



Studiu de Fezabilitate pentru Modernizarea liniei feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad

CONTRACT 134/29.12.2015

Autoritatea Contractanta : **Compania Națională de Căi Ferate „CFR”-S.A.**
Contractant : **Consis Proiect SRL**

STUDIU HIDRAULIC

FOAIE DE SEMNĂTURI




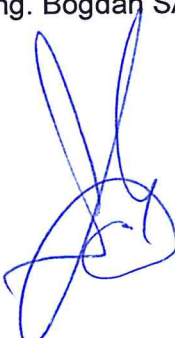
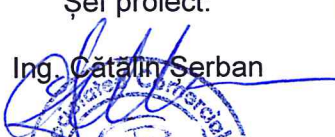

Lucrarea: Studiu de Fezabilitate pentru modernizarea liniei
feroviare Caransebeș – Timișoara – Arad

Beneficiar: CNCF „CFR” SA

Proiectant: CONSIS PROIECT SRL

Contract: Nr.134/29.12.2015

Numele documentului: Studiu Hidraulic

<p>Elaborat:</p> <p>Ing. Adrian HAIUCU</p>  <p>Ing. Laurentiu DRĂGAN</p>  <p>Ing. Dennis Alexandru UNGUREANU</p> 	<p>Verificat:</p> <p>Ing. Bogdan SANDU</p> 	<p>Șef proiect:</p> <p>Ing. Catalin Serban</p>  
--	--	---

Nr. ediție:	1			
Nr. revizie:	0			
Data:	26.01.2017			

CUPRINS

1. DATE GENERALE.....	2
1.1. SCOP.....	2
1.2. AMPLASAMENTUL LUCRĂRII.....	2
2. CARACTERIZAREA ZONEI DE AMPLASARE.....	3
2.1 CARACTERIZARE DIN PUNCT DE VEDERE GEOMORFOLOGIC.....	3
2.2 CARACTERIZARE DIN PUNCT DE VEDERE HIDROLOGIC.....	3
2.3 CARACTERIZARE DIN PUNCT DE VEDERE HIDROGEOLOGIC.....	6
2.4 CARACTERIZARE DIN PUNCT DE VEDERE AL ZONELOR DE RISC.....	6
2.5 IDENTIFICAREA ZONELOR INUNDABILE.....	6
3. PREZENTAREA CALCULULUI HIDRAULIC.....	9
3.1 CONSIDERENTE HIDRAULICE.....	9
3.2 CALCULUL HIDRAULIC AL PODURILOR.....	9
3.3 CALCULUL HIDRAULIC AL PODEȚELOR.....	11
4. CONCLUZII.....	12

ANEXA I - Tabel centralizator cu rezultatele calculelor hidraulice

ANEXA II - Calcule hidraulice

MEMORIU JUSTIFICATIV

1. DATE GENERALE

1.1. Scop

Scopul prezentului studiu hidraulic îl reprezintă dimensionarea structurilor de poduri și podețe de pe tronsonul Caransebeș - Lugoj – Timișoara Nord – Arad în, baza studiului hidrologic furnizat de către INHGA.

Cu alte cuvinte, trebuie asigurat drenajul transversal (asigurarea tranzitării apelor în sens transversal căii) ca urmare a împiedicării scurgerii apelor de suprafață de către terasamentul căii ferate, care acționează ca un dig.

Prezentul studiu hidraulic s-a întocmit pentru râurile, respectiv pârâurile, (indiferent de regimul lor de curgere – temporar, permanent sau semipermanent) împreună cu apele acumulate din precipitații în văile cadastrate sau necadastrate din cadrul bazinelor hidrografice identificate de către INHGA pe traseul c.f. menționat anterior și pentru care au fost determinate valori ale debitelor cu diverse probabilități de revenire.

1.2. Amplasamentul lucrării

Tronsonul feroviar ce face obiectul prezentului studiu are o lungime de cca 155,6 km și se întinde pe raza județelor Arad, Timiș și Caraș Severin.

Tronsonul Caransebeș – Lugoj – Timișoara face parte din Magistrala CFR 100 (București – Orșova – Caransebeș – Timișoara Nord) în lungime de 98 km, fiind în exploatare din anul 1876.



Tronsonul Timișoara - Arad face parte din Linia CFR 218 (Timișoara Nord – Arad) în lungime de 55.60 km, fiind dat în exploatare în anul 1871. Linia c.f. Timișoara - Arad face legătura între Magistrala 100 și Magistrala 200.

2. CARACTERIZAREA ZONEI DE AMPLASARE

2.1 Caracterizare din punct de vedere geomorfologic

Intervalul de cale ferată studiat se încadrează în mai multe zone morfologice însă cu forme de relief asemănătoare, care trec de la relieful depresionar și domol, caracteristic depresiunilor Caransebeș-Mehadia și Lugoj, la relieful plat de câmpie, caracteristic Câmpiei de Vest.

Tronsonul căii ferate studiate începe din zona depresiunii Caransebeș-Mehadia, pe care o străbate pe direcție nordică, intră în depresiunea Lugojului pe care o străbate pe direcție nord-vestică și apoi vestică, apoi pătrunde în Câmpia Timișului, pe care o străbate pe direcție vestică și nordică, iar de aici și până în zona finală a tronsonului, străbate pe direcție nordică Câmpia Vingăi și Culoarul Mureșului.

2.2 Caracterizare din punct de vedere hidrologic

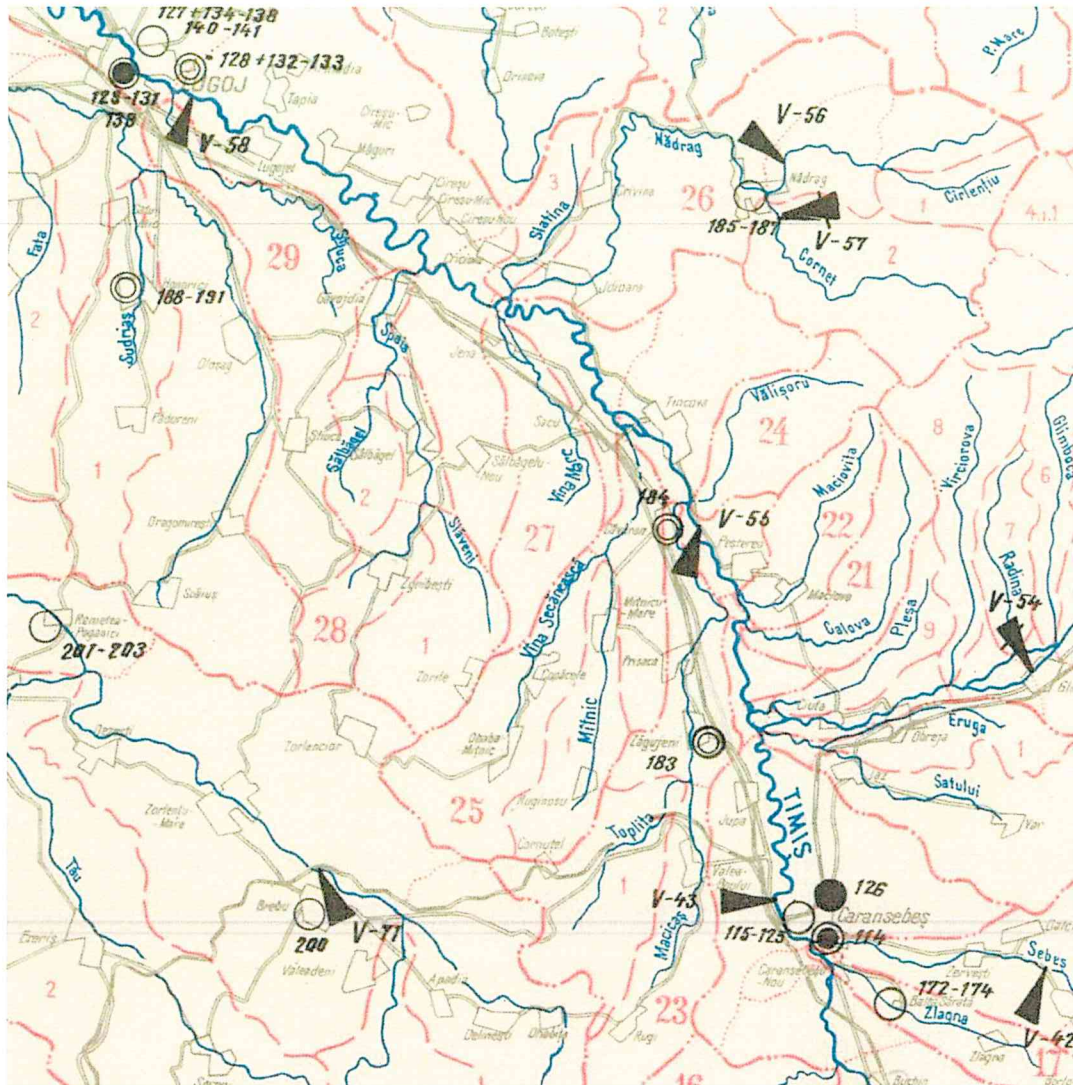
Din punct de vedere hidrologic zona traseului ce face obiectul prezentului studiu hidrologic este tributară râurilor Timiș, Bega și Mureș.

Râul Mureș izvorăște din Munții Hașmașu Mare, străbate Depresiunea Giurgeu și Defileul Deda-Toplița, traversează Transilvania, separând Podișul Târnavelor de Câmpia Transilvaniei, apoi străbate culoarul Alba Iulia-Turda, în Carpații Occidentali separând Munții Apuseni de Munții Poiana Ruscă, străbate Dealurile de Vest și Câmpia de Vest, trecând prin municipiul Arad, spre Ungaria, unde se varsă în râul Tisa. Valea Mureșului, prezintă pe parcursul ei un număr diferit de terase. Numărul și altitudinile variabile ale acestora sunt generate de evoluția paleogeografică în ansamblu a văii și de unele cauze locale, cum ar fi: structura geologică, tectonică, alternanța sectoarelor de defileu cu bazine depresionare.

Râul Bega izvorăște din Munții Poiana Ruscă, traversează orașele Făget și Timișoara, pe teritoriul României și orașul sârbesc Zrenjanin și apoi se varsă în râul Tisa, lângă localitatea Titel. Bega se formează prin unirea a două brațe, Bega Luncanilor și Bega Poieni. În aval de localitatea Topolovățu Mic, cursul râului Bega este complet canalizat. Fosta albie a râului Bega este colmatată în partea amonte. Aproximativ în aval de Timișoara albia a fost menținută sub denumirea de Bega Veche (pe alocuri fiind folosită și denumirea de Bega Bătrână) și a fost în mare parte reprofilată pentru drenarea zonei situate la nord de canalul Bega.

Râul Timiș, care se varsă în fluviul Dunărea, izvorăște de pe versantul estic al masivului Semenic, de sub Piatra Goznei, având o suprafață de bazin de 2335 km² și o lungime de 93 km. În zona montană panta medie a râului este de 9,9‰, iar în zona depresionară este de 0,7—0,8‰. Este însoțit de o luncă largă ce uneori depășește 3 km lațime.

Alte râuri și pârauri cu potențial mai mic sunt următoarele: Măcișaș, Mâtnic, Toplița, Vâna Secănească, Vâna Mare, Spaia, Știuța, Sudriaș, Timișana, Curașița, Iarcoș, Vale, Gherteamoș, Surduc, Caran, Iercici, Apa Mare, Ardelenilor... etc. De asemenea în unele zone din câmpie sunt și canale antropice, ce servesc la irigarea suprafețelor agricole.



Intervalul: Caransebeș - Lugoj (Preluare din cadastrul Apelor)

2.3 Caracterizare din punct de vedere hidrogeologic

Arealul investigat se încadrează în mai multe regiuni cu ape subterane și roci impermeabile, după cum urmează:

2.3.1 Depresiunea Caransebeș-Mehadia, Depresiunea Lugoj (Câmpia Lugoșului)

În această zonă apa subterană este prezentă atât în roci poroase permeabile, stratele acvifere întinse fiind localizate în roci cu granulație mijlocie de tipul nisipurilor din alcătuirea șesurilor aluvionare (qh) și nisipurilor din bazinele intramontane (qp), cât și în roci impermeabile, care nu exclud prezența stratelor acvifere de adâncime localizate în marne, argile și nisipuri (pn).

2.3.2. Câmpia Timișului și Câmpia Vingăi

În zona de câmpie apa subterană este prezentă în roci poroase permeabile, stratele acvifere întinse fiind localizate atât în roci cu granulație mijlocie de tipul nisipurilor din alcătuirea șesurilor aluvionare (qh), respectiv pietrișurilor și nisipurilor (qp+pn), cât și în stratele acvifere locale, în roci cu granulație grosieră ce aparțin pietrișurilor și nisipurilor din alcătuirea teraselor și bazinelor intramontane (qp).

Pe intervalul cuprins între Lugoj și Timișoara, în rocile poroase cu granulație mijlocie, există și zone cu ape arteziene.

2.4 Caracterizare din punct de vedere al zonelor de risc

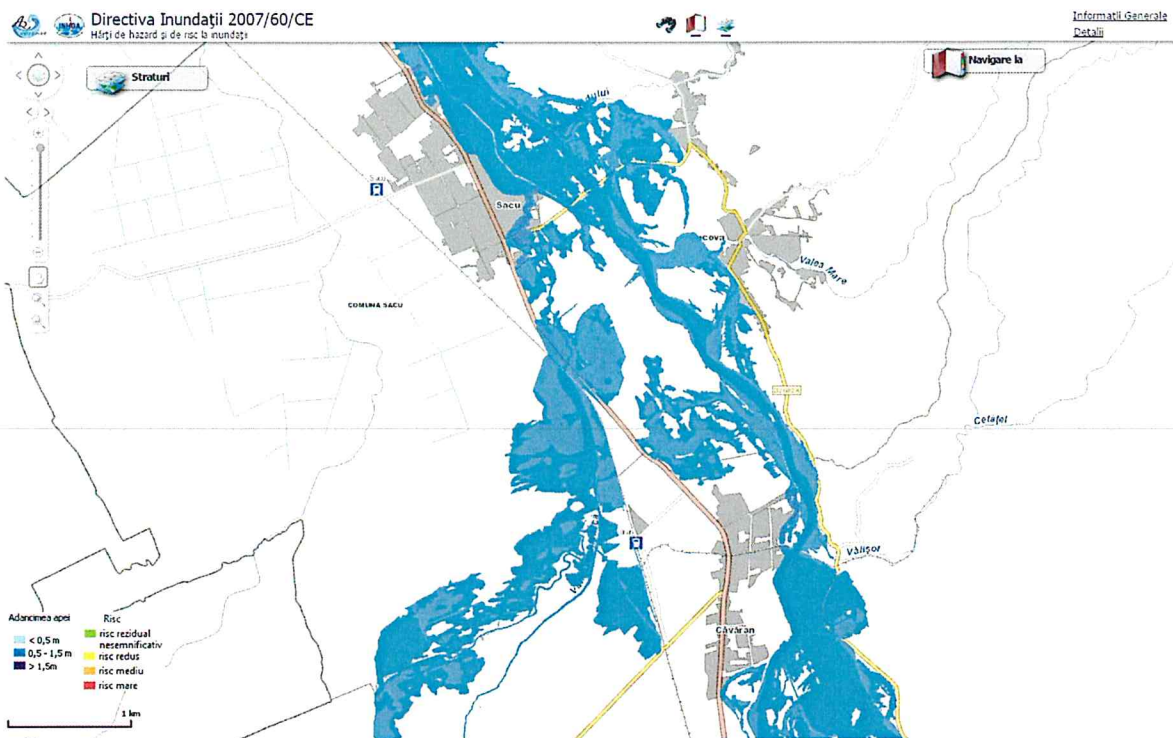
Conform Planului de amenajare a teritoriului național – Secțiunea a V-a – Zone de risc natural – inundații, cantitatea maximă de precipitații căzută în 24 ore, corespunde intervalelor: 100mm – 150mm și respectiv 150mm – 200mm;

În ceea ce privește zonele de risc natural – alunecări de teren, potențialul de producere al alunecărilor este scăzut, cu probabilitatea de alunecare – practic zero și foarte redusă.

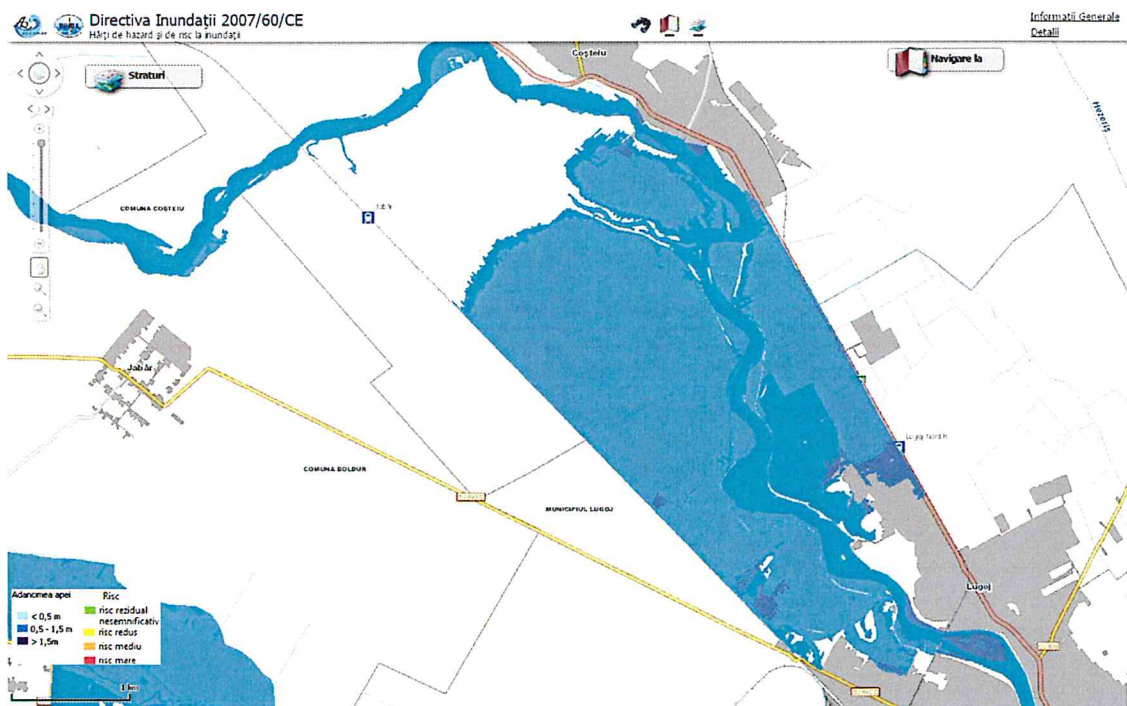
2.5 Identificarea zonelor inundabile

În urma analizării hărților de inundabilitate corespunzătoare debitelor cu probabilitatea de revenire de 1% au fost identificate trei zone de risc și anume:

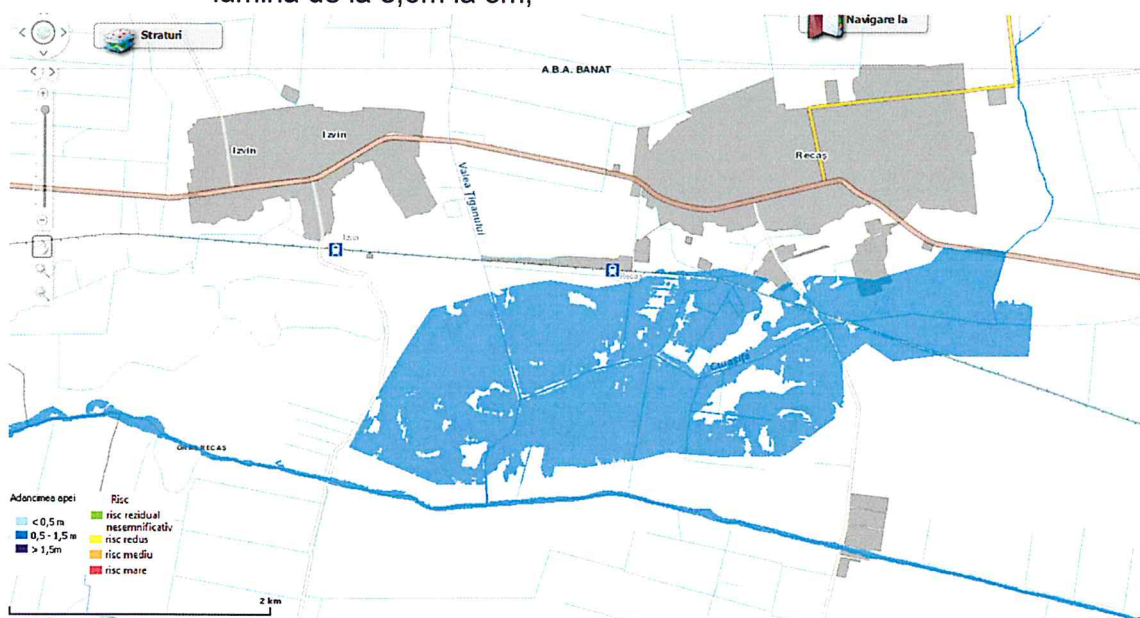
- Intervalul Sacu – Căvăran. Pentru a scoate linia c.f. de sub efectul inundației a fost ridicată niveleta cu cca. 1,60m. De asemenea pentru podul de la km 492+804 peste Vâna Secănească a fost mărită deschiderea de la 6,4m la 20m;



