecta un pasaj nou.

Astfel, Alternativa Techirghiol realizează continuarea DN 39A din direcția Port - Poarta 10 și traversarea cu pasaj nou peste DN 39. Este necesar demolarea pasajului existent peste DN 39 și refacerea acestuia în corespondența cu nodul rutier propus.

Pentru asigurarea conexiunii DN 39 cu Alternativa Techirghiol s-a proiectat sub pasajul nou, pe DN 39, un sens giratoriu care asigură următoarele direcții:

- Breteaua 1 se desprinde din drumul de legătură înainte de supratraversarea căii ferate Magistrala 8 București – Mangalia și asigură sensul de circulație Alternativa Techirghiol, (prin drum de legătură) spre Eforie Nord, Agigea și Port – Poarta 10. După supratraversarea căii ferate Breteaua 1 coboară și accesează la nivel intersecția giratorie amplasată pe DN 39 existent.
- Breteaua 2 se desprinde din intersecția giratorie amplasată pe DN 39 și asigură sensul de circulație dinspre Agigea, Eforie Nord și Port – Poarta 10 prin drumul de legătură cu Alternativa Techirghiol. Astfel, Breteaua 2 supratraversează calea ferată magistrala 8, apoi coboară și se alipește la drumul de legătură la nivel.
- Breteaua 3 se desprinde din intersecția giratorie amplasată pe DN 39 și asigură sensul de circulație dinspre Agigea și Eforie Nord cu Port – Poarta 10. Astfel, Breteaua 3 utilizează zestrea existentă a drumurilor de la baza pasajului pe DN 39A peste DN 39, se desfășoară la nivel și se alipește la drumul de legătură.
- Breteaua 4 asigură sensul de circulație dinspre Port – Poarta 10 către Agigea și Eforie Nord. Astfel Breteaua 4 utilizează zestrea existentă a drumurilor de la baza pasajului pe DN 39A peste DN 39, se desfășoară la nivel și accesează la nivel intersecția giratorie amplasată pe DN 39.

#### **2.6.4.16.2.1. Profil transversal tip prevăzut pe bretele rutiere de legătură**

Bretele unidirectionale cu o bandă:

- Parte carosabilă 4.00m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de încadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 6.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgiște cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

Bretele bidirectionale cu două benzi:

- Parte carosabilă 2 x 3.50m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de încadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 9.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

### 2.6.4.16.3. Nod Rutier DN38

- Nod rutier DN 38
  - Locație – s-a considerat ca locația optima se afla la intersecția Alternativa Techirghiol cu DN 38 (km 10+977), între localitățile Techirghiol și Movilita, pentru asigurarea legăturii cu traficul rutier ce se desfășoară pe DN 38.
  - Configurație – configurația nodului a fost aleasa ținându-se cont de condițiile locale de racordare la drumurile existente și terenul existent.

Astfel, Alternativa Techirghiol este supratraversată cu un pasaj pe DN 38 peste Alternativa Techirghiol. Se realizează un nod rutier Tip B format din 2 bretele de acces (câte una pentru fiecare sens de circulație) și 2 bretele de ieșire (cate una pentru fiecare sens de circulație) și 2 sensuri giratorii amplasate pe DN 38.

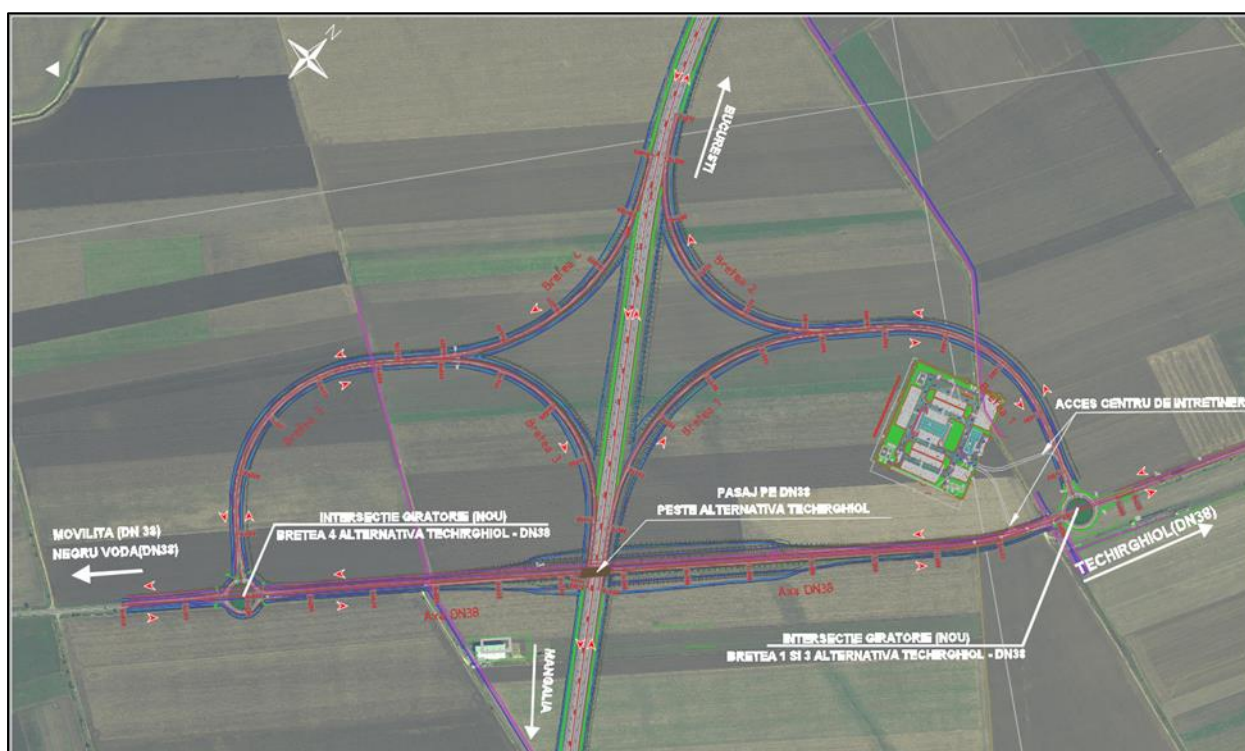


Figura nr. 4: Nod Rutier Alternativa Techirghiol – DN 38

În acest punct, a fost prevăzută amplasarea unui nod rutier de tip B, pentru asigurarea accesului în Alternativa Techirghiol a traficului colectat din direcția Negru Voda, Techirghiol, Potârnichea, Bărăganu. În cadrul acestui nod rutier a fost amplasat și un Centru de Întreținere și Coordonare al Autostrăzii.

#### **2.6.4.16.3.1. Profil transversal tip prevazut pe bretele rutiere de legatura**

Bretele unidirectionale cu o banda :

- Parte carosabila 4.00m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de incadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 6.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgiște cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

Bretele bidirectionale cu doua benzi :

- Parte carosabila 2 x 3.50m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de incadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 9.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgiște cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

#### **2.6.4.16.4. Nod Rutier 23 August**

Conexiune Alternativa Techirghiol – DJ 394

- Locație – la km 27+266 s-a considerat ca locația optima se afla la intersecția cu DJ 394.
- Configurație – configurația a fost aleasa ținându-se cont de condițiile locale de racordare la DN 39 prin intermediul DJ 394.

Astfel soluția aleasa consta în desprinderea din Alternativa Techirghiol a unei bretele care intersectează DJ 394, prin intermediul unei intersecții giratorie noi, amplasata pe DJ 394. Intersecția giratorie asigura accesul facil dinspre București spre Dulcești – Pecineaga, dar totodată permite și accesarea localităților Pecineaga și Dulcești prin intermediul DJ 394 a sensului spre 23 August , respectiv Mangalia. În cadrul acestei configurații se prevede și amenajarea unei bretele care permite accesul facil spre Constanta / București prin intermediul Alternativa Techirghiol a localității 23 August și a DC 4. Un alt aspect de menționat este prevederea unui nou sens giratoriu amplasat pe DJ 394 care asigura accesul localității 23 August direct spre Constanta / București cat și spre Dulcești – Pecineaga.

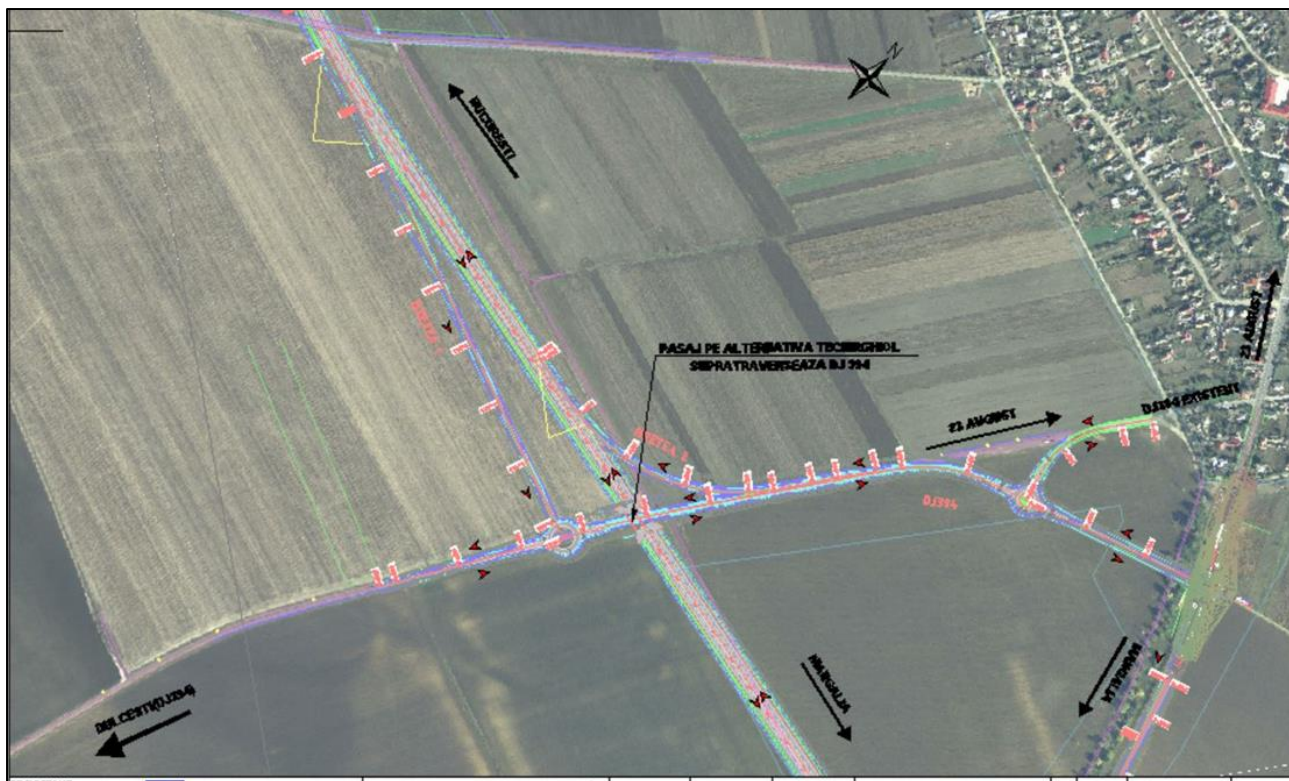


Figura nr.5: Nod Rutier Alternativa Techirghiol - DJ 394

-Conexiune Alternativa Techirghiol – DN 39 existent, relocat

- Locație – la km 28+028 s-a considerat ca locația optima se afla la intersecția cu DN 39 deviat.
- Configurație – configurația a fost aleasa ținându-se cont de condițiile locale de racordare la DN 39. Prezenta soluție asigura continuitatea DN 39 în zona de intersecție cu obiectivul Alternativa Techirghiol soluție solicitata de UAT 23 August, dar și traversarea denivelata a intersecției giratorii între DN 39 și DN 39B spre Olimp.

Astfel la km 28+028, pe teritoriul UAT 23 August se propune realizarea unui nod rutier între Alternativa Techirghiol și DN 39 existent, deviat , astfel:

- pentru asigurarea relației Tuzla – Costinești – 23 August - Mangalia prin DN 39 și pentru asigurarea continuității DN 39 în zona de intersecție cu Alternativa Techirghiol, acesta se deviază după circa 200m după intersecția giratorie, investiția UAT 23 August, amplasata pe DN 39. Devierea DN 39 – Breteaua 3 se face prin subtraversarea Alternativa Techirghiol cu o bretea unidirecțională de 4.00 m, parte carosabila, care va accesa sensul giratoriu reamenajat între DN 39 și DN 39B spre Olimp. Breteaua 3 traversează cu un pod valea Tatlageac și accesează intersecția giratorie cu DN 39B spre Olimp. Breteaua 3 se continua spre Mangalia cu Breteaua 7 (după intersecția giratorie cu DN 39B spre Olimp) și se va alipi DN 39 existent la 4 benzi prin intermediul unui sector este separat de accelerare și pătrundere în flux.
- pentru asigurarea relației București – Constanta – Olimp din Alternativa Techirghiol, la km 27+750, se desprinde, prin intermediul unui sector de ieșire din flux, Breteaua 4, bretea care se alipește

Bretelei 3 (care reprezintă continuitatea DN 39 deviat pe sub autostrada), prin intermediul unui sector de intrare în flux. Breteaua 4 are partea carosabila de 4.00 m.

- pentru asigurarea relației Mangalia – Constanta – București din DN 39 existent se desprinde printr-un sector de ieșire din flux, Breteaua 8 la nivel, bretea care accesează intersecția giratorie cu DN 39B spre Olimp. Pentru continuitatea sensului spre Constanta – București, după intersecția cu DN 39B Breteaua 8 se continua cu Breteaua 5, care se desfășoară în lungul Alternativei Techirghiol, traversează valea Tatlageac, supratraversează DN 39 deviat și se alipește autostrăzii Techirghiol printr-un sector de intrare în flux imediat după pasajul peste DN 39 deviat. Breteaua 5 după sensul giratoriu spre Olimp este la cca 3.50-4.00 m fata de terenul natural. Bretelele sunt unidirecționale și au parte carosabila de 4.00 m.
- pentru asigurarea relației Mangalia – 23 August – Tuzla, la cca 200 m după traversarea văii Tatlageac din Breteaua 5 (cu sensul spre București) se desprinde printr-un sector de ieșire din flux, Breteaua 6 care se alipește la DN 39 existent.

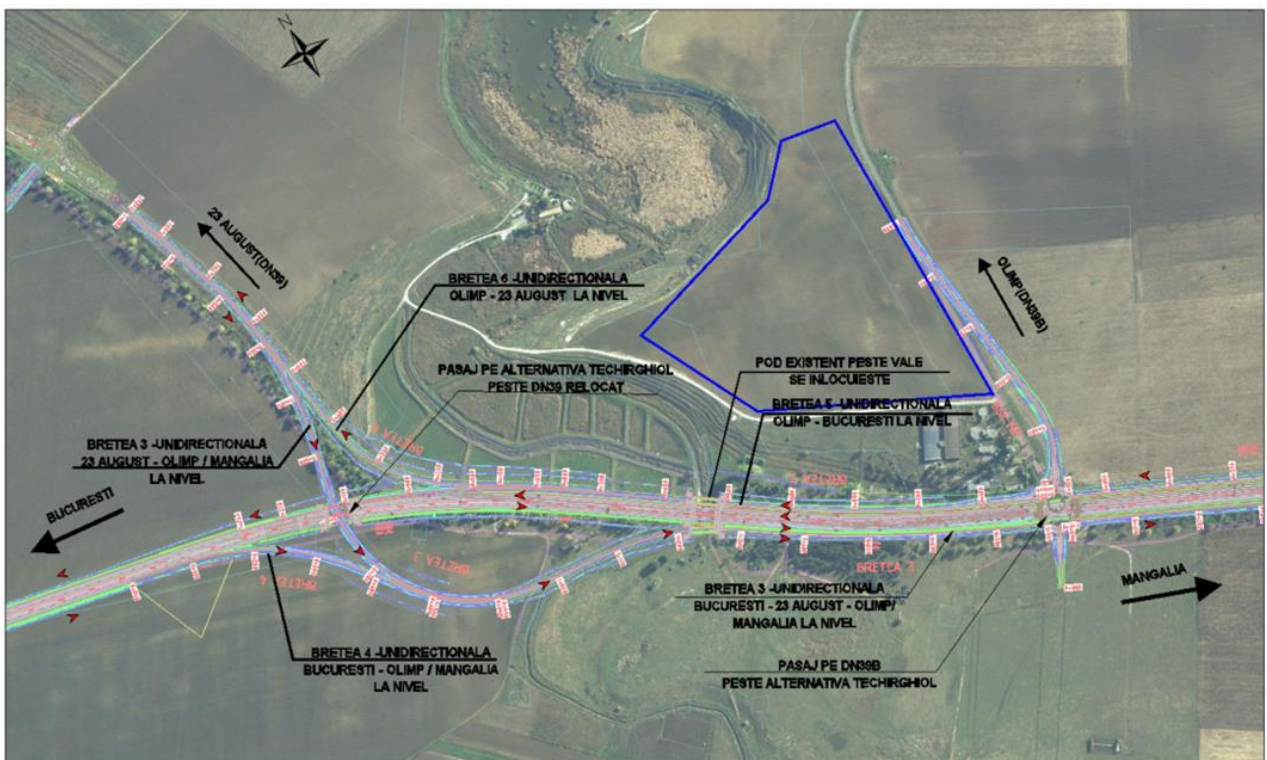


Figura nr.6: Nod Rutier 23 August – Alternativa Techirghiol – DN 39

Aspecte de menționat privind nodul rutier 23 August – Alternativa Techirghiol – DN 39:

- Alternativa Techirghiol pe teritoriul UAT 23 August va traversa denivelat DJ 394, prin pasaj pe autostrada, va traversa denivelat DN 39 deviat prin pasaj pe autostrada și va subtraversa intersecția giratorie reamenajată cu DN 39B.
- Totodată pentru traversarea denivelată a intersecției giratorii spre Olimp, pentru a asigura sensurile de circulație București – Mangalia, respective Mangalia – București sunt necesare de



o parte și de alta a Alternativei Techirghiol o structura de sprijin din pereti mulati, iar accesul în și dinspre Olimp cat și în și dinspre Ansamblul rezidențial se va face prin bretele dedicate.

- Soluția aleasa pentru nodul rutier 23 August intersectează conductele de aducțiune apa, traversează sursele de apa Dulcești și Tatlageac, afectând puțuri / foraje din cadrul acestor surse pentru care se vor respecta reglementările HG930/2005. Pentru ca obiectivele proiectate în cadrul acestei investiții trebuie poziționate în afara zonelor de protecție sanitara cu regim sever a surselor de apa s-a ales varianta de relocare a puțurilor / forajelor afectate în baza unor studii și documentații de specialitate. De acea s-a identificat o zona de amplasare puțuri de alimentare cu apa relocate, situata la est de uzina de apa.

#### **2.6.4.16.4.1. Profil transversal tip prevazut pe bretele rutiere de legatura**

Bretele unidirectionale cu o banda:

- Parte carosabila 4.00m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de incadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 6.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

Bretele bidirectionale cu doua benzi:

- Parte carosabila 2 x 3.50m;
- Acostamente 2 x 1.00m din care:  
banda de incadrare 2 x 0.50m  
acostamente 2 x 0.50m
- Platforma 9.00m

Pentru amplasarea parapetelor marginale de protecție, platforma se lărgeste cu 1.70 m, pe fiecare din cele două părți laterale.

#### **2.6.4.17. Lucrari hidrotehnice**

##### **2.6.4.17.1. Generalitati**

Din punct de vedere al incadrarii lucrarilor hidrotehnice in clase de importanta conform STAS 4273/83 "Constructii hidrotehnice - incadrarea in clase de importantă" pct.2.11, categoria constructiei hidrotehnice aferenta autostrazilor este 3 (traversari si aparari in zona cursurilor de apa). Conform STAS 4273-83 pct. 5.1 clasa de importanta a constructiilor hidrotehnice in functie de categoria 3, durata de exploatare definitiva si rol functional principal, este III.

Conform STAS 4068/2-87" Probabilitățile anuale ale debitelor si volumelor maxime in conditii normale si speciale de exploatare" lucrarile hidrotehnice se dimensioneaza pentru debitul cu probabilitatea

anuala de depasire de 2%. Caietul de sarcini al proiectului solicita si includerea unei tolerante pentru schimbarea globala de clima prin cresterea intensitatii precipitatiilor de dimensionare de 10%. Debitul de calcul va fi pe tot parcursul proiectului debitul Q2% (conform STAS 4068/2-87) + spor 10%(scenariu posibil acoperitor pentru situatiile aparute datorita schimbarilor climatice).

Pentru asigurarea unei curgeri hidraulice optime a apei sub poduri dar si pentru protejarea rambleului drumului atunci cand este in contact cu ape curgatoare sau ape statatoare se impune necesitatea prevederii unor lucrari hidrotehnice.

Lucrarile hidrotehnice asigura:

- protejarea albiilor in zona podurilor si podetelor;
- dirijarea si curgerea apei optim hidraulic prin deschiderea podurilor;
- apararea taluzului drumului pe zonele pe care acesta este supus actiunii apelor;
- asigurarea stabilitatii talvegului in zona traversarilor cursurilor de apa

#### **2.6.4.17.2. Calculul debitelor si dimensionarea podetelor**

Pentru calculul hidraulic al podetelor, pe planurile la scara 1:25000 si 1:5000 se vor determina suprafetele bazinelor de receptie si pe baza acestora a debitelor cu probabilitatea de depasire de 2% conform instructiunilor pentru calculul scurgerii maxime in bazine mici - I.N.H.G.A.

Metodologia permite obtinerea debitelor maxime a cursurilor de apa pentru bazine hidrografice cu o suprafata <10 kmp.

Metodologia este recomandata pentru versanti, vai si rauri mici unifilare sau pentru teritorii delimitate de o lucrare care traverseaza spatii hidrografice ce pot constitui bazine de receptie ale ploilor sau atunci cand nu se dispune de date directe inregistrate privind scurgerea apelor. Determinarea debitelor maxime de calcul se face in functie de intensitatea ploilor torentiale de calcul si caracteristicile fizico - geografice ale bazinului de receptie in care se formeaza scurgerea, fiind necesare urmatoarele date de baza:

F - suprafata bazinului de receptie

$I_v$  - panta medie a versantului

$L_v$  - lungimea medie a versantului

$I_a$  - panta medie a albiei

$L_a$  - lungime medie albie

$I_p$  - intensitatea ploii

Relatia de calcul este:

$$Q_{max\ p\%} = K \cdot \alpha \cdot i \cdot p\% \cdot F$$

in care:

K - este coeficient de transformare a intensitatii ploii (mm/minut) in scurgere de suprafata (m<sup>3</sup>/sec./km<sup>2</sup>), K=16.7

a - coeficientul de scurgere global al bazinului de receptie ca valoare ponderata pe diferite suprafete, tinand cont de modul de utilizare al terenului, panta, textura solului,

ip% - intensitatea medie a ploii de calcul ce se determina cu STAS 9470 - 73, in functie de timpul de concentrare total pe versant si albie (Tet).

F (kmp) -suprafata bazinului de receptie proprie a raului ce debuseaza in podetul studiat. Utilizarea acestei metode se bazeaza pe modelul ploaie - scurgere care are la baza urmatoarele ipoteze de calcul:

- Ploaia de calcul se considera distribuita uniform pe toata suprafata bazinului de receptie,
- Debitul maxim se produce pentru toata durata de intensitate maxima egala cu timpul de concentrare a scurgerii in sectiunea de calcul
- Valoarea coeficientului de scurgere superficiala este aceeaasi pentru ploi cu diverse probabilitati de depasire.

#### **2.6.4.17.3. Date hidrologice**

Datele hidrologice necesare la intocmirea Studiului de Fezabilitate pentru cursurile de apa traversate de autostrada au fost obtinute de la Institutul National de Hidrologie si Gospodarie a Apelor pentru diverse probabilitati necesare calculelor de dimensionare.

Studiul se refera la debitele maxime cu probabilitatea de depasire de 1%, 2%, 0.5% in regim natural pe albiile raurilor in sectiunile de calcul intersectate de autostrada. Pentru cursurile de apa nepermanente si necadastrate, debitele maxime cu probabilitatea de depasire de 2% au fost determinate folosind metoda rationala de tip genetic prezentata mai sus.

#### **2.6.4.17.4. Asigurarea de calcul**

Lucrările hidrotehnice s-au proiectat la asigurarea de calcul conform STAS-urilor în vigoare.

În conformitate cu STAS 4273-83 „Încadrarea în clase de importanta”- pct.2.11 categoria constructiilor hidrotehnice aferente căilor de circulatie publică (traversari în zona cursurilor de apa) este pentru drumuri nationale 3. Conform pct. 5.1 din STAS 4273-83, dupa durata de exploatare – definitiva și dupa rolul functional – principal, constructiei hidrotehnice 3 ii corespunde clasa de importanta III.

În conformitate cu STAS 4068/2-87 „Probabilitatile anuale ale debitelor și volumelor maxime în conditii normale și speciale de exploatare”- pct. 2.1 în conditii normale de exploatare la clasa de importanta III îi corespunde probabilitatea anuala de depasire de 2%.

Dimensionarea hidraulica a podurilor și podetelor se face respectand conditiile de libera trecere în conformitate cu normativul PD 95-2002, tabelul 6.III. și tabelul 7.I.

Pentru cursuri de apa intersectate(cu debite sub 1000mc/s cu plutitori) inaltimea minima de libera trecere sub poduri este de 1,00m.

Conform H.G. nr. 261/1994 și Legea nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, categoria de importanță a construcției este NORMALA (C).

#### **2.6.4.17.5. Studii topografice privind descrierea geometriei albiei**

Pentru calcularea capacitatii de tranzitare a debitelor maxime si trasarea nivelurilor curbei suprafetei libere pentru debitele maxime cu probabilitatea de depasire de 1% si 2% pe cursurile de apa intersectate de traseul autostrazii s-au folosit urmatoarele date privind geometria albiei (sistem de referinta Marea Neagra - stereo 70).

- Profiluri transversale in albia minora si majora, in zona traversarilor cursurilor de apa amonte si aval pe albia raului .
- Profile longitudinale pentru toate raurile unde au fost executate ridicarile;
- Planuri de situatie la scara 1:25000, cu amplasarea traseului drumului si cursurilor de apa;

#### **2.6.4.17.6. Lucrari proiectate**

##### **• Dimensionarea lucrarilor hidrotehnice**

La stabilirea solutiilor lucrarilor hidrotehnice s-a tinut seama de urmatoarele:

- conditii specifice de curgere a apei: debit, viteza minimă, medie, maximă, panta hidraulică, rugozitate, înăltime de apa;
- configuratia albiei: îngustă sau largă, limitată de constructii sau obstacole naturale;
- traseul albiei, sinuos sau meandrat și stabilitatea lui;
- natura terenurilor din albie și din maluri, morfologia albiei naturale (afuieri sau colmatări);
- tehnologia de realizare;
- perioada de executie, respectiv asigurarea adoptata pentru nivelul de lucru;
- posibilitățile de aprovizionare locală cu material și utilități;
- caracterul după durată de exploatare - definitiv;
- mentinerea unei curgeri optime din punct de vedere hidraulic.

Lucrarile hidrotehnice constau in general in regularizarea albiei in zona lucrarilor de arta si au un traseu redefinit.

La stabilirea noului traseu regularizat s-a mai urmarit de asemenea:

- sa fie alcatuit din curbe si contracurbe legate de scurte aliniamente
- respectarea cotelor obligate la capetele tronsoanelor taierilor de cot si care conditioneaza lungimea traseului si stabilitatea profilului in lung
- sprijinirea pe maluri stabile la ambele capete a taierilor majore de cot, acolo unde este cazul.
- sa fie asezat aproximativ in zona centrala a albiei majore existente, iar unghiurile formate de axele hidrodinamice a celor doua albi (majora si minora) in punctele lor de intersectie sa fie cat mai mici.
- mentinerea directiei curgerii apelor de viitura si a capacitatii de transport a apelor mari si evitarea introducerii unor rezistente suplimentare in calea curgerii.

Sectiunea transversala a albiei rectificate s-a stabilit pe baza observatiilor sectiunilor naturale ale albiei din sectoarele stabile (sectoare model).

Astfel, dimensiunile albiei minore si majore geometrizzate s-au determinat tinand cont de alura sectiunilor transversale din albia naturala de pe sectoarele model.