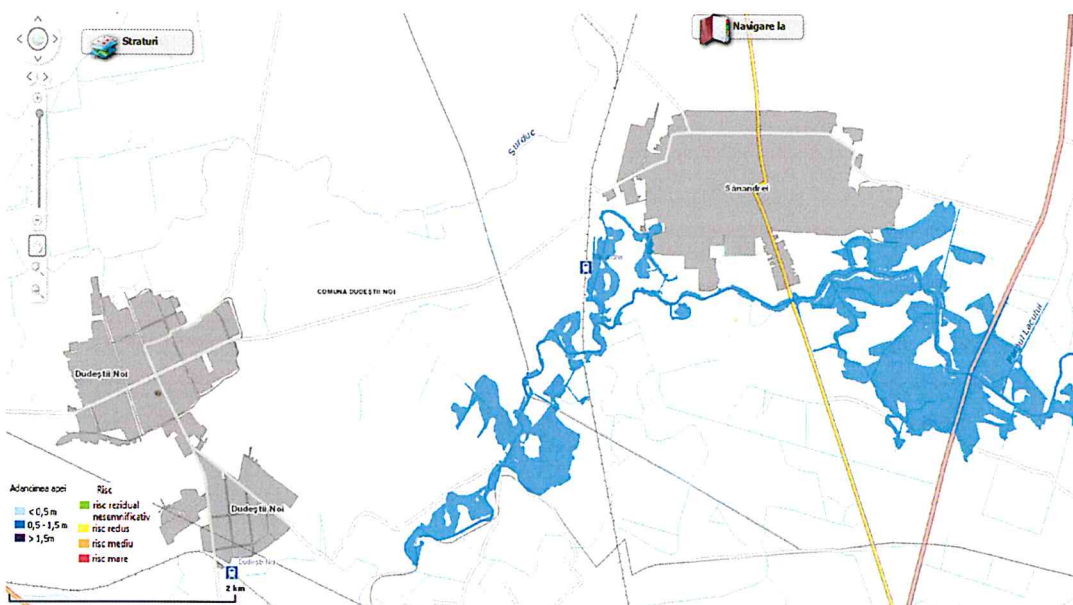
- Intervalul Lugoj – Jabăr. Pentru a scoate linia c.f. de sub efectul inundației a fost ridicată niveleta cu cca. 1,70m. În vederea soluționării problemelor legate de posibilitatea degradării (sau chiar distrugerii) terasamentului căii ferate la atingerea debitului de 1%, aferent râului Timiș, s-au prevăzut la km 518+325 execuția unui podeț nou (podeț de descărcare) cu lumina de 2m, iar la km 518+714 reînființarea vechiului podeț (precizăm faptul că acest podeț nu a putut fi identificat în teren), însă cu o lumină de 2m spre deosebire de 0,69m cum figura în inventarul secției LAT;



- Intervalul Șuștra – Recaș. Pentru a scoate linia c.f. de sub efectul inundației a fost ridicată niveleta cu cca. 1,70m. De asemenea au fost mărite secțiunile de scurgere pentru următoarele lucrări de artă:
 - o pentru podul de la km 549+271 peste Curașița a fost mărită deschiderea de la 8,6m la 15m;
 - o pentru podețul de la km 550+574 a fost mărită lumina de la 1,55m la 8m;
 - o pentru podețul de la km 550+956 a fost mărită lumina de la 0,65m la 8m;
 - o pentru podețul de la km 552+122 peste Valea Țiganului a fost mărită lumina de la 3,6m la 8m;



- Stația Sânaudrei. În vederea soluționării problemelor legate de posibilitatea degradării (sau chiar distrugerii) terasamentului căii ferate la atingerea debitului de 1%, aferent pâraului Niarad, s-a mai prevăzut suplimentar față de lucrările deja existente, un podeț nou de descărcare la km 12+920, cu lumina de 2m;



3. PREZENTAREA CALCULULUI HIDRAULIC

3.1 Considerente hidraulice

Dimensionarea hidraulică a podurilor și podețelor s-a făcut pentru valori ale debitelor cu probabilitatea anuală de depășire de 1% întrucât, conform STAS 4068/2-87, lucrările proiectate corespund clasei a II-a de importanță. Valorile debitelor cu diverse probabilități de depășire pentru lucrările de artă de pe tronsoanele de cale ferată ce fac obiectul prezentului proiect, se regăsesc în studiul hidrologic elaborat de către INHGA.

Clasa de importanță s-a stabilit pe baza următoarelor date:

- Liniile c.f. 100 și 218, pe care sunt amplasate lucrările de artă, sunt catalogate conform anexei 4 din Instrucția C.F. nr. 317 (Instrucțiuni pentru restricții de viteză, închideri de linii și scoateri de sub tensiune – aprobată prin ordinul Ministrului nr. 417 din 8.03.2004) ca fiind linii principale cu ecartament normal, pentru care, conform tabelului 11 din STAS 4273-83, categoria construcției hidrotehnice este 2;
- Lucrările de artă analizate au caracter definitiv (ca durată de exploatare) și principale (după rolul funcțional), pentru care, conform tabelului 13 din STAS 4273-83, în funcție de categoria construcției hidrotehnice, a fost stabilită clasa de importanță II.

3.2 Calculul hidraulic al podurilor

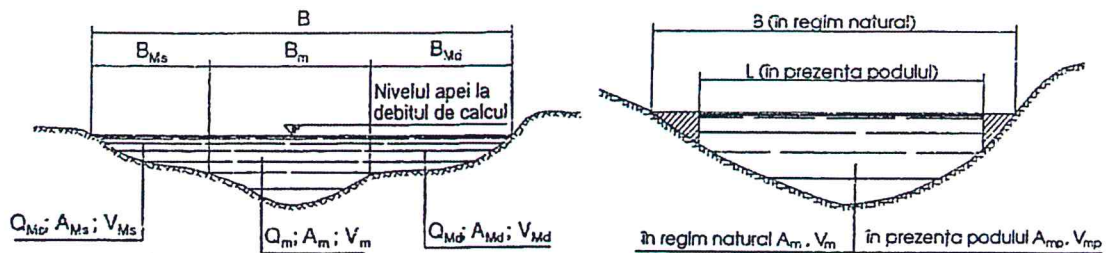
Dimensionarea hidraulică a podurilor s-a efectuat în conformitate cu Normativul departamental privind proiectarea hidraulică a podurilor și podețelor, indicativ PD95-77.

Datele hidraulice de bază sunt debitele de calcul (furnizate de către INHGA), coeficienții de rugozitate (furnizați în tabelul 5.1 din PD95-77) și panta suprafeței libere care s-a determinat prin calcul în baza măsurătorilor topografice.

Astfel, din măsurătorile topografice au fost extrase datele necesare introducerii în calcul (arie și perimetrul ud) a minim 3 profile transversale raportate perpendicular pe direcția cursului de apă.

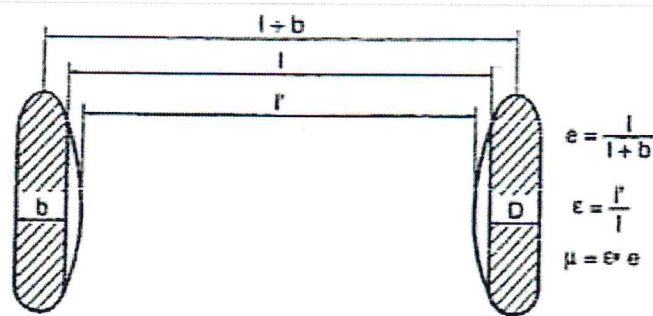
Pentru fiecare profil în parte, începând din aval s-a determinat nivelul apei și viteza medie în regim natural corespunzător debitului de calcul cu asigurarea de 1%. Astfel, pentru profilul din aval (obținut din măsurătorile topografice) s-a determinat prin încercări nivelul apei care asigură scurgerea debitului de calcul considerând corectă panta hidraulică extrasă din măsurătorile topografice.

Cu aceeași pantă s-a transmis nivelul apei în profilul următor și s-a verificat dacă la acel nivel se asigură debitul cu probabilitatea de depășire de 1%. În cazul în care debitul scurs la nivelul respectiv prezenta o abatere mai mare de +5% sau -2% față de debitul dat, s-a reluat calculul prin modificarea pantei hidraulice, până când s-a obținut un rezultat care să se încadreze în abaterile limită.



Stabilirea mărimii deschiderii și respectiv a lungimii podurilor (în cazul celor cu mai multe deschideri)

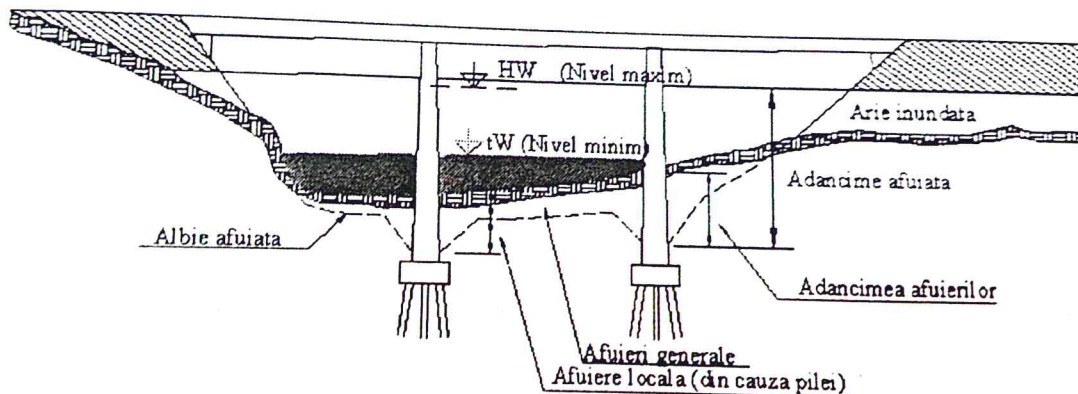
Influența infrastructurii podurilor s-a introdus în calcul prin coeficientul de contracție ϵ furnizat în tabelul 6.1 din PD95-77.



Semnificația coeficienților ϵ și e

În cazul podurilor mari cu albie naturală (neprotejată cu pereu) s-a determinat mărimea afuierilor (generale și locale) atât pentru pile cât și pentru culei cu scopul stabilirii condițiilor de fundare.

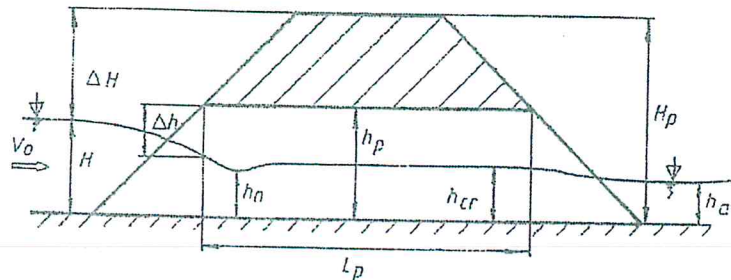
Subliniem faptul că, toate infrastructurile din cadrul acestui proiect aferente podurilor cu deschideri mai mari de 15m s-au prevăzut a se funda indirect prin intermediul piloților foraj, astfel încât să nu fie necesare lucrări suplimentare de punere în siguranță a infrastructurilor (cum ar fi spre exemplu construcția pragurilor de fund).



Semnificația afuierilor genetale și locale

3.3 Calculul hidraulic al podețelor

Toate podețele au fost proiectate să funcționeze în regim de scurgere cu regim liber, fie sub formă de canale deschise, fie sub formă de deversoare cu prag lat, neînecate.



Regim de scurgere cu nivel liber

Podețele funcționează ca deversoare cu prag lat dacă este îndeplinită relația:

$$2,5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10$$

Unde, L_t este lungimea podețului (în sens transversal căii) și H este înălțimea stratului de apă la intrare în podeț (inclusiv remuul).

Relațiile de calcul în cazul podețelor care funcționează ca deversoare cu prag lat, neînecate aval ($h_{cr} > 0,8h_{av}$), sunt următoarele:

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

Unde,

v_{cr} – viteza critică;

h_{cr} – adâncimea critică;

$Q_{1\%}$ - debitul cu probabilitatea de revenire de 1%;

b_p – lumina podețului;

φ - coeficient de viteză;

H_0 – înălțimea efectivă a stratului de apă la intrarea în podeț;

v_c – viteza în albia din amonte de podeț;

H - înălțimea stratului de apă la intrare în podeț (inclusiv remuul).

Relațiile de calcul în cazul podețelor care funcționează în formă de canale deschise, sunt următoarele:

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$H := h_n + h_r$$

Unde,

v_p – viteza de scurgere în podeț;

C_p – coeficientul Chezy;

A_p – aria secțiunii de scurgere în podeț;

P_p – perimetrul udat în podeț;

R_p – raza hidraulică în podeț;

i_p – panta hidraulică;

Q_p – debitul scurs prin podeț;

h_r – înălțimea remuului;

h_n – înălțimea stratului de apă în podeț;

v_c – viteza în albia din amonte de podeț;

H - înălțimea stratului de apă la intrare în podeț (inclusiv remuul).

4. CONCLUZII

În vederea scoaterii liniei c.f. de sub efectul inundațiilor, pe baza hărților de inundabilitate, furnizate de către Apele Române și a debitelor cu probabilitatea de depășire de 1%, furnizate de către INHGA, prin proiect s-au prevăzut ridicări de niveletă și mărirea secțiunilor de scurgere la unele poduri și podețe aflate în zonele cu risc de inundabilitate.

Rezultatele calculelor hidraulice pentru fiecare lucrare în parte sunt prezentate în anexe. Astfel, în anexa nr. I sunt prezentate într-un tabel centralizator în mod sintetic rezumatul calculelor hidraulice, iar în anexa II sunt prezentate calculele hidraulice efective.



ANEXA I

CENTRALIZATOR CALCULE HIDRAULICE

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata				Rezumat studii hidraulic					
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [m/s]	Regimul de functionare hidraulica a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]
18		Km 487+974	1.45	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.18	Devorsor cu prag lat	2.00	1.49	0.51	2.94	5.00
			1.45	FDBS	GBA										
19		Km 488+617	2.3	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	6.95	Devorsor cu prag lat	1.64	1.38	0.26	2.83	5.00
			2.43	FDBS	GBA										
20		Km 489+492	4.35	FDBS	DBA	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	18.10	Devorsor cu prag lat	2.19	1.86	0.33	3.29	5.00
			4.5	FDBS											
21		Km 489+988	1	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.00	Devorsor cu prag lat	1.87	1.46	0.41	2.91	5.00
			1.45	FDBS	GBA										
22		Km 491+593	2.87	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	6.25	Devorsor cu prag lat	1.80	1.29	0.51	2.73	5.00
23		Km 491+980 (492+972)	1.7	FDBA	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.32	Devorsor cu prag lat	2.05	1.52	0.53	2.97	5.00
24		Km 492+804	6.4	FDBS	DBA	21.00	Tablier inglobat 21m	Infrastructuri fundate indirect	84.90	-	3.53	1.44	2.09	2.87	0.85
25		Km 493+772	1	FDBS	C1	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	1.30	Devorsor cu prag lat	1.80	0.59	1.21	1.85	5.00
26		Km 494+103	2.5	FDZP	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	1.96	Devorsor cu prag lat	1.80	0.60	1.20	1.86	5.00
27		Km 495+294	2	FDBS	C2	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	4.36	Devorsor cu prag lat	1.80	1.02	0.78	2.43	5.00
28		Km 495+633	2.75	FDBA	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	5.32	Devorsor cu prag lat	1.80	1.16	0.64	2.59	5.00
29		Km 497+263	6.7	FDBS	DBA	20.00	IPCJ cu cuva 20.00m	.....	43.20	-	2.91	1.72	1.19	2.61	0.85
			2.85		DBA										
			2.5	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	6.56	Devorsor cu prag lat	1.80	1.33	0.47	2.78	5.00
			2.85		GBA										
31		Km 498+291	0.6	FDBS		2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.78	Devorsor cu prag lat	1.46	1.21	0.25	2.65	5.00
32		Km 498+544	2.85	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	10.20	Devorsor cu prag lat	2.00	1.48	0.52	2.93	5.00
33		Km 498+757	2.35	FDBS	DBA	8.00	Pod integral 8m	.....	22.60	Devorsor cu prag lat	1.96	1.58	0.38	3.03	5.00
34		Km 499+392	2.85	FDBS	DBA	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	16.20	Devorsor cu prag lat	2.25	1.73	0.52	3.17	5.00
35		Km 499+877	3.4	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	7.56	Devorsor cu prag lat	2.00	1.21	0.79	2.65	5.00
36		Km 500+665	1.5	FDZP	DP	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	6.00	Devorsor cu prag lat	1.67	1.26	0.41	2.70	5.00
37		Km 501+595	1.5	FDZCB	DP	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	1.95	Devorsor cu prag lat	1.60	0.78	0.82	2.12	5.00

LINIA CF 100 CARANSEBES - TIMISOARA

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata				Rezumat studiu hidroauiic					
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidroauiica a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]
38		Km 501+767	1	FDBA	C1	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	1.64	Deversor cu prag lat	1.80	0.69	1.11	2.00	5.00
39		Km 501+993	1.75	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.78	Deversor cu prag lat	1.80	1.21	0.59	2.65	5.00
40		Km 502+576	1.5	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	1.95	Deversor cu prag lat	1.89	0.78	1.11	2.12	5.00
41		Km 502+843	2.5	FDBA	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	4.16	Deversor cu prag lat	1.86	0.98	0.88	2.39	5.00
42		Km 502+941	4.7	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	5.00	Deversor cu prag lat	2.00	0.92	1.08	2.30	5.00
43		Km 503+445	10.5	FDBS	IPCJN	22.00	IPCJ cu cuva L=22.00m	.....	80.00	-	1.69	1.18	0.51	2.30	5.00
44			2.8	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	8.81	Canal deschis	1.97	1.54	0.43	1.98	5.00
			2.8	DBA											
			2.8	DBA											
			2.8	GBA											
			2.8	GBA											
45		Km 505+111	1.5	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	8.53	Deversor cu prag lat	2.10	1.59	0.51	3.03	5.00
46		Km 505+849	2	FDBS	C2	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	10.00	Deversor cu prag lat	2.00	1.46	0.54	2.91	5.00
47		Km 506+494	10	FDBS	IPCSS	20.00	IPCJ cu cuva L=20.00m	.....	52.80	-	1.89	0.81	1.12	3.23	5.00
48		Km 507+431	1.4	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.46	Deversor cu prag lat	1.80	1.14	0.66	2.57	5.00
49		Km 507+858	1	FDBS	C1	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	2.75	Deversor cu prag lat	1.80	0.98	0.82	2.38	5.00
50		Km 509+648	1	FDBS	C1	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	2.90	Deversor cu prag lat	1.71	1.01	0.70	2.42	5.00
51		Km 509+838	1	FDBA	C1	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.53	Deversor cu prag lat	1.80	0.52	1.28	1.73	5.00
52		Km 510+030	1	FDBA	C1	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.48	Deversor cu prag lat	1.80	0.49	1.31	1.68	5.00
53		Km 510+433	1	FDBA	C1	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.53	Deversor cu prag lat	1.80	0.52	1.28	1.73	5.00
54		Km 510+740	2	FDBS	C2	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.74	Deversor cu prag lat	1.80	0.65	1.15	1.94	5.00
55		Km 511+402 (511+395)	1	FDBS	C1	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.69	Deversor cu prag lat	1.80	0.62	1.18	1.89	5.00
56		Km 511+418 (511+412)	1	FDBS	C1	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	1.54	Deversor cu prag lat	1.80	1.05	0.75	2.47	5.00

LINIA CF 100 CARANSEBES - TIMISOARA

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata				Rezumat studiu hidroaullc					
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidroaullc a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]
57		Km 512+209	1	FDBS	C1	1.00	Reparatii existent	.....	1.31	Deversor cu prag lat	1.80	0.95	0.85	2.34	5.00
58		Km 512+627	22	FDBA	IPCJS	22.70	IPCJ cu cuva L=22.00m	Infrastructuri fundate indirect	92.40	-	3.47	1.35	2.12	3.52	0.85
59		Km 513+302	3	FDBS	C3	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	5.03	Deversor cu prag lat	1.80	1.12	0.68	2.54	5.00
60		Km 514+777	4.5	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	4.06	Deversor cu prag lat	1.45	0.80	0.65	2.15	5.00
61		Km 83+362 spre Buzias				1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....			Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroaullc				
62		Km 518+325				2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroaullc				
63		Km 518+714	0.69	FDBS	TB	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroaullc				
64		Km 519+213	2.5	FDZPC	IPCSN	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.02	Deversor cu prag lat	1.80	1.04	0.76	2.46	5.00
65		Km 519+736				2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroaullc				
66		Km 520+459	1	FDZP	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.25	Deversor cu prag lat	1.80	1.09	0.71	2.52	5.00
67		Km 523+711	1	FDBS	C1	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	6.19	Deversor cu prag lat	1.80	1.28	0.52	2.73	5.00
68		Km 524+014 Timis	3x31.5	FDBS	GZCJN	30+70+30	GZ 30+70+30	Infrastructuri fundate direct	1200.00	-	11.60	6.65	4.95	2.05	1.66
69		Km 528+876	1.45	FDZP	DP	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroaullc				
70		Km 531+128	2.7	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	8.96	Deversor cu prag lat	2.20	1.64	0.56	3.08	5.00
71		Km 533+025	4	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	3.20	Canal deschis	2.00	1.01	0.99	0.82	5.00
72		Km 533+557	6.5	FDBS	IPCSN	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	5.00	Deversor cu prag lat	2.00	0.79	1.21	2.14	5.00
73		Km 534+241	6.5	FDBS	IPCSN	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	12.20	Deversor cu prag lat	2.00	1.43	0.57	2.88	5.00
74		Km 535+750	2	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	4.87	Deversor cu prag lat	1.80	1.43	0.37	2.88	5.00
75		Km 536+209	2	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	2.47	Deversor cu prag lat	1.80	0.91	0.89	2.30	5.00

LINIA CF 100 CARANSERES - TIMISOARA

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata			Rezumat studii hidraulic						
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidraulica a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]
76	LINIA CF 100 CARANSEBES - TIMISOARA	Km 537+305 Bega	2x25.00+1x31	FDBS	GZCJN	30+70	GZ 30+70	Infrastructuri fundate direct	350.00	-	4.29	3.02	1.27	1.29	1.30
77		Km 539+290	2.4	FDBS	IPCSN	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	19.90	Canal deschis	2.00	1.46	0.54	3.03	5.00
			2.5	FDBS	GRBA										
			2.5	FDBS	GBA										
			2.5	FDBS	GRBA										
78		Km 543+102	1.7	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.11	Deversor cu prag lat	1.80	1.48	0.32	2.93	5.00
79		Km 543+904	2	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.11	Deversor cu prag lat	1.80	1.48	0.32	2.93	5.00
80		Km 544+750	2.6	FDBS	IPCSN	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.11	Deversor cu prag lat	1.80	1.48	0.32	2.93	5.00
81		Km 545+339	4.35	FDBS	IPCSN	20.00	IPCJ cu cuva L=20.00m	Infrastructuri fundate indirect	52.10	-	2.00	1.25	0.75	2.38	5.00
82		Km 546+774	4.7	FDBS	IPCSN	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	13.60	Deversor cu prag lat	2.29	1.79	0.50	3.22	5.00
83		Km 548+347	2.1	FDBS	IPCSN	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	6.05	Deversor cu prag lat	2.20	1.65	0.55	3.10	5.00
84		Km 548+757	2.6	FDBS	IPCSN	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	2.15	Deversor cu prag lat	1.80	0.83	0.97	2.19	5.00
85		Km 549+271	8.6	FDZPB	IPCSN	15.00	IPCJ cu cuva L=15.00m	Infrastructuri fundate indirect	16.90	-	3.63	0.90	2.73	1.50	5.00
86		Km 549+482	0.6	FDZP	DBA	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	1.12	Deversor cu prag lat	1.80	0.85	0.95	2.22	5.00
87		Km 549+538	0.55	FDZPB	DBA	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.52	Deversor cu prag lat	1.80	0.51	1.29	1.72	5.00
88		Km 550+298	8.5	FDBS	IPCSN	8.00	Pod integral 8m	.....	6.10	Deversor cu prag lat	2.35	0.66	1.69	1.86	5.00
89		Km 550+574	1.55	FDZP	IPCSN	8.00	Pod integral 8m	.....	13.20	Deversor cu prag lat	2.00	1.10	0.90	2.53	5.00
90		Km 550+956	0.65	FDZP	DBA	8.00	Pod integral 8m	.....	11.70	Deversor cu prag lat	2.00	1.02	0.98	2.43	5.00
91		Km 552+122	3.6	FDBS	IPCSN	8.00	Pod integral 8m	.....	12.20	Deversor cu prag lat	1.95	1.05	0.90	2.46	5.00
92		Km 552+461	1	FDBS	GBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.00	Deversor cu prag lat	1.80	1.04	0.76	2.45	5.00
93		Km 553+276	2	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	0.48	Deversor cu prag lat	1.80	0.31	1.49	1.33	5.00
94		Km 553+464	2.6	FDBS	IPCSN	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	14.60	Deversor cu prag lat	2.21	1.62	0.59	3.06	5.00
95		Km 553+831	2	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	15.80	Deversor cu prag lat	2.50	1.98	0.52	3.38	5.00

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata			Rezumat studii hidroautilic						
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidroautilica a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]
96		Km 554+310	2	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	16.20	Devorsor cu prag lat	2.55	2.01	0.54	3.41	5.00
97		Km 556+127	12.65	FDBS	IPCJN	20.00	Tablier inglobat 20m	Infrastructuri fundate indirect	65.00	-	3.30	1.72	1.58	3.41	5.00
98		Km 556+536	4.7	FDBS	IPCSN	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	1.15	Devorsor cu prag lat	2.00	0.34	1.66	1.41	5.00
99		Km 557+078	3.6	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	1.81	Devorsor cu prag lat	2.00	0.47	1.53	1.64	5.00
100		Km 557+594	3	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	4.01	Devorsor cu prag lat	1.80	0.96	0.84	2.36	5.00
101		Km 558+708	1	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.44	Devorsor cu prag lat	2.05	1.54	0.51	2.99	5.00
102		Km 559+397	0.6	FDZC	DBA	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	1.24	Devorsor cu prag lat	1.42	0.91	0.51	2.30	5.00
103		Km 559+476	0.6	FDZC	DP	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	1.04	Devorsor cu prag lat	1.40	0.81	0.59	2.17	5.00
104		Km 559+747	8.6	FDBS	IPCSN	8.00	Pod integral 8m	.....	16.00	Devorsor cu prag lat	2.00	1.25	0.75	2.70	5.00
105		Km 561+786	2.6	FDZC	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.76	Devorsor cu prag lat	1.80	1.20	0.60	2.64	5.00
106		Km 561+873	2	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	17.60	Canal deschis	2.00	1.46	0.54	3.36	5.00
107		Km 563+133	1	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	8.02	Devorsor cu prag lat	2.15	1.52	0.63	2.97	5.00
108		Km 565+719	0.65	FDBS	TB	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.66	Devorsor cu prag lat	1.80	1.18	0.62	2.62	5.00
109		Km 566+879	0.4	FDBS	TB	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.50	Devorsor cu prag lat	2.06	1.55	0.51	2.99	5.00
110		Km 567+746	2	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	12.30	Canal deschis	2.00	1.10	0.90	3.15	5.00
111		Km 568+349	2	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	0.84	Devorsor cu prag lat	1.80	0.44	1.36	1.60	5.00
112		Km 568+477	1	FDBS	DBA	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.95	Canal deschis	1.80	0.60	1.20	1.71	5.00
113		Km 568+657	5.6	FDBS	IPCSN	8.00	Pod integral 8m	.....	29.00	Devorsor cu prag lat	2.40	1.87	0.53	3.29	5.00
114		Km 568+908	2	FDBS	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	1.64	Devorsor cu prag lat	1.80	0.69	1.11	2.00	5.00
115		Km 573+817	3.55	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	-	-	1.80	0.69	1.11	2.00	5.00
										Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroautilice					

LINIA CF 100 CARANSEBES - TIMISOARA

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata			Rezumat studiu hidroauiic							
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidroauiica a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]	
116		Km 1+741	2.35	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	-	-	-	-	-	-	-	Pebru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroauiice
117		Km 3+262	2	FDBS	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	13.40	Canal deschis	2.00	1.62	0.38	3.07	5.00	
118		Km 4+005	2	FDBS	DBA	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	19.60	Canal deschis	1.80	1.30	0.50	3.55	5.00	
119		Km 6+387	3.00 si 6.00	FDBS	DBA si IPCS	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	14.30	Deversor cu prag lat	2.10	1.59	0.51	3.04	5.00	
120		Km 8+125	2	FDZP	DBA	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	9.20	Deversor cu prag lat	2.17	1.67	0.50	3.11	5.00	
121		Km 9+025	1	FDZP	DBA	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	4.95	Deversor cu prag lat	1.80	1.45	0.35	2.90	5.00	
122		Km 10+418	0.95	FDZP	PS2X5428	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.15	Deversor cu prag lat	1.75	1.49	0.26	2.93	5.00	
123		Km 11+248	5.35	FDBS	IPCSN	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	2.84	Deversor cu prag lat	2.10	0.54	1.56	1.77	5.00	
124		Km 12+164	3.45	FDZP	IPCSN	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	8.06	Deversor cu prag lat	2.10	1.53	0.57	2.98	5.00	
125		Km 12+523	20	FDBS	IPCJS	21.00	Tablier inglobat L=21m	Infrastructuri fundate indirect	60.70	-	5.17	1.26	3.91	2.67	5.00	
126		Km 12+920				2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	-	-	-	-	-	Pebru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroauiice
127		Km 13+580	1.45	FDBS	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	-	-	-	-	-	Pebru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroauiice
128		Km 14+620	1	FDBS	C1	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	5.93	Deversor cu prag lat	2.14	1.63	0.51	3.08	5.00	
129		Km 16+089	4.4	FDZC	GGN	5.00	Cadru monolit L=5.00m	.....	0.51	Canal deschis	2.50	0.26	2.24	0.41	5.00	
130		Km 16+469	2.6	FDBS	BC	2x2.20	Tube forat 2.20 Pipe Jacking	.....	18.90	Canal deschis	2.20	1.67	0.53	3.61	5.00	
131		Km 20+935	1	FDZC	BC	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	2.83	Canal deschis	1.80	1.39	0.41	2.13	5.00	
132		Km 21+262	1	FDZC	BC	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	2.06	Canal deschis	1.80	1.14	0.66	1.90	5.00	
133		Km 22+077	2	FDZC	BC	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	16.80	Canal deschis	2.50	1.65	0.85	2.74	5.00	
134		Km 25+137	1	FDZC	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	4.69	Deversor cu prag lat	2.00	1.40	0.60	2.84	5.00	

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata				Rezumat studii hidraulic					
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidraulica a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / [m/s]	Viteza maxima admisa [m/s]
135		Km 25+730	2	FDZC	BC	4.00	Cadru monolit L=4.00m	.....	17.60	Canal deschis	2.50	1.59	0.91	3.05	5.00
136		Km 26+918	2	FDZC	BC	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	10.20	Canal deschis	2.30	1.68	0.62	2.12	5.00
137		Km 28+323	1	FDZC	BC	3.00	Cadru monolit L=3.00m	.....	7.08	Canal deschis	2.00	1.11	0.89	2.27	5.00
138		Km 31+276	11.05	FDBS	IPCSN	12.00	Tablier inglobat 12m	Infrastructuri fundate indirect	37.10	-	7.16	1.92	5.24	2.01	5.00
139		Km 31+825	2.1	FOZC	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidraulice				
140		Km 33+669	0.6	FDBS	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	2.75	Deversor cu prag lat	1.38	0.98	0.40	2.38	5.00
141		Km 34+427	0.5	FDZC	DP	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	2.63	Deversor cu prag lat	1.58	0.95	0.63	2.35	5.00
142		Km 35+231	0.6	FDZC	DP	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	1.44	Deversor cu prag lat	1.80	1.01	0.79	2.42	5.00
143		Km 35+943	1	FDZC	BC	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	1.13	Deversor cu prag lat	1.80	0.86	0.94	2.23	5.00
144		Km 36+261	0.55	FDZC	DP	1.00	Cadru monolit L=1.00m	.....	0.85	Deversor cu prag lat	1.80	0.71	1.09	2.03	5.00
145		Km 36+560	0.6	FDZC	DP	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.67	Deversor cu prag lat	1.65	1.19	0.46	2.62	5.00
146		Km 37+340	0.3	FDBS	TB	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.60	Deversor cu prag lat	1.80	1.17	0.63	2.60	5.00
147		Km 38+743	1	FDZC	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.60	Deversor cu prag lat	1.80	1.17	0.63	2.60	5.00
148		Km 40+765	1	FDZC	BC	2.00	Cadru monolit L=2.00m	.....	3.90	Deversor cu prag lat	1.80	1.23	0.57	2.67	5.00
149		Km 41+012	1.2	FDZC	BC	2.20	Tube forat 2.20 Pipe Jaking	.....	4.18	Canal deschis	2.20	1.13	1.07	2.27	5.00
150		Km 41+263	1	FDZC	BC	2.20	Tube forat 2.20 Pipe Jaking	.....	7.83	Canal deschis	2.20	1.15	1.05	1.99	5.00
151		Km 43+340	2.2	FDBS	TBA	2.20	Reparatii existent Tub	.....	3.48	Canal deschis	2.20	0.91	1.29	2.79	5.00
152		Km 43+792	2	FDZC	BC	3x2.20	Tube forat 2.20 Pipe Jaking	.....	24.00	Canal deschis	2.20	1.60	0.60	2.94	5.00
153		Km 47+200	2.2	FDBS	TBA	2.20	Reparatii existent Tub	.....	4.20	Canal deschis	2.20	1.10	1.10	2.68	5.00

Nr. crt.	Linia CF	Detalii structura existenta				Detalii structura proiectata			Rezumat studiu hidroautilic							
		Pozitie kilometrica	Deschidere / Lumina existenta [m]	Tipul de infrastructura existenta	Tipul de suprastructura existenta	Deschidere / Lumina proiectata [m]	Tip de suprastructura proiectata	Tip de infrastructura proiectata	Q1% [mc/s]	Regimul de functionare hidroautilic a podetului	Inaltimea libera proiectata [m]	Inaltimea apei la intrare in pod / podet [m]	Inaltimea de libera trecere [m]	Viteza apei in pod / podet [m/s]	Viteza maxima admisa a apei [m/s]	
154	Linia CF 218 TIMISOARA - ARAD	Km 48+726	1.41	FDBS	TBA	3.00	Cadru monolit L=3,00m	.....	8.16	Deversor cu prag lat	2.05	1.54	0.51	2.99	5.00	
155		Km 49+903	2.2	FDBS	TBA	5.00	Cadru monolit L=5,00m	.....	15.70	Deversor cu prag lat	2.20	1.69	0.51	3.14	5.00	
156		Km 51+544	4	FDBS	DBA	4.00	Cadru monolit L=4,00m	.....	18.00	Canal deschis	2.20	1.35	0.85	4.14	5.00	
157	Linia CF 218 TIMISOARA - ARAD	Km 53+543	76.80+3x51.4	FDBS	GZCJS	2x76 + 4x54	GZ 76m + 76m + 54m + 54m	Infrastructuri fundate direct si indirect	2390.00	-	Lucrarile de reparatii locale prevazute prin proiect nu influenteaza/modifica regimul hidroautilic al podului existent. De asemenea, nu s-au proiectat lucrari in albia podului.					
158		Km 56+145	4.6	FDBS	DBA	5.00	Reparatii existent	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroautilice					
159	Linia CF DE OCOLIRE ARAD	Km 1+908				4.00	Cadru monolit L=4,00m	.....	-	-					
160		Km 2+610				180+9x50	Arc 180m + 9x50m GZ	.....	2390.00	-	19.24	10.62	8.62	2.35	1.70	
161		Km 2+973				4.00	Cadru monolit L=4,00m	.....	-	-	Pentru acest podet nu a fost identificat un bazin in studiul hidrologic motiv pentru care sectiunea podetului nu a rezultat din criteriile hidroautilice					
162		Km 3+526				4.00	Cadru monolit L=4,00m	.....	24.00	Canal deschis	2.20	1.68	0.52	4.56	5.00	
163		Km 3+688				3.00	Cadru monolit L=3,00m	.....	-	-					
164		Km 4+038				4.00	Cadru monolit L=4,00m	.....	24.00	Canal deschis	2.20	1.68	0.52	4.56	5.00	
165		Km 4+461				2.00	Cadru monolit L=2,00m	.....	-	-					
166		Km 4+701				1.00	Cadru monolit L=1,00m	.....	-	-					
167		Km 6+253				2.00	Cadru monolit L=2,00m	.....	-	-					



ANEXA II

CALCULE HIDRAULICE

BORDEROU CALCULE HIDRAULICE PODURI, PODEȚE ȘI PASAJE INFERIOARE

Nr. Crt.	Linia CF	LUCRARE ȘI POZIȚIA KILOMETRICĂ
0	1	2
1.	LINIA CF 100 CARANSEBES – TIMISOARA	Calcul hidraulic podeț km 477+105
2.		Calcul hidraulic podeț km 477+108
3.		Calcul hidraulic podeț km 477+441
4.		Calcul hidraulic podeț km 478+058
5.		Calcul hidraulic podeț km 479+487
6.		Calcul hidraulic podeț km 480+226
7.		Calcul hidraulic podeț km 480+540
8.		Calcul hidraulic pod km 483+801
9.		Calcul hidraulic podeț km 484+154
10.		Calcul hidraulic podeț km 484+322
11.		Calcul hidraulic podeț km 484+644
12.		Calcul hidraulic podeț km 484+895
13.		Calcul hidraulic podeț km 485+921
14.		Calcul hidraulic pod km 486+131
15.		Calcul hidraulic podeț km 486+315
16.		Calcul hidraulic podeț km 487+974
17.		Calcul hidraulic podeț km 488+617
18.		Calcul hidraulic podeț km 489+492
19.		Calcul hidraulic podeț km 489+988
20.		Calcul hidraulic podeț km 491+593
21.		Calcul hidraulic podeț km 491+980
22.		Calcul hidraulic pod km 492+804
23.		Calcul hidraulic podeț km 493+772
24.		Calcul hidraulic podeț km 494+103
25.		Calcul hidraulic podeț km 495+294
26.		Calcul hidraulic podeț km 495+633
27.		Calcul hidraulic pod km 497+263
28.		Calcul hidraulic podeț km 497+786
29.		Calcul hidraulic podeț km 498+291
30.		Calcul hidraulic podeț km 498+544
31.		Calcul hidraulic podeț km 498+757
32.		Calcul hidraulic podeț km 499+392
33.		Calcul hidraulic podeț km 499+877
34.		Calcul hidraulic podeț km 500+665
35.		Calcul hidraulic podeț km 501+595
36.		Calcul hidraulic podeț km 501+767
37.		Calcul hidraulic podeț km 501+993
38.		Calcul hidraulic podeț km 502+576