- **Tipuri de lucrari hidrotehnice proiectate**

#### **Sectiune tip 1 – Saltele din gabioane.**

Apararea de mal consta în protejarea albiei cu saltele de gabioane cu grosimea de 30cm prevazute pe taluzele și fundul albiei. Sub saltelele din gabioane se aseaza un geotextil cu greutatea de 400g/mp.

#### **Sectiune tip 2 - Recalibrare**

Se aplica pe sectoare de albie de lungimi variabile functie de configuratia în plan a cursului de apa și consta în lucrări de terasamente de decolmatare și recalibrare a albiei / canale, asigurandu-se totodata racordarea orespunzatoare cu albia naturala.

Acest tip de sectiune se aplica și în cazurile în care este necesara modificarea locala a albiei pentru a asigura accesul apei perpendicular pe directia podului.

#### **Sectiune tip 3 – Pereu din beton C23/30 pe taluz autostrada, bretele, drumuri relocate, bazin de retentie existet pe A4 km 14+600**

Se aplica pe taluzul autostrazii, în zonele inundabile, acolo unde debitul cu asigurarea de 2% nu este tranzitat de albie și deverseaza malurile si asigurarea de 5% pentru protejarea taluzurilor drumurilor relocate. Sectiunea de aparare consta intr-un pereu din beton C25/30 cu grosimea de 15cm, armat cu plase tip Buzau (STNB Ø8, cu ochiuri 100x100mm). Sub pereu este prevazut un strat drenant din balast cu grosimea de 10cm și un strat de material geotextil 400g/mp. Pereul din beton sprijina pe o grinda din beton C25/30 și are dimensiunile 0.6x0.8m.

La inceputul proiectului Alternativa Techirghiol, la km 14+600 pe autostrada A4 exista un bazin de retentie realizat din piatra cu taluze inclinate cu panta de 1:4. Alternativa Techirghiol se suprapune pe o latura a taluzului acestui bazin. Se prevede refacerea acestui taluz cu pereu din beton C25/30 cu panta taluzului de 2:3. La acest taluz etansarea rosturilor pe directie longitudinala si pe directie transversala se va realiza cu polistiren de 2 cm si cu chit epoxidic bicomponent.

Pentru a evita deteriorarea suprafetei din beton, prin aparitia de fisuri din fenomene de contractie/dilatatie, se prevad rosturi de 2 cm umplute cu polistiren amplasate astfel:

- Pe directie longitudinala la 3.00m;
- Pe directie transversala, pe taluz la 3.00m.

#### **Sectiune tip 4 – Saltele antierozionale (geogrile)**

Protectia cu saltele antierozionale se aplica pentru protejarea taluzului canalelor.

Salteaua antierozionala se incastreaza la baza intr-o grinda din beton ( dimensiuni 0.30x0.40m) si la partea superioara intr-un sant de ancorare care se acopera cu pamant. Se prevad ancore de fixare a saltelei in taluz de Ø10mm si l=0.3m. Salteaua antierozionala are 10mm grosime. Deasupra saltelei antierozionale se prevede protejarea taluzului cu pamant vegetal inierbat de 15cm.

Aplicabilitatea acestor tipuri de sectiuni este prezentata in tabelul urmator:

Tabel: Lucrări hidrotehnice propuse în cadrul proiectului Alternativa Techirghiol-poduri

Nr.	Denumire	Tip lucrare hidrotehnica
1	Pod pe Bretea 1 si 3 peste Valea Derea si drum de exploatare CD-MN, km. 2+017	TIP 2 - Recalibrare albie L=65m,b=2m;h=0.60m; m=2:3 TIP 3- Protectie cu pereu din beton pe taluz drum relocat mal stang ; km 1+080 - km 1+221 ; L=141m; h=0.65-1.1m
2	Pod pe Bretea 2 peste Valea Derea si drum de exploatare CD-MN, km. 0+194	TIP 3- Protectie cu pereu din beton pe taluz drum relocat mal drept ; km 0+280 - km 0+384 ; L=104m; h=0.60m
3	Pod peste drum local si Valea Agigea, km. 4+454	TIP 1 - Protectie albie cu saltele din gabioane L=250m,b=4m;h=1.7-2m;m=2:3
4	Pod peste Valea Dereaua, km. 13+578	TIP 1 - Protectie albie cu saltele din gabioane L=280m,b=4m;h=2.3m;m=2:3
5	Pod peste DJ 391 si valea Carlighioi, km. 16+869	TIP 2 - Recalibrare albie L=250m,b=5m;h=0.50m; m=2:3 TIP 3- Protectie cu pereu din beton pe taluz drum relocat mal stang ; km 0+240 - km 0+480 ; L=240m; h=1.2-1.4m
6	Pod peste vale, km. 18+153	TIP 2 - Recalibrare albie L=70m,b=1m;h=0.30m; m=2:3
7	Pod peste Valea Tatlageacul Mic, km. 28+615	TIP 1 -Protectie albie cu saltele din gabioane L=160m, b=5.5-11.5m, h=1.10-2.50m
8	Pod pe Bretea 3 peste Valea Tatlageacul Mic, km. 1+181	TIP 3 - Protectie cu pereu din beton pe taluz Bretea 3 km 1+170 - km 0+900 , L=270m TIP 3 - Protectie cu pereu din beton pe taluz autostrada km 28+620-28+490, L=130m
9	Pod pe Bretea 5 peste valea Tatlageacul Mic, km. 0+510	TIP 3 - Protectie cu pereu din beton pe taluz Bretea 3 km 1+270 - km 1+300 , L=30m TIP 3 - Protectie cu pereu din beton pe taluz Bretea 5 km 0+510-0+390, L=120m

**Tabel: Lucrări hidrotehnice propuse în cadrul proiectului Alternativa Techirghiol-podete**

Nr.	Km	PODET L(m)	Canale	Tip lucrare hidrotehnica		Caracteristici		
				TIP 2 L(m)	TIP 4 L(m)	b (m)	h (m)	m
1	3+443	2	Canal Bretea 8 (nod Cumpana)	60	60	3	2	2:3
2	4+160	2	Canal	300	-	0.5	0.5	1:1
3	4+510 - 4+820	-	Canal paralel - cu descarcare in valea Agigea	310	-	2	0.8	2:3
4	4+840	-	Canal	60	-	0.5	0.5	1:1
5	8+944	2	Canal	90	90	2	1.3	2:3

**Tabel: Lucrări hidrotehnice propuse în cadrul proiectului Alternativa Techirghiol- bazin de retentie existent:**

Nr.	Km	Tip lucrare hidrotehnica
1	Bazin de retentie (BR) existent pe Autostrada A4 km 14+600	TIP 3- Protectie cu peruu din beton pe taluz Bazin de retentie existent ; L=125m; h=4.6-5.5m

Conform adresei ANIF CONSTANTA, nr 5240/27.07.2020 inregistrata la CONSITRANS cu nr.3698/27.07.2020, Alternativa Techirghiol se intersecteaza cu lucrari de imbunatatiri funciare (canale de irigatii, canal de pamant+jgheaburi si conducte ingropate/antene).

Pentru canalele de irigatii de vor aplica tipul 2 si tipul 4 de lucrari hidrotehnice:

**Tabel: Intersectia Alternativei Techirghiol cu canalele ANIF**

Nr.	Km	PODET L(m)	Canale	Tip lucrare hidrotehnica		Caracteristici		
				TIP 2 L(m)	TIP 4 L(m)	b (m)	h (m)	m
1	0+142	Ø1	Canal ANIF CDI - 8 Movilita (pe drum de intretinere)	300	300	2	1.7	2:3
2	0+176	2	Canal ANIF CDI - 8 Movilita (pe drum relocat)					
3	6+386	2	Canal ANIF CDI - 8 Movilita (pe autostrada)					

4	9+409	2	Canal ANIF CDI-4 Movilita	80	80	1	1.3	2:3
5	21+264	2	Canal ANIF de aductiune CA1 Biruinta	245	245	5	2	2:3
6	0+262	2	Canal ANIF CDI 4 (pe drum relocat)	110	110	2	2	2:3
7	0+222	2	Canal ANIF CDI 4 (pe drum de intretinere)					
8	22+420-23+180	-	Canal ANIF paralel CDI 4	770	770	3	1.3	2:3
9	0+900	2	Canal ANIF CDI 4 (pe drum relocat)	170	170	1	1.2	2:3

Asigurarea continuitatii canale de pamant+jgheaburi si a conductelor ingropate (antene azbo) se va realiza prin subtraversarea autostrazii (sau bretelelor) cu conducta PEHD, De 500x29.7mm, PE 100, SDR 17, PN 10, protejata in conducta de protectie OL De 711mm, Di 696.8mm; Amonte si aval se vor realiza camine de vane din beton armat.

**Tabel: Intersectia Alternativei Techirghiol cu canalele de irigatii**

Nr.	Amenajare existenta	Caracteristici tehnice existente	Km	Locatie	Solutie proiect
1	Canal aductiune CA1 Movilita aval	canal de pamant+jgheaburi	1+460	Bretea 1	Subtraversari cu conducte PEHD cu diamentru de 500mm
			5+260	Autostrada+Bretea 1	
2	Canal irigatii CDII 7 Movilita	canal de pamant+jgheaburi	6+160	Autostrada	
3	Canal irigatii CDI 3 Movilita	jgheaburi	9+920	Autostrada	
			0+800	Bretea 1+2	
			1+380	DN38	
4	Canal irigatii CDI 2 Movilita	jgheaburi	11+360	Autostrada	
5	Canal irigatii CDII 8 Movilita	canal de pamant+jgheaburi	13+080	Autostrada	



Tabel: Intersectia Alternativei Techirghiol cu **conducte ingropate**

Nr.	Amenajare existenta	Caracteristici tehnice existente	Solutie proiect	Diametru (mm)
	<b>Carasu - Valea Seaca</b>			
1	Conducta principala CP1-SPP1a+b v.Seaca	azbo	Subtraversari cu conducta PEHD	500
	<b>Carasu - Movilita</b>			
1	Conducta ingropata Cds5-SPP4B	azbo	Subtraversari cu conducte PEHD	500
2	Conducta ingropata Cds13-SPP4B	azbo		
3	Conducta ingropata Cds14-SPP4B	azbo		
4	Conducta principala CP1-SPP4B	premo+azbo		
5	Conducta ingropata Cds6	azbo		
	<b>Carasu - Biruinta</b>			
1	Conducta ingropata Cds20	azbo	Subtraversari cu conducte PEHD	500
2	Conducta ingropata Cds19	azbo		
3	Conducta ingropata Cds7-SPP8	azbo		
4	Conducta ingropata Cds6-SPP8	azbo		
5	Conducta ingropata Cds14-SPP12	azbo		
6	Conducta secundara ingropata CS1-SPP12	premo+azbo		
7	Conducta ingropata Cds4-SPP12	azbo		
8	Conducta ingropata Cds17-CDI-4Biruinta	azbo		
9	Conducta ingropata Cds18-SPP12	azbo		
10	Conducta ingropata Cds11-CDI-4Biruinta	azbo		
11	Conducta ingropata Cds12-CDI-4Biruinta	azbo		
12	Conducta secundara ingropata CS1a-SPP12	azbo		
13	Conducta ingropata Cds16-CDII-4Biruinta	azbo		
14	Conducta ingropata Cds15-CDI-4Biruinta	azbo		
15	Conducta ingropata Cds21-CDI-4Biruinta	azbo		

- **Canalizare pluviala**

**Calculul debitelor de ape meteorice**

Calculul debitului de ape meteorice se determină admitând ca model o ploaie de calcul uniform distribuita pe întregul bazin cu intensitate constanta pe durata de concentrare superficiala si de curgere. Intensitatea ploii de calcul se stabileste în functie de frecventa ploii si de durata ei pe baza curbelor de intensitate a ploilor de egala frecventa conform STAS 9470/73 – Hidrotehnică. Ploi maxime, intensitati, durate, frecvente.

Debitul de calcul al apelor meteorice s-a stabilit pe baza relatiei:

$$Q_{pl} = \emptyset \times S \times m \times I_c, \text{ unde:}$$

S=suprafata bazinului de canalizare aferent sectiunii de calcul (ha);

$\emptyset$ = coeficient de scurgere aferent suprafetei  $\emptyset$ , unde pentru suprafete asfaltate  $\emptyset=0,9$  si pentru acostamente de pamant si taluze  $\emptyset=0,10$ ;

$I_c$ =intensitatea ploii de calcul, functie de frecventa "f" și durata ploii de calcul "t". Durata ploii de calcul "t" se stabileste în sectiunea de calcul din avalul tronsonului care se dimensioneaza.

Pentru drumurile publice frecventa ploii de calcul s-a considerat  $f=1/10$  (diagrama zona 5 - STAS 9470/73).

m= coeficient adimensional de reducere a debitului de calcul, coeficient care tine seama de capacitatea de înmagazinare în timp a canalelor si de durata ploii de calcul "t" (m=0.8 pentru  $t<40$  minute si m=0.9 pentru  $t>40$  minute). Se alege m=0.8 pentru  $t<40$  minute.

Durata ploii de calcul se obtine cu relatia:

**t=tcs+L/v (min.) in care:**

tcs=timpul de concentrare superficială (min.);

L=lungime tronson (m);

v= viteza de curgere a apei în canal(m/s).

**Debite capabile pentru santuri si rigole**

Calculul debitului capabil prin canale deschise cu nivel liber (santuri , rigole ).

Debitele de calcul s-au determinat pe baza relației lui Chezy pentru miscarea permanenta unidimensionala in canale cu suprafata libera uniforma in regim permanent și este definita:

$$Q = AC\sqrt{(RI)} \text{ unde:}$$

Q - debitul de calcul;

n - coeficient de rugozitate;

A - aria sectiunii de curgere;

R – raza hidraulica;

I – panta canalului;

C – coeficientul lui Chezy.

$$C = \frac{1}{n} R^y \quad \text{unde:}$$

n – coeficient de rugozitate;

Y = 1/6 pentru cursuri de apa la ses;

Y = 1/4 pentru cursuri de apa la deal.

Metodologia permite determinarea nivelurilor apei pe santuri, rigole.

**$h=0.50m$**

**$b=0.50m$**

**$B=1.40m$**

**$m=1$**

**$n=0.015$**

**$P=1.77m$**

**$A=0.42mp$**

**$R=0.24m$**

**$C=43.83$**

Nr. crt.	Zona cf. STAS 9470-73	Intensitate ploaie if	Debit calculat	Debit capabil sant
			<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
1	Zona 5	280	442.2	<b>494</b>

Dimensionarea santurilor s-a facut pentru un grad de umplere de 90% ( $h=0.45$ ) si panta minima  $i=0.2\%$ .

Metodologia permite determinarea nivelurilor apei in rigola mediana.

hr m	i	n	$A=(a+b)*hr/2$ mp	$R =$ A/P m	$C =$ $1/n*(R^y)$	Qcapabil l/s	Qcapabil mc/s
0.2000	0.0030	0.0150	0.2000	0.1000	45.42	157.3	0.1573

S-a considerat ca rigola mediana descarca la casiuri. Ca urmare a acestui fapt s-a calculat debitul acumulat in rigola mediana pe zona dintre casiuri.

Nr. crt.	Zona cf. STAS 9470-73	Intensitate ploaie if	Debit calculat	Debit capabil rigola
			<i>l/s</i>	<i>l/s</i>
1	Zona 5	300	10.40	<b>157.3</b>

Dimensionarea rigolei mediane s-a facut pentru un grad de umplere de 90%(h=0.2). Conducta cu diametrul 200mm, care transporta debitul acumulat in rigola mediana la casiuri, are capacitatea de a transporta un debit de 83.59l/s la panta minima 0.0175.

DN	A	R	k	i	Debit sectiune plina <b>Q<sub>capabil</sub></b>
(mm)	(mp)				(l/s)
1	2	3	4	5	6
200	0.031	0.050	90	0.0175	83.59

### Constructii pentru epurarea apelor

Problema scurgerii apelor se rezolva in functie de conditiile pe care le ofera terenul natural, si tinand cont de masurile care trebuie luate pentru asigurarea unei preepurari a apei inaintea deversarii acesteia in emisari sau in bazinele de retentie.

Evacuarea apelor pluviale din sanaturile drumului, se face in emisarii existenti - canale de desecare sau in bazine de retentie si evaporare atunci cand nu exista emisari sau cand canalele nu pot prelua debitul suplimentar de apa.

Pentru epurarea apelor pluviale colectate de pe platforma drumului se prevad bazine de sedimentare si separatoare de hidrocarburi. Apele epurate vor respecta limitele de calitate impuse de NTPA 001/2002. Dimensiunile constructiilor pentru epurarea apelor meteorice se stabilesc functie de debitul de apa colectat de pe platforma drumului.

In bazinele de sedimentare are loc o depunere a particulelor grosiere iar in separatoarele de hidrocarburi se retin hidrocarburi si uleiurile rezultate din combustia combustibilului. Bazinele de sedimentare sunt din beton clasa C30/37. Separatoarele de hidrocarburi sunt prefabricate si se monteaza pe sanaturi la iesirea din bazinele de sedimentare.

In cadrul proiectului sunt necesare urmatoarele tipuri de separatoare de hidrocarburi:

TIP SEPARATOR DE HIDROCARBURI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	60/180 l/sec	75/225 l/sec	100/300 l/sec	125/375 l/sec	150/ 450 l/sec	225/675 l/sec	2 x 150/450 l/sec	2 x 225/675 l/sec	4 x 150/450 l/sec	4 x 225/6 75 l/sec
Autostrada	11	5	4	9	9	18	6	6	1	1
Nod Cumpana	2	1	1	1	4	3	6	6	0	0
Nod drum de legatura	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Nod DN39	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0
Nod DN38	1	1	0	1	0	2	0	0	0	1

Nod 23 August	5	0	0	1	0	0	0	0	2	0
TOTAL	20	7	5	14	14	25	12	12	3	3

### Bazine de retentie

In zonele unde descărcarea apelor meteorice nu se poate face in canale sau in situația in care canalele nu pot prelua un debit de apa suplimentar, se prevăd bazine de retentie. Rolul acestora este de a permite colectarea si acumularea temporara a debitului de apa, permitand infiltrarea in sol si evaporarea apelor acumulate. Bazinele de retentie se dimensioneaza functie de debitul de apa acumulat. Apele epurate din bazinele de retentie, vor fi vidanjate periodic.

In functie de volumul de apa acumulat in bazinele de retentie s-a ales tipul de bazin.

CENTRALIZATOR BAZINE RETENTIE		
VARIANTA DE OCOLIRE TECHIRGHIOI		
BR1	11	buc
BR2	13	buc
BR3	5	buc
BR4	6	buc
BR5	3	buc
BR6	1	buc
TOTAL	39	buc

Dimensionare capacitate bazine de retentie.

Tip Bazin Retentie	H (m)	A (m)	a (m)	b(m)	B(m)	AB (mp)	Ab(mp)	Volum capabil(mc)
<b>BR1</b>	1	19	15	15	19	361	225.00	<b>290</b>
<b>BR2</b>	1	24	20	20	24	576	400.00	<b>485</b>
<b>BR3</b>	1	28	24	24	28	784	576.00	<b>677</b>
<b>BR4</b>	1	32	28	28	32	1024	784.00	<b>901</b>
<b>BR5</b>	1	37	33	33	37	1369	1089.00	<b>1226</b>

### Concluzii:

Calcululele hidraulice la traversarea sau contactul dintre drum si cursurile de apa determina:

- stabilirea cotei liniei rosii a drumului;
- stabilirea cotei intrados poduri;

- stabilirea deschiderilor podurilor;
- pozitia, deschiderea podetelor;
- necesitatea lucrarilor hidrotehnice.

#### **2.6.4.18. Siguranta rutiera**

Autostrazile ar trebui sa fie proiectate astfel incat sa minimizeze deciziile gresite ale conducatorului auto si sa reduca situatiile neprevazute. Numarul de accidente creste proportional cu numarul de decizii gresite ale conducatorului auto. Uniformitatea caracteristicilor proiectului autostrazii si dispozitivele de control al traficului joaca un rol important in reducerea numarului de decizii ale participantilor la trafic si, prin urmare, conducatorul auto constientizeaza o anumita situatie pe care trebuie sa o ia in calcul pe un anumit tip de autostrada.

Semnalizarea si marcajul rutier sunt direct legate de proiectul drumului si sunt caracteristici ale controlului traficului ce prevad ca proiectantul ar trebui sa ia in considerare si in planul geometric o astfel de facilitate. Semnalizarea si marcajul rutier ar trebui sa fie proiectate in concordanta cu geometria. Posibilele viitoare probleme operationale pot fi reduse semnificativ daca semnalizarea orizontala si verticala sunt tratate ca parte integranta a proiectului.

#### **SEMNALIZAREA RUTIERA**

Semnalizarea verticala si orizontala se prevede respectand specificatiile normelor tehnice in vigoare, in principal *STAS-urile 1848/1 – 7 si Ghid pentru planificarea si proiectarea semnalizarii rutiere de orientare si informare pentru asigurarea continuitatii, uniformitatii si cogniscibilitatii acesteia, AND 604-2012.*

Indicatoarele si marcajele rutiere permanente sunt compatibile cu cele existente pe tronsoanele de autostrazi din Romania.

Sistemul de semnalizare si marcaj a fost proiectat atat pe autostrada cat si pe drumurile de categorie inferioara care vor intersecta autostrada precum si pe reseaua rutiera din culoarul autostrazii, unde s-a proiectat semnalizarea rutiera pentru orientarea catre autostrada .

Materializarea sistemului de organizare si desfasurare a circulatiei prin indicatoare si marcaje a urmarit marirea gradului de siguranta si fluenta pe intreaga retea de drumuri care intra in sistem si sa permita tuturor celor care circula pe aceste drumuri sa se orienteze pentru a se inscrie din timp pe directia dorita, eliminandu-se astfel confuziile, manevrele gresite, parcursuri suplimentare si chiar blocaje.

Avand in vedere modul cum se desfasoara circulatia pe autostrada (viteza de deplasare, intensitatea traficului), este necesar sa se transmita conducatorilor auto o serie de informatii legate de conditiile rutiere, evenimente produse pe autostrada, avertismente, etc.

Acest lucru se face prin mesaje variabile, transmise de la centrul de coordonare al autostrazii si care vor fi afisate pe panourile cu mesaje variabile.

Autostrada fiind alcatuita din doua cai distincte unidirectionale, s-a prevazut instalarea bornelor kilometrice pe fiecare parte a autostrazii.

Sistemul de dirijare si orientare a circulatiei pe autostrada si drumurile adiacente a fost completat, coordonat si armonizat cu semnalizarea verticala (indicatoare de circulatie de avertizare, de obligativitate, de informare si orientare, aditionale la indicatoare, etc.).

Pe traseul autostrazii cat si pe drumurile destinate traficului international si pe bretelele nodului de circulatie s-au prevazut indicatoare de dimensiuni foarte mari iar pe drumurile curente s-au prevazut indicatoare de dimensiuni normale.

S-a prevazut ca indicatoarele sa fie amplasate la distanta suficienta de obiectivul care este semnalat pentru a permite conducatorului auto sa efectueze in conditii de securitate manevrele necesare.

Se vor semnaliza corespunzator curbele care nu permit o viteza de circulatie de 130 km/h.

Indicatoarele de circulatie sunt sustinute de stalpi metalici, de portale sau console.

### ***Tip folie reflectorizanta***

Folia reflectorizanta folosita in proiect va fi de clasa III (tip Diamond Grade Prismatic) pentru semnalizarea de pe autostrada, precum si pe bretelele iar cele de clasa II (tip High Intensity Prismatic) pentru drumurile nationale.

### ***Tip panouri suport pentru indicatoare***

Panourile suport pentru indicatoare se executa din tabla de aluminiu de 2 mm, executate cu dubla bordurare pe intregul contur si colturi rotunjite, in conformitate cu prevederile *SR 1848-2011 sectiunile 1 si 2 si SR EN 12899*.

### ***Stalpi cu diferite profiluri pentru indicatoare rutiere***

Supportul indicatoarelor rutiere care se vor monta in consola, se va realiza din tabla de aluminiu deoarece asigura o durata de viata de minimum 10ani, iar indicatoarele care vor fi montate pe stalpi vor fi executate din tabla de otel zincata.

Acolo unde sunt prevazute console sau portaluri/semi-portaluri, trebuie sa se asigure un gabarit de 5.50m, masurat de la cota din axul drumului la limita inferioara a indicatorului.

Pentru asigurarea unei rezistente mecanice superioare a structurii metalice, stalpii indicatoarelor si a consolelor se vor realiza dintr-o singura bucata, fara inadiri ale sectiunii.

Indicatoarele rutiere vor cuprinde doar informatii esentiale si clare astfel incat conducatorul auto sa le perceapa dintr-o privire pentru a evita abaterea acestuia de la trafic.

### ***Structuri metalice complexe – console si portaluri / semi-portaluri***

Acolo unde proiectul o prevede, indicatoarele rutiere vor fi suspendate deasupra caii de rulare, prin montajul pe console sau portaluri/semi-portaluri. Un semi-portal este o structura tip portal care subintinde doar un sens de deplasare al autostrazii (are un picior de sprijin in zona mediana, celalalt in acostament/taluz lateral) si este folosita doar pentru semnalizarea verticala a acelu sens de deplasare. Prin comparatie, un portal are o deschidere ce cuprinde ambele sensuri de deplasare pe autostrada si va putea fi folosit pentru sustinerea de indicatoare rutiere pentru ambele directii de mers.

Se monteaza portale si console atat pe autostrada, in zona nodurilor rutiere, pe bretelele nodurilor rutiere precum si drumurile nationale.

## **MARCAJELE RUTIERE**

Marcajele orizontale si semnele de circulatie au functia de a dirija traficul, astfel incat sa fie asigurata desfasurarea acestuia in siguranta si eficienta. Marcajele sau elementele de marcare fie completeaza indicatoarele de reglementare sau de avertizare, fie servesc independent la indicarea unor reglementari sau avertizari cu privire la anumite conditii prezente pe drum. Pentru drumuri se folosesc trei tipuri generale de marcaj – orizontal, semne de circulatie si delimitatoare.

Marcajele orizontale includ linia marginala, marcajul central, marcajul dintre benzi. Acestea pot fi suplimentate prin alte marcaje ale imbracamintii rutiere, cum ar fi in apropierea de obstacole, oprire, precum si marcaje folosind diverse cuvinte si simboluri.

Marcajele, ca o componenta a sistemului de orientare si dirijare a vehiculelor se aplica pe suprafata partii carosabile, pe borduri, lucrari de arta, precum si alte elemente din zona autostrazii si drumurilor din retea.

In functie de locul unde se aplica si rolul pe care trebuie sa-l aiba in dirijarea si orientarea circulatiei, s-au prevazut mai multe tipuri de marcaje:

- longitudinale (pentru separarea sensurilor de circulatie, delimitarea benzilor de circulatie, delimitarea partii carosabile, etc.)
- transversale (pentru stabilirea locurilor de oprire, marcarea sectoarelor de drum pe care trebuie redusa viteza, pentru ghidare, sageti si inscriptii, marcaje laterale pe lucrarile de arta, marcaje speciale, etc.)

In proiect, marcajele rutiere vor fi prevazute atat pe autostrada cat si pe anexele acesteia (zone de servire, noduri rutiere, drumuri de relocari) cu conditia sa fie realizate conform SR 1848/7-2015.

Pentru marcajele rutiere se vor folosi materiale in doi componenti (2K), cu o durata de viata lunga.

Marcajele se realizeaza cu grosime de 3000 micrometri, iar pentru attentionarea conducatorilor auto asupra parasirii accidentale a partii carosabile, marcajul de delimitare a partii carosabile, de banda de urgenta se va executa profilat pentru asigurarea efectului rezonator.

Marcajul cu efect rezonator are inaltimea stratului de baza de 3mm si o inaltime a elementului rezonator de 6mm, distanta dintre doua elemente rezonatoare successive de circa 150mm si lungimea elementului rezonator de circa 50mm.

Pentru a se evita aparitia acvaplanarii, marcajul cu efect rezonator se va intrerupe din 10.00m in 10.00m.

Pentru a impune reducerea vitezei la intrarea pe bretelele nodurile rutiere, pe latimea benzilor de decelerare, se vor amplasa 4 grupuri de benzi rezonatoare producatoare de zgomet.

Intre benzile curente ale autostrazii si benzile de accelerare-decelerare va fi prevazuta linie de marcaj discontinua.



## **MASURI DE SIGURANTA RUTIERA**

Inaltimea si panta unui taluz sunt factorii cheie prin care se determina necesitatea parapetului in sectiunea unui rambleu. Prin urmare, un parapete ar trebui sa fie instalat numai daca este clar ca va avea ca rezultat un potential de accidentare mai scazut decat obstacolele existente pe marginea drumului. Lungimea scurta a parapetului nu este acceptabila. Acolo unde este necesar un parapete in doua sau mai multe locatii cu distante mici intre ele, ar trebui sa fie asigurata o lungime de parapete continua.

La poduri, parapetele existent pe marginea drumului este aliniat cu parapetele podului si fixat corespunzator la pod pentru a minimiza posibilitatea unui vehicul de a lovi parapetele si de a se agata sau ciocni de parapetele de pod sau limitatorul acestuia.

O problema foarte importanta o reprezinta capetele neprotejate ale parapetului existent pe marginea drumului. Acestea prezinta un risc pentru conducatorul auto deoarece in timpul unei coliziuni parapetele poate intra direct prin masina, cu posibilitatea ranirii ocupantilor. Capetele parapetelor existente pe marginea drumului ar trebui sa fie indoite la un unghi de 1:20. Aceasta lungime poate fi inclusa in sectiunea de protectie. Capetele parapetelor pot, de asemenea, sa fie introduse in pamant pe o sectiune de 12-15 m. Aceasta sectiune nu poate fi inclusa in zona de protectie.

Parapetele median este un sistem longitudinal utilizat pentru a minimiza posibilitatea unui vehicul care pierde controlul si intra pe partea opusa de mers. Pentru proiectul actual, parapetele median este propus de-a lungul intregii sectiuni.

### **Butoni reflectorizanti**

Se vor amplasa butoni reflectorizanti pe bordurile insulelor de dirijare.

Distanta intre butonii montati este de 1.00m, cu mentiunea ca la capetele insulelor de dirijare, pe racordare, acestia sunt distribuiti la 50cm.

### **Parapeti de protectie si Atenuator de impact**

In conformitate cu: *SR EN 1317/1-5 "Dispozitive de protectie la Drumuri", AND 593 „Normativ pentru sisteme de protectie pentru siguranta circulatiei pe drumuri, poduri si autostrazi”* si standardele relevante sunt prevazuti parapete de siguranta pe intreaga lungime a autostrazii, amplasati atat pe banda mediana cat si la marginea platformei.

Tipul de parapete ce va fi prevazut, va fi functie de amplasare, de inaltimea rambleului si de raza curbei si va satisface cerintele de protectie. Pe parapetele amplasat in banda mediana se monteaza dispozitive antiorbire.

Pe parapete se vor monta fluturasi reflectorizanti.

S-au prevazut zone de trecere peste banda mediana cu scopul de deviere a circulatiei in vederea efectuarii lucrarilor de intretinere, sau de acces de pe o cale pe alta in situatii de urgenta.

Aceste treceri peste banda mediana s-au prevazut in general din 5 km in 5 km dar corelate cu amplasamentul lucrarilor de arta importante.

S-au prevazut atenuatori de impact, la bifurcatia dintre nodurile rutiere, spatiile de serviciu si autostrada.

#### **2.6.4.19. Măsurile de asigurare a vizibilității.**

S-a constatat faptul că pierderea de vizibilitate apare pe sectoarele de autostradă dispuse pe curbe în plan. Astfel, pentru o viteză de proiectare de 140 km/h, se pierde vizibilitatea în următoarele situații:

- Pentru banda a II-a de circulație – pe sectoarele dispuse în curbe cu raza mai mică de 5000m;
- Pentru banda I-a de circulație – pe sectoarele dispuse în curbe cu raza mai mică de 2450m.

Aspectul asigurării vizibilității a fost tratat cu deosebită atenție, studiul fiind realizat cu adoptarea următoarelor date de intrare:

- Înălțimea obstacolului ce trebuie vizat – 0.40 m.
- Înălțimea la care este situat observatorul (ochiul șoferului – 1.10 m.

Pe baza acestor date, analiza vizibilității a fost realizată, atât geometric (calculare geometrice / trigonometrice), cât și computerizat (prin simularea condițiilor de circulație), pentru ambele cai de circulație, după cum urmează:

- Pentru curbe la stânga – analiză vizibilității pe banda 2 de circulație.
- Pentru curbe la dreapta – analiză vizibilității pe banda 1 de circulație.

În primul caz s-a constatat faptul că vizibilitatea este obturată de către parapetele dispuse pe banda mediană, în cazul curbilor având raza mai mică de 5000 m, pentru o viteză de circulație de 140 km/h. A fost studiată mai multor măsuri, și anume:

- Mutarea pe celălalt rând de parapete a panourilor antiorbire – data fiind diferența de înălțime dintre obstacolul vizat ( $h = 0.40$  m) și parapete ( $h = \text{min. } 0.75$  m), este evident că, în fapt, obstacolul nu poate fi vizat din cauza parapetului, iar nu a panourilor antiorbire.
- Deplasarea celui mai apropiat rând de parapete spre interiorul benzii mediane și dispunerea, la limită, a unui singur rând de parapete, cu lăsa dubla – această măsură poate fi aplicată până la o valoare a razei curbei, neacoperind întreaga plajă de situații posibile. De asemenea, iar acest lucru este esențial, această măsură nu poate fi aplicată în secțiunile de pod, acolo unde, în fapt, pe fiecare cale a autostrăzii este prevăzută o structură separată.
- Realizarea de supralargiri ale benzii mediane – necesită amenajarea pe lungimi mari, încă din cuprinsul aliniamentului, cu sporuri masive de cantități de lucrări (terasamente, structuri rutiere, supralargiri ale structurilor pe autostradă și extinderi ale deschiderii centrale a pasajelor peste autostradă, etc.). Totodată, în cazul curbilor succesive de sens contrar, ce denotă pierdere de

vizibilitate, aceasta supralargire reprezinta, in fapt, o retrasare a axului autostrazii, o modificare a traseului, fapt imposibil de realizat, date fiind constringerile din teren.

In aceste conditii, singura solutie viabila din punct de vedere tehnico – economic s-a dovedit a fi cea prin care sint instituite restrictii de viteza, limita fiind de 110 km/h, in cazul curbelor avind raza de 1400 m.

In cel de al doilea caz, referitor la curbele la dreapta, s-a constatat pierderea de vizibilitate, datorata parapetelui dispus la marginea platformei autostrazii, pentru curbele avind raza mai mica de 2450m, pentru o viteza de circulatie de 140 km/h. Pentru contracararea acestei deficiente, s-a studiat realizarea de supralargiri, care sa permita deschiderea orizontului vizual. Valorile necesare obtinute de largire a platformei autostrazii ar fi condus la sporuri masive de cantitati de lucrari (terasamente, structuri rutiere, supralargiri ale structurilor pe autostrada si extinderi ale deschiderii centrale a pasajelor peste autostrada, etc.).

In aceste conditii, singura solutie viabila din punct de vedere tehnico – economic s-a dovedit a fi, de asemenea, cea prin care sint instituite restrictii de viteza, limita fiind de 120 km/h.

**STUDIU PRIVIND VIZIBILITATEA IN PLAN**

ANALIZA BANDA a II-a - CURBE LA STINGA					ANALIZA BANDA I-a - CURBE LA DREAPTA				ANALIZA CUMULATA AUTOSTRADA	
Curba	Raza	Sens	Vizibilitate Banda a II-a - Viteza recomandata		V=140km/h - supralargire necesara	V=120km/h - supralargire necesara	Vizibilitate Banda I-a - Viteza recomandata		Vizibilitate - Viteza recomandata	
			Vp Calea 1	Vp Calea 2			Vp Calea 1	Vp Calea 2	Vp Calea 1	Vp Calea 2
1	3300	D	<b>140</b>	<b>120</b>	0	0	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>140</b>	<b>120</b>
2	1400	S	<b>110</b>	<b>140</b>	4.08	0	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>110</b>	<b>120</b>
3	2000	S	<b>120</b>	<b>140</b>	1.23	0	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
4	1400	S	<b>110</b>	<b>140</b>	4.08	0	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>110</b>	<b>120</b>
5	1400	D	<b>140</b>	<b>110</b>	4.08	0	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>110</b>
6	1400	S	<b>110</b>	<b>140</b>	4.08	0	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>110</b>	<b>120</b>
7	1400	D	<b>140</b>	<b>110</b>	4.08	0	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>110</b>
8	2000	S	<b>120</b>	<b>140</b>	1.23	0	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
9	1400	D	<b>140</b>	<b>110</b>	4.08	0	<b>120</b>	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>110</b>
10	1800	S	<b>120</b>	<b>140</b>	1.97	0	<b>140</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>
11	1100	D	<b>100</b>	<b>100</b>	-	-	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

**ASIGURAREA VIZIBILITATII  
DISTRIBUTIA VITEZELOR DE CIRCULATIE CALCULATE**

Sector		CALEA I		CALEA II	
Inceput	Sfirsit	Lungime	Viteza necesara asigurare vizibilitate	Lungime	Viteza necesara asigurare vizibilitate
2+600.00	3+602.63	1002.63	<b>140</b>	1002.63	<b>140</b>
3+602.63	7+274.19	3671.56	<b>140</b>	3671.56	<b>120</b>
7+274.19	9+309.50	2035.31	<b>140</b>	2035.31	<b>140</b>
9+309.50	10+504.71	1195.21	<b>110</b>	1195.21	<b>120</b>
10+504.71	12+807.11	2302.4	<b>140</b>	2302.40	<b>140</b>
12+807.11	13+743.11	936	<b>120</b>	936.00	<b>120</b>
13+743.11	16+859.24	3116.13	<b>140</b>	3116.13	<b>140</b>
16+859.24	18+258.64	1399.4	<b>110</b>	1399.40	<b>120</b>
18+258.64	19+328.97	1070.33	<b>140</b>	1070.33	<b>140</b>
19+328.97	20+917.13	1588.16	<b>120</b>	1588.16	<b>110</b>
20+917.13	23+395.44	2478.31	<b>140</b>	2478.31	<b>140</b>
23+395.44	24+852.29	1456.85	<b>110</b>	1456.85	<b>120</b>
24+852.29	26+015.09	1162.8	<b>120</b>	1162.80	<b>110</b>
26+015.09	26+668.34	653.25	<b>120</b>	653.25	<b>120</b>
26+668.34	27+815.23	1146.89	<b>140</b>	1146.89	<b>140</b>
27+815.23	28+627.73	812.5	<b>120</b>	812.50	<b>110</b>
28+627.73	29+172.82	545.09	<b>120</b>	545.09	<b>120</b>
29+172.82	30+302.72	1129.9	<b>140</b>	1129.90	<b>140</b>
30+302.72	30+497.34	194.62	<b>100</b>	194.62	<b>100</b>
30+497.34	30+590.00	92.66	<b>100</b>	92.66	<b>100</b>

Ulterior, in cadrul realizarii documentatiei privind semnalizarile si marcajele rutiere, distributia vitezelor de circulatie a fost rafinata, fiind adaptata la situatia reala din teren, in sensul racordarii, la capetele autostrazii, cu Nodul Rutier Cumpana si DN 39, al asigurarii unor sectoare omogene din punctul de Vedere al vitezelor efective de circulatie si inscrierii in prevederile Codului Rutier, asa cum este prezentat in tabelul urmatoar:

**ASIGURAREA VIZIBILITATII**  
**DISTRIBUTIA VITEZELOR DE CIRCULATIE IMPLEMENTATE**

CALEA I				CALEA II			
De la km	Pana la km	Viteza implementata	Observatii	De la km	Pana la km	Viteza implementata	Observatii
2+600	3+120	80	Racordare nod Cumpana	2+600	3+120	100	Racordare nod Cumpana
3+120	9+240	130		3+120	19+320	120	
9+240	24+920	110		19+320	29+990	110	
24+920	30+170	120		29+990	30+690	100	Racordare DN 39E
30+170	30+590	100	Racordare DN 39E				

## **2.6.4.20. Amenajare peisagistica**

### **2.6.4.20.1. Descrierea generala a lucrarilor**

Proiectul se încadrează în condițiile cerute de studiile de urbanism, și este în conformitate cu regulile pentru zone cu spații verzi adiacente cailor de circulații rutiere.

Funcții complementare admise în zona: structuri publice sau servicii nepoluante ce completează funcțiile de baza din zona: alimentație publică, comerț, accese pietonale, carosabile, rețele tehnice sau municipale, structuri necesare menținerii igienei.

Principiile care stau la baza proiectării peisagistice ale unei autostrăzi sunt definite de funcțiile amenajărilor peisagistice rutiere și anume:

#### a. funcția tehnică

- să asigure protecția taluzurilor erodabile;
- să asigure asanarea apelor care vin spre partea carosabilă;
- să rețină zăpada, nisipul și praful purtate de vânt, prevenind depunerea lor pe platforma drumului;

#### b. funcția rutieră

- să contribuie la siguranța circulației prin jalonarea drumului, în special pe timp de iarnă și de ceață;
- să asigure confort și agrement prin peisajul și umbra pe care o degajă pe timp de arșiță;
- să asigure marcarea și accentuarea reliefului zonal al traseului;

#### c. funcția ecologică

- să realizeze un microclimat favorabil;
- să reducă zgomotele prin creare de ecrane vegetale;
- să constituie filtru al noxelor provenite din evacuarea gazelor care conduc la poluarea mediului ambiant;
- să servească drept adăpost faunei;

#### d. funcția estetica-peisageră

- să se încadreze în peisajul înconjurător;
- să valorifice peisajul specific rutier prin crearea unor ansambluri vegetale armonioase;
- să îmbunătățească aspectul estetic al zonei, evitând monotonia;
- să mascheze aspectele neplăcute și suprafețele degradate din vecinătatea drumurilor;

### **2.6.4.20.2. Reglementari privind amenajarea peisagistica**

- amenajarea cu vegetație valoroasă din punct de vedere peisagistic;
- amenajări menite să punteze funcțiunile;

Amenajarea peisagistica abordează următoarele aspecte :

Căile de circulație publică sunt de cele mai multe ori însoțite de plantații de diferite categorii, de la simple aliniamente de arbori, până la fâșii verzi cu lățimi diferite, având rol ecologic și, în același timp, estetic-arhitectural.

În condițiile intensificării traficului suprateran urban și extraurban, resistemizarea arterelor de circulație și crearea altora noi, trebuie să prevadă integrarea de spații plantate, în funcție de caracterul și importanța arterelor de circulație.

Șoselele și autostrăzile sunt însoțite de plantații cu rol de ghidare și protecție, al căror mod de tratare trebuie corelat cu caracteristicile traseului: topografie, orientare față de punctele cardinale, condiții climatice, vecinătăți imediate, restricții de circulație, amenajări pentru parcare și popas, poduri ș.a. Plantațiile rutiere se dispun la cel puțin 4,5 m față de carosabil, respectiv 3 m de platforma drumului - distanță impusă de siguranța circulației. Ele pot fi organizate diferit, cu variații de-a lungul parcursului, impuse de schimbarea caracteristicilor traseului:

- aliniamente laterale din arbori la intervale de 5-7 m, întrerupte în dreptul parcărilor laterale și în zonele premergătoare intersecțiilor, podurilor și trecerilor la nivel peste calea ferată;
- grupuri libere de arbori și arbuști cu fizionomie diferită, care se succed de-a lungul parcursului la distanțe mai mari; această soluție suprimă monotonia și ritmicitatea zonelor umbrite și însoțite, supărătoare pentru conducătorii auto pe unele tronsoane ale șoselelor (mai ales pe cele cu orientare SE-NV);
- plantații de consolidare a taluzurilor.

În sectoarele mai expuse vântului, în zonele adiacente benzinăriilor, parcărilor, unităților de alimentație publică, se prevăd perdele de protecție din arbori și arbuști, de asemenea, în vecinătatea localităților, pentru reducerea zgomotului traficului.

### **Conceptia peisagistica**

Din punctul de vedere peisagistic, concepția de proiectare pentru traseul Alternativa Techirghiol se definește pe trei tipuri de zone și anume: aliniamentul autostrazii, buclele și bretelele de deviere precum și spațiile cu destinații speciale, parcuri, centre de întreținere și coordonare, etc.

Amenajările peisagistice vor fi configurate specificului funcțional și estetic al fiecăreia dintre aceste zone astfel;

Spațiile zonelor cu subtraversări de canale, drumuri sau cursuri de apă vor fi prevăzute fără plantații în imediată apropiere pentru a facilita accesul în scopul întreținerii și utilizării.

Pe parcursul aliniamentului se vor evita speciile ornamentale sensibile sau exotice care ar necesita intervenții regulate de mentenanță. Acestea se vor folosi în cadrul aranjamentelor din spațiile speciale, acolo unde necesitatea lor este evidentă și există și posibilitățile de mentenanță prin udare și întreținere regulată.



### ***Buclele si bretelele de deviere si intoarcere***

Tratarea din punct de vedere peisagistic al zonei nodurilor rutiere prezinta particularitati care tin de marimea suprafetelor alocate pentru acestea, de specificul functional si de posibilitatile de intretinere.

In general functiunea peisagistica se reduce la popularea cu specii vegetale nepretentioase si care nu necesita operatiuni ample de mentenanta. Spatiile alocate unor asemenea amenajari sunt de obicei mari, din necesitatea razelor mari de curbura a bretelelor rutiere. Functiunile sunt strict ecologice si ornamentale.

### ***Spatiile cu destinatii speciale***

Sunt prezente de-a lungul autostrazii și sunt constituite din parcuri și spatii de servicii precum și centrul de întreținere și coordonare (CIC). Abordarea peisagistica a acestor spatii este diferita de aceea a aliniamentelor prin faptul ca ocupa suprafete mult mai mici iar interactiunea umana cu amenajarile peisagistice este mult mai profunda.

Aceste spatii se apropie mult ca și conceptie de spatiile verzi urbane, adica prin prezenta unor specii puternic ornamentale autohtone și exotice folosite frecvent și adaptate la climatul nostru.

Diversificarea și aranjamentul acestora se proiecteaza în functie de vecinatatile cu celelalte constructii precum și cu infrastructura rutiera reprezentata de carosabil, locurile de parcare și trotuarele.

*Conform STAS 1120-88:*

Plantații la locurile de parcare se execută la o distanta de min. 1.50 m de la marginea. exterioară a bordurii care încadrează locul de parcare, având în compoziție specii de arbori și arbuști, plante anuale și perene, precum și gazon. (2.8.2)

La intrarea și ieșirea din locurile de parcare se plantează, de regulă, arbori cu coroană de formă sferică, la distanta de min. 2.25 m de la marginea platformei drumului, cu condiția. să nu împiedice vizibilitatea.

La locurile de parcare situate pe sectoare de drum expuse înzăpezirii se plantează arbori de specii având formă piramidală, la 10 m distanta unul față de altul, completate cu subarbuști și plante anuale sau perene.

La locurile de parcare situate sub liniile electrice aeriene sau telefonice se plantează arbori de mărimea a III-a sau arbuști, iar la cele cu conducte sau cabluri subterane se plantează numai arbuști.

În jurul locurilor de parcare situate în terenuri împădurite, având liziera pădurii la o distanta sub 10 m față de marginea platformei drumului, nu se execută plantații.

Intersecțiile, vor fi amenajate exclusiv cu gazon sau înlocuitor de gazon (plante perene) cu înălțimea de maxim 50 cm sau alt acoperitor de sol., conform STAS 1120-88.

### *Plantații cu arbori și arbuști*

S-a preferat folosirea de specii autohtone, care sunt asociate în mod natural; astfel am folosit ca model populațiile de pin comun și molid sârbesc, specii submediteraneene, carpato-balcanice și endemic, cu diferite specii de arbori, arbuști și acoperitori de sol.

Plantările de arbori și arbuști sunt în concordanță cu speciile existente în zona, dispunerea lor asigurând armonizarea spațiilor noi amenajate cu arealul existent.

Un important aspect urmărit este legat de rezolvarea suprafețelor de gazon/parterul de vegetație.

Soluția la care s-a apelat este de înlocuire pe multe porțiuni a gazonării obișnuite (specii de graminee ce au cerințe sporite legate de lumina și întreținere/tunderi periodice) cu plantare unui mix de plante anuale și perene fara cerinte deosebite fata de sol, cu intretinere minima.

Zonele în care se vor planta arborii și arbuștii sunt, în general, cele aflate pe latura taluzată, care delimitează spațiul amenajat de terenul din jur din cadrul parcurilor (în spatele amenajărilor). Aceste zone necesită plantări mai dese care să sporească calitățile vizuale și fonice ale spațiului (marchează și protejează prin vegetație limitele).

Elementele de detaliu cum ar fi: arbori din specii valoroase, arbuști decorativi prin frunziș și forma, flori de diferite culori și tipuri, au o dispunere ce intră în legătura cu dotările existente din interiorul parcurii.

Aceste amenajări, prin diversitatea caracteristicilor specifice fiecărei specii, vor îmbogăți imaginea spațiului verde și vor putea constitui repere de-a lungul traseului.

Spațiile verzi din intersecții vor fi populate cu plante care nu trebuie să depășească înălțimea de 60 cm.

Întreținerea spațiilor verzi se va face conform "REGLEMENTARE TEHNICA din 15 februarie 2005 - Normativ pentru întreținerea și repararea străzilor", indicativ NE 033-04 (revizuire C 270-1991)

Aprobata prin Ordinul nr. 198/15.02.2005, publicat în Monitorul Oficial al României, Partea I, nr. 439 din 24 mai 2005, SECȚIUNEA 4, Întreținerea spațiilor verzi, ART. 36.

Descrierea arborilor și arbuștilor ce vor fi plantați:

*Tabel: Descrierea arborilor și arbuștilor ce vor fi plantați*

Nr. crt	Arbori foiși	Descriere
1.	Acer pseudoplatanus	<ul style="list-style-type: none"><li>- tolerează orice tip de sol și pavarea parțială</li><li>- tolerează scurte inundații</li><li>- poate ajunge la 40m înălțime și la vârsta de 500 de ani</li><li>- rădăcina pătrunde adânc în sol</li><li>- pretabil pentru zone costiere</li><li>- puțin sensibil la sărurile pentru dezapezire</li></ul>
2.	Acer saccharum	<ul style="list-style-type: none"><li>- fără cerințe specifice față de sol, doar să nu fie prea umed</li></ul>

Nr. crt	Arbori foși	Descriere
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- nu tolerează pavajul</li> <li>- puțin rezistent la vânt, tolerează gerul</li> <li>- talie medie</li> <li>- decorativ prin port, frunziș</li> <li>- aduce apa din sol spre suprafață</li> </ul>
3.	Elaeagnus angustifolia	<ul style="list-style-type: none"> <li>- pretabil pe sol nisipos, uscat</li> <li>- tolerează pavajul</li> <li>- rezistent la vânt și ger, potrivit pentru zone costiere</li> <li>- rezistent la sărurile pentru dezăpezire</li> <li>- flori puternic parfumate</li> <li>- fructe comestibile</li> </ul>
4.	Quercus frainetto (gârniță)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- potrivit pentru sol uscat, cât și umed</li> <li>- rezistență foarte bună la vânt</li> <li>- specie meliferă</li> <li>- tolerează pavarea parțială</li> <li>- preferă soluri nutritive</li> <li>- creștere rapidă</li> <li>- tolerează gerul</li> <li>- rezistență foarte mare la vânt</li> </ul>
5.	Quercus pubescens (stejar pufos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- crește bine în soluri umede și calcaroase</li> <li>- nu tolerează pavajul</li> <li>- bună rezistență la vânt și îngheț</li> </ul>
6.	Quercus robur fastigiata (stejar columnar)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- columnar</li> <li>- preferă soluri umede</li> <li>- suportă soluri cu nisip, argilă, calcar sau acide</li> <li>- tolerează pavajul</li> <li>- bună rezistență la vânt și îngheț</li> <li>- rezistent la sărurile de dezăpezire</li> <li>- atrage fluturi</li> </ul>
7.	Tilia europaea	<ul style="list-style-type: none"> <li>- rezistență bună la vânt și îngheț</li> <li>- suportă toate tipurile de sol</li> <li>- tolerează pavarea parțială</li> <li>- suportă tunderile</li> </ul>

Nr. crt.	Arbori rășinoși	Descriere
1.	Cedrus libani/atlantica	potrivit pentru sol uscat suportă orice tip de sol, dar nu prea umed nu tolerează pavajul bună rezistență la vânt, îngheț și poluare
2.	Cupresocyparis leylandii	coroană columnară spre piramidală orice tip de sol, suficient de umed nu tolerează pavajul suportă vântul și înghețul zone costiere
3.	Pinus jeffreyi	rezistent la vânt și ger nu tolerează pavajul crește în orice tip de sol
4.	Pinus nigra (pin negru)	crește în orice tip de sol pretabil pentru soluri uscate nu tolerează pavajul rezistent la ger și vânt pretabil pentru zone costiere
5.	Pinus sylvestris	sol bine permeabil și uscat, puțin acid nu tolerează pavajul foarte rezistent la vânt și îngheț pretabil pentru zone costiere

### **Geometria aranjamentelor și schemele de plantare**

Logica schemelor de plantare a fost prezentată în cadrul concepției peisagistice abordate și în acord cu tipul amenajării peisagistice, aliniament carosabil, noduri rutiere și spații cu destinații speciale.

Distanțele și schemele de plantare respectă prevederile STAS 11210-88, STAS 8175-79 și normativul AND 561-2001, cu adaptare la specificul fiecărei locații.

Intrucât ampriza drumului proiectat este limitată și prin considerentele juridico-economice legate de exproprierea terenurilor, schemele de plantare impun anumite restricții legate de suprafața acoperită. Astfel se optează în principal pentru acele configurații de plantare care nu presupun lațimi mari, respectiv grupuri de arbori și arbuști dispuse pe unul sau două rânduri sau randuri monospecie intercalate între grupuri.

Esenta geometriei și a schemelor de plantare este asigurarea unei funcțiuni estetice, ecologice și parțial de protecție împotriva factorilor climatici conturbatori.

Amplasamentul stabilit pentru plantarea fiecărui exemplar se regăsește pe planul de situație anexat la capitolul PIESE DESENATE.

Precizia de amplasament pe planuri este de 1/2 m și se va corecta, în cazul în care este necesar, prin operațiunile de trasare și marcarea care vor fi definite în CAIETUL DE SARCINI aferent Proiectului Tehnic.

De asemenea, geometria și schemele de plantare se pot modifica în funcție de alte soluții constructive sau modificări apărute pe parcursul proiectării.

Proiectul Tehnic este documentul care va stabili cu exactitate varianta finală de amplasament și geometrie.

### **LISTA LUCRĂRILOR DE AMENAJARE**

Lucrările pentru realizarea unor amenajări peisagistice se încadrează în următoarele faze:

#### **Lucrări preliminare**

- **Organizarea șantierului**

Pentru organizarea șantierului de peisagistică sunt necesare stabilirea unor puncte de lucru necesare pentru buna organizare și derulare a execuției lucrărilor pe teren.

În acest scop vor fi identificate punctele deja existente în organizarea șantierului de construcții, care pot fi folosite în comun și pentru derularea șantierului de peisagistică (punctul de pază, magazia de depozitare a uneltelor și utilajelor necesare, conectarea la punctele de alimentare cu apă, curent, telefonie, magazia de depozitare a materialului vegetal, depozitul de carburanți etc.).

Pe locul pichetat pentru viitoarea cale de acces auto se vor amplasa zonele pentru depozitarea pământului vegetal necesar în amenajare.

Pentru vegetația necesară executării amenajării peisagistice, care nu se poate planta în decurs de 1-2 zile, vor fi prevăzute șanturi de stratificare, în zonele neafectate de trafic auto sau viitoare plantații. Aceste zone de stratificare vor fi amplasate la umbră și în apropierea unei surse de apă.

- **Planificarea lucrărilor**

Planificarea lucrărilor de amenajare peisagistică va fi întocmită de executantul lucrării pe teren și corelată cu planificarea celorlalte lucrări complexe de construcție care se derulează în paralel, astfel încât să nu fie împiedicate sau întârziate anumite lucrări, conform graficului de execuție al lucrărilor.

Se va stabili, de comun acord cu șeful șantierului de construcții, data începerii lucrărilor de amenajare peisagistică și va fi consemnată în scris, prin *proces verbal*, semnat de toate părțile implicate. Graficul derulării lucrărilor de execuție pentru amenajarea peisagistică va cuprinde: fazele cronologice ale execuției lucrărilor și durata derulării lor în timp, aprovizionarea ritmică cu materialele și utilajele necesare. Orice decalaj survenit în execuția lucrărilor pe teren, față de graficul de derulare a execuției

lucrărilor, va fi consemnat și adus la cunoștința tuturor părților implicate, pentru operarea modificărilor și stabilirea unor noi termene reale de finalizare a lucrărilor întârziate.