39.	LINIA CF 100 CARANSEBES – TIMIȘOARA	Calcul hidraulic podeț km 502+843
40.		Calcul hidraulic podeț km 502+941
41.		Calcul hidraulic pod km 503+445
42.		Calcul hidraulic podeț km 504+404
43.		Calcul hidraulic podeț km 505+111
44.		Calcul hidraulic podeț km 505+849
45.		Calcul hidraulic pod km 506+494
46.		Calcul hidraulic podeț km 507+431
47.		Calcul hidraulic podeț km 507+858
48.		Calcul hidraulic podeț km 509+648
49.		Calcul hidraulic podeț km 509+838
50.		Calcul hidraulic podeț km 510+030
51.		Calcul hidraulic podeț km 510+433
52.		Calcul hidraulic podeț km 510+740
53.		Calcul hidraulic podeț km 511+402
54.		Calcul hidraulic podeț km 511+418
55.		Calcul hidraulic podeț km 512+209
56.		Calcul hidraulic pod km 512+627
57.		Calcul hidraulic podeț km 513+302
58.		Calcul hidraulic podeț km 514+777
59.		Calcul hidraulic podeț km 519+213
60.		Calcul hidraulic podeț km 520+459
61.		Calcul hidraulic podeț km 523+711
62.		Calcul hidraulic pod km 524+014 (Raul Timis)
63.		Calcul hidraulic podeț km 531+128
64.		Calcul hidraulic podeț km 533+025
65.		Calcul hidraulic podeț km 533+557
66.		Calcul hidraulic podeț km 534+241
67.		Calcul hidraulic podeț km 535+750
68.		Calcul hidraulic podeț km 536+209
69.		Calcul hidraulic pod km 537+305 (Raul Bega)
70.		Calcul hidraulic podeț km 539+290
71.		Calcul hidraulic podeț km 543+102
72.		Calcul hidraulic podeț km 543+904
73.		Calcul hidraulic podeț km 544+750
74.		Calcul hidraulic pod km 545+339
75.		Calcul hidraulic podeț km 546+774
76.		Calcul hidraulic podeț km 548+347
77.		Calcul hidraulic podeț km 548+757
78.		Calcul hidraulic pod km 549+271
79.		Calcul hidraulic podeț km 549+482
80.		Calcul hidraulic podeț km 549+538
81.		Calcul hidraulic podeț km 550+298
82.		Calcul hidraulic podeț km 550+574
83.		Calcul hidraulic podeț km 550+956
84.		Calcul hidraulic podeț km 552+122
85.		Calcul hidraulic podeț km 552+461
86.		Calcul hidraulic podeț km 553+276

"STUDIU DE FEZABILITATE PENTRU MODERNIZAREA LINIEI FERROVIARE CARANSEBES – TIMIȘOARA – ARAD"

87.	LINIA CF 100 CARANSEBES – TIMIȘOARA	Calcul hidraulic podeț km 553+464
88.		Calcul hidraulic podeț km 553+831
89.		Calcul hidraulic podeț km 554+310
90.		Calcul hidraulic pod km 556+127
91.		Calcul hidraulic podeț km 556+536
92.		Calcul hidraulic podeț km 557+078
93.		Calcul hidraulic podeț km 557+594
94.		Calcul hidraulic podeț km 558+708
95.		Calcul hidraulic podeț km 559+397
96.		Calcul hidraulic podeț km 559+476
97.		Calcul hidraulic podeț km 559+747
98.		Calcul hidraulic podeț km 561+786
99.		Calcul hidraulic podeț km 561+873
100.		Calcul hidraulic podeț km 563+133
101.		Calcul hidraulic podeț km 565+719
102.		Calcul hidraulic podeț km 566+879
103.		Calcul hidraulic podeț km 567+746
104.	Calcul hidraulic podeț km 568+349	
105.	Calcul hidraulic podeț km 568+477	
106.	Calcul hidraulic pod km 568+657	
107.	Calcul hidraulic podeț km 568+908	
108.	LINIA CF 218 TIMIȘOARA – ARAD	Calcul hidraulic podeț km 3+262
109.		Calcul hidraulic podeț km 4+005
110.		Calcul hidraulic podeț km 6+387
111.		Calcul hidraulic podeț km 8+125
112.		Calcul hidraulic podeț km 9+025
113.		Calcul hidraulic podeț km 10+418
114.		Calcul hidraulic pod km 11+248
115.		Calcul hidraulic podeț km 12+164
116.		Calcul hidraulic pod km 12+523
117.		Calcul hidraulic podeț km 14+620
118.		Calcul hidraulic pod km 16+089
119.		Calcul hidraulic podeț km 16+469
120.		Calcul hidraulic podeț km 20+935
121.		Calcul hidraulic podeț km 21+262
122.		Calcul hidraulic podeț km 22+077
123.		Calcul hidraulic podeț km 25+137
124.		Calcul hidraulic podeț km 25+730
125.		Calcul hidraulic podeț km 26+918
126.		Calcul hidraulic podeț km 28+323
127.	Calcul hidraulic pod km 31+276	
128.	Calcul hidraulic podeț km 33+669	
129.	Calcul hidraulic podeț km 34+427	

130.	LINIA CF 218 TIMIȘOARA – ARAD	Calcul hidraulic podeț km 35+231
131.		Calcul hidraulic podeț km 35+943
132.		Calcul hidraulic podeț km 36+261
133.		Calcul hidraulic podeț km 36+560
134.		Calcul hidraulic podeț km 37+340
135.		Calcul hidraulic podeț km 38+743
136.		Calcul hidraulic podeț km 40+765
137.		Calcul hidraulic podeț km 41+012
138.		Calcul hidraulic podeț km 41+263
139.		Calcul hidraulic podeț km 43+340
140.		Calcul hidraulic podeț km 43+792
141.		Calcul hidraulic podeț km 47+200
142.		Calcul hidraulic podeț km 48+726
143.		Calcul hidraulic podeț km 49+903
144.	Calcul hidraulic podeț km 51+544	
145.	LINIA CF DE OCOLIRE ARAD	Calcul hidraulic pod km 2+610 (Raul Mureș)
146.		Calcul hidraulic podeț km 3+526
147.		Calcul hidraulic podeț km 4+038

Calculul hidraulic podet km 477+105

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 10.40$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 7.20$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.60$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.86$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 9.363$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.519$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 29.882$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 10.46$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.153$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 28$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.215$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.15$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 0.73$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.010$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.565$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 45.462$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 10.602$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 2.905$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.359$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.089$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 0.85$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.3$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 2.905$

$v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 0.85\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.30\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 477+108

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 10.40$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 7.20$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.60$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.86$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 9.363$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.519$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 29.882$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 10.46$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.153$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 28$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.215$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.15$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 0.73$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.010$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.565$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 45.462$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 10.602$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 2.905$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.359$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.089$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 0.85$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.3$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 2.905$

$v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 0.85\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.30\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 477+441

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 7.52$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.96$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.03$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.262$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.461$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.66$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 31.101$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 7.613$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.786$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 40$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.483$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.84$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.320$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.005$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.702$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 37.711$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 7.521$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 1.899$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.092$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.412$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.35$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 1.899$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.35\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.49\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 478+058

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 1.53$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.50$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0025$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.03$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.875$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.803$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.39$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.497$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 1.669$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 0.89$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 20$$

L_t - lungimea podet

$$H := 0.661$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.53$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 0.610$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.005$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.379$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 34.026$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 1.536$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 1.259$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.071$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 0.681$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 0.63$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.9$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 1.259$

$v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 0.63\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.90\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

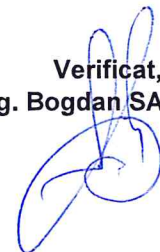
- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 479+487

$$Q_{1\%} := 4.10$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.750$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.54$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.01$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.344$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.498$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.439$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.209$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.796$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.754$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.719$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 4.1$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.276$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.44$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.264$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.719$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

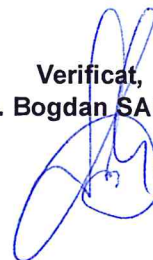
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.28\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.26\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 480+226

$$Q_{1\%} := 1.30$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.40$$

$$h_p := 1.33$$

$$i_c := 0.01$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 1.04$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 3.442$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.302$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.404$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 1.338$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.286$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.351$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.854$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.3$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.593$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.677$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.737$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.854$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"


Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.59\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.59\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 480+540

$$Q_{1\%} := 3.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.65$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.42$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.01$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.934$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.344$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.445$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.966$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.221$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.666$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.639$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.504$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 3.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.081$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.223$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.339$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.504$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.08\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.34\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 483+801

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 26.2$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 0.74$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.03$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 7.481$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 11.668$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 0.641$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 30.953$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 26.8$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 3.582$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon := 0.9$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.1

COEFICIENTUL DE CONTRACȚIE ε

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 9$$

$$n_p := 0.025$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.9$$



$$h_p = 0.825$$

$$i_p = 0.016$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 26.2$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 3.919$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 176.525$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 177.754$$

$$i_{am} = 0.016$$

$$A_{am} = 8.899$$

$$P_{am} = 12.116$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidraulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidraulica

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$Q_{cap_am} = 26.2$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

$$v_{am} = 2.944$$

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$\Delta z = 0.129$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}}$$

$$L_z = 12.326$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 27.404$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Pe zona podului albia se pereză cu beton, iar amonte și avă de pod albia va fi protejată cu anrocamente având greutatea mai mare de 50 kg/bucată. În concluzie calculul afuierilor nu este necesar.

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 484+154

$$Q_{1\%} := 1.09$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.45$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.75$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.332$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.779$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.167$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.969$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.312$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.749$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.09$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.527$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.575$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.223$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.749$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

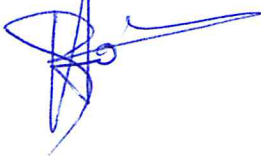
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.53\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.22\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 484+322

$$Q_{1\%} := 1.02$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.50$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.003$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.375$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.803$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.362$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.116$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.092$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.794$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.298$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.71$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.02$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.505$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.537$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.295$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.71$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

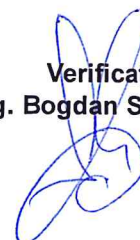
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.51\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.29\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 484+644

$$Q_{1\%} := 0.95$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.45$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.332$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.779$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.167$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.969$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.284$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.67$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.95$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.481$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.529$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.319$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.67$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

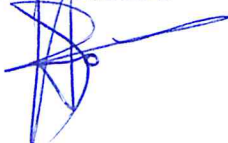
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.48\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.32\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 484+895

$$Q_{1\%} := 1.09$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.45$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.46$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.332$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.779$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.167$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.969$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.312$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.749$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.09$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.527$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.575$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.933$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.749$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"


Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

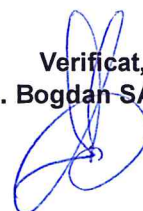
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.53\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.93\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 485+921

$$Q_{1\%} := 0.95$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.35$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.01$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.884$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.262$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.271$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.983$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.057$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.196$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.284$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 1.67$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 0.95$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.481$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.554$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.319$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.67$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

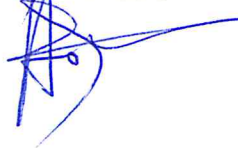
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.48\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.32\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 486+131

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 85$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 0.9$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.025$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 18.315$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 22.245$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 0.823$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 38.725$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 86.589$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 4.728$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon := 0.93$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ε

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 19$$

$$n_p := 0.025$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.95$$



$$h_p = 0.967$$

$$i_p = 0.018$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 85$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 4.87$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 173.947$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 174.44$$

$$i_{am} = 8.502 \times 10^{-3}$$

$$A_{am} = 28.617$$

$$P_{am} = 23.904$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidraulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidraulica

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 85$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 2.97$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.069$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}} \quad L_z = 7.674$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 85.127$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Concluzii:

Pe zona podului albia se pereaza cu beton. In aval de pod albia va fi protejata cu pereu din bet pe o lungime minima egala cu lungimea podului. Atat in amonte cat si in avalul lucrarii proiectat albia se va proteja cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu este necesar.

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 486+315

$$Q_{1\%} := 1.09$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.45$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.005$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 1.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 3.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.332$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.779$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 1.167$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 0.969$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.312$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.749$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.09$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.527$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.575$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.273$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.749$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

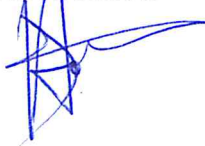
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

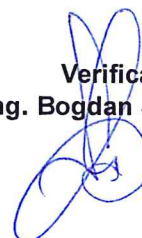
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.53\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.27\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 487+974

$$Q_{1\%} := 5.18$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.50$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0075$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.209$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.565$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.577$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.066$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.5$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.714$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.881$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.94$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5.18$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.491$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.64$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.509$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.94$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.49\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 488+617

$$Q_{1\%} := 6.95$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.75$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.64$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.094$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.542$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.802$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 7.2$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.327$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.818$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.833$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 6.95$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.384$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.66$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.256$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.833$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.38\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.26\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 489+492

$$Q_{1\%} := 18.10$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.00$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.19$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.5$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.606$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.755$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.266$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 18.865$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.902$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.101$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.287$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 18.1$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.863$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 2.293$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\Delta h := 0.25$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.327$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.287$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

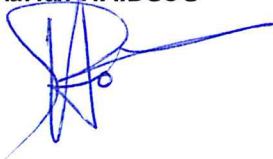
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

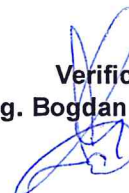
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.86\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.33\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 489+988

$$Q_{1\%} := 5.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.91$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.87$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.007$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.062$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.281$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.58$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.091$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.09$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.662$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.86$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.905$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 5.00$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 1.456$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 1.597$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.414$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.905$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.46\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.41\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 491+593

$$Q_{1\%} := 6.25$$

$$b_c := 3.00$$

$$b_p := 3.00$$

$$h_c := 0.78$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.010$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 3.253$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 5.812$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.56$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.937$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 6.311$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.94$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.762$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.734$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 6.25$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.289$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.481$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.511$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.734$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

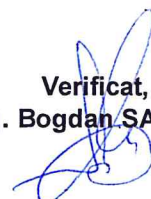
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.29\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 491+980

$$Q_{1\%} := 5.32$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.85$$

$$h_p := 2.05$$

$$i_c := 0.01$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 2.784$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 5.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.55$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.859$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 5.337$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.917$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

h_{cr} = 0.897

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.966$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5.32$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.517$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.705$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.533$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.966$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.52\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.53\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic pod km 492+804

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 84.9$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 1.5$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.035$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 33.675$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 26.524$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 1.27$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 29.731$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 84.921$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 2.522$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon := 0.96$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ε

Viteza $\frac{m}{s}$	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 19$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor
[m]

$$n_p := 0.035$$

$$b_{opt} := 1$$

b_{opt} - latimea obturata de prezenta
culeelor [m]

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.95$$

μ - coeficient de reducere a ariei de
scurgere



$$h_p = 1.636$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea
podului [m]

$$i_p = 6.496 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidroaulica

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea
podului [mc/s]

$$Q_{cap_p} = 84.9$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_c - viteza de scurgere in
sectiunea podului [m/s]

$$v_p = 2.876$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea
podului

$$h_{ap_p} = 157.236$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 157.461$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea
amonte [m]

$$i_{am} = 3.527 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidroaulica

$$A_{am} = 38.121$$

$$P_{am} = 25.351$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}} \quad C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{\text{cap_am}} := A_{\text{am}} \times C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

$$Q_{\text{cap_am}} = 84.9$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$v_{\text{am}} := C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

$$v_{\text{am}} = 2.227$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{\text{av}}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.097$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{\text{av}}} \quad L_z = 34.347$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{\text{av}}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{\text{av}} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 82.602$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]

4. Calculul afuierilor:

4.1. Calculul afuierilor generale:

Viteza medie de antrenare v_a [m/s] pentru pamantul ce constituie patul albiei conform tabelul 6.II.a din PD 95-77 este:

$$v_a = 0.85$$

corespunzator pentru o adancime medie a apei [m/s]:

$$h_p = 1.636$$

$$v_p = 2.876$$

v_p - Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului inainte de producerea afuierii

$$v_{\text{av}} = 2.522$$

v_{av} - Viteza medie in regim natural in albia minora

$$h_{\text{af}} := \frac{v_p}{v_{\text{av}}} \times h_{\text{av}} \quad h_{\text{af}} = 1.71$$

h_{af} - adancimea apei in sectiunea calculata dupa producerea afuierii

$af_g := h_{af} - h_p$ $af_g = 0.075$

af_g - afuieria generala maxima

$E := \frac{h_{af}}{h_p} = 1.046$

E - coeficient de afuiere generala

Observatie: Conform PD 95-77, valoarea recomandata a coeficientului de afuiere generala este de 1.4 ÷ 1.5. Aceasta valoare poate fi depasita in cazul podurilor existente daca infrastructura este asigurata si daca nu se produce remuu important care sa afecteze obiectivele din amonte.

4.2. Calculul afuierilor locale la culei:

$b := 1.0$

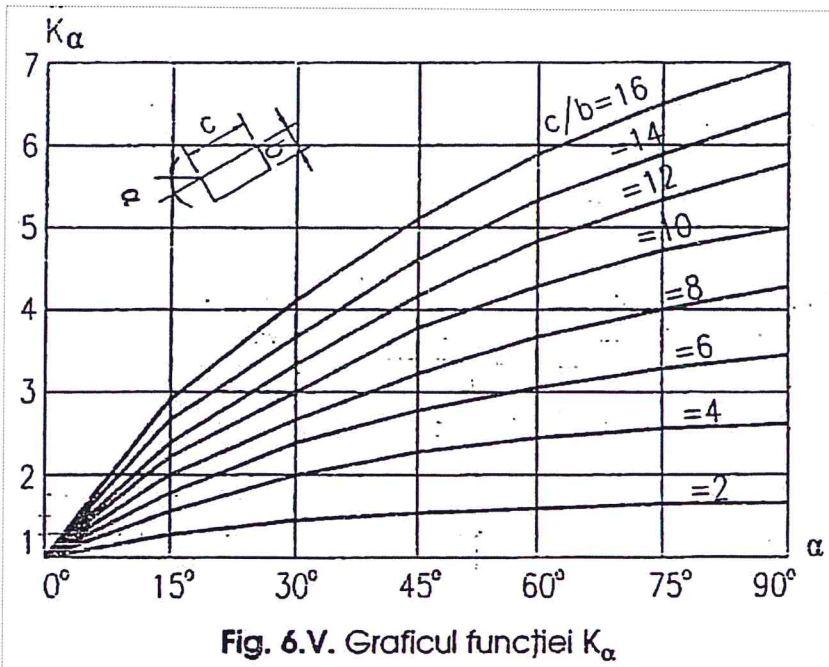
Conform PD 95-77 calculul afuierilor locale la culei se face cu aceleasi formule utilizate pentru calculul afuierilor locale la pile cu deosebirea ca latimea culeei se va considera unitara ($b=1.0m$), iar viteza luata in calcul este corespunzatoare vitezei medii a apei in dreptul culeelor. [m]

$\alpha := 0deg$

α - unghiul de incidenta al curentului cu infrastructura

$c := 11$

c - lungimea elevatiei culeei



$\frac{c}{b} = 11$

$v_{am} = 2.227$

v - viteza curentului in amonte de pila in albia naturala a raului [m/s]

$K_f := 1.25$

K_f - coeficient care tine seama de forma infrastructurii in sectiunea transversala (conform PD 95-77 fig. 6.IV)

$K_\alpha := 1$

K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe infrastructura in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b}\right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1\right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b}\right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$af_l = 1.268$

af_l - adancimea maxima a afuierii locale la culee [m]

$af_{tot} := af_l + af_g \quad af_{tot} = 1.343$

af_{tot} - afuieria totala la culee [m]



Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 493+772

$$Q_{1\%} := 1.30$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.40$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.04$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.442$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.302$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.404$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.639$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.576$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.351$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.854$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.3$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.593$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.72$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.207$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.854$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.59\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.21\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 494+103

$$Q_{1\%} := 1.96$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.50$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.875$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.803$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.39$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.426$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.023$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.079$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.352$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.858$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.96$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.595$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.654$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.205$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.858$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

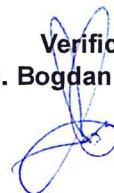
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.60\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.20\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 495+294

$$Q_{1\%} := 4.36$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.72$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0065$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.938$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.596$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.525$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.662$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.403$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.499$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.599$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.425$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 4.36$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.014$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.129$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.786$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.425$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.02\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.78\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 495+633

$$Q_{1\%} := 5.32$$

$$b_c := 3.00$$

$$b_p := 3.00$$

$$h_c := 0.95$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.0035$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 4.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 6.425$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.654$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.621$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 5.355$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.274$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

h_{cr} = 0.684

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.591$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5.32$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.158$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.241$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.642$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.591$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.16\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.64\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 497+263

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 43.2$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 0.87$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.035$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 17.665$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 22.137$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 0.798$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 27.517$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 43.424$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 2.458$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\epsilon := 0.96$$

ϵ - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACŢIE ϵ

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	1,00
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 19$$

$$n_p := 0.035$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}}$$

$$\mu = 0.95$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere



$$h_p = 0.918$$

$$i_p = 0.011$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 43.2$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 2.607$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 148.118$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidroaulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 148.314$$

$$i_{am} = 5.924 \times 10^{-3}$$

$$A_{am} = 20.798$$

$$P_{am} = 22.654$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidroaulica

$$Q_{\text{cap_am}} := A_{\text{am}} \times C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

$$Q_{\text{cap_am}} = 43.2$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$v_{\text{am}} := C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

$$v_{\text{am}} = 2.077$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{\text{av}}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.038$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{\text{av}}} \quad L_z = 7.688$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{\text{av}}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{\text{av}} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 42.697$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]

4. Calculul afuierilor:

4.1. Calculul afuierilor generale:

Viteza medie de antrenare v_a [m/s] pentru pamantul ce constituie patul albiei conform tabelul 6.II.a din PD 95-77 este:

$$v_a = 0.85$$

corespunzator pentru o adancime medie a apei [m/s]:

$$h_p = 0.918$$

$$v_p = 2.607$$

v_p - Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului inainte de producerea afuierii

$$v_{\text{av}} = 2.458$$

v_{av} - Viteza medie in regim natural in albia minora

$$h_{\text{af}} := \frac{v_p}{v_{\text{av}}} \times h_{\text{av}} \quad h_{\text{af}} = 0.923$$

h_{af} - adancimea apei in sectiunea calculata dupa producerea afuierii

$af_g := h_{af} - h_p$ $af_g = 4.662 \times 10^{-3}$

af_g - afuierea generala maxima

$E := \frac{h_{af}}{h_p} = 1.005$

E - coeficient de afuiere generala

Observatie: Conform PD 95-77, valoarea recomandata a coeficientului de afuiere generala este de $1.4 \div 1.5$. Aceasta valoare poate fi depasita in cazul podurilor existente daca infrastructura este asigurata si daca nu se produce remuu important care sa afecteze obiectivele din amonte.