Pentru buna desfășurare a execuției amenajării peisagistice, sunt necesare următoarele lucrări, în ordinea lor logică:

- degajarea terenului de corpuri străine;
- execuția terasamentelor principale (stabilirea cotelor generale ale terenului)
- execuția elementelor principale de construcție, conform proiectului (hale, alei carosabile, platforme etc.), în corelație cu execuția instalațiilor subterane;
- execuția viitoarelor plantații (arbori, arbuști);
- construirea aleilor pietonale principale, a suprafețelor dalate, conform proiectului;
- execuția suprafețelor plantate cu acoperitori de sol.

### **Lucrari de pregatire a solului si a terenului de plantare**

- **Degajarea terenului de corpuri străine**

Lucrarea constă în eliminarea tuturor resturilor rezultate în urma șantierului de construcții, precum și a vegetației spontane care s-a dezvoltat necontrolat în tot perimetrul zonei verzi. Lucrarea se execută semimecanizat, cu utilaje de mici dimensiuni care nu trebuie să taseze excesiv solul grădinii (bobcat), sau manual, prin decopertare, extragerea rădăcinilor plantelor decapate și greblarea suprafețelor la final. Resturile rezultate în urma greblării vor fi încărcate și evacuate la gropile special amenajate pentru gunoi.

- **Execuția elementelor construite, conform proiectului**

Sistemele de circulații (carosabile, pietonale) se vor trasa și se vor executa în teren, prin operația de pichetare și transpunere a cotelor proiectate, conform Planului de trasare.

**NOTĂ: Toate detaliile de execuție aferente proiectului vor deveni teme de specialitate pentru constructorul care va fi desemnat să execute aceste structuri în teren și vor suporta modificările de structură și de rezistență, fără a altera însă imaginea și atmosfera gândită pentru aceste zone. Aceste modificări se vor face numai cu acordul în scris al conducătorului Proiectului de amenajare peisageră aferentă proiectului VOTechirghiol**

### **Lucrari de plantare propriu-zisa**

- **Execuția viitoarelor plantații**

Lucrarea constă în transpunerea în teren a viitoarelor locuri de plantare, prin măsurători exacte, conform proiectului. Pichetarea se va face cu aparatură topografică de specialitate, (stații topografice totale sau teodolite, GPS).

Se începe cu pichetarea vegetației arboricole, urmată de pichetarea arbuștilor.

### -pregatirea solului in vederea plantarii

Pregătirea solului se execută manual sau cu utilaje de capacitate mică.

Întreaga suprafață destinată amenajării peisagistice va impune decaparea stratului erbaceu de la suprafața terenului, împreună cu vegetația spontană crescută necontrolat.

Pentru ameliorarea solului pe zonele de teren decapate și în gropile de plantare se utilizează pământ nutritiv extras din stratul de litieră al pădurii (primii 20-30 cm de pământ din pădure).

### -plantarea arborilor foioși

Achiziționarea speciilor de arbori se va face conform *Listei de material dendrologic*, cu caracteristicile specifice descrise în antemăsurătoare.

Arborii trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- înălțimea totală recomandată: conform *Listei de material dendrologic*;
- diametrul trunchiului – dimensionat la înălțimea recomandată;
- coroana va fi simetrică, bogată, alcătuită din minim 5-7 șarpante viguroase, echilibrat garnisite cu subșarpante;
- arborii foioși trebuie să aibă forma caracteristică speciei; să prezinte culoarea și habitusul tipic speciei;
- trunchiul arborilor trebuie să fie drept, să nu prezinte răni necicatrizate;
- sistemul radicular să fie bine și echilibrat dezvoltat;
- balotul de pământ care înglobează rădăcinile arborilor trebuie să fie întreg, compact, fixat cu plasă rabbit sau pânză de sac; balotul sau containerul de producție să fie de dimensiune corespunzătoare mărimii arborilor;
- arborii nu trebuie să prezinte atacuri de boli sau dăunători;
- transportul arborilor la locul de plantare trebuie făcut în camioane închise sau climatizate, iar manevrele de încărcare – descărcare trebuie să nu provoace nici o traumă la nivelul părților vegetative (rădăcină, trunchi, coroană).

### Plantarea propriu-zisă

Etaple execuției lucrării sunt următoarele:

- pichetarea locurilor de plantare conform planului de plantare in coordonate;
- săparea gropilor de plantare cu diametrul minim de 80-100 cm în funcție de diametrul balotului de pământ de la rădăcina arborelui. Gropile vor fi săpate manual, pe contur rotund, cu adâncimea de 90 - 110 cm. Trebuie respectată regula ca gropile de plantare să fie cu cel puțin 40 cm mai mari în diametru și cu cel puțin 30 cm mai adânci, decât diametrul, respectiv înălțimea balotului de pământ de la rădăcina arborelui;
- transportul arborilor la locul de plantare;
- verificarea dimensiunilor gropilor față de dimensiunile balotului și ajustarea gropilor în funcție de mărimea balotului;

- așezarea unui strat de minim 10-15 cm. de pietriș cu granulație mare, pe fundul gropilor de plantare, pentru asigurarea drenajului local. Peste acest strat se vor așeza cel puțin 20 cm. pământ vegetal, apoi balotul arborelui ce urmează a fi plantat;
- centrarea, verificarea nivelului coletului la nivelul terenului și fixarea poziției verticale a arborilor în gropile de plantare;
- la plantarea exemplarelor cu balot ambalat în material biodegradabil (plasă de sârmă, iută) acesta se poate păstra intact pe balotul arborilor. Îndepărtarea ambalajului de pe balot se va face numai în cazul în care acesta împiedică dezvoltarea în timp a rădăcinilor (materiale nedegradabile – plastic, folie, tablă, scânduri de lemn).
- completarea gropilor cu pământ vegetal în straturi succesive urmată de tasarea pământului; în urma plantării nu trebuie să rămână goluri de aer în jurul balotului;
- realizarea cuvetei de udare în jurul arborelui, cu diametrul corespunzător diametrului balotului de pământ (minim cu 20 cm. mai mari în diametru);
- udarea individuală a arborilor cu norma de udare corespunzătoare - 80 - 160 litri de apă o dată sau de două ori pe lună (în funcție de anotimp);
- ancorarea arborilor pentru evitarea dezrădăcinării. Ancorele se instalează înainte de plantarea propriu-zisă și trebuie să pătrundă cel puțin 0,50m. în pământul stabilizat de la baza gropii de plantare, având grijă să fie instalați la periferia balotului arborelui, de o parte și de alta a trunchiului. Înălțimea recomandată a țăruișilor de ancorare va fi de 2,8m, astfel încât minim 1,50 m intră în sol și 1,30 m rămân deasupra solului;
- tratarea eventualelor răni cu masticuri cicatrizante.
- la fiecare groapă de plantare, odată cu introducerea pământului, se va administra 1- 1,5 kg. superfosfat și 0,2 kg. sulfat de potasiu (1/2 pe fundul gropii și 1/2 în stratul inferior de umplere)

#### -plantarea arbuștilor cu balot

Se vor achiziționa speciile de arbuști foioși conform "Listei de material dendrologic", la dimensiunile și cu caracteristicile specifice.

Arbuștii se vor planta în grupuri mixte și solitar.

Arbuștii trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- înălțime recomandată de minim 0.4m;
- formă și culoare caracteristică speciei, să nu fie degarniși;
- să fie bine ramificați, să nu prezinte asimetrii sau goluri;
- plantele să nu prezinte atacuri de boli sau dăunători;
- sistemul radicular să fie bine dezvoltat;
- balotul de pământ să fie întreg, compact, fixat cu plasă de rabbit sau pânză de sac;
- balotul sau containerul de producție să fie de dimensiune corespunzătoare mărimii arbuștilor.



## Plantarea propriu-zisă

Etapile execuției lucrării sunt următoarele:

- pichetarea locului de plantare conform planului de plantare;
- săparea gropilor de plantare cu dimensiuni corespunzătoare mărimii balotului (cu 30 cm mai adânci și cu 20 cm mai largi decât dimensiunile balotului de pământ). Gropile de plantare vor fi săpate manual;
- așezarea unui strat de pietriș cu înălțimea de 10 cm, urmat de 20 cm pământ vegetal;
- transportul materialului săditor la locul de plantare;
- verificarea dimensiunilor gropilor față de dimensiunile balotului arbuștilor și ajustarea în consecință;
- transplantarea arbuștilor, poziționarea, centrarea, fixarea arbuștilor în groapă;
- completarea gropii cu pământ vegetal în straturi succesive urmată de tasarea pământului, în urma plantării nu trebuie să rămână goluri de aer în jurul balotului;
- realizarea cuvetei de udare în jurul arbuștilor;
- udarea individuală a arbuștilor (arbuștii vor primi o normă de 20-25 litri de apă pe săptămână);
- fasonarea părții aeriene a arbuștilor acolo unde este cazul;
- tratarea eventualelor răni cu masticuri cicatrizante.

***NOTĂ:** Înlocuirea speciilor care nu pot fi procurate din motive de stocuri epuizate, se va face numai cu acordul în scris al proiectantului, cu specii asemănătoare din punct de vedere al înrădăcinării, al habitusului și al capacității de adaptare.*

## **Lucrari de ancorare sau tutorare, toaletare si udare**

- **plantarea arborilor foioși**

Achiziționarea speciilor de arbori se va face conform *Listei de material dendrologic*, cu caracteristicile specifice descrise în antemăsurătoare.

Arborii trebuie să îndeplinească următoarele condiții:

- înălțimea totală recomandată: conform *Listei de material dendrologic*;
- diametrul trunchiului – dimensionat la înălțimea recomandată;
- coroana va fi simetrică, bogată, alcătuită din minim 5-7 șarpante viguroase, echilibrat garnisite cu subșarpante;
- arborii foioși trebuie să aibă forma caracteristică speciei; să prezinte culoarea și habitusul tipic speciei;
- trunchiul arborilor trebuie să fie drept, să nu prezinte răni necicatrizate;
- sistemul radicular să fie bine și echilibrat dezvoltat;
- balotul de pământ care înglobează rădăcinile arborilor trebuie să fie întreg, compact, fixat cu plasă rabitz sau pânză de sac; balotul sau containerul de producție să fie de dimensiune corespunzătoare mărimii arborilor;

- arborii nu trebuie să prezinte atacuri de boli sau dăunători;
- transportul arborilor la locul de plantare trebuie făcut în camioane închise sau climatizate, iar manevrele de încărcare – descărcare trebuie să nu provoace nici o traumă la nivelul părților vegetative (rădăcină, trunchi, coroană).

### Plantarea propriu-zisă

Etapele execuției lucrării sunt următoarele:

- pichetarea locurilor de plantare conform planului de plantare în coordonate;
- săparea gropilor de plantare cu diametrul minim de 80-100 cm în funcție de diametrul balotului de pământ de la rădăcina arborelui. Gropile vor fi săpate manual, pe contur rotund, cu adâncimea de 90 - 110 cm. Trebuie respectată regula ca gropile de plantare să fie cu cel puțin 40 cm mai mari în diametru și cu cel puțin 30 cm mai adânci, decât diametrul, respectiv înălțimea balotului de pământ de la rădăcina arborelui;
- transportul arborilor la locul de plantare;
- verificarea dimensiunilor gropilor față de dimensiunile balotului și ajustarea gropilor în funcție de mărimea balotului;
- așezarea unui strat de minim 10-15 cm. de pietriș cu granulație mare, pe fundul gropilor de plantare, pentru asigurarea drenajului local. Peste acest strat se vor așeza cel puțin 20 cm. pământ vegetal, apoi balotul arborelui ce urmează a fi plantat;
- centrarea, verificarea nivelului coletului la nivelul terenului și fixarea poziției verticale a arborilor în gropile de plantare;
- la plantarea exemplarelor cu balot ambalat în material biodegradabil (plasă de sârmă, iută) acesta se poate păstra intact pe balotul arborilor. Îndepărtarea ambalajului de pe balot se va face numai în cazul în care acesta împiedică dezvoltarea în timp a rădăcinilor (materiale nedegradabile – plastic, folie, tablă, scânduri de lemn).
- completarea gropilor cu pământ vegetal în straturi succesive urmată de tasarea pământului; în urma plantării nu trebuie să rămână goluri de aer în jurul balotului;
- realizarea cuvetei de udare în jurul arborelui, cu diametrul corespunzător diametrului balotului de pământ (minim cu 20 cm. mai mari în diametru);
- udarea individuală a arborilor cu norma de udare corespunzătoare - 80 - 160 litri de apă o dată sau de două ori pe lună (în funcție de anotimp);
- ancorarea arborilor pentru evitarea dezrădăcinării. Ancorele se instalează înainte de plantarea propriu-zisă și trebuie să pătrundă cel puțin 0,50m. în pământul stabilizat de la baza gropii de plantare, având grijă să fie instalați la periferia balotului arborelui, de o parte și de alta a trunchiului. Înălțimea recomandată a țărușilor de ancorare va fi de 2,8m, astfel încât minim 1,50 m intră în sol și 1,30 m rămân deasupra solului;
- tratarea eventualelor răni cu masticuri cicatrizante.

- la fiecare groapă de plantare, odată cu introducerea pământului, se va administra 1- 1,5 kg. superfosfat și 0,2 kg. sulfat de potasiu (1/2 pe fundul gropii și 1/2 în stratul inferior de umplere)

- **Udarea plantațiilor**

Apa este condiția esențială pentru asigurarea prinderii materialului săditor după plantare.

Pe toată durata desfășurării lucrărilor de amenajare a spațiului verde, se va asigura udarea materialului plantat la intervale de timp și cu cantități specifice în funcție de categoria de material (arborii vor primi o normă de udare de 80- 160 litri de apă/lună, arbuștii vor primi o normă de 25-40 litri de apă, acoperitorii de sol - 5l/m.p.), în funcție de condițiile climatice.

Pentru speciile de conifere păstrate pe teren conform proiectului, se va asigura pulverizarea periodică a frunzișului, evitându-se orele cu insolație puternică.

### ***Lucrari de insamantare***

- **Execuția suprafețelor cu acoperitor de sol**

Pentru înființarea peluzelor de gazon este necesară aplicarea următoarelor lucrări:

- pregătirea terenului – erbicidare, curățarea terenului, mobilizat, mărunțit, nivelat de bază; (montarea rulourilor de gazon se efectuează la două săptămâni după ce s-a erbicidat suprafața de teren destinată gazonării)

- administrarea îngrășămintelor chimice, organice;

- încorporarea îngrășămintelor;

- însămânțarea suprafețelor cu acoperitori de sol;

- udarea suprafețelor.

Pregătirea terenului, administrarea îngrășămintelor de bază și încorporarea lor se face mecanizat sau semimecanizat.

### ***Plantarea gardului viu***

- **plantarea arbuștilor cu balot**

Se vor achiziționa speciile de arbuști foioși conform "Listei de material dendrologic", la dimensiunile și cu caracteristicile specifice.

Arbuștii se vor planta în grupuri mixte și solitar.

Arbuștii trebuie să îndeplinească următoarele caracteristici:

- înălțime recomandată de minim 0.4m;

- formă și culoare caracteristică speciei, să nu fie degarniși;

- să fie bine ramificați, să nu prezinte asimetrii sau goluri;

- plantele să nu prezinte atacuri de boli sau dăunători;

- sistemul radicular să fie bine dezvoltat;

- balotul de pământ să fie întreg, compact, fixat cu plasă de rabbit sau pânză de sac;
- balotul sau containerul de producție să fie de dimensiune corespunzătoare mărimii arbuștilor.

### Plantarea propriu-zisă

Etapele execuției lucrării sunt următoarele:

- pichetarea locului de plantare conform planului de plantare;
- săparea gropilor de plantare cu dimensiuni corespunzătoare mărimii balotului (cu 30 cm mai adânci și cu 20 cm mai largi decât dimensiunile balotului de pământ). Gropile de plantare vor fi săpate manual;
- așezarea unui strat de pietriș cu înălțimea de 10 cm, urmat de 20 cm pământ vegetal;
- transportul materialului săditor la locul de plantare;
- verificarea dimensiunilor gropilor față de dimensiunile balotului arbuștilor și ajustarea în consecință;
- transplantarea arbuștilor, poziționarea, centrarea, fixarea arbuștilor în groapă;
- completarea gropii cu pământ vegetal în straturi succesive urmată de tasarea pământului, în urma plantării nu trebuie să rămână goluri de aer în jurul balotului;
- realizarea cuvetei de udare în jurul arbuștilor;
- udarea individuală a arbuștilor (arbuștii vor primi o normă de 20-25 litri de apă pe săptămână);
- fasonarea părții aeriene a arbuștilor acolo unde este cazul;
- tratarea eventualelor răni cu masticuri cicatrizante.

***NOTĂ:** Înlocuirea speciilor care nu pot fi procurate din motive de stocuri epuizate, se va face numai cu acordul în scris al proiectantului, cu specii asemănătoare din punct de vedere al înrădăcinării, al habitusului și al capacității de adaptare.*

### **Tratamente**

#### **INTRETINEREA SPATIILOR VERZI (LUCRARI DE INGRIJIRE APLICATE DUPA PLANTARE)**

- **Udarea plantațiilor**

Apa este condiția esențială pentru asigurarea prinderii materialului săditor după plantare.

Pe toată durata desfășurării lucrărilor de amenajare a spațiului verde, se va asigura udarea materialului plantat la intervale de timp și cu cantități specifice în funcție de categoria de material (arborii vor primi o normă de udare de 80- 160 litri de apă/lună, arbuștii vor primi o normă de 25-40 litri de apă, acoperitorii de sol - 5l/m.p.), în funcție de condițiile climatice.

Pentru speciile de conifere păstrate pe teren conform proiectului, se va asigura pulverizarea periodică a frunzișului, evitându-se orele cu insolație puternică.

- **Taierile arborilor**

Vor cuprinde operatii menite sa echilibreze cresterea plantelor dupa stabilizarea in locul de plantare. Aceste taieri vor continua lucrarile de formare incepute in pepiniera.

De asemenea, se va corecta orientarea unor ramuri, prin scurtare, poziția mugurelui deasupra căruia se va face tăierea fiind aleasă în funcție de direcția dorită a lăstarului de prelungire. Prin tăierile de formare aplicate se va respecta forma naturala de crestere a speciilor.

Tăierile de formare aplicate arbuștilor vor avea ca scop realizarea unor bune ramificații și a unei creșteri echilibrate a tufelor. La speciile cu frunze persistente care se pretează la realizarea anumitor forme decorative se vor aplica tăieri de formare, cu foarfeca duplex, în fiecare an, în martie – aprilie și în iulie – august. Taierile noi se fac în funcție de puterea de creștere, cu câțiva centimetri deasupra celor anterioare, urmărind forma proiectată (grupuri și exemplare solitare). Taierile se fac vor face „in verde”, asupra lăstarilor anuali semilemnificați.

- **Taierile de intretinere**

Vor cuprinde operatii care vor avea ca scop controlul evolutiei plantelor. Unele specii arbustive și unele plantatii sunt supuse acestor operatii anual, in timp ce la arbori taierile se fac la intervale mai mari de timp.

Pentru arborii sanatosi tăierile de întreținere se realizează la intervale de 5-10 ani. Acestea au ca scop înlăturarea ramurilor moarte sau parțial uscate, scurtarea ramurilor rupte, eliminarea drajonilor. Trebuie ca aceste intervenții să fie cât mai puțin severe.

Tăierile regulate la arborii tunși pentru menținerea formei, este bine să se facă ritmic (anual, cel mult la doi ani) numai pe creșterile recente (lăstari și ramuri foarte subțiri). Astfel, se recomandă tăierile în verde, arborii putând să-și refacă acumulările.

- **Taierile maselor de arbusti**

Pe suprafetele plantate cu arbusti in masa se va realiza tăierea numai în sistemul liber de creștere naturală a arbuștilor. Materialul vegetal rezultat se va strânge în grămezi și se va transporta la platforma ecologică.

Gardurile vii nefasonate și grupurile de arbuști, vor fi lăsate să se dezvolte natural, necesitând numai ocazional tăieri pentru menținerea unei anumite uniformități a creșterii. Gardurile vii tunse se vor dirija în principal prin lucrări de tăiere. De o deosebită importanță vor fi taierile de formare, care trebuie să asigure o ramificare deasă de la bază și o lățime a bazei gardului cel puțin egală cu cea a părții superioare, pentru a favoriza îmbrăcarea cu frunze, de la nivelul solului.

Tăierile se vor continua în același mod anual, fasonând atât partea superioară cât și părțile laterale, până când acesta atinge forma și dimensiunile dorite în înălțime și lărgime.

Tăierile de întreținere a arbuștilor foioși se vor executa cel puțin de două ori pe an: primăvara, înainte de pornirea în vegetație și în iunie, după ce creșterile tinere s-au fortificat. Se vor face în general tăieri scurte, la 1-3 muguri deasupra celor anterioare.

Gardurile de arbuști foioși devenite prea mari sau degarnisite de frunziș la bază se vor tăia sever primăvara devreme, reducându-se la mărimea dorită; tunderile ulterioare, operate pe lăstarii noi, se vor executa la fel.

- **Protejarea plantelor**

În cazul deteriorării balotului de pământ de la rădăcina, plantele vor fi obligatoriu mocirle și fasonate. Mocirlirea se va face cu un amestec de două părți egale de pământ galben și balega proaspătă de bovine sau cabaline, în amestec cu apă, până la consistența de smântână.

Fasonarea se va face având grijă să păstrăm rădăcina principală de cel puțin 20-25cm, iar cele secundare 3-5cm.

Trunchiul se învelește cu diferite materiale (panza de iută, sfoară) care să permită și pătrunderea aerului la nivelul scoartei și să mențină hidratarea scoartei. Se uda periodic pentru a menține turbiditatea trunchiului și pentru a reduce transpirația.

## **CONCLUZII:**

Plantațiile arboricole și arbustive generează următoarele beneficii economice, ecologice și sociale:

- Micșorarea vitezei vânturilor cu 31-35% în partea adăpostită și cu 10-15% în cea expusă.
- Sporirea umidității aerului și a solului - datorită reducerii vitezei vântului, evaporarea apei din sol se micșorează cu până la zece ori. Așadar, umiditatea se păstrează în sol pentru a susține plantele în caz de secetă. Mai mult decât atât, perdelele forestiere favorizează curenți verticali la înălțimi mari, sporind astfel probabilitatea de ploaie.
- Atenuarea extremelor termice în timpul verii și a iernilor geroase: Vara, datorită umbririi și evapotranspirației, are loc un efect de răcorire atât a aerului, cât și a solului, ceea ce are un impact pozitiv asupra umidității. Iarna, prin micșorarea vitezei vântului, perdelele forestiere asigură protecția solului contra fenomenului de îngheț.
- Reducerea evapotranspirației neproductive – de exemplu, în zona de 100m a unei perdele cu înălțimea de 15-18m evapotranspirația pomilor se micșorează cu 20-40%.
- Reținerea mai bună a apei în sol; 50% din apa din precipitații este absorbită de vegetație.
- Rețin aluviunilor și preven colmatarea rigolelor.
- Reținerea și distribuția uniformă pe suprafață a zăpezii – în comparație cu un câmp deschis, într-o livadă protejată de perdele forestiere se acumulează de vreo 3-4 ori mai multă zăpadă, și, prin

urmare, asigurarea cu apă este cu circa 50 mm mai mare. Stratul de zăpadă protejează rădăcinile pomilor fructiferi de înghețuri, iar regimul favorabil de umiditate din primăvară sporește fructificația.

- Stoparea eroziunii, conservarea și fertilizarea solurilor – zonele plantate cu arbori și arbuști scad viteza scurgerilor de suprafață, previn apariția / opresc dezvoltarea făgașelor și răpilor.

- Datorită surplusului de substanță organică din frunze și rădăcini, îmbogățesc solul cu humus și alte substanțe nutritive, reduc și stabilizează pH-ul acestuia.

- Oprirea / neutralizarea poluanților aruncați în aer de întreprinderile industriale și transportul auto, precum și a excesului de pesticide, fertilizanți și a altor substanțe folosite în agricultură, păstrând aerul, solul, apa și roadele mai curate.

#### **Suprafata totala amenajata in mp.**

TOTAL SPATIU VERDE AMENAJAT (fara taluzuri-noduri, aliniamente,parcari)	1250673 mp
TOTAL ARBORI	15103 buc
TOTAL ARBUSTI	4776 buc

#### **2.6.5. Situatia existenta a utilitatilor si analiza de consum**

Realizarea caracteristicilor drumului prevazute a fi executate in cadrul acestui proiect conduc la lucrari de mutare si protejare a retelelor si instalatiilor existente.

In acest scop, impreuna cu detinatorii de retele din zona drumului, s-a realizat o identificare a acestora. În urma transpunerii traseului viitoarei autostrăzi în teren și pe planurile de situație s-au identificat următoarele rețele de utilități ce vor fi afectate de construirea Alternativei Techirghiol:

- Rețele electrice de medie tensiune - E-DISTRIBUTIE DOBROGEA;
- Rețele electrice de înaltă tensiune 110KV - E-DISTRIBUTIE DOBROGEA;
- Rețele distributie gaze naturale – MEGACONSTRUCT SA ; DISTRIGAZ SUD RETELE SRL;
- Rețele transport petrol - CONPET;
- Rețele transport gaze naturale - S.N.T.G.N. TRANSGAZ S.A;
- Rețele apa, canalizare, irigatii;
- Rețele telecomunicații;

Ținând cont de avizele acestor deținători, vor fi executate lucrări de protejare sau de relocare a instalațiilor acestora în funcție de situația întâlnită pe teren.

Nr. crt.	Rețea utilitati	Detinator utilitati	Interval kilometric pentru realizarea lucrării	
			km inceput	km sfarsit
1	Retea gaze	DISTRIGAZ SUD RETELE	Retea DGSR la km 0	
2	Retea gaze	MEGACONSTRUCT SA	Proiectul se intersecteaza cu obiectivele sistemelor de distributie gaze naturale pe raza com 23 AUGUST	
			Conducta de gaze naturale medie presiune Dn 125 mm PE100 SDR11 la km 22+097.	
2	Retea gaze	MEGACONSTRUCT SA	Conducta de gaze naturale medie presiune Dn125 mm PE100 SDR11, pozata pe teritoriul com 23 August, pe DJ 394, in exteriorul partii carosabile la distanta de aproximativ 2,3 m fata de limita asfaltului pe sensul de mers Dulcesti – 23 August.	
3	Rețele de instalații de telefonie	ORANGE ROMANIA COMMUNICATIONS	km 0 – km 2 - Paralelism	
			Km 0 – intersectie	
			Km 9, km 10 – intersectie	
			Km 11 – intersectie	
			Km 16 – km 17 – intersectie	
			Km 19 – intersectie	
			Km 26- km 27 - intersectie	
			Km 28 - km 30+590 – parallelism	
4	Rețele de instalații de telefonie	ORANGE ROMANIA	Proiectul Alternativa Techirghiol nu afecteaza traseul FO Orange Romania SA	
5	Rețele de instalații de telefonie	RCS&RDS	Retea RCS&RDS - km 0 ( intersectie)	
			Retea RCS&RDS – km 27 ( intersectie)	
			Retea RCS&RDS – km 28 – km 30+590 ( parallelism)	
6	Rețele de instalații de telefonie	INTERACTIVE COMMTECH DEVELOPMENT SRL	Interactive Commtech Development SRL detine retea de canalizatie in zona proiectului studiat.	
7		VODAFONE ROMANIA SA	Plan situatie Cumpana 1 - Retea subterana – km 0+300.	



Nr. crt.	Rețea utilitati	Detinator utilitati	Interval kilometric pentru realizarea lucrării	
			km inceput	km sfarsit
	Rețele de instalații de telefonie		-Rețea aeriana - km 0+000 -bretele 5,6,7,8	
			Plan de situatie 23 August -Rețea subterana - km 28+100 – km 29+800 (pasaj pe DN 39B peste Alternativa Techirghiol)	
			Plan situatie Agigea – Eforie -Rețea Vodafone aeriana	
8	Rețea Gaze	SC PETROTRANS SA	Proiectul nu afectează conductele de transport produse petroliere.	
9	Rețea Gaze	TRANSGAZ	In punctul A conducta proiectata Techirghiol – Ovidiu – Dn250 intersectează drumul local proiectat. Punct A ( X = 783685.16, Y=290523.95)–	
			Intre punctele de coordonate B si C – conducta proiectata Techirghiol – Ovidiu Dn 250 este paralela cu VOT pe o distanta de 170m , distanta minima intre cele doua este de 8m. Punct B ( X=783758.12, Y= 290486.79) Punct C (X= 784164.51, Y= 290650.88)	
			Intre punctele C si D - drumul local intersectează conducta proiectata Techirghiol – Ovidiu Dn250\ Punct C (X= 784164.51, Y= 290650.88) Punct D (X=784178.5, Y=290656.01)	
			Intre punctele D si E, VOT intersectează conducta proiectata Techiorghiol – Ovidiu Punct D (X=784178.5, Y=290656.01) Punct E (X=784197.91, Y=290622.64)	
			Intre punctele E si F ,drumul local proiectat este paralel cu conducta proiectata Techiorghiol – Ovidiu , distanta minima dintre cele doua este aproximativ 2 m. Punct E (X=784197.91, Y=290622.64) Punct F ( X= 784363.76, Y=290301.7)	
			Intre punctele G si H, VOT intersectează conducta proiectata Tuzla – Padisor Dn 1200 Punct G ( X=785128.69, Y=281020.62)	

Nr. crt.	Rețea utilități	Detinator utilitati	Interval kilometric pentru realizarea lucrării	
			km inceput	km sfarsit
			Punct H ( X= 785161.16, Y=281020.33)	
			Intre punctele I si J, VOT intersecteaza conducta existenta Negru Voda – Techirghiol, Dn 250. Punct I ( X= 785186.71, Y=280691.77) Punct J ( X=785213.4, Y=280760.68)	
			Intre punctele K si L , drumul local proiectat intersecteaza conducta existenta Negru Voda – Techirghiol, Dn 250. Punct K ( X= 784993.78, Y=280206.86) Punct L ( X=784983.29, Y=280181.82)	
			Intre punctele M si N , drumul local proiectat intersecteaza conducta existenta Negru Voda – Techirghiol, Dn 250. Punct M (X=784937.2, Y=277787.21) Punct N (X=784936.85, Y=277784.09)	
			Intre punctele L si N , drumul local este paralel cu conducta Negru Voda – Techirghiol, Dn 250, distanta minima dintre cele doua este de aproximativ 20m. Punct L ( X=784983.29, Y=280181.82) Punct N (X=784936.85, Y=277784.09)	
10	Retele termice	SOCIETATEA TERMOFICARE CONSTANTA SRL	Nu detine rețele termice pe amplasamentul studiat.	
11	Retea Gaze	COMPET SA PLOIESTI	Conducta transport titei Ø24. Conducta transport titei Ø28. Conducta transport titei Ø20 - Pasaj pe Bretea Agigea /Bucuresti/Tulcea Supratraverseaza Bretea Mangalia – Bucuresti	

**2.6.5.1. Proiectare relocare/protejare rețele electrice de înaltă tensiune și rețele de medie tensiune - vol. 8.2 Livrabile**

Soluția adoptată este conform cu Aviz CTE E-Distributie Dobrogea nr.10/1/23.06.2033

**2.6.5.2. Proiectare relocare/protejare rețele distribuție gaze naturale – MEGA CONSTRUCT SA (Memoriu Tehnic – Protelco) ; DISTRIGAZ SUD REȚELE S.R.L. ( Memoriu Tehnic – Protelco) -vol. 8.2 Livrabile**

**2.6.5.3. Proiectare relocare/protejare rețele transport produse petroliere – CONPET S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco) – vol. 8.2 Livrabile**

**2.6.5.4. Proiectare relocare/protejare rețele transport gaze naturale – TRANSGAZ S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco) – vol. 8.2 Livrabile**

**2.6.5.5. Proiectare relocare/protejare rețele de apă, canalizare și irigații**

Conform adresei ANIF CONSTANTA, nr 5240/27.07.2020 înregistrată la CONSITRANS cu nr.3698/27.07.2020, Alternativa Techirghiol se intersectează cu lucrări de îmbunătățiri funciare (canale de irigații, canal de pământ+jgheaburi și conducte îngropate/antene).

Pentru canalele de irigații de vor aplica tipul 2 și tipul 4 de lucrări hidrotehnice:

Tabel: Intersecția Alternativei Techirghiol cu canalele ANIF

Nr.	Km	PODET L(m)	Canale	Tip lucrare hidrotehnica		Caracteristici		
				TIP 2 L(m)	TIP 4 L(m)	b (m)	h (m)	m
1	0+142	Ø1	Canal ANIF CDI - 8 Movilita (pe drum de intretinere)	300	300	2	1.7	2:3
2	0+176	2	Canal ANIF CDI - 8 Movilita (pe drum relocat)					
3	6+386	2	Canal ANIF CDI - 8 Movilita (pe autostrada)					
4	9+409	2	Canal ANIF CDI-4 Movilita	80	80	1	1.3	2:3
5	21+264	2	Canal ANIF de aductiune CA1 Biruinta	245	245	5	2	2:3
6	0+262	2	Canal ANIF CDI 4 (pe drum relocat)	110	110	2	2	2:3
7	0+222	2	Canal ANIF CDI 4 (pe drum de intretinere)					

Nr.	Km	PODET L(m)	Canale	Tip lucrare hidrotehnica		Caracteristici		
				TIP 2 L(m)	TIP 4 L(m)	b (m)	h (m)	m
8	22+420- 23+180	-	Canal ANIF paralel CDI 4	770	770	3	1.3	2:3
9	0+900	2	Canal ANIF CDI 4 (pe drum relocat)	170	170	1	1.2	2:3

Asigurarea continuitatii canale de pamant+jgheaburi si a conductelor ingropate (antene azbo) se va realiza prin subtraversarea autostrazii (sau bretelelor) cu conducta PEHD, De 500x29.7mm, PE 100, SDR 17, PN 10, protejata in conducta de protectie OL De 711mm, Di 696.8mm; Amonte si aval se vor realiza camine de vane din beton armat.

Tabel: Intersectia Alternativei Techirghiol cu canalele de aductiune

Nr.	Amenajare existenta	Caracteristici tehnice existente	Km	Locatie	Solutie proiect
1	Canal aductiune CA1 Movilita aval	canal de pamant+jgheaburi	1+460	Bretea 1	Subtraversari cu conducte PEHD cu diamentru de 500mm
			5+260	Autostrada+Bretea 1	
2	Canal irigatii CDII 7 Movilita	canal de pamant+jgheaburi	6+160	Autostrada	
3	Canal irigatii CDI 3 Movilita	jgheaburi	9+920	Autostrada	
		jgheaburi	0+800	Bretea 1+2	
		jgheaburi	1+380	DN38	
4	Canal irigatii CDI 2 Movilita	jgheaburi	11+360	Autostrada	
5	Canal irigatii CDII 8 Movilita	canal de pamant+jgheaburi	13+080	Autostrada	

Tabel: Intersectia Alternativei Techirghiol cu conducte ingropate

Nr.	Amenajare existenta	Caracteristici tehnice existente	Solutie proiect	Diametru (mm)
	Carasu - Valea Seaca			

Nr.	Amenajare existenta	Caracteristici tehnice existente	Solutie proiect	Diametru (mm)
1	Conducta principala CP1-SPP1a+b v.Seaca	azbo	Subtraversari cu conducta PEHD	500
	Carasu - Movilita			
1	Conducta ingropata Cds5-SPP4B	azbo	Subtraversari cu conducte PEHD	500
2	Conducta ingropata Cds13-SPP4B	azbo		
3	Conducta ingropata Cds14-SPP4B	azbo		
4	Conducta principala CP1-SPP4B	premo+azbo		
5	Conducta ingropata Cds6	azbo		
	Carasu - Biruinta			
1	Conducta ingropata Cds20	azbo	Subtraversari cu conducte PEHD	500
2	Conducta ingropata Cds19	azbo		
3	Conducta ingropata Cds7-SPP8	azbo		
4	Conducta ingropata Cds6-SPP8	azbo		
5	Conducta ingropata Cds14-SPP12	azbo		
6	Conducta secundara ingropata CS1-SPP12	premo+azbo		
7	Conducta ingropata Cds4-SPP12	azbo		
8	Conducta ingropata Cds17-CDI-4Biruinta	azbo		
9	Conducta ingropata Cds18-SPP12	azbo		
10	Conducta ingropata Cds11-CDI-4Biruinta	azbo		
11	Conducta ingropata Cds12-CDI-4Biruinta	azbo		
12	Conducta secundara ingropata CS1a-SPP12	azbo		
13	Conducta ingropata Cds16-CDII-4Biruinta	azbo		
14	Conducta ingropata Cds15-CDI-4Biruinta	azbo		
15	Conducta ingropata Cds21-CDI-4Biruinta	azbo		

**2.6.5.6. Proiectare relocare/protejare rețele telecomunicatii – S.C ORANGE ROMANIA COMMUNICATIONS S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco) ; S.C.RCS&RDS S.A. ( Memoriu Tehnic – Protelco); VODAFONE ROMANIA S.A. (Memoriu Tehnic – Protelco) – vol 8.2 livrabile**

**2.6.5.7. Sistemul Monitorizare Trafic**

**2.6.5.7.1. Cadru Legislativ**

Ca optiune majora de crestere a eficientei, fluentei, sigurantei si limitarii impactului asupra mediului privind procesul de transport rutier, Studiul de Fezabilitate include detalii referitoare la sistemele de comunicatii si sistemele inteligente de transport (ITS) respectand documentele relevante in materie de politici de baza, referitoare la implementarea sistemelor inteligente de transport in Romania:

- Planul de actiune ce priveste punerea in aplicare a sistemelor de transport inteligente in Europa - COM 2008 886 final din 16.12.2008;
- Directiva ITS 2010/40/UE din 07 iulie 2010 privind implementarea Sistemelor de Transport Inteligente in domeniul transportului rutier si interfetele cu alte moduri de transport;
- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 886/2013 AL COMISIEI din 15 mai 2013, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste datele si procedurile pentru furnizarea catre utilizatori, in mod gratuit, atunci cand este posibil, a unor informatii minime universale in materie de trafic referitoare la siguranta rutiera;
- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 885/2013 AL COMISIEI din 15 mai 2013, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului privind ITS in ceea ce priveste furnizarea de servicii de informatii referitoare la locuri de parcare sigure si securizate pentru camioane si vehicule comerciale;
- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 305/2013 AL COMISIEI din 26 noiembrie 2012 de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste furnizarea in mod armonizat a unui sistem eCall interoperabil la nivelul UE;
- REGULAMENTUL DELEGAT (UE) NR. 962/2015 AL COMISIEI din 18 decembrie 2014, de completare a Directivei 2010/40/UE a Parlamentului European si a Consiliului in ceea ce priveste prestarea la nivelul UE a unor servicii de informare in timp real cu privire la trafic;
- OG nr 7/25.01.2012 - privind implementarea sistemelor de transport inteligente in domeniul transportului rutier si pentru realizarea interfetelor cu alte moduri de transport (transpunerea Directivei ITS 2010/40/UE, in legislatia nationala);

**2.6.5.7.2. Interoperabilitate si schimb date**

Sistemul de Monitorizare Trafic trebuie sa accepte informatii de trafic/ evenimente de la alte Centre de Monitorizare/Management/Informare asupra Traficului. Datele furnizate de catre aceste sisteme vor fi transformate din formatul propriu fiecaruia dintre ele in formatul intern folosit de sistemul

de monitorizare trafic. Schimbul de date cu aceste centre va fi bazat pe o platforma XML deschisa, conform standardului DATEX II. Sistemele cu care va trebui sa schimbe date sunt urmatoarele:

- Centrul National de Informare CNAIR;
- Centrul de Informare al Politiei Rutiere - Infotrafic;
- Agentia Nationala de Meteorologie;
- Inspectoratul General pentru Situatii de Urgenta

#### **2.6.5.7.3. Sistemul ITS – se regaseste ca volum separat in documentatia predata Livrabile – Vol. 5.6**

#### **2.6.5.8. Solutii tehnice de asigurare cu utilitati**

##### ***Centrul de întreținere și coordonare (CIC)***

Centrul de Intretinere si Coordonare (CIC), reprezinta un complex tehnic care are o serie de sarcini grupate astfel:

- întreținerea autostrăzii pe tronsonul aferent, a spațiilor de servicii, marcajelor, a instalațiilor de iluminat si a instalatiilor de telecomunicatii;
- refaceri si remedieri dupa accidente sau calamitati naturale;
- alimentarea cu carburanti a utilajelor de intretinere;
- intretinerea utilajelor din dotare.

Pentru sarcinile descrise mai sus au fost proiectate clădiri cu funcții diferite. Aceste construcții sunt:

- cladiri operationale;
- atelier intretinere;
- magazie materiale antiderapante;
- padocuri nisip;
- sopron;
- platforma parcare autoturisme;
- statie alimentare carburanti;
- depozit + statie clorura de calciu;
- rezervor apa;
- platforma parcare utilaje;
- statie pompare spalare;
- separator grasimi;
- statie epurare;
- rampa spalare;
- platforma gunoi;
- platforma de cantarire;
- cabina poarta;

- împrejurire.

### **Instalații electrice:**

Tipuri de instalații electrice:

- de iluminat și prize;
- de siguranță;
- de protecție;
- de curenți slabi.

Soluții tehnice adoptate pentru alimentarea cu energie electrică:

- Sursa de bază: din sistemul electroenergetic prin sistem intern existent;
- Alimentarea cu energie electrică a consumatorilor se va face dintr-un Transformator electric. Din Tabloul electric aferent postului trafo se va alimenta Tabloul electric de distribuție general. Întreaga instalație electrică ce deservește centrul de comanda se alimentează din transformator.
- Instalațiile de iluminat sunt de două feluri: - interioare clădirilor;
- exterioare clădirilor, pentru iluminatul căilor de acces și parcurilor.
- Iluminatul interior clădirilor se realizează cu conductor pozat în tub de PVC. Fiecare circuit este realizat cu 2 conductoare (L+N) și este protejat printr-un disjunctor bipolar miniatură de 10A. Circuitele de iluminat care au corpuri de iluminat în camere umede sau la exteriorul clădirii vor fi protejate suplimentar cu protecție diferențială 30mA. Tuburile de PVC vor fi pozate la aproximativ 0,3m de la plafon și vor fi acoperite cu tencuială acolo unde pereții nu sunt acoperiți cu plăci de rigips. Amplasarea întrerupătoarelor și comutatoarelor se va face la minim 0,9m de la podea.
- Pentru alimentarea circuitelor de prize a fost prevăzută o rețea de circuite prize pentru uz general, racordate în tablouri prin șiruri de cleme.
- Alimentarea consumatorilor electrici de forță monofazați 230Vca, sau trifazați la 400Vca se va face cu cabluri electrice pozate în tuburi îngropate în tencuială (acolo unde pereții nu sunt acoperiți cu plăci de rigips) sau aparent în canale de PVC cu capac de protecție.
- Instalația de iluminat exterior deservește întregul Centru de mentenanță și va fi realizat cu iluminat cu panouri fotovoltaice. Se va realiza un iluminat perimetral realizat conform normativelor și standardelor în vigoare. Corpurile de iluminat se montează cu ajutorul dispozitivelor de montare pe stâlp (consola aparatului de iluminat va avea o lungime de max. 1m). Legăturile electrice între corpurile de iluminat se vor face cu cablu de tipul ACYAbY într-o cutie de conexiuni montată la baza fiecărui stâlp metalic. Cutia va fi din masă plastică prevăzută cu sisteme anti fractură și antivandalism și se va fixa de stâlp prin intermediul unei coliere. Cutia va avea grad de protecție minim IP 54.
- Calculele lumino tehnice se vor face luând în considerare cerințele standardului SR 13433.



- Caracteristicile tehnice ale corpurilor si sistemelor de iluminat trebuie sa indeplineasca si sa corespunda cerintelor normelor SR EN 60598 pentru corpurile de iluminat si normele CE 115/95 (SR 13433/99) pentru sistemele de iluminat.
- Circuitul de iluminat proiectat respecta distantele minime fata de cladiri, gabaritele la traversari si apropieri fata de drumuri, linii de telecomunicatii si alte instalatii, conform PE 106 / 2003 si STAS 831.
- Stalpii de iluminat exterior se vor lega la priza de pamant a locatiei. Pentru restul stalpilor de iluminat, legatura la pamant se va face la constructia metalica a fundatiei sale constituită în priză de pământ.
- Instalația de legare la pământ se compune din mai multe prize locale de legare la pământ ce sunt conectate între ele cu platbandă 40x4mm din OL zincat.

#### ***Instalațiile de încălzire:***

- Sursa termica pentru centrul de intretinere si coordonare (CIC) o reprezinta centrala termica.
- Încălzirea clădirilor se va realiza cu corpuri statice dupa cum urmeaza:
  - radiatoare In spatiile sociale;
  - aroterme în hală.
- Agentul termic necesar va fi produs într-o centrala termică echipată cu cazane ce vor functiona cu combustibil lichid. Alimentarea cu combustibil se face prin intermediul rezervorului de depozit, rezervorului de zi si pompa. Cazanele vor asigura atât agentul termic pentru încălzire, cât si pentru prepararea apei calde menajere.

#### ***Rețele de apă și canalizare:***

- Alimentarea cu apă se va face de la un puț forat, apa este condusă la o gospodărie de apă formată din: un rezervor de inmagazinare, o statie de pompare a apei, echipata cu un grup de pompe pentru alimentarea hidranților interiori de incendiu, un grup de pompe pentru alimentarea hidrantilor de exteriori de incendiu si un grup de pompe pentru alimentarea instalatiilor de apa rece si calda pentru consumul menajer.
- Canalizarea apelor uzate menajere provenite de la consumatorii din incinta se va face gravitacional prin tuburi din PVC-kg. Apele uzate astfel colectate vor fi tratate in statia de epurare mecano-biologica. Dupa epurare apele uzate vor trece in chesonul statiei de pompare ape uzate de unde vor fi refulate spre emisar.
- Apele pluviale provenite din incinta obiectivului vor fi colectate prin guri de scurgere cu sifon si depozit. Apele astfel colectate vor fi canalizate gravitacional prin tuburi de PVC-kg spre separatorul de namol si ulei mineral. De asemenea apele pluviale din zona statiei de alimentare cu carburanti vor fi epurate in cele patru separatoare de ulei mineral si trimise in chesonul statiei de pompare ape uzate.
- Apele pluviale provenite de pe acoperisul cladirilor, sunt colectate si trimise la decantor.

#### ***Ventilarea spațiilor***

- În cladirea operațională s-au prevăzut instalații de ventilații și aer climatizat. Climatizarea și ventilația clădirii se realizează cu unități interioare de introducere și recirculare toate racordate la 5 unități exterioare de racire.
- Evacuarea aerului noxat din grupurile sanitare și dusurile dotate cu ferestre se face prin grile racordate prin tubulatură la ventilatoarele absorbante montate în zona plafonului fals. Aerul viciat este evacuat afară prin grile montate în peretii exteriori.
- Ventilația cu aport de aer proaspăt în Clădirea Operațională: s-au prevăzut centrale de tratare aer (montaj în plafonul fals) care introduc, recirculă și evacuează aerul viciat din spațiile clădirii în funcție de destinația fiecăreia, racordate la o unitate exterioară.
- Unitățile interioare de climatizare în camere sunt de 2 tipuri: de perete și tip casetă, cu refulare pe 4 direcții și aspirație prin mijlocul unității și sunt pentru montaj în plafonul fals.

#### **2.6.5.9. Parcari, Spații de Odihnă și Spații de Servicii**

##### ***Rețea ALIMENTARE CU APĂ (exterior)***

Pentru asigurarea alimentării cu apă a parcarii, se prevede un sistem de alimentare compus din:

- gospodărie de apă (puț forat, rezervor de înmagazinare apă, hidrofor, instalație de dezinfecție apă);
- rețea distribuție apă în cadrul gospodăriei de apă;
- rețea exterioară de alimentare cu apă a consumatorilor din incinta parcarii (clădire toalete).

##### ***Rețea CANALIZARE MENAJERĂ ȘI PLUVIALĂ (exterior)***

Reteaua de canalizare menajera deserveste clădirea WC public amplasată în cadrul parcarii. Se vor prevedea conducte din PVC-kg, SN4 având diametrul Dn200mm și camine de racord și deviere din inele prefabricate din beton, Di=1m. Caminele vor fi prevăzute cu capace carosabile sau necarosabile, în funcție de amplasarea lor în incinta parcarii. Conductele de canalizare se vor amplasa cu pante care să asigure viteza de autocurățire. Apele uzate menajere vor fi conduse, prin rețeaua de distribuție, la o stație de epurare compactă, care va asigura tratarea apelor uzate.

Pentru preluarea apelor pluviale de pe suprafața parcarii, se va prevedea un sistem compus din: rigole acoperite cu gratare de fontă, guri de scurgere, camine de canalizare ape pluviale, conducte PVC-kg Dn, 200÷400mm și un separator de hidrocarburi (cu separator de nisip inclus). Preluarea apelor meteorice de pe suprafața parcarii suprateranei, se va realiza cu rigole din beton prevăzute cu gratar carosabil, clasa D400, care se vor conecta la camine de canalizare din inele prefabricate din beton, Di=1m, iar, prin intermediul tubulaturii de PVC-kg, apele uzate vor fi conduse la separatorul de hidrocarburi.

Prin tranzitarea separatorului de hidrocarburi, apele pluviale vor fi tratate, cu respectarea indicatorilor apelor uzate deversate în funcție de soluția aleasă pentru evacuarea apelor uzate în proiectul de drum.

Separatorul de hidrocarburi proiectat este din beton armat cu strat de protectie si hidroizolare interior, cu element de coalescenta, sistem de siguranta la supraincarcare, tip ajustabil, cu trapa de namol.

## **REȚELE ELECTRICE ȘI DE ILUMINAT (exterior)**

### **ELECTRICE (exterior)**

#### **A) Sursa de alimentare**

Solutia de alimentare ( racordul electric din rețeaua de medie tensiune existenta ), punctul de delimitare si masura energiei electrice se vor stabili de furnizorul de energie electrica.

Pentru asigurarea necesarului de putere, pentru parcare , s-a prevazut amplasarea unui post de transformare 20/0,4kV, de tip inchis, in anvelopa metalica sau din beton, pe amplasamentul parcarii .

Racordul acestuia la rețeaua de medie tensiune existenta se va realiza aerian sau subteran in functie de situatia concreta din teren.

#### **B) Rețele de distributie pentru alimentarea consumatorilor din parcare**

Distributia se va realiza din tabloul de joasa tensiune al postului de transformare, prin circuite individuale pentru fiecare consumator.

Pentru alimentarea cu energie electrica a consumatorilor, se va realiza o rețea electrica subterana, realizata din cabluri pozate in spatiul verde - profil m si sub carosabil in profil T.

#### **C) Protectia impotriva tensiunilor accidentale**

In incinta parcarii se va realiza o rețea pentru legare la priza de pamant. Toti consumatorii electrici se vor lega la instalatia de protectie prin legare la pamant.

### **ILUMINAT (exterior)**

- Rețeaua electrica pentru iluminat public stradal ce urmeaza a se proiecta se va amplasa in incinta spatiului de servicii . Pentru realizarea iluminatului se va utiliza un iluminat cu panouri fotovoltaice.
- Se va realiza iluminat perimetral in incinta spatiului de servicii si se vor ilumina corespunzator si bretelele de acces. Stalpii folositi vor fi stalpi metalici cu inaltime variabile (aceasta inaltime reiese din calculul lumino-tehnic), pe care se vor monta 1 sau 2 corpuri de iluminat prin intermediul consolelor de sustinere a corpurilor de iluminat. Stalpii vor fi cu flansa montata cu prezoane in fundatie turnata in terenul natural, pentru a respecta configuratia si ergonomia propuse. Stalpii se vor amplasa conform planului de situatie.
- Pentru alimentarea circuitelor se vor folosi cabluri din cupru, protejate in tub.
- Priza de pamant se va realiza din platbanda OIZn 40x4mm si electrozi din teava OIZn 21/2"x1,5m.

## **INSTALAȚII CLĂDIRE GRUP SANITAR**

### **ALIMENTAREA CU APĂ (interior clădire)**

Alimentarea cu apă a clădirii nou proiectată se va realiza din rețeaua de alimentare cu apă interioară, având ca sursa putul forat prevăzut în gospodăria de apă proiectată. Conducta de alimentare a clădirii este prevăzută din țeavă PEHD.

În interiorul clădirii proiectate, sunt prevăzute:

cabine WC pentru femei, spațiu de spălare cu lavoare;

cabine WC pentru bărbați, spațiu pentru pisoare, spațiu de spălare cu lavoare, șas intrare, boxa pentru întreținerea curăteniei;

cabina WC cu spalator pentru persoane cu handicap locomotor, 1 spalator pentru însoțitorul care ajută persoana cu handicap locomotor, un șas de intrare, o rampă de acces la WC.

### **CANALIZARE menajeră (interior clădire)**

Apele uzate menajere provenite de la consumatorii interiori vor fi colectate într-o rețea de canalizare interioară, din tuburi de PVC sau polipropilenă fonoabsorbantă și evacuate la canalizarea exterioară.

La interior, apele uzate menajere sunt colectate prin tuburi de scurgere pozate în grosimea șapei pardoselii și conduse la scurgerea exterioară.

### **CANALIZARE PLUVIALĂ (clădire)**

Apele meteorice de pe învelișuri vor fi colectate prin intermediul unui sistem de jgheaburi și burlane și conduse apoi prin coloane la teren, prin scurgere liberă.

Suprafața se va betona numai acolo unde este necesar.

### **ELECTRICE (interior clădire)**

Alimentarea cu energie electrică a tabloului electric general amplasat în clădire se va realiza din tabloul de distribuție, de joasă tensiune din incinta postului de transformare.

### **ILUMINATUL NORMAL**

Nivelurile de iluminare utilizate vor corespunde Normativului pentru proiectarea și executarea sistemelor de iluminat artificial din clădiri NP-061-02. Sistemele de iluminat trebuie concepute luând în considerare un factor global de mentinere ce nu trebuie să fie mai mic de 0,7. Corpurile de iluminat se vor alege cu caracteristici adecvate funcției și ambianței arhitecturale.

Alegerea corpurilor de iluminat se va face respectând prevederile din cap. 5.3 din Normativul NP-17-02, cap. 5 din Normativul NP-061-02 și condițiile din STAS 6646/1,2,3. Pentru corpurile de iluminat din încăperi de grupuri sanitare se respectă și condițiile din cap. 7.2 din Normativul NP-17-02.

### **CIRCUITE DESTINATE ALIMENTĂRII CONSUMATORILOR DE FORȚĂ**

Alimentarea cu energie electrică a fiecărui receptor (uscătoare de mâini, ventilatoare, centrala termică, boiler, hidrofor, etc) se va realiza prin circuite individuale, realizate cu cabluri/conductoare din cupru cu întârziere la propagarea flăcării, pozate în tuburi de protecție, îngropate sub tencuială/deasupra tavanului fals.

## **DISTRIBUȚIA CIRCUITELOR**

Circuitele de iluminat și cele de prize se vor realiza cu conductoare din cupru protejate în tuburi de PVC, etanșe în grupurile sanitare și normale în restul încăperilor anexe.

Pentru alimentarea circuitelor de forță se vor folosi cabluri din cupru, protejate în tub.

Distribuția circuitelor se va realiza în montaj îngropat (sub tencuială)/deasupra tavanului fals, cu conductoare din cupru pozate în tub de protecție.

Cablurile utilizate în interiorul construcțiilor sunt cu întârziere la propagarea flăcării.

## **PRIZA DE PĂMÂNT**

Din punct de vedere al protecției împotriva socurilor electrice datorate atingerii directe sau indirecte se recomandă realizarea unei prize de pământ sub formă de contur închis în jurul clădirii, la distanța de minim 1m de fundația acesteia. Priza se va realiza din platbandă OIZn 40x4mm și electrozi din teava OIZn 21/2"x1,5m.

## **ÎNCĂLZIRE (interior clădire WC)**

Încălzirea în clădirea proiectată se va realiza cu o centrală termică electrică amplasată în camera special destinată. Centrala termică va fi o centrală electrică murală. Radiatoarele prevăzute sunt din oțel și se vor amplasa pe conturul exterior al clădirii și, de regulă, sub parapetul geamurilor. Radiatoarele se vor alege în funcție de puterea termică calculată în fiecare încăpere, iar dimensiunile lor variază în funcție de firma producătoare și de temperaturile tur-retur.