4.2. Calculul afuierilor locale la culei:

$b := 1.0$

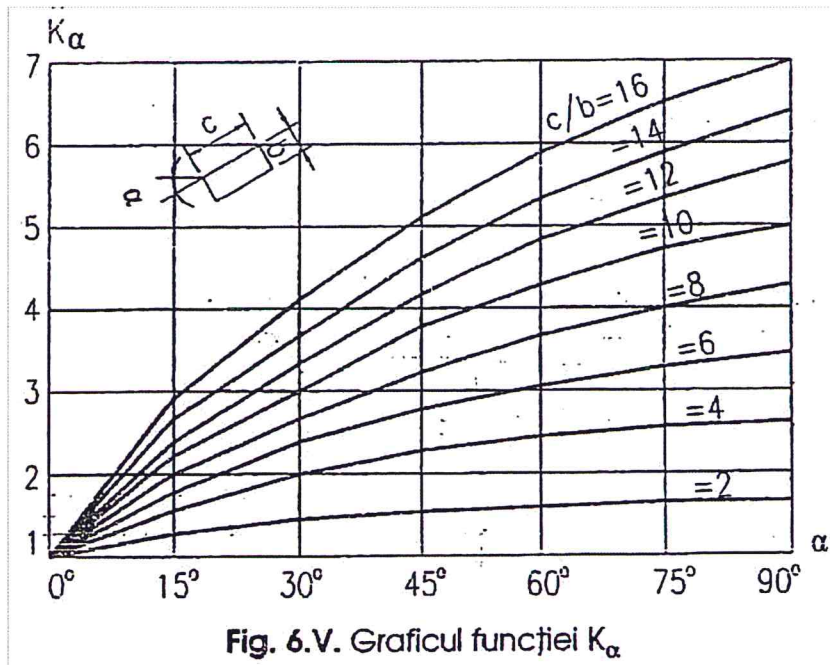
Conform PD 95-77 calculul afuierilor locale la culei se face cu aceleasi formule utilizate pentru calculul afuierilor locale la pile cu deosebirea ca latimea culei se va considera unitara ($b=1.0m$), iar viteza luata in calcul este corespunzatoare vitezei medii a apei in dreptul culeelor. [m]

$\alpha := 0deg$

α - unghiul de incidenta al curentului cu infrastructura

$c := 11$

c - lungimea elevatiei culeei



$\frac{c}{b} = 11$

Fig. 6.V. Graficul functiei K_α

$v_{am} = 2.077$

v - viteza curentului in amonte de pila in albia naturala a raului [m/s]

$K_f := 1.25$

K_f - coeficient care tine seama de forma infrastructurii in sectiunea transversala (conform PD 95-77 fig. 6.IV)

$K_\alpha := 1$

K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe infrastructura in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1 \right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$af_l = 1.268$$

af_l - adancimea maxima a afuierii locale la culee [m]

$$af_{tot} := af_l + af_g \quad af_{tot} = 1.273$$

af_{tot} - afuieria totala la culee [m]



Elaborat,
ing. Laurențiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 497+786

$$Q_{1\%} := 6.56$$

$$b_c := 5.00$$

$$b_p := 3.00$$

$$h_c := 1.20$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.001$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 8.16$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 9.327$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.875$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.942$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 6.744$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 0.826$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

h_{cr} = 0.787

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.779$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 6.56$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.332$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.366$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.468$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.779$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

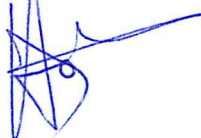
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.33\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.47\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 498+291

$$Q_{1\%} := 3.78$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.86$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.57$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.829$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.101$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.555$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.899$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.859$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.364$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.714$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.647$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3.78$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.208$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.303$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.362$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.647$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.21\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.36\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 498+544

$$Q_{1\%} := 10.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.80$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.16$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.884$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.604$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.271$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 10.404$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.501$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.872$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.925$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 10.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.475$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.794$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.525$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.925$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.48\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.52\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 498+757

$$Q_{1\%} := 22.60$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 10.50$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 8.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.26$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.96$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0025$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 15.611$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 15.043$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 1.038$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.749$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 22.86$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.464$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.934$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.026$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 22.6$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.58$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.689$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\Delta h := 0.25$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.38$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.026$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

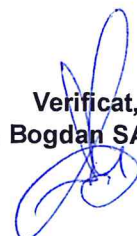
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.46\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.38\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 499+392

$$Q_{1\%} := 16.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.05$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.25$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.01$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.904$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.786$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.786$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.446$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 16.796$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.433$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.023$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.168$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 16.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.731$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 2.032$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.519$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.168$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

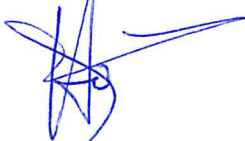
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.73\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.52\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 499+877

$$Q_{1\%} := 7.56$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.92$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.95$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.317$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.676$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.769$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 7.706$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.557$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.714$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.647$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 7.56$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.208$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.332$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.792$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.647$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.21\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.79\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 500+665

$$Q_{1\%} := 6.00$$

$$b_c := 3.00$$

$$b_p := 3.00$$

$$h_c := 0.92$$

$$h_p := 1.70$$

$$i_c := 0.005$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 4.03$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 6.317$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.638$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.509$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 6.033$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.497$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

h_{cr} = 0.742

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.697$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 6$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.255$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.369$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.445$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.697$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

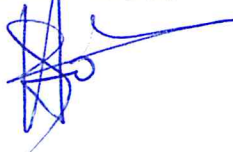
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:


- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.26\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.45\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 501+595

$$Q_{1\%} := 1.95$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.75$$

$$h_p := 1.60$$

$$i_c := 0.0025$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 2.344$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 4.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.498$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.439$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 2.104$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 0.898$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.459$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.123$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.95$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.777$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.818$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.823$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.123$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

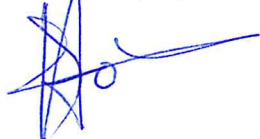
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.78\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.82\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 501+767

$$Q_{1\%} := 1.64$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.45$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.01$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 1.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 3.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.332$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.779$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 1.65$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.371$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$h_{cr} = 0.409$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.004$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.64$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.692$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.788$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.108$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.004$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

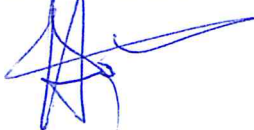
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.69\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.11\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 501+993

$$Q_{1\%} := 3.78$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.60$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.020$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.74$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.163$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.418$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.705$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.93$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.259$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.714$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.647$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 3.78$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.208$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.468$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.592$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.647$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

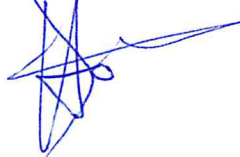
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.21\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.59\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 502+576

$$Q_{1\%} := 1.95$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.75$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.89$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0025$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.344$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.498$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.439$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.104$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.898$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.459$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.123$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.95$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.777$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.818$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.113$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.123$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.78\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.11\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 502+843

$$Q_{1\%} := 4.16$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.87$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.86$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.003$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.745$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.137$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.61$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.314$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.217$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.126$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.581$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.387$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 4.16$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.983$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.048$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.877$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.387$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.98\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.88\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 502+941

$$Q_{1\%} := 5.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.95$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.002$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.154$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.425$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.694$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.884$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.162$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.002$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.542$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.306$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 5$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 0.917$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 0.968$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.083$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.306$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.92\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.08\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic pod km 503+445

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 80$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 1.18$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.02$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 26.515$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 24.955$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 1.063$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 50.508$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 81.667$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 3.08$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\epsilon := 0.95$$

ϵ - coeficient de contractie

Tabelul 6.1

COEFICIENTUL DE CONTRACŢIE ϵ

Viteza m/s.	Lumina in m:												
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125	
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	0,99

$$b_p := 20.7$$

$$n_p := 0.02$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.954$$



$$h_p = 1.184$$

$$i_p = 4.323 \times 10^{-3}$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 80$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 3.422$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 138.484$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 138.964$$

$$i_{am} = 0.024$$

$$A_{am} = 19.715$$

$$P_{am} = 22.477$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}} \quad C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidroaulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidroaulica

$$Q_{\text{cap_am}} := A_{\text{am}} \times C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$Q_{\text{cap_am}} = 80$$

$$v_{\text{am}} := C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

$$v_{\text{am}} = 4.058$$

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{\text{av}}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.113$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{\text{av}}} \quad L_z = 64.845$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{\text{av}}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{\text{av}} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 87.037$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Concluzii:

Pe zona podului albia se perezaza cu beton, iar amonte si ava de pod albia va fi protejata cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu es necesar.

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 504+404

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 8.81$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.00$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.5$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.606$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.723$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.069$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 8.952$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.628$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 34$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.684$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.97$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.49$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.005$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.747$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 38.106$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 8.851$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 1.98$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.142$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.632$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.54$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 1.98$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.54\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.43\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 505+111

$$Q_{1\%} := 8.53$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.92$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.10$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.03$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.317$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.638$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.509$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 8.531$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.117$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.938$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.033$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 8.53$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.586$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.815$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.514$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.033$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.59\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 505+849

$$Q_{1\%} := 10.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.07$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.997$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.858$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.763$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.313$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 10.119$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.687$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.86$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.905$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 10$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.456$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.601$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.544$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.905$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.46\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.54\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 506+494

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 52.8$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 0.8$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.025$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 16.16$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 21.884$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 0.738$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 38.029$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 52.809$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 3.268$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\epsilon := 0.94$$

ϵ - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ϵ

Viteza m/s	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 19$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

$$n_p := 0.025$$

$$b_{opt} := 1$$

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.95$$

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

$$h_p = 0.815$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

$$i_p = 0.012$$

i_p - panta hidraulica

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

$$Q_{cap_p} = 52.8$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

$$v_p = 3.59$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

$$h_{ap_p} = 132.665$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.025$$

$$h_{am} = 133.049$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

$$i_{am} = 9.612 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_{am} = 16.362$$

$$P_{am} = 21.918$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}} \quad C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 52.8$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 3.227$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.112$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}} \quad L_z = 22.483$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 58.795$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Concluzii:

Pe zona podului albia se pereaza cu beton, iar amonte si ava de pod albia va fi protejata cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu es necesar.

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 507+431

$$Q_{1\%} := 3.46$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.65$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0125$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.934$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.344$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.445$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.966$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.602$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.862$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.673$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.57$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 3.46$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.139$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.316$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.661$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.57$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.14\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.66\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 507+858

$$Q_{1\%} := 2.75$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.57$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0125$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.627$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.055$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.401$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.538$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.828$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.738$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.578$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.38$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 2.75$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.977$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.131$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.823$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.38$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.98\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.82\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 509+648

$$Q_{1\%} := 2.90$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.58$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.71$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0125$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.665$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.091$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.407$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.595$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.92$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.754$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.598$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.423$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 2.9$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.013$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.169$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.697$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.423$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"


Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.01\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.70\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 509+838

$$Q_{1\%} := 0.53$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.48$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0025$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.826$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.731$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.302$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.407$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.531$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.644$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.306$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 1.732$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 0.53$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.518$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.539$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.282$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.732$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

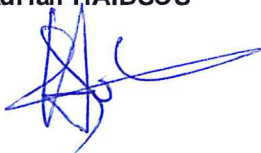
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.52\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.28\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 510+030

$$Q_{1\%} := 0.48$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.35$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.01$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.534$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.262$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.236$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.46$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.582$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.091$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.286$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.676$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.48$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.485$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.545$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.315$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.676$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

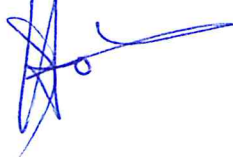
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.49\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.31\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 510+433

$$Q_{1\%} := 0.53$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.30$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.02$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.435$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.082$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.209$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.01$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.619$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.423$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.306$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.732$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.53$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.518$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.621$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.282$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.732$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.52\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.28\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 510+740

$$Q_{1\%} := 0.74$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.40$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.64$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.442$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.262$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.856$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.749$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.17$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.382$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.936$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.74$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.647$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.716$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.153$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.936$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

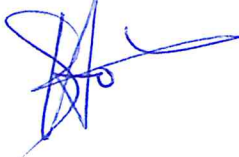
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.65\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.15\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 511+402

$$Q_{1\%} := 0.69$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.35$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.534$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.262$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.236$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.46$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.713$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.336$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.365$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.892$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.69$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.617$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.708$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.183$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.892$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"


Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

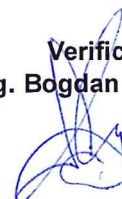
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.62\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.18\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 511+418

$$Q_{1\%} := 1.54$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.55$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.004$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.983$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.336$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.828$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.699$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.693$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.623$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.472$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 1.54$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 1.054$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 1.2$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.746$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.472$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

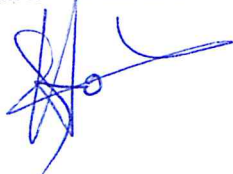
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.05\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.75\text{m}$
 $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 512+209

$$Q_{1\%} := 1.31$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.50$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.875$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.803$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.312$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.533$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.409$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.61$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.559$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.342$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.31$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.946$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.078$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.854$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.342$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"


Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.95\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.85\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 512+627

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 92.4$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 1.28$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.035$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 29.594$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 25.815$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 1.146$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 29.229$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 92.615$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 3.13$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\epsilon := 0.94$$

ϵ - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ϵ

Viteza $\frac{m}{s}$	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 21.2$$

$$n_p := 0.035$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.955$$



$$h_p = 1.299$$

$$i_p = 0.012$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 92.4$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 3.515$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 122.649$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 122.868$$

$$i_{am} = 8.787 \times 10^{-3}$$

$$A_{am} = 30.804$$

$$P_{am} = 25.989$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidraulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidraulica

$$Q_{\text{cap_am}} := A_{\text{am}} \times C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$Q_{\text{cap_am}} = 92.4$$

$$v_{\text{am}} := C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

$$v_{\text{am}} = 3$$

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{\text{av}}^2}{2 \times g}$$

$$\Delta z = 0.13$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{\text{av}}}$$

$$L_z = 26.092$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{\text{av}}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{\text{av}} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 99.865$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]

4. Calculul afuierilor:

4.1. Calculul afuierilor generale:

Viteza medie de antrenare v_a [m/s] pentru pamantul ce constituie patul albiei conform tabelul 6.II.a din PD 95-77 este:

$$v_a := 0.85$$

corespunzator pentru o adancime medie a apei [m/s]:

$$h_p = 1.299$$

$$v_p = 3.515$$

v_p - Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului inainte de producerea afuierii

$$v_{\text{av}} = 3.13$$

v_{av} - Viteza medie in regim natural in albia minora

$$h_{\text{af}} := \frac{v_p}{v_{\text{av}}} \times h_{\text{av}} \quad h_{\text{af}} = 1.438$$

h_{af} - adancimea apei in sectiunea calculata dupa producerea afuierii

$$af_g := h_{af} - h_p \quad \boxed{af_g = 0.139}$$

af_g - afuierea generala maxima

$$E := \frac{h_{af}}{h_p} = 1.107$$

E - coeficient de afuiere generala

Observatie: Conform PD 95-77, valoarea recomandata a coeficientului de afuiere generala este de $1.4 \div 1.5$. Aceasta valoare poate fi depasita in cazul podurilor existente daca infrastructura este asigurata si daca nu se produce remuu important care sa afecteze obiectivele din amonte.

4.2. Calculul afuierilor locale la culei:

$$b := 1.0$$

Conform PD 95-77 calculul afuierilor locale la culei se face cu aceleasi formule utilizate pentru calculul afuierilor locale la pile cu deosebirea ca latimea culeei se va considera unitara ($b=1.0m$), iar viteza luata in calcul este corespunzatoare vitezei medii a apei in dreptul culeelor. [m]

$$\alpha := 0deg$$

α - unghiul de incidenta al curentului cu infrastructura

$$c := 11$$

c - lungimea elevatiei culeei

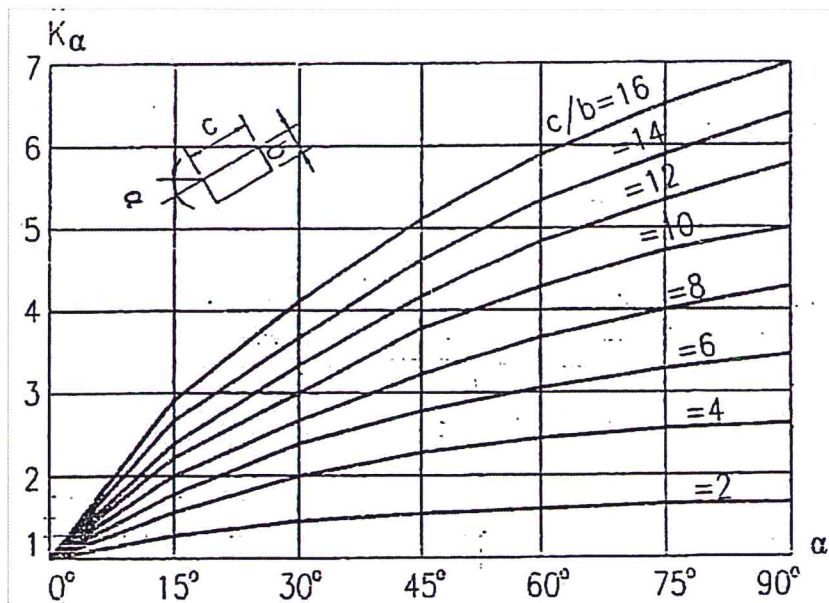


Fig. 6.V. Graficul functiei K_α

$$\frac{c}{b} = 11$$

$$v_{am} = 3$$

v - viteza curentului in amonte de pila in albia naturala a raului [m/s]

$$K_f := 1.25$$

K_f - coeficient care tine seama de forma infrastructurii in sectiunea transversala (conform PD 95-77 fig. 6.IV)

$$K_\alpha := 1$$

K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe infrastructura in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1 \right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$af_l = 1.268$$

af_l - adancimea maxima a afuierii locale la culee [m]

$$af_{tot} := af_l + af_g \quad af_{tot} = 1.407$$

af_{tot} - afuieria totala la culee [m]



Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 513+302

$$Q_{1\%} := 5.03$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.634$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.599$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.233$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.218$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.436$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.659$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.543$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 5.03$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.116$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.221$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.684$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.543$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.12\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.68\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 514+777

$$Q_{1\%} := 4.06$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.75$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.45$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.844$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.573$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.042$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.359$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.394$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.472$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.151$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 4.06$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.798$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.897$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.652$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.151$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

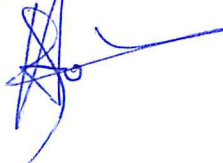
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.80\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.65\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 519+213

$$Q_{1\%} := 3.02$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.76$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.386$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.74$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.503$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.483$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.051$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.279$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.615$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.456$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 3.02$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.04$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.124$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.76$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.456$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

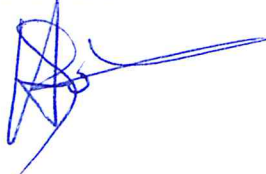
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.04\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.76\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 520+459

$$Q_{1\%} := 3.25$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 1.00$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.002$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 3.5$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 5.606$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.624$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.414$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 3.267$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 0.933$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$h_{cr} = 0.646$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.517$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3.25$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.093$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.137$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.707$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.517$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

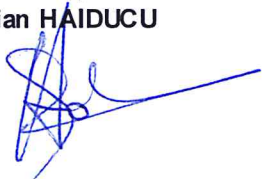
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.09\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.71\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 523+711

$$Q_{1\%} := 6.19$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.20$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.002$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.76$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.327$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.786$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.448$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 6.269$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.088$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.757$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.725$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 6.19$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 1.281$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 1.341$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.519$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.725$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.28\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.52\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic pod km 524+014

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 1200$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 4.75$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.067$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 722.736$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 162.156$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}} \quad R_{av} = 4.457$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}} \quad C_{av} = 19.147$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 1.205 \times 10^3$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 1.667$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\epsilon_{av} := 1$$

ϵ - coeficient de contractie

Tabelul 6.1

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ϵ

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 128$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

$$n_p := 0.067$$

$$b_{opt} := 1$$

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.992$$

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere



$$h_p = 4.61$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

$$i_p = 2.697 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

$$Q_{cap_p} = 1.2 \times 10^3$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

$$v_p = 2.05$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

$$h_{ap_p} = 106.5$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.067$$



$$h_{am} = 106.887$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

$$i_{am} = 2.418 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_{am} = 619.374$$

$$P_{am} = 144.423$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}} \quad C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{\text{cap_am}} := A_{\text{am}} \times C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$Q_{\text{cap_am}} = 1.2 \times 10^3$$

$$v_{\text{am}} := C_{\text{am}} \times \sqrt{R_{\text{am}} \times i_{\text{am}}}$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

$$v_{\text{am}} = 1.937$$

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{\text{av}}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.073$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{\text{av}}} \quad L_z = 85.344$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{\text{av}}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{\text{av}} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 1.254 \times 10^3$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]

4. Calculul afuierilor:

4.1. Calculul afuierilor generale:

Viteza medie de antrenare v_a [m/s] pentru pamantul ce constituie patul albiei conform tabelul 6.II.a din PD 95-77 este:

$$v_a := 1.6$$

corespunzator pentru o adancime medie a apei [m/s]:

$$h_p = 4.61$$

$$v_p = 2.05$$

v_p - Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului inainte de producerea afuierii

$$v_{\text{av}} = 1.667$$

v_{av} - Viteza medie in regim natural in albia minora

$$h_{\text{af}} := \frac{v_p}{v_{\text{av}}} \times h_{\text{av}} \quad h_{\text{af}} = 5.842$$

h_{af} - adancimea apei in sectiunea calculata dupa producerea afuierii

$$af_g := h_{af} - h_p \quad \boxed{af_g = 1.232}$$

af_g - afuierea generala maxima

$$E := \frac{h_{af}}{h_p} = 1.267$$

E - coeficient de afuiere generala

Observatie: Conform PD 95-77, valoarea recomandata a coeficientului de afuiere generala este de $1.4 \div 1.5$. Aceasta valoare poate fi depasita in cazul podurilor existente daca infrastructura este asigurata si daca nu se produce remuu important care sa afecteze obiectivele din amonte.

4.2. Calculul afuierilor locale la culei:

$$b := 1.0$$

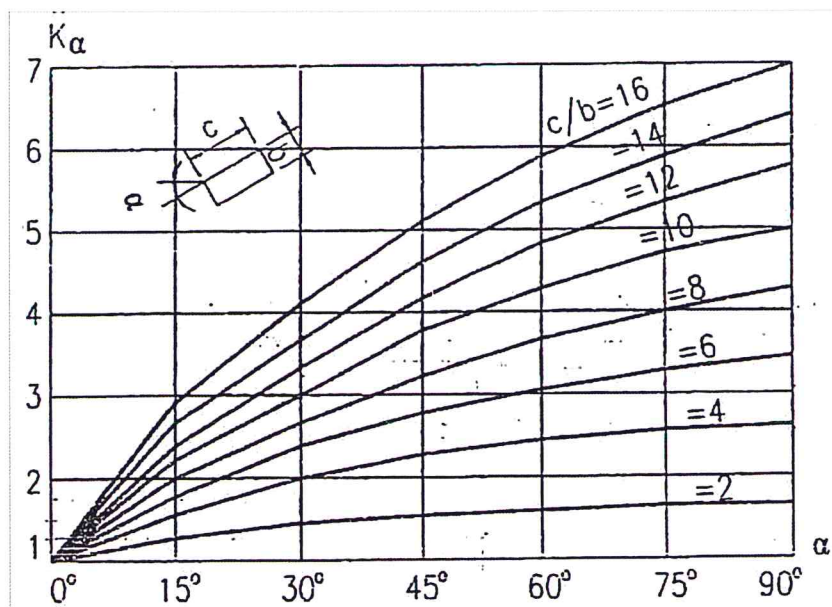
Conform PD 95-77 calculul afuierilor locale la culei se face cu aceleasi formule utilizate pentru calculul afuierilor locale la pile cu deosebirea ca latimea culeei se va considera unitara ($b=1.0m$), iar viteza luata in calcul este corespunzatoare vitezei medii a apei in dreptul culeelor. [m]

$$\alpha := 0deg$$

α - unghiul de incidenta al curentului cu infrastructura

$$c := 11$$

c - lungimea elevatiei culeei



$$\frac{c}{b} = 11$$

$$v_{am} = 1.937$$

v - viteza curentului in amonte de pila in albia naturala a raului [m/s]

$$K_f := 1.25$$

K_f - coeficient care tine seama de forma infrastructurii in sectiunea transversala (conform PD 95-77 fig. 6.IV)

$$K_\alpha := 1$$

K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe infrastructura in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1 \right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$af_l = 1.933$$

af_l - adancimea maxima a afuierii locale la culee [m]

$$af_{tot} := af_l + af_g \quad af_{tot} = 3.165$$

af_{tot} - afuiera totala la culee [m]

4.3. Calculul afuierilor locale la pila:

$$b := 3.6$$

b - latimea pilei [m]

$$v_a := 1.6$$

v_a - viteza medie de antrenare a aluviunilor de pe patul albiei la adancimea corespunzatoare afuierilor generale (conf. PD 95-77 tabelul 6.II.a) [m/s]

$$c := 11$$

c - lungimea elevatiei pilei

$$\alpha := 0 \text{deg}$$

α - unghiul de incidenta al curentului pe pila

$$K_\alpha := 1$$

K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe pila in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1 \right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$af_l = 4.541$$


af_l - adancimea maxima a afuierii locale la pila [m]

$$af_{tot} := af_l + af_g$$

$$af_{tot} = 5.772$$

af_{tot} - afuiera totala la pila [m]

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan



Verificat,
ing. Sandu Bogdan



Calculul hidraulic podet km 531+128

$$Q_{1\%} := 8.96$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.15$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.434$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.146$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.76$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.296$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 9.145$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.683$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.969$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 3.083$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 8.96$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.639$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.784$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.5$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.561$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.083$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

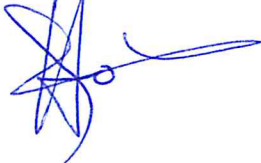
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.64\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.56\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 533+025

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 3.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.90$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.001$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.815$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.245$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.665$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.691$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 3.313$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 0.688$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 32$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.012$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.00$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.001$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.667$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 37.386$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 3.282$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 0.821$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.023$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.023$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \begin{aligned} h_n + \frac{h_r}{3} &= 1.01 \\ h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) &= 0.99 \end{aligned}$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad \begin{aligned} v_p &= 0.821 \\ v_a &= 5.00 \end{aligned}$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.01\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.99\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 533+557

$$Q_{1\%} := 5.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.91$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.792$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.281$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.699$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.919$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.05$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.872$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.467$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.141$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.79$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.829$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.21$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.141$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

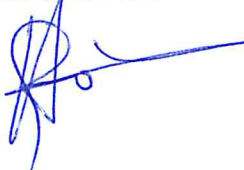
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.79\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.21\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 534+241

$$Q_{1\%} := 12.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.07$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 7.067$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.858$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.798$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.516$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 12.283$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.738$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.847$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.882$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 12.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 1.433$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 1.587$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.567$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.882$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.43\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.57\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 535+750

$$Q_{1\%} := 4.87$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.73$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.015$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 2.259$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 4.632$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.488$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.349$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 4.899$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 2.168$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$h_{cr} = 0.845$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.88$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 4.87$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.431$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.67$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.369$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.88$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"


Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.43\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.37\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 536+209

$$Q_{1\%} := 2.47$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.75$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0035$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.344$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.498$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.439$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.49$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.062$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.538$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.297$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 2.47$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.91$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.967$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.89$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.297$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.91\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.89\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic pod km 537+305

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 350$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 2.8$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.067$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 274.456$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 103.916$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 2.641$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 17.548$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 350.032$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 1.275$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon := 1$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.1

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ε

Viteza m/s.	Lumina in m:												
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125	
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99	0,99

$$b_p := 91$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

$$\eta_p := 0.067$$

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.989$$

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere



$$h_p = 3.021$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

$$i_p = 1.856 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{\eta_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

$$Q_{cap_p} = 350$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

$$v_p = 1.287$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

$$h_{ap_p} = 104.321$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$\eta_{am} := 0.067$$



$$h_{am} = 104.442$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

$$i_{am} = 1.406 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_{am} = 307.979$$

$$P_{am} = 106.413$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$Q_{cap_am} = 350.002$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

$$v_{am} = 1.136$$

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$\Delta z = 1.561 \times 10^{-3}$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}}$$

$$L_z = 1.561$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 324.623$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]

4. Calculul afuierilor:

4.1. Calculul afuierilor generale:

Viteza medie de antrenare v_a [m/s] pentru pamantul ce constituie patul albiei conform tabelului 6.II.a din PD 95-77 este:

$$v_a := 1.3$$

corespunzator pentru o adancime medie a apei [m/s]:

$$h_p = 3.021$$

$$v_p = 1.287$$

v_p - Viteza medie a apei in albia minora in sectiunea podului inainte de producerea afuierii

$$v_{av} = 1.275$$

v_{av} - Viteza medie in regim natural in albia minora

$$h_{af} := \frac{v_p}{v_{av}} \times h_p$$

$$h_{af} = 3.049$$

h_{af} - adancimea apei in sectiunea calculata dupa producerea afuierii

$af_g := h_{af} - h_p$ $af_g = 0.028$

af_g - afuieria generala maxima

$E := \frac{h_{af}}{h_p}$ $E = 1.009$

E - coeficient de afuiere generala

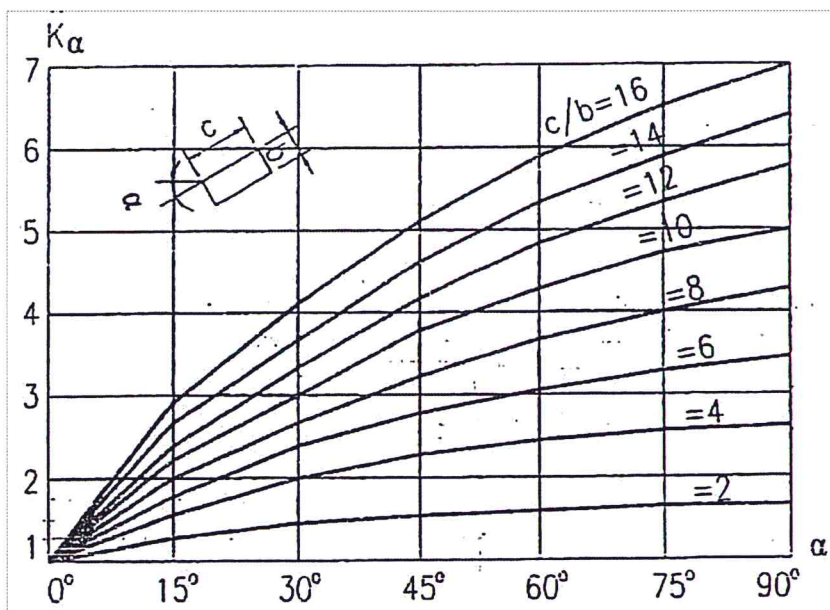
Observatie: Conform PD 95-77, valoarea recomandata a coeficientului de afuiere generala este de 1.4 ÷ 1.5. Aceasta valoare poate fi depasita in cazul podurilor existente daca infrastructura este asigurata si daca nu se produce remuu important care sa afecteze obiectivele din amonte.

4.2. Calculul afuierilor locale la culei:

$b := 1.0$ Conform PD 95-77 calculul afuierilor locale la culei se face cu aceleasi formule utilizate pentru calculul afuierilor locale la pile cu deosebirea ca latimea culei se va considera unitara ($b=1.0m$), iar viteza luata in calcul este corespunzatoare vitezei medii a apei in dreptul culeelor. [m]

$\alpha := 0deg$ α - unghiul de incidenta al curentului cu infrastructura

$c := 11$ c - lungimea elevatiei culei



$\frac{c}{b} = 11$

Fig. 6.V. Graficul functiei K_α

$v_{am} = 1.136$ v - viteza curentului in amonte de pila in albia naturala a raului [m/s]

$K_f := 1.25$ K_f - coeficient care tine seama de forma infrastructurii in sectiunea transversala (conform PD 95-77 fig. 6.IV)

$K_\alpha := 1$ K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe infrastructura in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1 \right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$af_l = 1.26$

af_l - adancimea maxima a afuierii locale la culee [m]

$af_{tot} := af_l + af_g \quad af_{tot} = 1.288$

af_{tot} - afuierea totala la culee [m]

4.3. Calculul afuierilor locale la pila:

$b := 3.5$

b - latimea pilei [m]

$v_a := 1.3$

v_a - viteza medie de antrenare a aluviunilor de pe patul albiei la adancimea corespunzatoare afuierilor generale (conf. PD 95-77 tabelul 6.II.a) [m/s]

$c := 11$

c - lungimea elevatiei pilei

$\alpha := 0 \text{deg}$

α - unghiul de incidenta al curentului pe pila

$K_\alpha := 1$

K_α - coeficientul care tine seama de unghiul de incidenta al curentului pe pila in functie de raportul c/b si unghiul α (conf. PD 95-77 fig. 6.V)

$$af_l := \begin{cases} 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{if } v_{am} \geq v_a \\ 2.42 \times K_f \times K_\alpha \times b \times \left(\frac{2 \times v_{am}}{v_a} - 1 \right) \times \left(\frac{v_a^2}{g \times b} \right)^{\frac{1}{3}} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$af_l = 2.904$

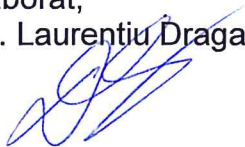
af_l - adancimea maxima a afuierii locale la pila [m]

$af_{tot} := af_l + af_g$

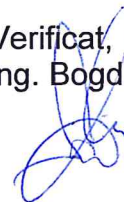
$af_{tot} = 2.932$

af_{tot} - afuierea totala la pila [m]

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan



Verificat,
ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 539+290

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 19.90$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 7.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.09$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 9.412$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 10.93$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.861$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 32.513$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 20.08$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.133$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 30$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.858$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitationala

$$h_n := 1.32$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.005$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.018$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p} \quad R_p = 0.864$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}} \quad C_p = 54.217$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 19.99$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 3.029$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right] \quad h_r = 0.415$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.735$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.46$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.54$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 3.029$

$v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

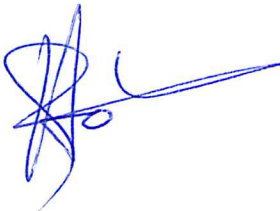
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.46\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.54\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 543+102

$$Q_{1\%} := 5.11$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.84$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.738$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.029$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.545$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.819$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.217$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.905$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.873$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.927$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5.11$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.477$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.662$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.323$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.927$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:


- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.48\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.32\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 543+904

$$Q_{1\%} := 5.11$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.84$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.738$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.029$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.545$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.819$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.217$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.905$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.873$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.927$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5.11$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.477$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.662$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.323$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.927$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"


Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.48\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.32\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 544+750

$$Q_{1\%} := 5.11$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.84$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.010$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 2.738$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 5.029$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.545$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.819$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 5.217$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.905$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.873$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.927$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 5.11$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.477$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.662$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.323$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.927$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.48\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.32\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 545+339

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 52.1$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 1.18$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.03$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 23.919$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 22.755$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 1.051$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 33.612$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 51.449$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 2.151$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon_{av} := 0.96$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.1

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ε

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 18.5$$

$$n_p := 0.025$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.949$$



$$h_p = 1.248$$

$$i_p = 3.116 \times 10^{-3}$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 52.1$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 2.379$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 99.808$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 100.045$$

$$i_{am} = 4.788 \times 10^{-3}$$

$$A_{am} = 24.921$$

$$P_{am} = 22.918$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidraulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidraulica

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 52.1$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 2.091$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitationala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.053$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}} \quad L_z = 27.003$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 51.36$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Pe zona podului albia se pereaza cu beton, iar amonte si ava de pod albia va fi protejata cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu est necesar.

Elaborat,
ing. Dennis-Alexandru Ungureanu

Verificat,
ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 546+774

$$Q_{1\%} := 13.60$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.05$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.29$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.854$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.786$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.752$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.245$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 13.829$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.362$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.056$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.219$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 13.6$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.787$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 2.072$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.503$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.219$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.79\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.50\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 548+347

$$Q_{1\%} := 6.05$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.65$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.020$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.934$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.344$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.445$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.966$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.556$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.356$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.977$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.096$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 6.05$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.653$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.936$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.547$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.096$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.65\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.55\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 548+757

$$Q_{1\%} := 2.15$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.70$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0035$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.135$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.524$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.472$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.21$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.188$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.025$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.49$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.193$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 2.15$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 0.829$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 0.883$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.971$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.193$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.83\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.97\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic pod km 549+271

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 16.9$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 0.92$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.03$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 13.69$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 16.817$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}} \quad R_{av} = 0.814$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}} \quad C_{av} = 32.21$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 17.152$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 1.253$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon_{nw} := 0.97$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACȚIE ε

Viteza m/s	Lumina în m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 13.5$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

$$n_p := 0.025$$

$$b_{opt} := 1$$

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.931$$

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere



$$h_p = 0.893$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

$$i_p = 1.945 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

$$Q_{cap_p} = 16.9$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

$$v_p = 1.506$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

$$h_{ap_p} = 97.433$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 97.488$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

$$i_{am} = 2.873 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_{am} = 13.014$$

$$P_{am} = 16.667$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 16.9$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 1.299$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s^2]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.036$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}} \quad L_z = 38.258$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 18.03$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Pe zona podului albia se pereză cu beton, iar amonte și avă de pod albia va fi protejată cu anrocamente având greutatea mai mare de 50 kg/bucată. În concluzie calculul afuierilor nu este necesar.