### **2.6.5.10. Descrierea rețelei de iluminat**

#### **GENERALITATI**

Iluminatul public în lungul obiectivului Alternativ Techirghiol se compune din următoarele categorii de lucrări:

- iluminatul podurilor și pasajelor cu lungimi egale și peste 100m;
- iluminatul sensurilor giratorii și al intersecțiilor cu drumurile clasificate existente, adică a nodurilor rutiere.
- iluminatul perimetral al incintei și al bretelelor de accelerare decelerare de la spațiile de serviciu atât pe partea stângă cât și pe partea dreaptă.
- iluminatul centrelor de întreținere și coordonare.

Iluminatul public este destinat satisfacerii unor cerințe / nevoi de utilitate publică și anume:

- ridicarea gradului de civilizație, confortului și calității vieții;
- creșterea gradului de securitate individuală și colectivă;
- asigurarea siguranței circulației rutiere și pietonale;
- punerea în valoare, printr-un iluminat arhitectural și ornamental adecvat a zestrei arhitectonice și peisagistice;

- realizarea unei infrastructuri moderne;
- funcționarea și exploatarea în condiții de siguranță, rentabilitate și eficiență economică a infrastructurii aferente serviciului de iluminat public.
- Una dintre caracteristicile de baza este alegerea unei tehnologii eficiente de iluminat, cu costuri de exploatare și mentenanță reduse și anume:
- Uniformizarea sistemelor de lampi folosite pentru iluminatul public precum și utilizarea de lampi corespunzătoare pentru zonele cu cerințe de iluminare specifice;
- Implementarea unui sistem central de comandă care să permită controlul, reglarea și supravegherea de la distanță, precum și interconectarea în rețea a corpurilor de iluminat;
- Configurarea rețelei de iluminat și a elementelor principale ale sistemului de iluminat ( linii electrice, puncte de aprindere, măsurare, alimentare etc.) se va concretiza într-o rețea cât mai simplă și uniformă care să asigure posibilitatea integrării din punct de vedere al iluminatului public în cel al fiecărui obiect din întregul obiectiv în parte, în condiții de eficiență optimă;
- Utilizarea stâlpilor pentru iluminat ca elemente de sistematizare multifuncțională.
- Variantele de montare ale rețelelor electrice de medie și joasă tensiune și bransamentele j.t. în lungul autostrăzii și al drumurilor din intersecții cu respectarea distanțelor normate;
- Variantele de montare a unor prize electrice, în zonele de interes, pentru încărcarea acumulatorilor autovehiculelor electrice (în parcarile amenajate);
- Variantele de amplasare echipament și realizarea unei rețele wireless pentru acces la internet (de asemenea în parcarile amenajate).

La elaborarea documentației sunt aplicate și principiile stabilite în Legea nr. 51/2006 (actualizată în 2009) a serviciilor comunitare de utilități publice, în Legea nr. 230/2006 a serviciului de iluminat public și în Norma metodologică de aplicare aprobată de ANRSPGC prin ordinul 77, a normelor ANRE cât și a Legii 123 – legea energiei cât și norma europeană CIE115 cu standardele SR-EN 12301/1/2/3/4.

Din punct de vedere luminotehnic sunt aplicate atât criteriile obiective cum ar fi nivelul și distribuția luminanțelor, cât și criteriile subiective cum ar fi culoarea aparentă a surselor, redarea culorilor, ghidajul vizual, poluarea luminoasă, etc. De asemenea pentru confortul vizual și capacitatea vizuală a participantului la trafic se are în vedere limitarea posibilității de apariție a fenomenului de orbire prin cele două forme: orbirea de incapacitate (fiziologică) - prin evitarea apariției în fața participantului la trafic a unei suprafețe luminoase de luminanță mare și respectiv orbirea de inconfort (psihologică) - prin evitarea apariției unei neuniformități a distribuției luminanțelor în planul căii de circulație aflat în câmpul vizual al participantului la trafic.

Vizibilitatea conducătorului auto este direct influențată de luminanța căii de circulație, aceasta fiind singura mărime fotometrică activă față de ochiul uman.

Nivelului de luminanță al căii de circulație depinde de o serie de factori dintre care se pot menționa: densitatea de trafic (numărul vehiculelor / oră, bandă și sens de pe calea de circulație), complexitatea traficului (condiții de trafic, vizibilitate, vecinătăți), controlul traficului (asigurarea siguranței traficului

rutier prin prezența semnelor și semnalizărilor rutiere, a marcajelor rutiere), separarea traficului (marcarea benzilor de circulație pentru autovehicule, vehicule de transport, vehicule de viteză redusă). Normele și standardele europene privind iluminatul public au fost aprobate de către Comitetul European pentru Nominalizare (CEN) în anul 2003 și au în vedere toți utilizatorii zonelor rutiere. Aceste standarde au fost omologate și de CNRI, astfel ca stau la baza proiectului mai sus menționat CIE115-2010 completează CIE140-2000. În comparație cu standardele vechi, noile standarde europene au în vedere o arie mai largă de elemente.

Aceste standarde cuprind patru părți independente:

SR-EN (CEN/TR) 13201 -1 Iluminatul stradal Partea 1- Selecția claselor de iluminat

Acest Raport Tehnic oferă metodologia de diseminare a noilor cerințe privind iluminatul zonelor rutiere publice – aduce informații privind Clasele de Iluminat stradal menționate în SR EN 13201-2 și totodată oferă instrucțiuni privind modul lor de folosire:

- ❖ ME Drumuri naționale și străzi destinate vehiculelor care circulă cu viteza legală admisă,
- ❖ MEW în cazul suprafețelor umede de drum.
- ❖ CE Strazile din zonele cu trafic intens, cum ar fi zonele comerciale, intersecții complicate, sensurile giratorii, zone în care traficul este de obicei aglomerat etc.
- ❖ S Străzile destinate pietonilor și bicicliștilor.
- ❖ În aceste cazuri, 3 clase adiționale pot fi menționate:
- ❖ A în zonele pietonale și pentru bicicliști se poate aplica iluminatul semicilindric – categorie auxiliară clasei S.
- ❖ ES în zonele pietonale și din împrejurimi – cu scopul de a reduce riscul criminalității – categorie auxiliară claselor CE și S.
- ❖ EV în situațiile în care trebuie asigurată vizibilitatea maximă a suprafețelor verticale. De exemplu, la trecerea străzii – se folosește ca și categorie auxiliară la clasele CE și S.

Clasificarea se face în funcție de utilizatorii zonei principale, geometria zonei și impactul zonei înconjurătoare asupra condițiilor de iluminare a carosabilului.

Formularul de Clasificare a drumurilor este utilizat de obicei pentru evaluarea acestui tip de informații. Datele furnizate de acest Formular sunt indispensabile în vederea conceperii și dezvoltării unui Proiect de Iluminat Public care să atingă standardele europene.

SR-EN 13201-2 Iluminat stradal Partea 2: Cerințe cu privire la performanță Clasele de sisteme de iluminare a drumurilor vor fi definite în cele ce urmează.

În funcție de clasificarea stradală conform CEN/TR 13201-1, acest standard este valabil pentru categorii izolate de drumuri, având în vedere următoarele variabile:

- ✓ Iluminarea unei suprafețe medii de șosea  $L^-$  [cd/m<sup>2</sup>] se referă la intensitatea luminoasă necesară unui conducător auto. Aceasta depinde de intensitatea luminii și de lumina reflectată de șosea, dar și de poziția observatorului.
- ✓ Se utilizează pentru clasele de sisteme de iluminat de tipul ME și MEW.
- ✓ Luminiscentă uniformă a suprafeței stradale U0

- ✓ Luminescență uniformă longitudinală a suprafeței stradale U1
- ✓ Mărirea pragului – lumină puternică de orbire T1(%)
- ✓ Raport de suprafață SR
- ✓ Luminescență de nivelului mediu  $E^-$  [lx] folosită pentru clasele de iluminat CE, A.
- ✓ Luminescență minimă  $E_{min}$  [lx] folosită pentru clasele de iluminat S, ES și V.

*SR-EN 13201-3* Iluminatul stradal Partea a 3 a: Calcularea performanței definește și descrie procedurile și condițiile de bază aplicate în cazul calculării sistemului de iluminat stradal.

*SR-EN 13201-4* Iluminat stradal Partea 4: Metode de măsurare a performanței sistemului de iluminat. Sunt descrise cele mai performante metode de fotometrie a sistemelor de iluminat. Totodată sunt prezentate câteva exemple de rapoarte de măsurare (protocoale).

Dimensionarea iluminatului s-a făcut tinând cont de următoarele aspecte:

1. *iluminat care sa asigure un sistem economic* – corpurile de iluminat sunt cu lampa tip LED de la 100W la 250W functie de nivelul de iluminat datorat clasei in care este incadrat portiunea de drum.

Astfel:

- pentru autostrada cls. va fi ME.2;
- pentru podurile si pasajele din lungul autostrazii cls. va fi CE.2;
- pentru bretelele de acces inspre autostrada cls. de iluminat va fi ME.3.a;
- pentru drumurile DN si DJ care intra in componenta nodurilor rutiere cls va fi ME.4.a;
- pentru sensurile giratorii cls de iluminat va fi CE.3.

2. *iluminatul se va alimenta din SEN (sistemul energetic national)* astfel:

- in cazul podurilor si al pasajelor iluminatului in lungul carosabilului se va realiza folosind cate un post de transformare comun si bransamente de j.t. pana la tablourile obiectelor invecinate;
- in cazul iluminatului in noduri, in intersectiile si sensurile giratorii se va realiza cate un nou post de transformare care va deservi si centrul de intretinere aferent.
- in cazul spatiilor de serviciu iluminatul se va realiza prin cate un post de transformare local.

3. *iluminatul va fi alimentat, gestionat, comandat* prin cate un tablou local prevazut cu automat programabil ce va gestiona fiecare zona iluminata, comanda iluminatului facandu-se cu senzori crepusculari pentru optimizarea intervalului orar, senzori de trafic pentru optimizarea eficiento-energetica a sistemului. Fiecare tabloul de distributie local va cuprinde si cate un modul de transmitere a datelor catre Dispecerat. Tabloul de distributie va fi de tipul IP66 prevazut cu rezistenta interioara pentru temperaturile mai scazute de  $-5^{\circ}$  C (aparatele electronice avand o plaja de functionare de la  $-10^{\circ}$  la  $+40^{\circ}$ C).

*NOTA* : Pentru transmiterea datelor cat si pentru monitorizarea fiecărei zona iluminata este necesara inchirierea, cumpararea sau alocarea unei frecvente – canal de comunicatii (GSM). Aceasta solutie este singura de luat in calcul daca cea in care se utilizeaza fibra optica cu repetarea si amplificarea semnalelor pe parcurs este prea scumpa.

4. *stalpii si corpurile de iluminat* vor fi dispuse astfel:



- pe poduri si pasaje stalpii vor fi de tipul metalic amplasati atat pe partea stanga cat si pe partea dreapta a drumului la o distanta de cca. 30m, unul fata de celalalt si inaltimea de 10m. Iluminatul va fi de tip bilateral corpurile de iluminat de tip LED 250W.
- pe autostrada, la intersectiile din nodurile rutiere, stalpii vor fi de tip metalic cu inaltimea de 10m, la distanta de 30m intre ei. Corpurile de iluminat vor fi tip LED 250W. Iluminatul se va realiza in sistem bilateral.
- pe bretelele de acces inspre autostrada stalpii vor fi de tip metalic cu inaltime de 10m amplasati pe o singura parte (exterioara curbei pe latura mai lunga) la distanta de cca 30m intre ei.
- pe drumurile care intra in componenta nodurilor stalpii de iluminat vor fi tot de tip metalic cu inaltime de 10m amplasati la cca.30m distanta. Iluminatul se va realiza fie in sistem unilateral, pe o singura parte, fie bilateral, pe ambele parti functie de clasificarea acestuia si a numarului de benzi de circulatie. Corpurile de iluminat vor fi de tipul cu LED 150W.
- in spatiile de servicii si CIC-uri iluminatul se va realiza cu stalpi metalici de 10m, amplasati la 30m unul fata de celalalt iar corpurile de iluminat vor fi de tip LED 90-120W.

5. *cablurile de alimentare* se vor defalca functie de fiecare obiect de iluminat pe zone:

- in cazul alimentarii din tabloul general de distributie din postul de transformare cabluri de cupru de tipul 3x150+70mmp.
- in cazul alimentarii tablourilor secundare de iluminat cu cabluri de cupru de tipul 3x35+16mmp.
- in cazul alimentarii circuitelor de iluminat cu cabluri de cupru de tipul 3x25+16mmp.
- in cazul alimentarii lampilor de pe stalpii de iluminat cu cablu de cupru de tipul 3x2,5mmp

6. *protectia la socurile electrice* se va face astfel:

- in intersectiile, sensurile giratorii, poduri si pasaje se va monta o platbanda OL-Zn40x4mm, ce va insoti alimentarea iluminatului in cablu. La capetele fiecarui circuit se va monta cate o priza de pamant realizata din cate 3 electrozi verticali si 3 electrozi orizontali.
- in spatiile de servicii si centrele de intretinere se va monta o platbanda OL-Zn40x4mm, ce va insoti cablul activ iar la capetele circuitelor se va monta cate o priza de pamant realizata din cate 3 electrozi verticali si 3 electrozi orizontali.

*NOTA: La prizele de pamant se vor lega toate partile metalice ale echipamentelor ce compun in general iluminatul si cele invecinate si care pot fi puse accidental sub tensiune.*

*Toate prizele de pamant aflate in vecinatate sub distanta de 20m, se vor lega obligatoriu intre ele.*

7. *corpurile de iluminat* se vor alimenta cu cablu cupru CYY3x2,5mmp si se vor proteja cu miniintreruptor 2P-10A, montat in cutie locala pe stalp.

8. *dimensionarea iluminatului* s-a facut la efectul termic al curentului la suprasarcina si s-a verificat la caderea de tensiune si la lungimea maxima protejata la scurtcircuit, echilibrarea pe faze a incarcarilor de putere ceruta si calculul prizei de pamant dimensionata pentru iluminat si protectie la lovituri de trasnet.

9. *selectarea claselor de iluminat* s-a realizat functie de:

a. *criteriile* – viteza utilizatorului, tipurile de utilizatori in aceeași zona – conform studiului de trafic, tipurile de utilizatori excluși – conform legii interzicerea accesului pe autostrada, DN – biciclisti, carute, vehicule cu tractiune animala.

b. *parametrii – geometria zonei* – largirea drumului in limitele admise de obstacole, traficul – conform studiului de trafic.

Clasele de iluminat alese sunt ME.2 pentru autostrada, ME.3.a pentru bretele, ME4.a pentru drumurile nationale din componenta nodurilor rutiere, CE.2 podurile si pasajele din autostrada si CE.3 sensurile giratorii.

10. *La elaborarea proiectului luminotehnic s-au avut in vedere si urmatoarele :*

- in calcule s-a folosit un factor de mentinere (MF) de 0,89, care tine cont de factorul de mentinere al aparatului de iluminat (LMF=0,96) si factorul de mentinere a fluxului luminos al lampii (LLMF=0,92) -  $MF = LLMF \times LMF = 0,92 \times 0,96$
- factorii de mentinere solicitati corespund unui ciclu de intretinere de 3 ani a sistemului de iluminat (acest lucru presupune inclusiv efectuarea de operatii de curatare a sistemului optic a aparatelor de iluminat).
- calculele luminotehnice se efectueaza in conformitate cu prevederile standardului SR-EN 13201/2,3.

Factorul MF (de mentinere) poate fi crescut prin scaderea timpului de curatare pana la cca. 2 ani.

*NOTA: La fazele urmatoare ale proiectului calculele vor fi reluate, simularile se vor face cu lampa ce se va achizitiona si pune in opera.*

Obligatia executantului este sa propuna 3-5 furnizori de lampi din care beneficiarul va alege.

Criteriile de alegere a lampilor vor fi in primul rand caracteristicile luminotehnice dar si de aspect, durata de viata, etanseitate, usurinta in montaj si intretinere.

11. *Reducerea costului de întreținere a sistemului de iluminare*

Reducerea costului de întreținere este strâns legată de măsurile de intensificare menționate mai sus. Întrebuințarea corpurilor de iluminat LED au o estimare de protecție IP însemnată, împreună cu utilizarea surselor de lumină cu ciclu de viață mai lung (50000 ore), va mări intervalele de întreținere pentru aceste corpuri de iluminat. In același timp, aceste corpuri au fost modificate pentru a usura asamblarea și intretinerea, astfel incat să se reducă timpul alocat întreținerii dispozitivelor de comanda. Toate modalitatile de control ale sistemului de iluminare vor reduce sarcina asupra corpurilor de iluminat individuale, marindu-le durata de viață. Datorită modului economic de a comanda aprinderea/oprirea circuitelor de iluminat pe zone aduc economii semnificative. In același timp, aceste sisteme de monitorizare indepărtează supraincarea pe termen scurt al rețelei in timpul aprinderii simultane a mai multor circuite, permițând dimensionarea in consecinta a rețelei.

Nivelul economiei aparut in urma inlocuirii corpurilor de iluminat atinge cota de 50%, aceasta datorită prelungirii duratei de viata a sursei de lumină cu 100%.

12. *Controlul iluminării*

În timpul în care frecvența traficului pe sosea este scăzută, va fi posibilă realizarea unei economisiri majore prin scăderea nivelului de iluminare strădală, cât și a alimentării cu energie electrică a corpurilor de iluminat.

Posibilitatea controlului nivelului de iluminare depinde, mai presus de orice, de construcția liniilor de tensiune – trebuie prevăzute cu un cablu, potrivit pentru trimiterea unui semnal către comandă, ce duce la corpul de iluminat.

### *13. Instalarea corpurilor de iluminat de mare randament și sistem optic de calitate.*

Montarea unor corpuri de mare randament capabile să asigure o iluminare suficientă chiar și utilizând sursele de lumină cu putere mai mică.

Randamentul dispozitivelor pentru iluminatul public va oscila între 50-90%.

Pe lângă economiile realizate prin montarea corpurilor de iluminat cu tot cu sisteme optice de maximă eficiență, se pot realiza economisiri atunci când se folosesc balasturi electronice în locul balastului de inducție tradițional la folosirea iluminatului existent și recondiționat de scurt timp – aici nu este cazul.

### *14. Intretinerea corectivă preventivă.*

La întocmirea ofertei aferente activității de întreținere se vor avea în vedere următoarele:

- pentru a asigura menținerea iluminatului public în limitele de performanță proiectate, cu un nivel al costurilor optim, activitatea de întreținere se va efectua după un program de întreținere combinată: corectivă și preventivă.
- Se vor efectua înlocuirii corective ale componentelor defecte în maximum 24 ore în zonele de risc sporit pentru siguranța traficului (intersecții) și securitatea pietonilor (trecurile de pietoni în cazul parcarilor) și de maximum 72 de ore pentru componentele ce echipează aparate de iluminat în afara acestor zone (CIC-urile) sau pentru toate zonele în condiții meteorologice deosebite ;
- pentru stâlpi și brațe se vor efectua examinări vizuale privind perpendicularitatea pe sol, starea coroziunilor la baza stâlpilor. Cu ocazia intervențiilor asupra aparatelor de iluminat se va verifica și integritatea sistemelor de fixare a brațelor;
- anual se va verifica integritatea usitelor de vizitare, se vor evacua apele stagnante, se vor lubrifia zonele de îmbinare cu filet ;
- din 3 în 3 ani se va verifica starea partilor aflate în pământ și a compactării solului din jurul stâlpului în decursul a primilor 5 ani, în continuare o revizie la 2 ani;
- de asemenea curățarea sistemelor de iluminat se vor efectua la maximum 3 ani pe perioada primilor 5 ani iar după aceasta timpul se va scurta la 2 ani maximum (timpul de curățare se va putea stabili funcție de trafic degajări de noxe pe zone mai curate sau mai murdare).
- instalația electrică constituie un potențial risc privind siguranța și prin urmare inspectarea, testarea și întreținerea acesteia este deosebit de importantă. Se va verifica și supraveghea continuu funcționarea rețelelor electrice de joasă tensiune de iluminat public respectând normele ANRE în vigoare.

## 2.6.6. Concluziile evaluarii impactului asupra mediului

### Analiza multicriteriala de traseu

Analiza alternativelor de traseu s-a bazat pe identificarea constrangerilor identificate din punct de vedere al protectiei mediului (elemente ce au facut departajarea intre alternativele studiate) pornind de la urmatoarele aspecte:

- Biodiversitate (analiza arealelor de interes comunitar, national si local in apropierea aliniamentelor studiate si distante in raport cu limitele acestora; areale naturale intersectate. Apropierea in raport cu arealele naturale protejate poate genera impact negativ asupra speciilor de fauna si a speciilor zburatoare atat in etapa de executie cat si in etapa de exploatare a drumului);
- Populatie / mediu social: analiza din punct de vedere a suprafetelor de teren ocupate permanent de alternativele de traseu, suprafete defrisate in fond forestier si in afara fondului forestier precum si demolarile necesare pentru realizarea aliniamentului Alternativei Techirghiol;
- Zgomot – cresterea nivelului de zgomot in zonele sensibile; analiza in apropierea alternativelor in raport cu zonele locuite potential afectate de cresterea nivelului de zgomot;
- Calitatea aerului - analiza a fondului de poluare existent in zona de implementare a proiectului din surse locale si a zonelor rezidentiale situate in apropierea culoarului de transport unde calitatea aerului ar putea fi afectata ca urmare a lucrarilor si a traficului rutier. Pentru selectarea celei mai avantajoase optiuni s-a analizat lungimea traseului in raport cu zonele sensibile (locuite) si lungimea infrastructurilor rutiere care traverseaza mediul urban si asigura accesul pe drumul proiectat;
- Corpuri de apa – identificarea cursurilor de apa naturale traversate de infrastructura rutiere si asupra carora ar putea fi exercitat un impact negativ. Analiza se va realiza din punct de vedere al numarului corpurilor de apa de suprafata intersectate, al numarului corpurilor de apa de suprafata cu risc de inundatii si a numarului corpurilor de apa subterane traversate, relatia aliniamentelor propuse cu lacurile din zona de implementare a proiectului, lungimea lucrarilor hidrotehnice propuse pentru a identifica marimea presiunilor proiectului asupra corpurilor de apa de suprafata, relatia aliniamentelor propuse cu sursele de apa potabila din zona de implementare a proiectului;
- Soluri – analiza tipurile de soluri reprezentative, surse existente cu potential de poluare a solurilor situate in apropierea traseului, aspecte privind starea si calitatea solului pe suprafetele potential afectate de implementarea infrastructurii de transport propuse. Pentru analiza optiunilor propuse s-a utilizat indicatorul volum de umplutura necesar a fi asigurat din gropi de imprumut;
- Peisaj – evaluarea indicatorului peisaj bazat pe analiza comparativa a volumelor de pamant din sapatura extrase pentru fiecare dintre optiunile analizate;

- Arheologie – identificarea siturilor arheologice situate în apropierea aliniamentelor propuse; prezenta unor situri arheologice în apropierea traseului vor conduce la necesitatea realizării unor investigații suplimentare și implementarea unor măsuri de protecție, după caz.

Analizele efectuate s-au bazat pe următoarele surse de informații:

- Legislație protecția mediului;
- Formulare standard Natura 2000, Directiva Păsări și Directiva Habitare;
- Planuri de management ale ariilor naturale protejate;
- Date din literatura de specialitate;
- Rapoarte privind starea factorilor de mediu;
- Planuri de management ale bazinelor hidrografice;
- Date din teren colectate pe parcursul investigațiilor derulate în cadrul proiectului;
- Harti, imagini satelitare.

Traseul selectat al Alternativei Techirghiol este realizat în urma analizei multicriteriale desfășurate și acesta având o lungime de 30,590 km.

Referitor la lucrările necesare pentru protecția mediului, pe lângă separatoarele de produse petroliere ce vor fi amplasate pe șanțuri pentru eliminarea eventualelor scurgeri de hidrocarburi la nivelul părții carosabile, au fost prevăzute următoarele:

- Imprejmuiri

Autostrada, pe ambele părți, va fi împrejmuită pe toată lungimea sa, astfel încât să fie împiedicat accesul faunei în zona părții carosabile. Împrejmuirea va acoperi și bretelele nodurilor rutiere și va avea înălțimea, măsurată de la suprafața terenului, de 1.50m, cu excepția sectoarelor în care autostrada traversează zone împadurite, acolo unde înălțimea va fi de 1.80m.

- Panouri fonoabsorbante și anticoliziune

Pentru protecția împotriva zgomotului produs de traficul rutier și pentru protecția pasărilor, au fost prevăzute sectoare semnificative de panouri fonoabsorbante și panouri anticoliziune:

Pentru protecția împotriva zgomotului produs de traficul rutier și pentru protecția pasărilor, au fost prevăzute sectoare semnificative de panouri fonoabsorbante și panouri anticoliziune:

**- Panouri fonoabsorbante**

**Pentru reducerea nivelului de zgomot în mai multe zone au fost propuse panouri fonoabsorbante (ce au dublu rol, acționând și ca panouri anticoliziune) în următoarele locații:**

*Panouri fonoabsorbante propuse în cadrul proiectului Alternativa Techirghiol:*

Localitate	Aplicabilitate / Interval kilometric	Partea pe care se instalează / protecția	Lungime (m)	Distanța față de cea mai apropiată arie naturală protejată
Cumpăna	km 0+000 – km 0+250	dreapta	250	3,20 km distanța față de ROSCI0398 Straja – Cumpăna

Agigea	km 4+300 – km 4+700	stânga	400	2,60 km distanta fata de ROSCI0398 Straja – Cumpăna
ferma / Uranus	km 23+900 – km 24+300	stânga	400	5,06 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
TOTAL			1050	

#### - **Panouri anticoliziune**

S-a considerat necesara amplasarea unor panouri anticoliziune, traseul infrastructurii rutiere fiind situat în apropierea principalelor locuri de hranire și aglomerare a speciilor de pasari în perioadele de migratie, existând astfel potential de coliziune a pasarilor cu vehiculele aflate în trafic. Scopul principal al panourilor anticoliziune este prevenirea coliziunii păsărilor cu autovehiculele ce tranzitează autostrada. Sistemul este compus din panouri metalice sau foi metalice. De asemenea, pot fi reprezentate de țevi tubulare cu capătul superior ascuțit pentru a preveni staționarea păsărilor, ce conferă aceeași funcție de siguranță.

#### *Panouri anticoliziune propuse în cadrul proiectului Alternativa Techirghiol:*

Zonă de protecție	Aplicabilitate / Interval kilometric	Partea pe care se instalează / protecția	Lungime (m)	Distanța față de cea mai apropiată arie naturală protejată
ROSPA0061 Lacul Techirghiol	km 12+300 – km 14+380	stânga	2080	0,94 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
ROSPA0061 Lacul Techirghiol	km 15+810 – km 17+410	stânga	1600	1,28 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
ROSPA0061 Lacul Techirghiol	km 18+070 – km 18+850	stânga	780	1,12 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol
TOTAL			4460	

#### Evaluarii impactului asupra mediului

#### **Amplasamentul proiectului**

Traseul obiectivului de investiție „Alternativa Techirghiol” este amplasat pe teritoriul administrativ al județului Constanta. Terenurile afectate de obiectivul „Alternativa Techirghiol” sunt situate pe teritoriile administrative ale orașelor Techirghiol și Eforie, și comunelor Cumpăna, Agigea, Topraisar, Tuzla și 23 August.

Traseul proiectat pentru obiectivul „Alternativa Techirghiol” se va desprinde din Autostrada de Centura a municipiului Constanța (A4), ulterior punctului de sfârșit al Autostrăzii București – Constanța (A2), în zona localității Cumpăna și se va încheia pe teritoriul UAT 23 August, la km 34+770 existent pe DN 39.

Distanța fata de granite

*Distanțele față de granițe măsurate din punctele de început și final ale traseului Alternativei Techirghiol*

<u>Punct de început traseu (km 0+000), UAT Cumpăna</u>	43 km distanță față de Bulgaria, către sud, sud-vest; 123 km distanță față de Ucraina, către nord;
--	---

<i>(jud. Constanța)</i>	152 km distanță față de Moldova, către nord; 466 km distanță față de Serbia, către sud-vest, vest; 611 km distanță față de Ungaria, către vest, nord-vest.
<u>Punct final traseu (km 30+590),</u> <i>UAT 23 August</i> <i>(jud. Constanța)</i>	16 km distanță față de Bulgaria, către sud, sud-vest; 149 km distanță față de Ucraina, către nord; 178 km distanță față de Moldova, către nord; 470 km distanță față de Serbia, către sud-vest, vest; 629 km distanță față de Ungaria, către vest, nord-vest.