Elaborat,
ing. Dennis-Alexandru Ungureanu

Verificat,
ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 549+482

$$Q_{1\%} := 1.12$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.65$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0035$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.284$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.344$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.384$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.358$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.146$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.893$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.504$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.223$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 1.12$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.852$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.893$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.948$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.223$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.85\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.95\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 549+538

$$Q_{1\%} := 0.52$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.45$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0035$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.754$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.287$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.21$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.555$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.736$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.302$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.721$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.52$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.511$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.539$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.289$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.721$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.51\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.29\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 550+298

$$Q_{1\%} := 6.10$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 8.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 8.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.73$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.35$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.002$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.639$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 10.632$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.624$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.415$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 6.198$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.934$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.39$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 1.956$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 6.1$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 0.66$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 0.704$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.69$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.956$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.66\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.69\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 550+574

$$Q_{1\%} := 13.20$$

$$b_c := 8.00$$

$$b_p := 8.00$$

$$h_c := 0.83$$

$$h_p := 2.00$$

$$i_c := 0.006$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 7.673$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 10.993$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.698$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.91$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 13.363$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.742$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.652$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.53$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 13.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.104$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.258$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.896$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.53$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.10\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.90\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 550+956

$$Q_{1\%} := 11.70$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 8.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 8.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.54$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.020$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.757$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 9.947$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.478$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.266$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 11.756$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.471$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.602$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.43$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 11.7$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.018$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.33$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.982$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.43$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

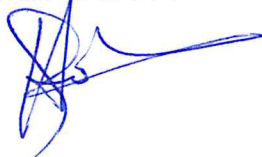
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.02\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.98\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 552+122

$$Q_{1\%} := 12.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 8.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 8.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.09$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.95$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.002$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 10.502$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 11.93$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.88$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.971$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 12.326$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.174$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.619$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.464$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 12.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.047$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.117$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.903$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.464$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

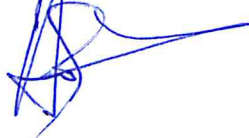
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.05\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.90\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 552+461

$$Q_{1\%} := 3.00$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.52$$

$$h_p := 1.80$$

$$i_c := 0.020$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 1.446$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 3.875$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.373$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.242$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 3.027$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 2.094$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

h_{cr} = 0.612

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.45$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.036$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.259$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.764$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.45$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

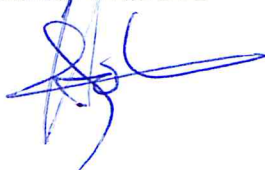
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.04\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.76\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 553+276

$$Q_{1\%} := 0.48$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.276$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.666$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.995$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.222$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.24$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.494$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.742$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.18$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.33$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.48$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.305$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.333$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.495$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.33$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.31\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.49\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 553+464

$$Q_{1\%} := 14.60$$

$$b_c := 5.00$$

$$b_p := 5.00$$

$$h_c := 0.80$$

$$h_p := 2.21$$

$$i_c := 0.015$$

$$n_c := 0.030$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 4.96$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 7.884$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.629$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 30.855$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 14.867$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 2.997$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.954$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 3.06$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 14.6$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.615$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 2.073$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.595$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.06$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.62\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.59\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 553+831

$$Q_{1\%} := 15.80$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.34$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.50$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.004$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 8.053$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.831$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.912$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 32.825$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 15.966$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.982$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.167$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.384$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 15.8$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.975$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 2.175$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.525$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.384$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

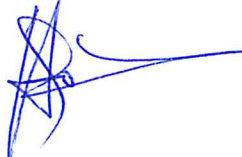
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.98\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.52\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 554+310

$$Q_{1\%} := 16.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.40$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.55$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0025$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 9.94$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 10.048$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.989$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 33.273$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 16.448$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.655$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.187$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 3.412$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 16.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 2.008$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 2.148$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.542$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.412$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 2.01\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.54\text{m}$
> $\Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 556+127

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 65$$

$$h_{av} := 1.71$$

$$n_{av} := 0.03$$

$$A_{av} = 27.471$$

$$P_{av} = 19.665$$

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}} \quad R_{av} = 1.397$$

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}} \quad C_{av} = 35.243$$

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

$$Q_{cap_av} = 65.232$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

$$v_{av} = 2.375$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

n_{av} - coeficient de rugozitate

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

P_{av} - perimetrul udat [m]

R_{av} - raza hidraulica [m]

C_{av} - coeficientul Chezy

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon := 0.93$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACȚIE ε

Viteza m/s	Lumina în m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 13.5$$

$$n_p := 0.025$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.931$$



$$h_p = 1.721$$

$$i_p = 3.703 \times 10^{-3}$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 65$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 3.005$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 96.221$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.035$$



$$h_{am} = 96.302$$

$$i_{am} = 3.887 \times 10^{-3}$$

$$A_{am} = 28.624$$

$$P_{am} = 19.887$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidroaulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidroaulica

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 65$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 2.271$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitationala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = 0.173$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}} \quad L_z = 106.329$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 70.448$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Pe zona podului albia se pereaza cu beton, iar amonte si ava de pod albia va fi protejata cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu est necesar.

Elaborat,
ing. Dennis-Alexandru Ungureanu

Verificat,
ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 556+536

$$Q_{1\%} := 1.15$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.35$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.584$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.262$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.301$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.39$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.437$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.907$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.203$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 1.413$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 1.15$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.344$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.386$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.656$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.413$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.34\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.66\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 557+078

$$Q_{1\%} := 1.81$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.35$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.584$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.262$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.301$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.39$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.032$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.283$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.275$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 1.643$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 1.81$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.466$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.55$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.534$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.643$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.47\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.53\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 557+594

$$Q_{1\%} := 4.01$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.55$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.104$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.983$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.422$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.747$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.143$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.969$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.567$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.358$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 4.01$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.959$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.157$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.841$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.358$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.96\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.84\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 558+708

$$Q_{1\%} := 5.44$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.96$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.05$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0065$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.302$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.461$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.605$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.274$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.44$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.647$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.91$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.988$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 5.44$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.54$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.678$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.51$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.988$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.54\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 559+397

$$Q_{1\%} := 1.24$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.47$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.42$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.801$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.695$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.297$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.343$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.249$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.559$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.539$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.3$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 1.24$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.912$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.036$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.508$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.3$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.91\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 559+476

$$Q_{1\%} := 1.04$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.43$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.40$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.707$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.55$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.277$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.073$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.053$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.488$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.48$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.169$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 1.04$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.811$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.924$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.589$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.169$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.81\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.59\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 559+747

$$Q_{1\%} := 16.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 8.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 8.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.27$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.002$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 12.579$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 12.579$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 1$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.572$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 16.074$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.278$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.742$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.697$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 16$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.255$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.338$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.745$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.697$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.25\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.75\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 561+786

$$Q_{1\%} := 3.76$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.10$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.001$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 5.115$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.966$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.734$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.138$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.761$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.735$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.712$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.642$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 3.76$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 1.204$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 1.232$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.596$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.642$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.20\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.60\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 561+873

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 17.60$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.16$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0085$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.658$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.182$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.814$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 32.208$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 17.835$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.679$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 23$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.981$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitationala

$$h_n := 1.32$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.0085$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.795$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 48.126$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 17.757$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 3.363$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.432$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.752$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.46$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 3.363$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.46\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.54\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 563+133

$$Q_{1\%} := 8.02$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.15$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.013$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.634$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.599$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.233$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 8.413$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.315$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.9$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.971$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 8.02$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.522$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.796$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.628$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.971$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.52\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.63\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 565+719

$$Q_{1\%} := 3.66$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.784$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.55$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.859$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.774$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.356$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.699$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.618$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 3.66$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.183$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.276$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.617$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.618$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

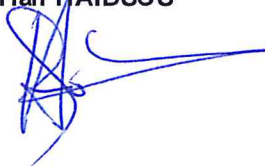
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.18\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.62\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 566+879

$$Q_{1\%} := 5.50$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.05$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.06$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.754$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.786$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.649$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.584$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.683$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.514$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.917$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.999$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 5.5$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.551$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.668$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.509$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.999$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.55\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$
> $\Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 567+746

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 12.30$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.88$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.682$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.173$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.653$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.61$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 12.326$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.633$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 23$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.53$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.00$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 0.98$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.015$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.658$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 37.302$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 12.345$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 3.149$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.346$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.326$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.1$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 3.149$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.10\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.90\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 568+349

$$Q_{1\%} := 0.84$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.45$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0035$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.332$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.779$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.976$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.811$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.262$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 1.603$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 0.84$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 0.443$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 0.477$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.357$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.603$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.44\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.36\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu

Verificat,
Ing. Bogdan Sandu

Calculul hidraulic podet km 568+477

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 0.95$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.46$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.777$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.659$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.292$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.277$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 0.979$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.259$$

2. Determinarea înălțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 22$$

L_t - lungimea podet

$$H := 0.703$$

H - înălțimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.80$$

h_p - înălțimea liberă în podet

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 0.56$$

h_n - înălțimea apei în podet

$$i_p := 0.0150$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.264$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 32.041$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 0.96$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 1.714$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.127$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 0.687$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 0.6$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.2$
 $v_p = 1.714$
 $v_a = 5.00$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 0.60\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.20\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 568+657

$$Q_{1\%} := 29.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 10.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 8.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.49$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.40$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0025$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 18.23$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 15.372$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 1.186$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 29.395$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 29.178$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.601$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.102$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 3.288$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 29$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 1.865$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 1.996$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.5 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.535$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.288$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.87\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.53\text{m}$
 $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 568+908

$$Q_{1\%} := 1.64$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.41$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.072$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.478$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.308$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.483$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.712$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.597$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.409$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad v_{cr} = 2.004$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \qquad Q = 1.64$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \qquad H_0 = 0.692$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \qquad H = 0.822$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \qquad \Delta h = 0.25 \qquad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.108$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.004$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.69\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.11\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 3+262

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 13.40$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.22$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.004$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 7.113$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.399$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.847$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 32.423$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 13.422$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.887$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 23$$

L_t - lungimea podet

$$H := 2.051$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.46$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.005$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.016$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.74$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 59.439$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 13.459$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 3.073$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.485$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.945$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_n + \frac{h_r}{3} = 1.62$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.38$$

$v_p = 3.073$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.62\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.38\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 4+005

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 19.40$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 7.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.96$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.0350$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 8.102$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 10.461$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.775$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.38$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 19.52$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.41$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 22$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.215$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.80$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.10$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.010$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.764$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 47.805$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 19.533$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 3.551$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.594$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.694$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$
$$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.3$$
$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$
$$v_p = 3.551$$
$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.30\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.5\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

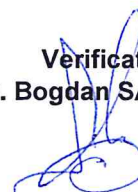
- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 6+387

$$Q_{1\%} := 14.30$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 6.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.37$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.10$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 11.035$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 10.94$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 1.009$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 33.382$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 14.33$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.299$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.941$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.039$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 14.3$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.593$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.679$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.507$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.039$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

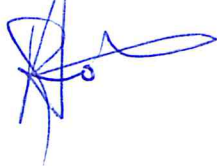
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.59\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 8+125

$$Q_{1\%} := 9.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.55$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.17$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.025$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.104$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.983$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.422$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.747$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.348$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.542$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.986$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 3.11$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 9.2$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.668$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.998$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.502$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.11$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

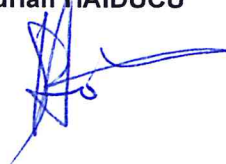
Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.67\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.50\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 9+025

$$Q_{1\%} := 4.95$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.00$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.5$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.606$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.624$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.414$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.166$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.476$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.855$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.896$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 4.95$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.446$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.557$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.354$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.896$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.45\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.35\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 10+418

$$Q_{1\%} := 5.15$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.08$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.75$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.99$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.894$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.724$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 31.585$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.193$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.041$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.878$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.934$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 5.15$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.485$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.54$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.265$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.934$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.49\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.26\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 11+248

$$Q_{1\%} := 2.84$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.75$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.10$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.0010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.594$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.704$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.596$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.212$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.94$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.64$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.32$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 1.773$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 2.84$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.542$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.563$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.558$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 1.773$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.54\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.56\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 12+164

$$Q_{1\%} := 8.06$$

$$b_c := 3.00$$

$$b_p := 3.00$$

$$h_c := 1.10$$

$$h_p := 2.10$$

$$i_c := 0.005$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 5.115$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 6.966$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.734$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.138$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 8.411$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.644$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$h_{cr} = 0.903$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.976$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 8.06$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.528$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.665$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.572$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.976$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.53\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.57\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod km 12+523

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 60.7$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 0.94$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.067$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 19.185$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 22.389$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}} \quad R_{av} = 0.857$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}} \quad C_{av} = 14.546$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 61.458$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 3.203$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon_{av} := 0.94$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ε

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 19$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

$$n_p := 0.067$$

$$b_{opt} := 1$$

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}}$$

$$\mu = 0.95$$

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere



$$h_p = 1.257$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

$$i_p = 0.028$$

i_p - panta hidraulica

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

$$Q_{cap_p} = 60.7$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

$$v_p = 2.675$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

$$h_{ap_p} = 87.787$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.067$$



$$h_{am} = 87.898$$

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

$$i_{am} = 3.302 \times 10^{-3}$$

i_p - panta hidraulica

$$A_{am} = 47.976$$

$$P_{am} = 26.779$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$Q_{cap_am} = 60.7$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

$$v_{am} = 1.265$$

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = -0.158$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

Nu se produc suprainaltari de nivel in amonte de pod.



Concluzii:

Pe zona podului albia se perezaza cu beton, iar amonte si ava de pod albia va fi protejata cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu es necesar.

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 14+620

$$Q_{1\%} := 5.93$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.49$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.14$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.001$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.31$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.372$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.856$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 32.48$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 5.996$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.95$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.964$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 3.075$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 5.93$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.631$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.677$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.509$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.075$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"


Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.63\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$
> $\Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 16+089

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 0.51$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.30$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.001$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.0350$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.635$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.082$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.269$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 22.953$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 0.62$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 0.376$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apa la intrarea în podet:

$$L_t := 17$$

L_t - lungimea podet

$$H := 0.265$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.50$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 0.26$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.001$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.236$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 31.434$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 0.533$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 0.41$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.005$$

$$H_w := h_n + h_r$$

$$H = 0.265$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 0.26$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 2.24$
 $v_p = 0.41$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 0.26\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 2.24\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 16+469

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 18.90$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 5.50$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.30$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.0350$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 9.685$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 10.187$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.951$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.332$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 18.918$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.953$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 25$$

L_t - lungimea podet

$$H := 2.157$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.43$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.0085$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.016$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$\theta := 2 \times \arccos \left[1 - 2 \times \left(\frac{h_n}{h_p} \right) \right]$$

$$\theta = 214.92 \times \text{deg}$$

$$A_p := \left(\frac{h_p^2}{8} \right) \times (\theta - \sin(\theta))$$

$$A_p = 2.616$$

A_p - suprafata de scurgere

$$T_p := h_p \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$T_p = 2.099$$

$$P_p := \frac{h_p}{2} \times \theta$$

$$P_p = 4.126$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.634$$

R_p - raza hidraulica

$$Q_p := \left(\frac{\varphi}{n_p} \right) \times A_p \times R_p^{\frac{2}{3}} \times i_p^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_p = 9.454$$

Q_p - debitul capabil pentru un tub

$$Q_{p_tot} := 2 \times Q_p$$

$$Q_{p_tot} = 18.908$$

Q_{p_tot} - debitul capabil podet

$$v_p := \frac{Q_p}{A_p}$$

$$v_p = 3.614$$

v_p - viteza de scurgere in podet

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.727$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 2.157$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.67$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.53$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_p = 3.614$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.67\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.53\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 20+935

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 2.83$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.71$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0150$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.466$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.56$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.412$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.645$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 2.84$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.937$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 22$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.57$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.80$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.35$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.0150$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.365$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 33.813$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 2.87$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 2.126$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.128$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.478$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_n + \frac{h_r}{3} = 1.39$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.41$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad v_p = 2.126$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

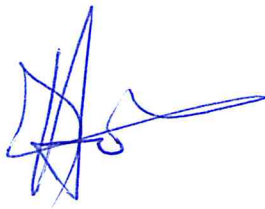
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.39\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.41\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 21+262

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 2.06$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.63$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0130$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.225$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 3.271$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.375$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.258$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 2.074$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.693$$

2. Determinarea înălțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 21$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.269$$

H - înălțimea apei amonte de podet

$$h_p := 1.80$$

h_p - înălțimea liberă în podet

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.10$$

h_n - înălțimea apei în podet

$$i_p := 0.0130$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.344$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 33.479$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 2.093$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 1.902$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.109$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.209$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.14$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.66$
 $v_p = 1.902$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.14\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.66\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

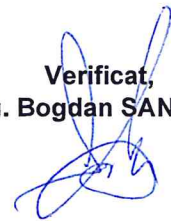
- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 22+077

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 16.80$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.41$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 8.622$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 9.084$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.949$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.324$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 16.824$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.951$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 36$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.97$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.50$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.54$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.005$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.87$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 48.853$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 16.871$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 2.739$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.335$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.875$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.65$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.85$
 $v_p = 2.739$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.65\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.85\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 25+137

$$Q_{1\%} := 4.69$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.72$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.00$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.218$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.596$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.483$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.304$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.774$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.153$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.825$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.844$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 4.69$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.395$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.631$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.605$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.844$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

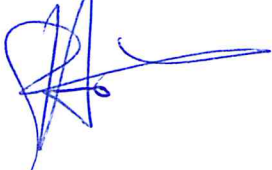
Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.40\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.60\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 25+730

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 17.60$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.35$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0065$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 8.134$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.867$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.917$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.163$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 17.688$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.175$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 43$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.996$$

H - înălțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.50$$

h_p - înălțimea liberă în podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.45$$

h_n - înălțimea apei în podet

$$i_p := 0.0065$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.841$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 48.574$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 17.701$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 3.052$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.416$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.866$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.59$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.91$
 $v_p = 3.052$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.59\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.91\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 26+918

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 10.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.19$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0035$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.884$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 8.291$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.83$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.7$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 10.28$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.493$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 25$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.852$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.30$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.61$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.0035$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.777$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 47.936$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 10.26$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 2.124$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.205$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.815$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.68$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.62$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$v_p = 2.124$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

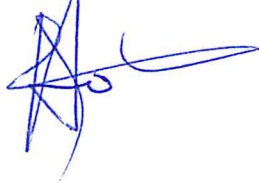
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.68\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.62\text{m} > \Delta h = 0.50\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 28+323

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 7.08$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.90$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0085$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.915$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.245$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.627$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.432$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 7.554$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.929$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 19$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.684$$

H - înălțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.00$$

h_p - înălțimea liberă în podet

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.05$$

h_n - înălțimea apei în podet

$$i_p := 0.0085$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționează_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționează_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.618$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 36.913$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 7.161$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 2.273$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.175$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.225$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.11$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.89$
 $v_p = 2.273$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.11\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.89\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic pod km 31+276

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 37.10$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 1.8$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.04$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 23.76$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 16.99$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}}$$

$$R_{av} = 1.398$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}}$$

$$C_{av} = 26.437$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 37.141$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 1.563$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\varepsilon := 0.94$$

ε - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACȚIE ε

Viteza [m/s]	Lumina în m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 10.5$$

$$n_p := 0.04$$

$$b_{opt} := 1$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 0.913$$

$$h_p = 1.921$$

$$i_p = 4.121 \times 10^{-3}$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 37.1$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 2.015$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 102.281$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.04$$

$$h_{am} = 102.347$$

$$i_{am} = 2.492 \times 10^{-3}$$

$$A_{am} = 23.217$$

$$P_{am} = 16.022$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidraulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidraulica

$$C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 37.1$$

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 1.598$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$\Delta z = 0.082$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

$$L_z := 2 \times \frac{\Delta z}{i_{av}}$$

$$L_z = 65.841$$

L_z - Lungimea pe care se intinde suprainaltarea de nivel [m]

$$k := \frac{v_{av}^2}{2 \times g}$$

$$Q := \mu \times b_p \times \sqrt{2 \times g} \times \left[\frac{2}{3} \times \left[(\Delta z + k)^{\frac{3}{2}} - k^{\frac{3}{2}} \right] + h_{av} \times \sqrt{\Delta z + k} \right]$$

$$Q = 36.183$$

Q - Debitul scurs prin sectiune podului pentru o suprainaltare de nivel Δz data [mc/s]



Pe zona podului albia se pereaza cu beton, iar amonte si ava de pod albia va fi protejata cu anrocamente avand greutatea mai mare de 50 kg/bucata. In concluzie calculul afuierilor nu este necesar.