### **Principalele caracteristici ale etapei de functionare a proiectului**

In perioada de operare a proiectului Alternativa Techirghiol, principala activitate consta in derularea traficului auto.

Alte activități care se desfășoară in etapa de funcționare a proiectului sunt reprezentate de:

- colectarea separata a deșeurilor;
- gestionarea apelor pluviale colectate pe suprafața carosabilă, respectiv a parcărilor si spatiilor de servicii;
- lucrări de întreținere si reparație a Spatiilor de Servicii si a Centrului de Întreținere.

### **Estimarea emisiilor si a cantitatilor si tipurilor de reziduuri rezultate in etapele de constructie / functionare**

#### *Etapa de construcție / execuție*

In aceasta etapa, principalele surse de poluare atmosferica sunt reprezentate de activități ce presupun degajarea de praf si gaze de eșapament aferente utilajelor implicate in execuția lucrărilor. In cazul poluării apelor subterane cât si de suprafața, in aceasta etapa singurele posibile surse de poluare sunt reprezentate de scurgerile accidentale ca urmare a manevrării defectuoase a substanțelor periculoase, a deșeurilor sau a apelor uzate generate.

In cazul solului principalele surse de poluare sunt reprezentate de scurgerile accidentale.

Din punct de vedere al zgomotului, implementarea proiectului va genera efecte la nivelul zonelor in care sunt propuse lucrările de construcție datorate traficului de șantier si a utilajelor implicate. Deșeurile generate din activitățile de construcție si demolări sunt reprezentate in principal de: deșeuri de pământ si pietre, beton, plastic, ambalaje, asfalturi, deșeuri metalice, deșeuri municipale, nămoluri, care vor fi colectate de operatori autorizați in vederea eliminării / valorificării acestora.

#### *Etapa de funcționare*

In aceasta etapă, principalii poluanți atmosferici sunt gazele de eșapament generate de autovehicule. In cazul apelor subterane si de suprafața, poluanții sunt reprezentați de apele de pluviale de pe suprafața autostrăzii, respectiv ape uzate provenite de la spatiile de servicii si centrele de întreținere si coordonare. Este de precizat ca aceste ape sunt preepurate / epurate in instalații specializate. Ca si in cazul etapei de construcție, poluanții care pot afecta solul sunt reprezentați de particulele de praf care ajung in atmosfera de la traficul rutier si eventuale scurgeri accidentale. Zgomotul in perioada de

operare va fi generat de traficul auto, inasa preluarea traficului pe alternativa Techirghiol, in afara localităților, va conduce la o situație favorabila față de cea actuală pentru locuitorii din zona.

### **Descrierea factorilor de mediu susceptibili a fi afectați de proiect**

Factorii de mediu susceptibili a fi afectați de implementarea proiectului sunt: apa, aerul, solul (inclusiv utilizarea terenurilor), biodiversitatea, populația, sănătatea umană, bunurile materiale, patrimoniul cultural (inclusiv aspectele arhitecturale și arheologice), peisajul și schimbările climatice. Ținând cont de faptul ca proiectul propune intervenții în vecinătatea ariilor naturale protejate, unul dintre posibillii factori de mediu afectați va fi reprezentat de biodiversitate (plante și animale sălbatice).

### **Descrierea efectelor semnificative asupra mediului datorate proiectului**

Etapă de execuție și funcționare a proiectului Alternativa Techirghiol

Au fost identificate efecte directe și secundare datorate tipurilor de intervenții aferente etapelor de implementare a proiectului, cât și a activităților incluse în acestea.

### **Cerinte privind utilizarea terenurilor**

Din punct de vedere juridic terenurile pe care se execută proiectul propus sunt constituite din proprietăți private aparținând persoanelor fizice și juridice, domeniului public și privat al unităților administrativ - teritoriale tranzitate, cât și domeniului public al statului.

Din punct de vedere economic folosința actuală a terenului este arabil, pășuni, păduri, curți construcții, drumuri (de exploatare, comunale, județene, naționale), căi ferate, căi navigabile, terenuri neproductive și cursuri de apă.

Prezentăm mai jos folosințele actuale și planificate conform Certificatului de urbanism nr. 97 din 31.08.2022, emis de Consiliul Județean Constanța:

#### *Regimul juridic*

Terenuri afectate de lucrare sunt situate în intravilanul și extravilanul unităților administrative teritoriale municipiul Constanța, comuna Cumpăna, comuna Agigea, oraș Eforie, oraș Techirghiol, comuna Topraisar, comuna Tuzla, comuna 23 August, județul Constanța.

Natura proprietății sau titlul asupra imobilelor aparține de domeniu public/privat al statului, unităților administrativ teritoriale și proprietăți private persoane fizice/juridice conform plan de încadrare în zonă.

#### *Regimul economic*

Folosința actuală: căi de comunicație rutieră, căi ferate, căi navigabile, ape curgătoare, apă stătătoare, curți construcții, arabil, pășune, păduri, altele.

Destinația construcțiilor: construcții industriale și edilitare, altele.

Destinația stabilită prin planurile de urbanism și de amenajarea teritoriului: terenuri aflate în intravilan (TDI), terenuri aflate în extravilan (TDE) și teren cu destinație specială (TDS).

### **Suprafetele de teren ce vor fi ocupate temporar / permanent**

#### Suprafață de teren ocupata temporar:

1184230 m<sup>2</sup>

#### Suprafață de teren ocupata definitiv:

8119840,877 m<sup>2</sup>



## Politici de zonare si de folosire a terenului

Terenurile pe care se executa proiectul propus sunt constituite din proprietăți private aparținând persoanelor fizice și juridice, domeniului public și privat al unităților administrativ - teritoriale tranzitate, cat și domeniului public al statului.

La finalizarea lucrărilor de construcție se va asigura refacerea cadrului natural al zonelor ocupate temporar (inclusiv gropi de împrumut dacă acestea deservesc exclusiv proiectul propus) și a celor incluse în limita de construcție, dar care nu sunt ocupate de intervențiile aferente proiectului, inclusiv în zonele aferente relocărilor de utilități.

Zonele afectate de lucrările de construcție vor fi aduse la o stare care să reprezinte cât mai fidel starea naturală a zonelor afectate și să asigure integrarea peisagistică a elementelor supuse lucrărilor de refacere.

*Impactul proiectului asupra resurselor naturale este unul redus. Selectarea traseului a fost realizata astfel încât sa fie minimizat necesarul de resurse naturale si sa fie evitate zone sensibile. Astfel efectele sunt preponderent unele temporare, pe termen scurt si mediu.*

Emisii de poluanți, zgomot, vibrații, lumina, căldura, radiații si eliminarea/valorificarea deșeurilor  
Relevanta din punct de vedere al proiectului o au emisiile de poluanți in aer si apă, datorate lucrărilor de construcție cât si a traficului aferente autostrăzii. Aceste emisii au un caracter negativ moderat in cazul poluanților emiși in aer si un caracter negativ redus in cazul celor emiși in apa, acesta poluare putând sa apară doar in cazul unor accidente sau a funcționalității necorespunzătoare a instalațiilor de preepurate aferente drumului si spatiilor de servicii.

Emisiile de zgomot si vibrații au efecte atât in etapa de construcție, cât si in cea de operare a proiectului.

In etapa de construcție efectele negative reduse vor fi unele pe termen scurt, temporare localizate doar la nivelul fronturilor de lucru.

In etapa de functionare, zgomotul si vibratiile datorate traficului (usor si greu) pe Alternativa Techirghiol va duce la cresterea nivelului ambelor componente in anumite zone (limita localitatilor) si scaderea acestora in zonele afectate in prezent (interiorul localitatilor).

Zgomotul si emisiile de poluanti atmosferici pot avea un efect cumulativ cu alte surse, precum traficul feroviar. In cadrul acestei documentatii au fost prevazute masuri care pot contribui la reducerea nivelului de zgomot si a concentratiilor de poluanti atmosferici, precum panourile fonoabsorbante. Se apreciaza ca pentru perioada de operare, la nivelul localitatilor invecinate Alternativei Techirghiol poate sa apară un impact semnificativ (un disconfort generat de zgomot) generat de traficul auto. Impactul semnificativ va fi redus prin implementarea unor masuri de tipul panourilor fonoabsorbante.

Emisiile de lumina sunt prezente, dar nu sunt in masura sa produca efecte semnificative asupra localitatilor din zona proiectului. Proiectul propus nu genereaza poluare termica sau radioactiva.

Riscuri pentru sanatatea umana/ patrimoniu cultural

Riscurile pentru sanatatea umana, cât si pentru patrimoniul cultural sunt unele reduse, atât in etapa de executie a lucrarilor, cât si in cea de functionare/operare a autostrăzii.

Sunt previzionate impacturi negative reduse asupra locuitorilor din zona proiectului, datorate în principal zgomotului generat de traficul de șantier și cel din perioada de operare precum și a lucrărilor necesare implementării proiectului (lucrări de construcție și demolare), care pot genera cantități mai mari de emisii de poluanți atmosferici.

Conform Deciziei Etapei de Încadrare nr.92 din 07.03.2023 proiectul Alternativa Techirghiol:

- a) proiectul se încadrează, în prevederile Legii nr. 292/2018, Anexa I, la pct. 7, lit. b);
- b) proiectul nu intră sub incidența art. 28 din O.U.G. nr. 57/2007 privind regimul ariilor naturale protejate, conservarea habitatelor naturale, a florei și faunei sălbatice, cu modificările și completările ulterioare;
- c) proiectul propus intră sub incidența prevederilor art. 48 Legea apelor nr. 107/1996, cu modificările și completările ulterioare,
- d) în conformitate cu criteriile prevăzute în anexa nr. 3 a Legii nr. 292/2018.

Conform deciziei ABA Dobrogea-Litoral nr. 22905 din 8.12.2022 Nu este necesară efectuarea studiului privind efectuarea impactului asupra corpurilor de apă.

## **2.7. Durata de realizare și etapele principale, graficul de realizare a investiției.**

### **2.7.1. Faze de execuție**

#### **2.7.1.1. Zone pentru organizări de șantier**

Principalele lucrări necesare organizării de șantier sunt:

- delimitarea și împrejmuirea incintei organizărilor de șantier și informarea publicului asupra destinației locației, care se va face prin panouri publicitare;
- amplasarea construcțiilor temporare modulare (containere) sau realizarea unor construcții temporare de tipul magaziiilor;
- amplasarea stațiilor pentru fabricarea mixturilor asfaltice, stațiile de betoane, toate omologate la nivel european și prevăzute cu sisteme de captare și reținere a emisiilor de poluanți în atmosferă;
- asigurarea utilităților: energie electrică, alimentarea cu apă potabilă și tehnologică în funcție de condițiile locale;
- amenajarea spațiilor necesare desfășurării activității specifice organizării de șantier (ex. spații de birouri, vestiare, bucătărie, containere pentru depozitarea deșeurilor, zona parcare utilaje, punct PSI, grup sanitar, etc.);
- organizarea spațiilor necesare depozitării temporare a materialelor, măsurile specifice pentru conservare pe timpul depozitării și evitării degradărilor;
- activitatea se va organiza și desfășura controlat și sub supraveghere, astfel încât cantitatea de deșeurii în zona de lucru să fie permanent minimă pentru a nu induce factori suplimentari de risc din punct de vedere al securității și sănătății muncii;
- zonele de depozitare intermediară / temporară a deșeurilor vor fi amenajate corespunzător, delimitate, împrejmuite și asigurate împotriva pătrunderii neautorizate și dotate cu containere /

recipiente / pubele adecvate de colectare, de capacitate suficientă și corespunzătoare din punct de vedere al protecției mediului. Conform prevederilor legale se va asigura colectarea selectivă a deșeurilor pentru care se impune acest lucru.

- instruirea personalului și luarea de măsuri de respectare a normelor de sănătate și securitate în muncă, de prevenire și stingere a incendiilor și de protecția mediului

### Localizarea organizării de șantier

Alegerea amplasamentului organizărilor de șantier s-a realizat cu respectarea următoarelor condiții:

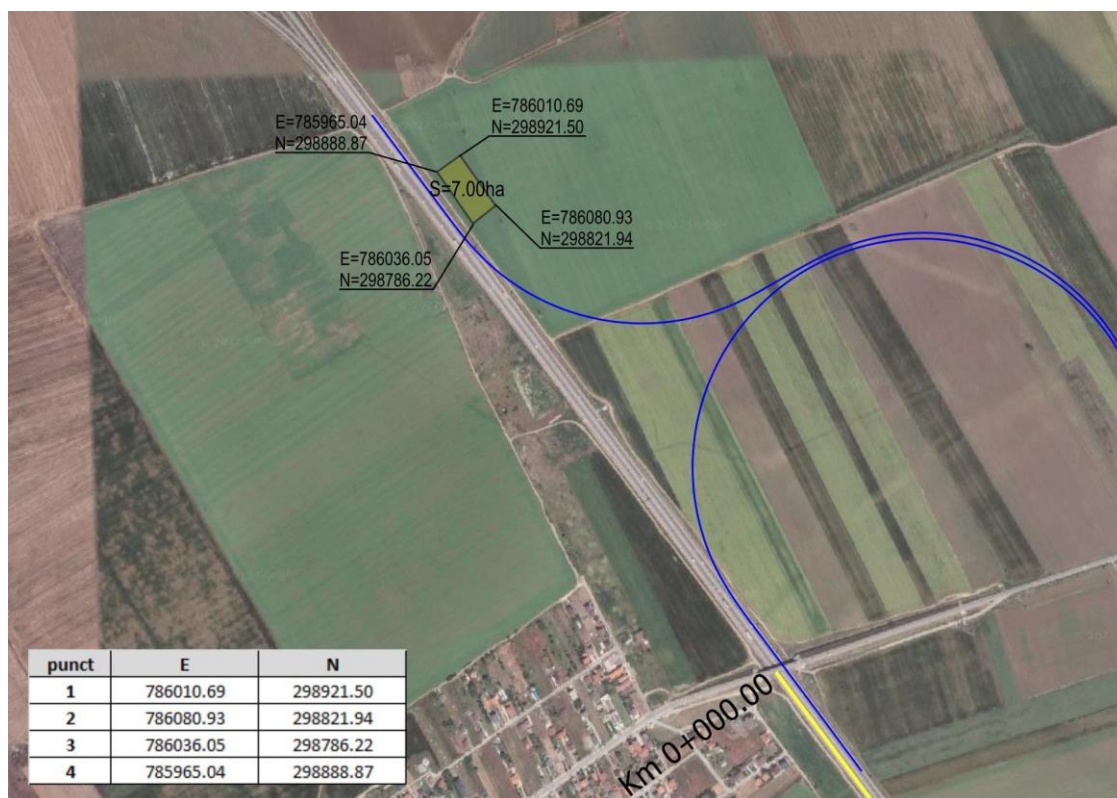
- să nu fie amplasate în interiorul sau în vecinătate vreunei arii naturale protejate;
- să nu fie amplasate în zonele identificate cu risc alunecare terenului;
- să nu fie amplasate în zone inundabile sau mlăștinoase;
- să nu fie amplasată în vecinătatea cursurilor de apă;
- să nu implice defrișări;
- să nu fie amplasate în apropierea zonelor sensibile, cum ar fi captările de apă;
- să nu fie amplasate pe suprafața siturilor arheologice sau siturilor monumente ale naturii.

### Organizările de șantier propuse în cadrul proiectului

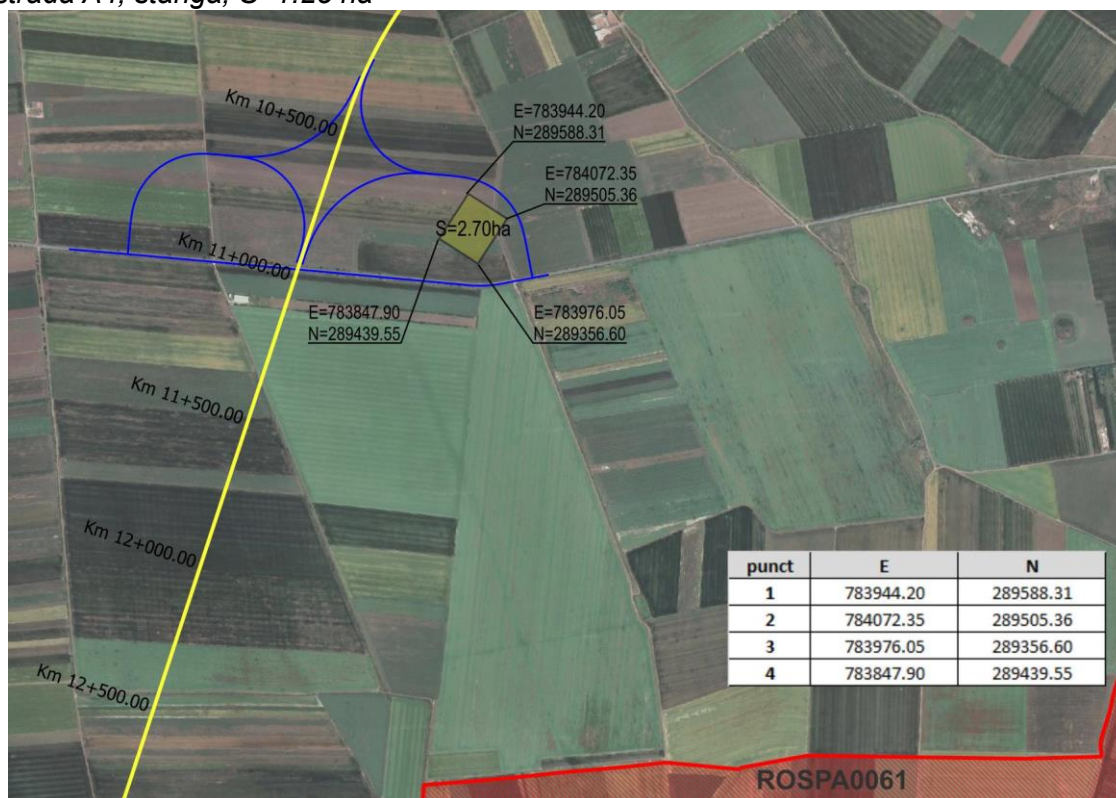
Tabel nr. 1: Organizări de șantier propuse în cadrul proiectului Alternativa Techirghiol

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Suprafața (ha)	Distanța minimă față de cea mai apropiată arie naturală protejată
1	15+570 (stanga)  Autostrada A4 existent	15+750 (stanga) Autostrada A4 existent	Organizare șantier Nr. 1 - Interior Nod Rutier Cumpăna	1.25	4,00 km distanță față de ROSCI0398 Straja – Cumpăna / 6,54 km distanță față de RONPA0385 Lacul Agigea / 7,18 km distanță față de ROSAC0073 / RONPA0383 Dunele marine de la Agigea / 7,50 km distanță față de ROSPA0076 Marea Neagră / 8,77 km distanță față de ROSPA0061 Lacul Techirghiol / 8,85 km distanță față de RONPA0937 Lacul Techirghiol / 9,54 km distanță față de ROSAC0197 Plaja submersă Eforie Nord - Eforie Sud
2	10+690 (stanga)	10+870 (stanga)	Organizare șantier Nr. 2 - Interior Nod Rutier DN 38 – locația	2.70	1,82 km distanță față de ROSPA0061 Lacul Techirghiol / 3,67 km distanță față de ROSCI0398 Straja – Cumpăna / 5,36 km distanță față de RONPA0937 Lacul Techirghiol /

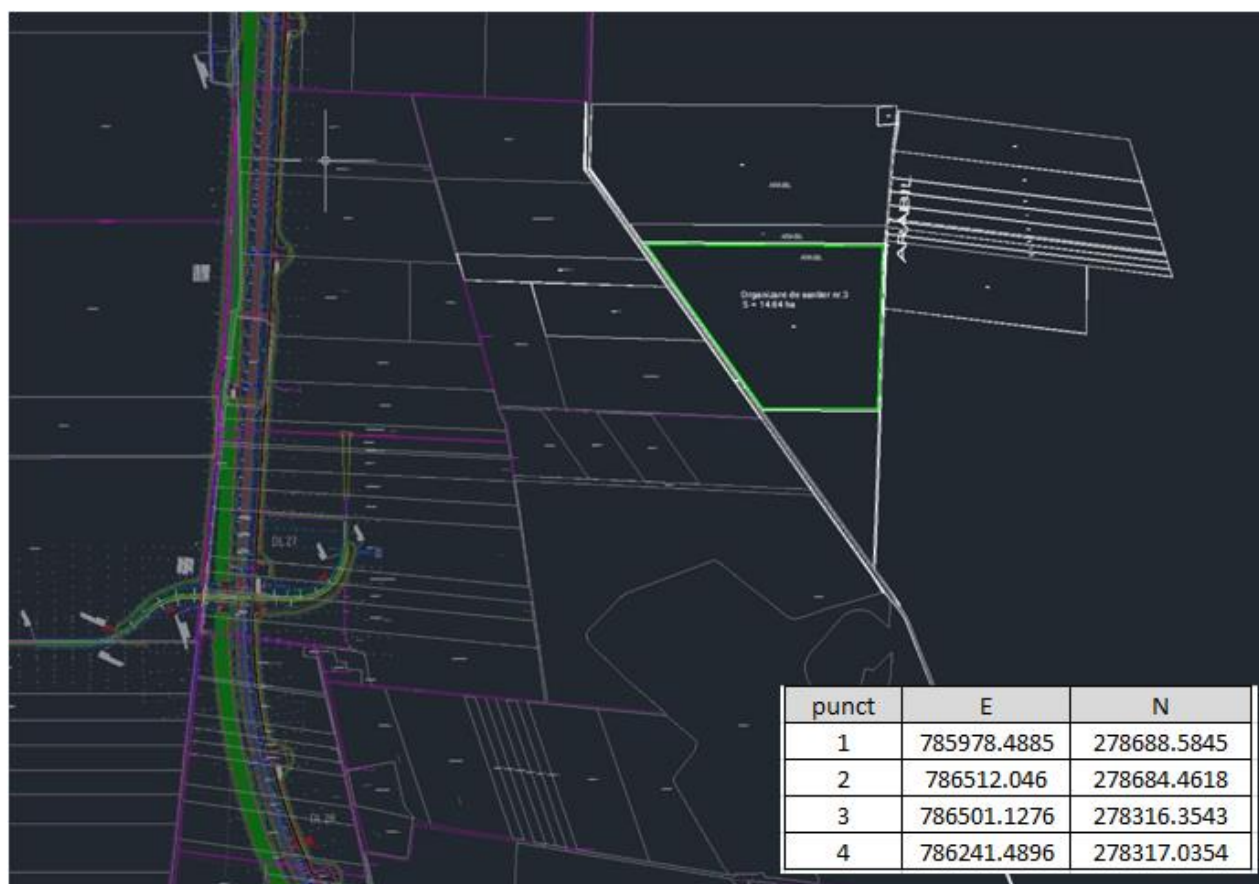
Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Suprafata (ha)	Distanta minima fata de cea mai apropiata arie naturala protejata
			viitorului CIC		8,00 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / 8,00 km distanta fata de ROSAC0197 Plaja submersă Eforie Nord - Eforie Sud / 8,38 km distanta fata de RONPA0385 Lacul Agigea / 8,90 km distanta fata de ROSAC0073 / RONPA0383 Dunele marine de la Agigea
3	22+650 (stanga)	22+740 (stanga)	Organizare santier Nr. 3	14.60	4,57 km distanta fata de ROSPA0061 Lacul Techirghiol / 6,16 km distanta fata de RONPA0937 Lacul Techirghiol / 5,66 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / 5,55 km distanta fata de ROSCI0293 Costinești - 23 August / 6,51 km distanta fata de ROSCI0281 Cap Aurora 7,47 km distanta fata de ROSAC0273 Zona marină de la Capul Tuzla /



Organizare de șantier propusă Interior Nod Rutier Cumpăna km 15+570-15+750, stanga, pe autostrada A4, stânga, S=1.25 ha



Organizare de șantier propusă Interior Nod Rutier DN 38 – locația viitorului CIC Km 10+690-10+870, S=2.70 ha



### 2.7.1.2. Bilantul terasamentelor

Sapaturi in debleu	2.300.000 mc
Umpluturi in rambleu	4.096.660 mc
Decapare pamant vegetal	826.530mc

### 2.7.1.3. Cariere si gropi de imprumut

Materialul prelevat din groapa de împrumut va fi utilizat pentru lucrării de umplură, conform legislației românești în vigoare și specificațiilor tehnice din contract. Materialul de umplură, înainte de a fi pus în opera, va fi testat cu scopul de a garanta caracteristicile prevăzute.

În etapa de mobilizare, gropile de împrumut identificate vor fi deschise, conform legislației existente, cu scopul de a utiliza materialul din acestea pentru lucrării de umplere.

La aceasta faza, a fost identificată cantitatea de material necesară pentru execuția terasamentelor în debleu/rambleu și cerințele generale pentru materialul ce va fi folosit pentru execuția lucrărilor.

Volumele necesare a fi preluate din groapa de împrumut s-au stabilit pe baza Epurei de mișcare a terasamentului care permite minimizarea necesarului suplimentar de terasamente.

Materialul prelevat din gropile de împrumut va fi utilizat pentru lucrările de umplutura, conform legislației românești în vigoare și specificațiilor tehnice din contract.

Gropile de împrumut vor fi supuse aprobării Inginerului și vor respecta cerințele din Specificațiile Tehnice pentru calitatea materialelor.

Materialul de umplutura, înainte de a fi pus în opera, va fi testat cu scopul de a garanta caracteristicile prevăzute de caietele de sarcini și standardele în vigoare.

Analizând condițiile locale și în urma evaluărilor efectuate în teren, s-a identificat posibile gropi de împrumut situate, după cum urmează:

*Amplasamentul gropilor de împrumut, Alternativa Techirghiol*

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Suprafata (m <sup>2</sup> )	Distanța minima fata de cea mai apropiata arie naturala protejata	Distanța minimă față de cea mai apropiată localitate / curs de apa de suprafata
1	2+160	2+410	Groapa de imprumut 1 - UAT Agigea	72 500	2,05 km distanta fata de RONPA0385 Lacul Agigea / 3,15 km distanta fata de ROSCI0398 Straja - Cumpăna /	0,12 km distanta fata de M-rea Izvorul Tamaduirii / 0.20 km distanta fata de Lazu / 0,58

Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Suprafata (m <sup>2</sup> )	Distanța minima față de cea mai apropiată arie naturală protejată	Distanța minimă față de cea mai apropiată localitate / curs de apă de suprafață
					3,55 km distanță față de ROSAC0073 / RONPA0383 Dunele marine de la Agigea / 3,96 km distanță față de ROSPA0076 Marea Neagră / 5,23 km distanță față de ROSPA0061 Lacul Techirghiol / 5,28 km distanță față de RONPA0937 Lacul Techirghiol / 5,70 km distanță față de ROSAC0197 Plaja submersă Eforie Nord - Eforie Sud	km distanță față de Agigea 0,30 km distanță față de Canal Dunare – Marea Neagră
2	13+430	13+940	Groapa de imprumut 2 - UAT Topraisar	305 000	1,15 km distanță față de ROSPA0061 Lacul Techirghiol / 3,05 km distanță față de RONPA0937 Lacul Techirghiol / 6,40 km distanță față de ROSCI0398 Straja – Cumpăna / 10,10 km distanță față de ROSPA0076 Marea Neagră / 10,10 km distanță față de ROSAC0197 Plaja submersă Eforie Nord - Eforie Sud	1,50 km distanță față de Movilita / 2,75 km distanță față de Biruinta / 4,00 km distanță față de Topraisar / 5,25 km distanță față de Techirghiol 0,14 km distanță față de Paraul (Valea) Dereaua
3	26+070	27+390	Groapa de imprumut 3 - UAT 23 August	702 500	7,40 km distanță față de ROSPA0061 Lacul Techirghiol / 9,30 km distanță față de	0,32 km distanță față de Mosneni / 1,25 km distanță

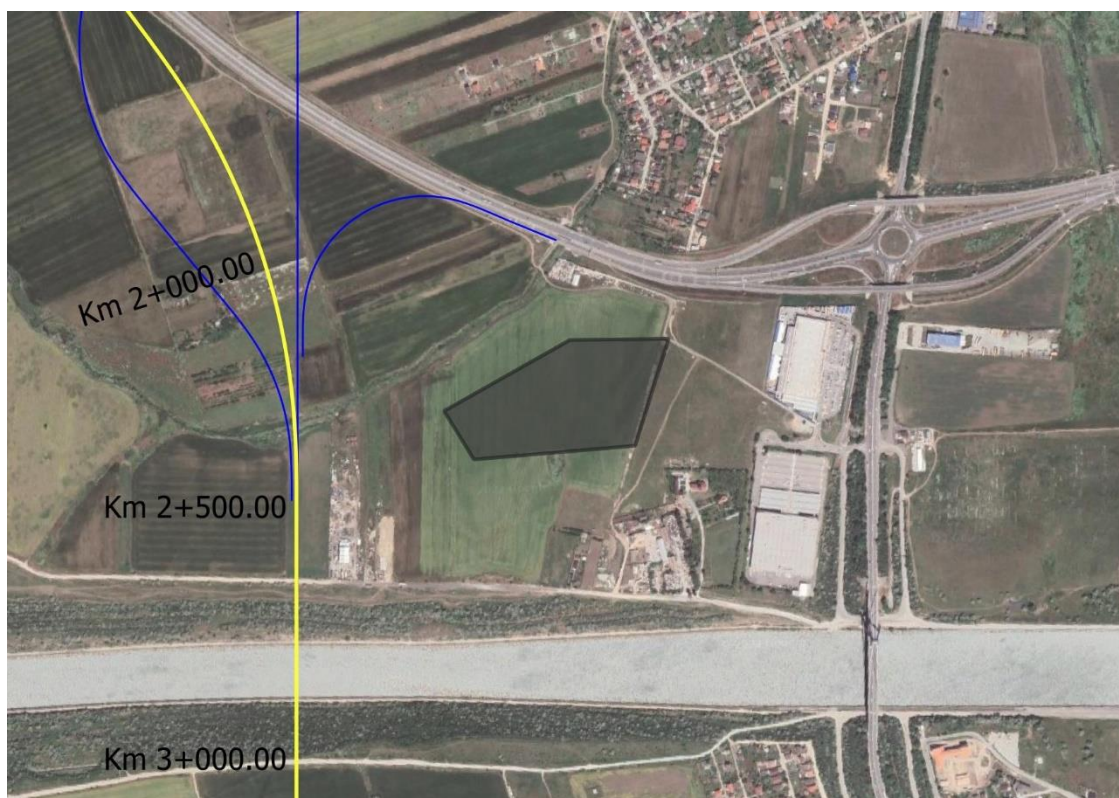
Nr crt	Interval kilometric pentru realizarea lucrării		Denumire	Suprafata (m <sup>2</sup> )	Distanța minima fata de cea mai apropiata arie naturala protejata	Distanța minimă față de cea mai apropiată localitate / curs de apa de suprafata
					RONPA0937 Lacul Techirghiol / 5,70 km distanta fata de ROSPA0076 Marea Neagră / 6,55 km distanta fata de ROSCI0281 Cap Aurora / 7,12 km distanta fata de ROSCI0293 Costinești - 23 August / 9,15 km distanta fata de ROSPA0066 Limanu – Herghelia / 9,15 km distanta fata de RONPA0935 Mlaștina Hergheliei / 9,25 km distanta fata de ROSCI0114 Mlaștina Hergheliei - Obanul Mare și Peștera Movilei	fata de Dulcesti / 1,90 km distanta fata de Pecineaga  1,80 km distanta fata de Paraul (Valea) Tatlageacul Mic

La alegerea amplasamentelor s-au avut în vedere următoarele:

- sa nu fie amplasate în ariile naturale protejate „Natura 2000”, sau în vecinătatea acestora;
- sa fie cat mai aproape de amplasamentul autostrăzii și a drumurilor de acces;
- sa nu necesite pentru extindere defrișări de zone împădurite;
- sa nu fie amplasate în zone cu teren accidentat pentru a nu se produce alunecări de teren;
- sa nu fie amplasate în apropierea obiectivelor SEVESO existente.



Groapa de împrumut 1, km 2+160-2+410, S=72 500 mp



Groapa de împrumut 2, km 13+430-13+940, S=305 000 mp



Groapa de împrumut 3, km 26+070-27+390, S=702 500mp



### 2.7.2. Programul lucrarilor

Durata de executie va fi de 36 de luni.

**ELABORARE STUDIU DE FEZABILITATE, PROIECT TEHNIC SI DTAC PENTRU OBIECTIVUL "ALTERNATIVA TECHIRGHIOL"**

**GRAFIC EXECUTIE LUCRARI**

CATEGORIA DE LUCRARI	Luna 1	Luna 2	Luna 3	Luna 4	Luna 5	Luna 6	Luna 7	Luna 8	Luna 9	Luna 10	Luna 11	Luna 12	Luna 13	Luna 14	Luna 15	Luna 16	Luna 17	Luna 18	Luna 19	Luna 20	Luna 21	Luna 22	Luna 23	Luna 24	Luna 25	Luna 26	Luna 27	Luna 28	Luna 29	Luna 30	Luna 31	Luna 32	Luna 33	Luna 34	Luna 35	Luna 36			
Amenajari pt protectia mediului inclusiv peisagistica																																							
<b>Categorie de lucrari: DRUM</b>																																							
Lucrari preliminare																																							
Lucrari de terasamente																																							
Podete																																							
Sisteme de drenaj																																							
Fundatii Drum																																							
Mixturi asfaltice																																							
Siguranta circulatiei (parapete, marcaje, semnalizare)																																							
Drum de intretinere stanga si dreapta																																							
Intersectii fara acces la autostrada (DJ, DC, DE)																																							
Restabiliri legaturi rutiere (retea de drumuri locale)																																							
<b>Categorie de lucrari: CONSOLIDARI</b>																																							
<b>Categoria de lucrari: PODURI SI PASAJE</b>																																							
<b>Categoria de lucrari: LUCRARI HIDROTEHNICE</b>																																							
<b>Categoria de lucrari: DOTARI PE AUTOSTRADA (Spatii de servicii, CIC)</b>																																							
<b>Categoria de lucrari: ITS</b>																																							
<b>Categorie de lucrari:LUCRARI AUXILIARE (Iluminat)</b>																																							

#### 4. ANALIZA COST BENEFICIU

Rezultatele trebuie privite ca tranzitorii, ajustabile si/sau perfectibile prin procesarea Notelor Directoare ulterioare (Guidance Notes) emise de catre Autoritatea de Management, pana la perfectarea Finantarii.

Notele Directoare (recomandari privind abordarea/metodologia, forme tabelare asociate finantarii investitiei etc.) au caracter de Reglementare si surclaseaza prevederi contrare din documentatia normativa nationala.

Obiectivele Analizei Cost-Beneficiu:

- Analiza Fezabilitatii Proiectului, în condițiile Surselor de Finantare specificate
- Conformarea cu recomandările documentelor-ghid și cu reglementările normative în vigoare

Analiza se conformează următoarelor prevederi cu caracter de reglementare:

- 1) Regulamentul UE 2015/207 de stabilire a normelor detaliate de punere în aplicare a Regulamentului UE nr. 1303/2013 al Parlamentului European și al Consiliului în ceea ce privește modelele pentru Raportul de progres, rapoartele de implementare pentru obiectivul de investiții pentru creșterea economică și locuri de muncă, declarația de gestiune, strategia de audit, opinia de audit și raportul anual de control și în ceea ce privește metodologia de *realizare a analizei cost-beneficiu*
- 2) Ghidul general privind Analiza Cost Beneficiu al Comisiei Europene (Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects-Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020)
- 3) Master Planul General de Transport al României; Liste privind Necesarul de Finantare ale proiectelor în Perioadele de implementare 2014 – 2020 și 2020 – 2025

*Analiza Cost - Beneficiu este atasată documentației predata la faza Studiu de Fezabilitate și face parte din **Volum 7 Livrabile***

**Concluziile analizei cost beneficiu sunt următoarele :**

Principalii indicatori ai analizei economice

*Opțiunea 1 – Sistem rutier Semirigid*

Principalii indicatori ai analizei economice			
#	Rata de Actualizare Socio-economica	5.0%	Valori
2	Rata Interna de Rentabilitate (economica)	%	4.7%
3	Valoarea Actualizata Neta (economica)	mii EUR	41.57
4	Raportul Beneficiu / Cost	-	1.06
5	Raportul VANe / Cost Investitie Actualizat	-	

Condițiile impuse celor trei indicatori economici pentru ca un proiect să fie viabil economic sunt:

- ENPV să fie pozitiv;
- EIRR să fie mai mare sau egală cu rata socială de actualizare (5%);
- BCR să fie mai mare decât 1.

Analizând valorile indicatorilor economici rezultă că proiectul nu este viabil din punct de vedere economic. Indicatorii economici nu au valori bune (BCR<1,EIRR<5%) datorită beneficiilor economice insuficient generate de implementarea proiectului.

#### 4.1. Beneficii ale implementării proiectului din punct de vedere al timpilor de parcurs

Cu Proiect Alternativa Techirghiol - 2025														
Nume drum	Denumire secțiune	ROAD URBAN	Lungime [km]	Viteza libera	Viteza curenta pentru fiecare categorie de vehicul din model					Numarul de vehicule pentru fiecare categorie de vehicul din model				
				VOPT	Vcur CAR	Vcur LGV	Vcur HGV	Vcur BUS	VolVeh CAR	VolVeh LGV	VolVeh HGV	VolVeh BUS	Total Vehicule Fizice	Total Vehicule Etalon
Techirghiol	De la Nod Rutier cu A4 - Pana la Nod Rutier Trompeta cu DN39	A	5.114	130	130	130	95	110	19,795	1,502	1,556	707	23,560	26,601
Techirghiol	Pe zona Nodului Rutier Trompeta cu DN39	A	0.443	130	130	130	95	110	19,480	1,453	1,426	692	23,051	25,881
Techirghiol		A	0.17	130	130	130	95	110	19,104	1,404	1,299	674	22,481	25,104
Techirghiol	De la Nod Rutier Trompeta cu DN39 - Pana la Nod Rutier cu DN38	A	0.377	130	130	130	95	110	19,141	1,406	1,337	677	22,561	25,243
Techirghiol		A	4.502	130	130	130	95	110	19,178	1,408	1,378	679	22,643	25,390
Techirghiol	Pe zona Nodului Rutier cu DN38	A	0.712	130	130	130	95	110	16,134	1,162	730	558	18,584	20,236
Techirghiol	De la Nod Rutier cu DN38 - Pana la intersectie cu Bretelele catre DJ394	A	15.427	130	130	130	95	110	17,017	1,273	731	588	19,609	21,294
Techirghiol		A	0.606	130	130	130	95	110	17,017	1,273	709	588	19,587	21,238
Techirghiol	De la intersectie cu Bretelele catre DJ394 - Pana la intersectie cu DN39	A	1.316	130	130	130	95	110	16,223	1,202	686	560	18,671	20,260
Techirghiol	De la intersectie cu DN39 - Pana la intersectie cu DN39C	DN	0.849	100	98	98	85	90	15,990	1,291	947	564	18,792	20,776
Techirghiol	De la intersectie cu DN39C - Pana la Sfasit Ptoiect	DN	1.074	100	98	98	85	90	15,392	1,231	924	543	18,090	20,018

Fara Proiect - 2045														
Nume drum	Denumire secțiune	ROAD URBAN	Lungime [km]	Viteza libera	Viteza curenta pentru fiecare categorie de vehicul din model					Numarul de vehicule pentru fiecare categorie de vehicul din model				
				VOPT	Vcur CAR	Vcur LGV	Vcur HGV	Vcur BUS	VolVeh CAR	VolVeh LGV	VolVeh HGV	VolVeh BUS	Total Vehicule Fizice	Total Vehicule Etalon
DN39	De la intersectie cu Bd.Aurel Vlaicu - Pana la intersectie cu DN39F	DN	1.483	50	26	26	26	26	31,362	2,407	578	1,062	35,409	37,339
DN39	De la intersectie cu DN39F - Pana la intersectie cu A4	DN	2.704	80	63	63	63	63	28,837	2,244	475	976	32,532	34,220
DN39	De la intersectie cu A4 - Pana la intrare in Agiea	DN	1.270	100	77	77	77	77	29,418	2,673	2,787	1,079	35,957	41,216
DN39	De la intrare in Agiea - Pana la intersectie cu DN38	Urban	0.813	50	32	32	32	32	29,418	2,673	2,787	1,079	35,957	41,216
DN39	De la intersectie cu DN38 - Pana la iesire din Agiea	Urban	0.486	50	39	39	39	39	22,840	2,151	1,984	834	27,809	31,620
DN39	De la iesire din Agiea - Pana la intersectie cu drum de legatura Techirghiol	DN	1.294	100	89	89	85	89	22,840	2,151	1,984	834	27,809	31,620
DN39		DN	0.145	100	90	90	85	90	22,835	2,150	1,961	833	27,779	31,554
DN39		DN	0.094	100	90	90	85	90	22,854	2,151	1,951	834	27,790	31,550
DN39		DN	0.041	100	90	90	85	90	22,854	2,151	1,951	834	27,790	31,550
DN39	De la intersectie cu drum de legatura Techirghiol - Pana la intrare in Eforie Nord	DN	0.058	100	90	90	85	90	22,854	2,151	1,951	834	27,790	31,550
DN39	De la intrare in Eforie Nord - Pana la intersectie cu DJ383	DN	0.117	100	90	90	85	90	22,879	2,152	1,963	835	27,829	31,608
DN39	De la intersectie cu DJ384 - Pana la iesire din Eforie Nord	Urban	0.486	50	25	25	25	25	22,767	2,129	1,920	829	27,645	31,355
DN39	De la iesire din Eforie Nord - Pana la intrare in Eforie Sud	DN	2.509	100	91	91	85	90	22,767	2,129	1,920	829	27,645	31,355
DN39	De la intrare in Eforie Sud - Pana la iesire din Tuzla	Urban	6.182	50	40	40	40	40	22,767	2,129	1,920	829	27,645	31,355
DN39	De la iesire din Tuzla - Pana la intersectie cu localitatea Costinesti	DN	4.230	100	97	97	85	90	16,478	1,529	1,429	601	20,037	22,782
DN39	De la intersectie cu localitatea Costinesti - Pana la intrare in 23 August	DN	3.437	100	98	98	85	90	15,903	1,473	1,406	581	19,363	22,053
DN39	De la intrare in 23 August - Pana la intersectie cu DJ394	Urban	1.283	50	48	48	48	48	14,790	1,361	1,360	542	18,053	20,634
DN39	De la intersectie cu DJ394 - Pana la intersectie cu Alternativa Techirghiol	DN	1.249	100	98	98	85	90	15,428	1,291	923	546	18,188	20,118
DN39	De la intersectie cu Alternativa Techirghiol - Pana la intersectie cu DN39B	DN	0.849	100	98	98	85	90	15,428	1,291	923	546	18,188	20,118
DN39	De la intersectie cu DN39B - Pana la sfarsit Proiect Alternativa Techirghiol	DN	1.074	100	99	99	85	90	14,849	1,231	899	525	17,504	19,378
DN39	De la sfarsit Proiect Alternativa Techirghiol - Pana la intersectie cu DN39C	DN	1.396	100	99	99	85	90	14,849	1,231	899	525	17,504	19,378
DN39	De la intersectie cu DN39C - Pana la intersectie cu Statiunea Venus	DN	2.325	100	99	99	85	90	13,118	1,049	830	464	15,461	17,170
DN39	De la intersectie cu Statiunea Venus - Pana la intrare in Mangalia	DN	2.804	100	99	99	85	90	12,541	989	807	443	14,780	16,434
DN39	De la intrare in Mangalia - Pana la intersectie cu DJ391	DN	1.370	60	40	40	40	40	12,541	989	807	443	14,780	16,434
DN39		Urban	0.110	50	40	40	40	40	9,085	626	669	321	10,701	12,026
DN39	De la intersectie cu DJ391 - Pana la iesire din Mangalia	Urban	0.747	50	40	40	40	40	9,085	626	669	321	10,701	12,026
DN39		Urban	0.692	50	40	40	40	40	6,860	333	280	231	7,704	8,355
DN39	De la iesire din Mangalia - Pana la intersectie cu DJ391B	Urban	0.634	50	40	40	40	40	6,860	333	280	231	7,704	8,355
DN39	De la intersectie cu DJ391B - Pana la intrare in 2 Mai	DN	1.949	100	100	100	85	90	6,860	333	280	231	7,704	8,355
DN39	De la intersectie cu DJ391B - Pana la intrare in 2 Mai	DN	0.611	100	100	100	85	90	4,516	197	151	150	5,014	5,391
DN39	De la intrare in 2 Mai - Pana la iesire din 2 Mai	Urban	2.442	50	50	50	50	50	4,516	197	151	150	5,014	5,391
DN39	De la iesire din 2 Mai - Pana la intrare in Vama Veche	DN	2.133	100	100	100	85	90	3,946	136	128	130	4,340	4,662
DN39	De la intrare in Vama Veche - Pana la iesire din Vama Veche	Urban	1.079	50	50	50	50	50	1,416	-	-	44	1,460	1,504
DN39	De la iesire din Vama Veche - Pana la PTCF Vama Veche	DN	1.461	100	100	100	85	90	1,416	-	-	44	1,460	1,504

	CAR (Km/H)	LGV (Km/H)	HGV (Km/H)	BUS (Km/H)	Lungime (Km)
<b>Viteza medie ponderata pe lungime Cu Proiect</b>	127.9884	127.9884	94.37136	108.7427	30.59
<b>Viteza medie ponderata pe lungime Fara Proiect</b>	74.57534	74.57534	67.63553	70.41185	49.557

	<i>CAR</i> (H)	<i>LGV</i> (H)	<i>HGV</i> (H)	<i>BUS</i> (H)	<b>Medie</b> <b>(H)</b>	<b>Diferenta</b> <b>(H)</b>
<b>Timp de parcurgere pe lungime Cu Proiect (Ore)</b>	0.14	0.14	0.19	0.17	<b>0.16</b>	
<b>Timp de parcurgere pe lungime Fara Proiect (Ore)</b>	0.40	0.40	0.44	0.42	<b>0.41</b>	<b>-0.25</b>

Timpul de parcurgere a vehiculelor pe traseul existent (DN39) este de 41 de minute iar cel pe drumul proiectat - obiectivul Alternativa Techirghiol - de 16 minute. Timpul salvat de vehicul pe drumul proiectat este de 25 minute. Asadar se observa ca **beneficiu al implementarii proiectului din punct de vedere al timpului de parcurs o injumatatire a acestui timp de parcurs utilizand noul drum – Alternativa Techirghiol (61%)**

## **5. ESTIMARI PRIVIND FORTA DE MUNCA OCUPATA IN REALIZAREA INVESTITIEI**

### **5.1. Numar de locuri de munca create in faza de executie**

In perioada de executie se prevad a se infiinta 1200 locuri de munca

### **5.2. Numar de locuri de munca create in faza de operare**

In perioada de operare se prevad a se infiinta 75 locuri de munca

## 7. AVIZE SI ACORDURI DE PRINCIPIU

In conformitate cu prevederile legale in vigoare (Legea nr. 50/1991), documentatia necesara obtinerii Certificatului de Urbanism a fost prezentata Consiliului Judetean Constanta fiind obtinut:

- Certificatul de Urbanism nr. 97 din data de 31.08.2022 emis de Consiliul Judetean Constanta; Imediat dupa obtinerea Certificatului de Urbanism, s-a intocmit documentatia necesara pentru toate administratiile locale si judetene interesate de Proiect, conform recomandarilor din Certificatul de Urbanism.

Dupa obtinerea Certificatului de Urbanism s-au demarat procedurile pentru obtinerea avizelor si acordurilor indicate in acest document si a celorlalte avize necesare pentru Studiul de Fezabilitate. Astfel, a fost pregatita si transmisa de Proiectant documentatia tehnica si solicitarea pentru obtinerea autorizatiilor si avizelor catre toate partile interesate.

Avizele si Acordurile pentru obiectivul Alternativa Techirghiol sunt anexate ca raport separat in cadrul documentatiei, **Volum 10 Autorizatii, Avize si Acorduri – Livrabile.**

Totodata este prezentat, alaturat, **Centralizator Avize / Acorduri** obtinute pentru obiectivul Alternativa Techirghiol :

## "ALTERNATIVA TECHIRGHIOL"

Nr. Crt.	Emitent	Nr / data aviz / acord obținut
	<b>CONSILIUL JUDETEAN CONSTANTA</b>	<b>Certificat de Urbanism nr. 97/31.08.2022</b>
1.	<b>AGENTIA PENTRU PROTECTIA MEDIULUI CONSTANTA</b>	Decizia etapei de evaluare initiala nr. 589/14.10.2022, Decizia Etapei de incadrare nr. 92/07.03.2023, Indrumar nr. 449/07.03.2023, Decizia finala pentru emiterea Acordului de Mediu nr. 1925/20.09.2023, Acord de mediu nr. 15/20.10.2023
2.	<b>S C RAJA SA CONSTANTA</b>	Aviz amplasament nr. 701/44237/23.06.2023
3.	<b>E-DISTRIBUTIE DOBROGEA SA</b>	Aviz de amplasament favorabil nr. 13723284/20.12.2022 – Aviz CTE 10/1/23.06.2023
4.	<b>TRANSELECTRICA - UTT CONSTANTA</b>	Adresa / negatie nr. 2124/16.02.2023
5.	<b>HIDROELECTRICA</b>	Adresa / negatie nr. 10737/16.02.2023
6.	<b>RADET Constanta (SOCIETATEA TERMOFICARE CONSTANTA)</b>	Aviz amplasament nr. 18453/3.10.2022
7.	<b>GOLDTERM Mangalia SA</b>	Aviz nr. 5413/19.10.2022
8.	<b>DISTRIGAZ SUD RETELE</b>	Aviz nr. 16954-317900.456/18.10.2022
9.	<b>MEGACONSTRUCT SA</b>	Aviz amplasament nr. 1561.1/18.11.2022
10.	<b>ORANGE ROMANIA COMMUNICATIONS SA (fost Telekom)</b>	Aviz nr. 711/5.10.2022
11.	<b>ORANGE ROMANIA</b>	Aviz nr. 5224/5269/5183 din 10.10.2022 + Conditii Tehnice nr. 5224/5269/3143 din 10.10.2022
12.	<b>RCS &amp; RDS</b>	Aviz nr. 6586/11.10.2022
13.	<b>INTERACTIVE C&amp;T SA</b>	Aviz nr. 202302021051/02.02.2023
14.	<b>ORANGE ROMANIA COMMUNICATIONS ref RO-NET</b>	Aviz nr. 711/5.10.2022
15.	<b>VODAFONE</b>	Aviz nr. 2788/07.12.2022
16.	<b>IRIDEX GROUP SALUBRIZARE SRL</b>	Aviz salubritate nr. 1163/03.10.2022
17.	<b>POLARIS M HOLDING</b>	Adresa nr. 67/05.10.2022
18.	<b>MINISTERUL DEZVOLTARII LUCRARILOR PUBLICE SI ADMINISTRATIEI</b>	Adresa negatie nr. 106571/6.10.2022
19.	<b>MINISTERUL INVESTITIILOR SI PROIECTELOR EUROPENE</b>	Adresa negatie nr. 115095/6.10.2022
20.	<b>MINISTERUL APARARII NATIONALE – STAT MAJOR GENERAL</b>	Aviz nr. DT/9593 din 22.11.2022
21.	<b>MINISTERUL AFACERILOR INTERNE</b>	Aviz nr. 583758/03.10.2022
22.	<b>SERVICIUL ROMAN DE INFORMATII</b>	Aviz nr. 221278/27.09.2022



23.	<b>OFICIUL DE CADASTRU SI PUBLICITATE IMOBILIARA CONSTANTA</b>	Proces verbal receptie nr. 4553/2022
24.	<b>CNAIR – DRDP Constanta</b>	Document de avizare nr. 09/Investitii/08.06.2023
25.	<b>REGIA AUTONOMĂ JUDETEANĂ DE DRUMURI ȘI PODURI CONSTANTA</b>	Autorizatie de amplasare si acces si drumurile judetene + Raport tehnic nr. 36/12.04.2023
26.	<b>INSPECTORATUL JUDETEAN DE POLITIE CONSTANTA – Serviciul Rutier Constanta</b>	Aviz de principiu nr. 714036/22.02.2023
27.	<b>ADMINISTRATIA NATIONALA IMBUNATATIRI FUNCiare – Filiala Teritoriala Imbunatatiri Funciare Constanta</b>	Aviz de specialitate nr. A60/28.04.2023
28.	<b>MINISTERUL AGRICULTURII SI DEZVOLTARII RURALE – DIRECTIA PENTRU AGRICULTURA JUDETEANA CONSTANTA</b>	Adresa negatie nr. 17342R/03.10.2022
29.	<b>C.N. DE CAI FERATE “CFR” – Sucursala Regionala CF Constanta</b>	Acord de principiu nr. 7/2/418/27.01.2023, Proces verbal nr. 7/2/259/17.01.2023, Adresa nr. 1238/30.03.2023 Consitrans catre SRCF Constanta, Punct de Vedere nr. 7/2/1573/12.04.2023
30.	<b>CNCF “CFR” Bucuresti – Directia Pregatire Proiecte cu Finantare Externa – Serv. Derulare SF Coridor IX – Frontiere</b>	Adresa nr. 11/6/125 din 07.03.2023
31.	<b>CNCF “CFR” Bucuresti – Directia Planificare Dezvoltare si Modernizare – Serviciul Control si Avizare Furnizori Feroviari si Terti</b>	Aviz de specialitate CFR nr. 9/4/1993/23.06.2023
32.	<b>MINISTERUL TRANSPORTURILOR SI INFRASTRUCTURII – Directia Autorizatii Construire, Reglementari Tehnice si Mediu</b>	Aviz nr. 21931/27.06.2023
33.	<b>A.N. APELE ROMANE - Administratia Bazinala de Apa DOBROGEA LITORAL</b>	Aviz de gospodarire a apelor nr. 74/14.09.2023
34.	<b>GARDA FORESTIERA BUCURESTI</b>	Adresa nr. 8239/29.09.2022, Adresa nr. 9419/17.10.2023
35.	<b>OCOLUL SILVIC MURFATLAR</b>	Adresa nr. 3819/02.11.2022, Adresa nr. 1200/16.06.23, Proces verbal din 14.09.2023
36.	<b>MINISTERUL MEDIULUI, APELOR SI PADURILOR</b>	Adresa nr. R33587/31.10.2023, Adresa Consitrans nr. 5101/22.11.2023; Aviz nr.R/38933/14.12.2023
37.	<b>MINISTERUL CULTURII - Directia Judeteana pentru Cultura Constanta</b>	Aviz nr. 321/12.04.2023
38.	<b>COMPANIA NATIONALA ADMINISTRATIA CANALELOR NAVIGABILE SA</b>	Avizul de principiu nr. 4413/25.02.2022, Adresa nr. 20031/28.09.2022
39.	<b>C.N. ADMINISTRATIA PORTURILOR MARITIME SA</b>	Document de avizare nr. 6803/03.11.2022
40.	<b>SNTGN TRANSGAZ SA MEDIAS - Exploatarea Teritoriala Constanta</b>	Aviz nr. 81127/2188/14.10.2022

41.	<b>S C CONPET SA Ploiesti</b>	Adresa nr. 36535/29.09.2022, Aviz nr. 39981/27.10.22
42.	<b>S.C. PETROTRANS SA PLOIESTI</b>	Aviz nr. 344/3.10.2022
43.	<b>PRIMARIA CONSTANTA</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Adresa nr. 202707/29.11.2022
44.	<b>PRIMARIA CUMPANA</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Acord nr. 13383/14.07.2023
45.	<b>PRIMARIA AGIGEA</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Acord nr. 5560/10.04.2023
46.	<b>PRIMARIA TECHIRGHIOL</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Hotarare Consiliu Local nr. 195/28.12.2022
47.	<b>PRIMARIA TOPRAISAR</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Acord nr. 11205/8.12.2022
48.	<b>PRIMARIA TUZLA</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Adresa nr. 7567/19.04.2023
49.	<b>PRIMARIA 23 AUGUST</b> (acordul autoritatii locale pt ocuparea domeniului public)	Aviz nr. 10588/28.02.2023
50.	<b>PRIMARIA EFORIE</b>	Adresa nr. 17290/04.07.2022
51.	<b>COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE – Directia Regionala de Drumuri si Poduri Constanta</b>	Adresa nr. 32200/06.07.2023
52.	<b>COMPANIA NATIONALA DE ADMINISTRARE A INFRASTRUCTURII RUTIERE - Siguranta Circulatiei</b>	Document de avizare nr. 21-1948 din 27.06.2022 - CIC km 10+750, Document de avizare nr. 21-1948b din 27.06.2022 – Spatii Serv Parcari Punct Sprijin Intretinere, Document de avizare nr. 21-1948c din 27.06.2022 - Noduri Intersectii