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 33+669

$$Q_{1\%} := 2.75$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.72$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.38$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.218$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.596$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.483$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.304$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 2.756$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.243$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.578$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.38$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 2.75$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.977$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.056$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.403$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.38$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.98\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.40\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.1;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 34+427

$$Q_{1\%} := 2.63$$

$$b_c := 2.00$$

$$b_p := 2.00$$

$$h_c := 0.53$$

$$h_p := 1.58$$

$$i_c := 0.015$$

$$n_c := 0.035$$

$$m_c := 1.5$$

$$\varphi := 0.85$$

$$v_a := 5.00$$

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

$$A_c = 1.481$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

$$P_c = 3.911$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.379$$

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.303$$

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$Q_c = 2.714$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

$$v_c = 1.832$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

b_p - lumina podetului

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

h_p - inaltimea libera in podet

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

n_c - coeficient de rugozitate

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

φ - Coeficient de viteza

v_a - viteza de antrenare

A_c - suprafata de scurgere

P_c - perimetrul udat

R_c - raza hidraulica

C_c - coeficientul Chezy

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

h_{cr} = 0.561

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.345$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 2.63$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.949$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.12$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.631$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.345$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.95\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.63\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 35+231

$$Q_{1\%} := 1.44$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.50$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.020$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.875$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.803$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.312$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.533$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.627$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.859$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.596$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.417$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 1.44$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.008$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.184$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.792$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.417$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.01\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.79\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 35+943

$$Q_{1\%} := 1.13$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.50$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.875$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.803$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.312$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.533$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.15$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.315$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.507$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.23$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 1.13$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 0.858$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 0.946$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.942$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.23$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.86\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.94\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 36+261

$$Q_{1\%} := 0.85$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 1.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 1.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.45$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 0.754$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 2.622$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.287$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.21$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 0.938$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.244$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.419$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.028$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 0.85$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 0.709$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 0.788$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 1.091$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.028$$

$$v_a = 5.00$$

Este asigurata inaltimea de libera trecere = "DA"

Este depasita viteza medie de antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 0.71\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 1.09\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 36+560

$$Q_{1\%} := 3.67$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.65$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.784$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.55$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.859$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.774$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.356$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.7$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.621$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3.67$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.185$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.278$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.465$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.621$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.19\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.46\text{m}$ $> \Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 37+340

$$Q_{1\%} := 3.60$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.784$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.55$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.859$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.774$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.356$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.691$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.604$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3.6$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.17$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.263$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.63$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.604$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"


Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

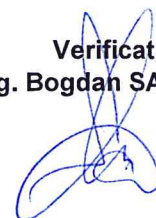
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.17\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.63\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAJDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 38+743

$$Q_{1\%} := 3.60$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.85$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.784$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.065$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.55$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.859$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 3.774$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.356$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.691$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.604$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3.6$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.17$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.263$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.63$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.604$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

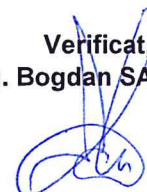
- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.17\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.63\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 40+765

$$Q_{1\%} := 3.90$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 2.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 2.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 1.00$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 1.80$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.003$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 3.5$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 5.606$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.624$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.414$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 4.001$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 1.143$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.729$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 2.674$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 3.9$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.234$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.3$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.566$$

$$\Delta h = 0.25$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.674$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.23\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.57\text{m}$
> $\Delta h = 0.25\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 41+012

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 4.18$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 2.20$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.66$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.105$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.58$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.46$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 29.284$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 4.18$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.986$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 22$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.241$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.08$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.010$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$\theta := 2 \times \arccos \left[1 - 2 \times \left(\frac{h_n}{h_p} \right) \right]$$

$$\theta = 177.92 \times \text{deg}$$

$$A_p := \left(\frac{h_p^2}{8} \right) \times (\theta - \sin(\theta))$$

$$A_p = 1.857$$

A_p - suprafața de scurgere

$$T_p := h_p \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$T_p = 2.2$$

$$P_p := \frac{h_p}{2} \times \theta$$

$$P_p = 3.416$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.544$$

R_p - raza hidraulică

$$Q_p := \left(\frac{\varphi}{n_p} \right) \times A_p \times R_p^{\frac{2}{3}} \times i_p^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_p = 4.204$$

Q_p - debitul capabil pentru un tub

$$Q_{p_tot} := Q_p$$

$$Q_{p_tot} = 4.204$$

Q_{p_tot} - debitul capabil podet

$$v_p := \frac{Q_p}{A_p}$$

$$v_p = 2.265$$

v_p - viteza de scurgere in podet

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.161$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.241$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.13$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.07$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_p = 2.265$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.13\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.07\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 41+263

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 7.83$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.40$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.73$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.0075$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.011$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.032$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.57$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 30.356$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 7.965$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 1.986$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 60$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.119$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.12$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.0075$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$\theta := 2 \times \arccos \left[1 - 2 \times \left(\frac{h_n}{h_p} \right) \right]$$

$$\theta = 182.08 \times \text{deg}$$

$$A_p := \left(\frac{h_p^2}{8} \right) \times (\theta - \sin(\theta))$$

$$A_p = 1.945$$

A_p - suprafata de scurgere

$$T_p := h_p \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$T_p = 2.2$$

$$P_p := \frac{h_p}{2} \times \theta$$

$$P_p = 3.496$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.556$$

R_p - raza hidraulica

$$Q_p := \left(\frac{\varphi}{n_p} \right) \times A_p \times R_p^{\frac{2}{3}} \times i_p^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_p = 3.873$$

Q_p - debitul capabil pentru un tub

$$Q_{p_tot} := 2 \times Q_p$$

$$Q_{p_tot} = 7.746$$

Q_{p_tot} - debitul capabil podet

$$v_p := \frac{Q_p}{A_p}$$

$$v_p = 1.992$$

v_p - viteza de scurgere in podet

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.079$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.199$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.15$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.05$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_p = 1.992$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.15\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.05\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 43+340

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 3.48$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 2.20$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.55$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.020$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.664$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.183$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.398$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 24.502$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 3.636$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.185$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 18$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.117$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 0.81$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.020$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$\theta := 2 \times \arccos \left[1 - 2 \times \left(\frac{h_n}{h_p} \right) \right]$$

$$\theta = 149.43 \times \text{deg}$$

$$A_p := \left(\frac{h_p^2}{8} \right) \times (\theta - \sin(\theta))$$

$$A_p = 1.27$$

A_p - suprafata de scurgere

$$T_p := h_p \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$T_p = 2.122$$

$$P_p := \frac{h_p}{2} \times \theta$$

$$P_p = 2.869$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.443$$

R_p - raza hidraulica

$$Q_p := \left(\frac{\varphi}{n_p} \right) \times A_p \times R_p^{\frac{2}{3}} \times i_p^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_p = 3.548$$

Q_p - debitul capabil pentru un tub

$$Q_{p_tot} := Q_p$$

$$Q_{p_tot} = 3.548$$

Q_{p_tot} - debitul capabil podet

$$v_p := \frac{Q_p}{A_p}$$

$$v_p = 2.793$$

v_p - viteza de scurgere in podet

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.307$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.117$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_n + \frac{h_r}{3} = 0.91$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.29$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_p = 2.793$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 0.91\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.29\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 43+792

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 24.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 6.60$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.25$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.030$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 10.594$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 11.107$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.954$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 33.072$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 24.195$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.284$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 30.8$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.834$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.49$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.0055$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.016$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$\theta := 2 \times \arccos \left[1 - 2 \times \left(\frac{h_n}{h_p} \right) \right]$$

$$\theta = 221.53 \times \text{deg}$$

$$A_p := \left(\frac{h_p^2}{8} \right) \times (\theta - \sin(\theta))$$

$$A_p = 2.74$$

A_p - suprafața de scurgere

$$T_p := h_p \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$T_p = 2.057$$

$$P_p := \frac{h_p}{2} \times \theta$$

$$P_p = 4.253$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.644$$

R_p - raza hidraulică

$$Q_p := \left(\frac{\varphi}{n_p} \right) \times A_p \times R_p^{\frac{2}{3}} \times i_p^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_p = 8.054$$

Q_p - debitul capabil pentru un tub

$$Q_{p_tot} := 3 \times Q_p$$

$$Q_{p_tot} = 24.162$$

Q_{p_tot} - debitul capabil podet

$$v_p := \frac{Q_p}{A_p}$$

$$v_p = 2.939$$

v_p - viteza de scurgere in podet

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.344$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.834$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.6$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.6$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_p = 2.939$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.60\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.60\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 47+200

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 4.20$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 2.20$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 0.65$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 2.064$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 4.544$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.454$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 25.05$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 4.267$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.068$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 27$$

L_t - lungimea podet

$$H := 1.289$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.00$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.015$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.025$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_funcționeaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_funcționeaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$\theta := 2 \times \arccos \left[1 - 2 \times \left(\frac{h_n}{h_p} \right) \right]$$

$$\theta = 169.57 \times \text{deg}$$

$$A_p := \left(\frac{h_p^2}{8} \right) \times (\theta - \sin(\theta))$$

$$A_p = 1.681$$

A_p - suprafața de scurgere

$$T_p := h_p \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

$$T_p = 2.191$$

$$P_p := \frac{h_p}{2} \times \theta$$

$$P_p = 3.255$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.516$$

R_p - raza hidraulică

$$Q_p := \left(\frac{\varphi}{n_p} \right) \times A_p \times R_p^{\frac{2}{3}} \times i_p^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_p = 4.505$$

Q_p - debitul capabil pentru un tub

$$Q_{p_tot} := Q_p$$

$$Q_{p_tot} = 4.505$$

Q_{p_tot} - debitul capabil podet

$$v_p := \frac{Q_p}{A_p}$$

$$v_p = 2.68$$

v_p - viteza de scurgere in podet

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.289$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.289$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.1$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 1.1$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_p = 2.68$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.10\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.10\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 48+726

$$Q_{1\%} := 8.16$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 3.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 3.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.95$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.05$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.009$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 4.204$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.425$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.654$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 26.621$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 8.587$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 2.043$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 0.91$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad v_{cr} = 2.988$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}} \quad Q = 8.16$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr} \quad H_0 = 1.54$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81} \quad H = 1.753$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.51$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 2.988$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.54\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$ $> \Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU

Calculul hidraulic podet km 49+903

$$Q_{1\%} := 15.70$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a albiei amenajate

$$b_p := 5.00$$

b_p - lumina podetului

$$h_c := 0.35$$

h_c - inaltimea apei in albia amenajata

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$i_c := 0.005$$

i_c - panta longitudinala a albiei amenajate

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului albiei amenajate 1: m_c

$$\varphi := 0.85$$

φ - Coeficient de viteza

$$v_a := 5.00$$

v_a - viteza de antrenare

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 1.934$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 6.262$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.309$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 23.49$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil determinat pentru albia amenajata

$$Q_c = 1.785$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in albia amenajata

$$v_c = 0.923$$

$$h_{cr} := \sqrt[3]{\frac{(Q_{1\%})^2}{9.81 \times (b_p)^2}}$$

$$h_{cr} = 1.002$$

$$v_{cr} := \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$v_{cr} = 3.135$$

$$Q := 1.0 \times b_p \times h_{cr} \times \sqrt{9.81 \times h_{cr}}$$

$$Q = 15.7$$

$$H_0 := \frac{1 + 2\varphi^2}{2\varphi^2} \times h_{cr}$$

$$H_0 = 1.695$$

$$H := H_0 + \frac{v_c^2}{2 \times 9.81}$$

$$H = 1.738$$

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } H_0 < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.5 \quad \Delta h - \text{Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I}$$

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - H_0 > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$h_p - H_0 = 0.505$$

$$\Delta h = 0.5$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_{cr} > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$v_{cr} = 3.135$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet $H_0 = 1.69\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de $h_p - H_0 = 0.51\text{m}$
> $\Delta h = 0.50\text{m}$ conform tabel 7.I;
- viteza apei la iesire din podet este de $v_{cr} < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimii minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian Haiducu



Verificat,
Ing. Bogdan Sandu



Calculul hidraulic podet km 51+544

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 18.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 4.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.10$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.015$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.035$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 6.215$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 7.966$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.78$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 27.413$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 18.431$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.966$$

2. Determinarea înalțimii lamei de apă la intrarea în podet:

$$L_t := 32$$

L_t - lungimea podet

$$H := 2.159$$

H - înalțimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - înalțimea liberă în podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - accelerația gravitațională

$$h_n := 1.10$$

h_n - înalțimea apei în podet

$$i_p := 0.015$$

i_p - panta longitudinală în podet

$$n_p := 0.020$$

n_p - coeficient de rugozitate în podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteză

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafața de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.71$$

R_p - raza hidraulică

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 47.222$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 18.222$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere în canal

$$v_p = 4.141$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 0.762$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 1.862$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_n + \frac{h_r}{3} = 1.35$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.85$
 $v_p = 4.141$
 $v_a = 5.00$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.35\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.85\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic pod peste Mures km 2+610

1. Determinarea nivelului de apa in aval de pod:

$$Q_{1\%} := 2390$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1% [mc/s]

$$h_{av} := 7.78$$

h_{av} - inaltimea apei in aval [m]

$$n_{av} := 0.067$$

n_{av} - coeficient de rugozitate

$$A_{av} = 927.532$$

A_{av} - suprafata de scurgere [mp]

$$P_{av} = 135.601$$

P_{av} - perimetrul udat [m]

$$R_{av} := \frac{A_{av}}{P_{av}} \quad R_{av} = 6.84$$

R_{av} - raza hidraulica [m]

$$C_{av} := \frac{1}{n_{av}} \times R_{av}^{\frac{1}{6}} \quad C_{av} = 20.564$$

C_{av} - coeficientul Chezy

$$Q_{cap_av} := A_{av} \times C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

Q_{av} - debitul capabil [mc/s]

$$Q_{cap_av} = 2.392 \times 10^3$$

$$v_{av} := C_{av} \times \sqrt{R_{av} \times i_{av}}$$

v_{av} - viteza de scurgere in aval [m/s]

$$v_{av} = 2.579$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea podului:

$$\epsilon := 1$$

ϵ - coeficient de contractie

Tabelul 6.I

COEFICIENTUL DE CONTRACTIE ϵ

Viteza m/s.	Lumina in m:											
	10	13	16	18	20	25	30	40	50	65	100	125
1,00	0,97	0,98	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,50	0,96	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	0,99	1,00	1,00
2,00	0,94	0,94	0,95	0,96	0,97	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	0,99	1,00
2,50	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99	1,00
3,00	0,91	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
3,50	0,90	0,90	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,98	0,99	0,99
4,00	0,89	0,89	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,99

$$b_p := 135$$

$$n_p := 0.067$$

$$b_{opt} := 0$$

$$\mu := \frac{b_p}{b_p + b_{opt}} \quad \mu = 1$$

$$h_p = 7.535$$

$$i_p = 1.932 \times 10^{-3}$$

$$A_p := h_p \times b_p$$

$$P_p := 2 \times h_p + b_p$$

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$Q_{cap_p} := \mu \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$Q_{cap_p} = 2.39 \times 10^3$$

$$v_p := C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

$$v_p = 2.349$$

$$h_{ap_p} := cota_p + h_p$$

$$h_{ap_p} = 103.295$$

2. Determinarea nivelului de apa in sectiunea amonte de pod:

$$n_{am} := 0.067$$



$$h_{am} = 104.384$$

$$i_{am} = 0.012$$

$$A_{am} = 580.806$$

$$P_{am} = 143.439$$

$$R_{am} := \frac{A_{am}}{P_{am}} \quad C_{am} := \frac{1}{n_{am}} \times R_{am}^{\frac{1}{6}}$$

b_p - lumina masura intrefetele cuzinetilor [m]

b_{opt} - latimea obturata de prezenta culeelor [m]

μ - coeficient de reducere a ariei de scurgere

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea podului [m]

i_p - panta hidraulica

Q_c - debitul capabil in sectiunea podului [mc/s]

v_c - viteza de scurgere in sectiunea podului [m/s]

h_{ap_p} - cota apei in sectiunea podului

h_p - inaltimea lamei de apa in sectiunea amonte [m]

i_p - panta hidraulica

$$Q_{cap_am} := A_{am} \times C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$Q_{cap_am} = 2.39 \times 10^3$$

Q_c - debitul capabil in sectiunea amonte [mc/s]

$$v_{am} := C_{am} \times \sqrt{R_{am} \times i_{am}}$$

$$v_{am} = 4.115$$

v_c - viteza de scurgere in amonte [m/s]

3. Calculul suprainaltarilor de nivel:

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitationala [m/s²]

$$\Delta z := \frac{v_p^2 - v_{av}^2}{2 \times g} \quad \Delta z = -0.058$$

Δz - suprainaltarea de nivel (remuu) [m]

Nu se produce remu in amonte de pod datorita faptului ca sectiunea albiei nu este obturata de rampele sau infrastructurile podului.



Calculul afuierilor nu este necesar a fi intocmit intru-cat fundatiile infrastructurilor aferente deschiderii principale a podului au fost pozitionate in afara limitelor albiei majore a raului Mure

Elaborat,
ing. Laurentiu Dragan

Verificat,
ing. Sandu Bogdan

Calculul hidraulic podet km 3+526

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 24.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.30$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.0350$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 9.035$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 9.687$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.933$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.241$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 24.642$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.727$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 32$$

L_t - lungimea podet

$$H := 2.408$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.32$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.010$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.016$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.795$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 60.158$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 24.076$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 4.56$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 1.088$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 2.408$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.1

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_n + \frac{h_r}{3} = 1.68$$

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.52$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad v_p = 4.56$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.68\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.52\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.1;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU



Verificat,
Ing. Bogdan SANDU



Calculul hidraulic podet km 4+038

1. Determinarea debitului maxim transportat de catre canalul existent:

$$Q_{1\%} := 24.00$$

$Q_{1\%}$ - Valoarea debitului cu asigurarea de 1%

$$m_c := 1.5$$

m_c - panta taluzului canalului 1: m_c

$$b_c := 5.00$$

b_c - latimea bazei mici a canalului

$$h_c := 1.30$$

h_c - inaltimea apei in canal

$$i_c := 0.010$$

i_c - panta longitudinala a canalului

$$n_c := 0.0350$$

n_c - coeficient de rugozitate

$$A_c := (b_c + m_c \times h_c) \times h_c$$

A_c - suprafata de scurgere

$$A_c = 9.035$$

$$P_c := b_c + 2 \times h_c \times \sqrt{1 + m_c^2}$$

P_c - perimetrul udat

$$P_c = 9.687$$

$$R_c := \frac{A_c}{P_c}$$

$$R_c = 0.933$$

R_c - raza hidraulica

$$C_c := \frac{1}{n_c} \times R_c^{\frac{1}{6}}$$

$$C_c = 28.241$$

C_c - coeficientul Chezy

$$Q_c := A_c \times C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

Q_c - debitul capabil al canalului

$$Q_c = 24.642$$

$$v_c := C_c \times \sqrt{R_c \times i_c}$$

v_c - viteza de scurgere in canal

$$v_c = 2.727$$

2. Determinarea inaltimii lamei de apa la intrarea in podet:

$$L_t := 32$$

L_t - lungimea podet

$$H := 2.408$$

H - inaltimea apei amonte de podet

$$h_p := 2.20$$

h_p - inaltimea libera in podet

$$b_p := 4.00$$

b_p - lumina podetului

$$g := 9.81$$

g - acceleratia gravitacionala

$$h_n := 1.32$$

h_n - inaltimea apei in podet

$$i_p := 0.010$$

i_p - panta longitudinala in podet

$$n_p := 0.016$$

n_p - coeficient de rugozitate in podet

$$v_a := 5.0$$

v_a - viteza de antrenare

$$\varphi := 0.85$$

φ - coeficient de viteza

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} := \begin{cases} \text{"un deversor cu prag lat"} & \text{if } 2.5 \leq \frac{L_t}{H} \leq 10 \\ \text{"un canal deschis"} & \text{otherwise} \end{cases}$$

$$\text{Podetul_functioneaza_ca} = \text{"un canal deschis"}$$

$$A_p := b_p \times h_n$$

A_p - suprafata de scurgere

$$P_p := 2 \times h_n + b_p$$

P_p - perimetrul udat

$$R_p := \frac{A_p}{P_p}$$

$$R_p = 0.795$$

R_p - raza hidraulica

$$C_p := \frac{1}{n_p} \times R_p^{\frac{1}{6}}$$

$$C_p = 60.158$$

C_p - coeficientul Chezy

$$Q_p := \varphi \times A_p \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

Q_p - debitul capabil al canalului

$$Q_p = 24.076$$

$$v_p := \varphi \times C_p \times \sqrt{R_p \times i_p}$$

v_p - viteza de scurgere in canal

$$v_p = 4.56$$

$$h_r := \frac{1}{2g} \times \left[\left(\frac{v_p}{\varphi} \right)^2 - v_c^2 \right]$$

$$h_r = 1.088$$

$$H := h_n + h_r$$

$$H = 2.408$$

H - inaltimea lamei de apa la intrare in podet

$$\Delta h := \begin{cases} 0.25 & \text{if } h_n < 1.5 \\ 0.5 & \text{otherwise} \end{cases} \quad \Delta h = 0.25$$

Δh - Inaltimea de libera trecere conf tab.7.I

$$\text{Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) > \Delta h \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_n + \frac{h_r}{3} = 1.68$$

$$\text{Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare} := \begin{cases} \text{"DA"} & \text{if } v_p > v_a \\ \text{"NU"} & \text{otherwise} \end{cases} \quad h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.52$$

$$v_p = 4.56$$

$$v_a = 5.00$$

Este_asigurata_inaltimea_de_libera_trecere = "DA"

Este_depasita_viteza_medie_de_antrenare = "NU"

3. Concluzii:

- inaltimea lamei de apa la intrare in podet este de $h_n + \frac{h_r}{3} = 1.68\text{m}$, rezulta o inaltime de libera trecere de

$$h_p - \left(h_n + \frac{h_r}{3} \right) = 0.52\text{m} > \Delta h = 0.25\text{m} \text{ conform tabel 7.I;}$$

- viteza apei la iesire din podet este de $v_p < v_a$ conform tabel 6.II.b

In concluzie, sunt indeplinite conditiile impuse de normativul PD95-77 cu privire la viteza maxima admisa la iesirea din podet si asigurarea inaltimei minime de libera trecere.

Intocmit,
Ing. Adrian HAIDUCU

Verificat,
Ing. Bogdan SANDU