



## Criterii pentru proiectarea distanțelor și a timpilor de avertizare la instalațiile de semnalizare automată BAT/SAT de la trecerile la nivel cu calea ferată

### 1. Generalități

(1) Aceste criterii reprezintă o sinteză a reglementărilor feroviare în vigoare și a documentelor relevante aplicabile pentru circulația trenurilor echipate cu sistemul ETCS, cât și pentru cele neechipate cu sistemul ETCS.

(2) Având în vedere că, în prezent, pe rețeaua CFR circulă atât trenuri echipate cu ETCS cât și trenuri neechipate cu ETCS, calculul distanțelor și timpilor de avertizare se va efectua pentru sistemul ETCS, iar distanța de avertizare rezultată din acest calcul se va verifica că este acoperitoare pentru trenurile neechipate cu ETCS. Dacă distanța de avertizare pentru trenurile echipate cu ETCS nu este acoperitoare pentru trenurile neechipate cu ETCS se va alege distanța care acoperă ambele cazuri. În cazul secțiilor de circulație pe care la momentul proiectării circulația se face doar cu unul dintre cele două sisteme de control (INDUSI sau ETCS), calculul distanțelor și timpilor de avertizare se va efectua doar pentru acel caz.

(3) Secțiunea de cale care declanșează semnalizarea de interdicere la trecerea la nivel se va alege ca fiind secțiunea de cale cea mai apropiată de trecerea la nivel, care îndeplinește toate condițiile din prezentul document (Secț. 2, din exemplul din Figura 1)

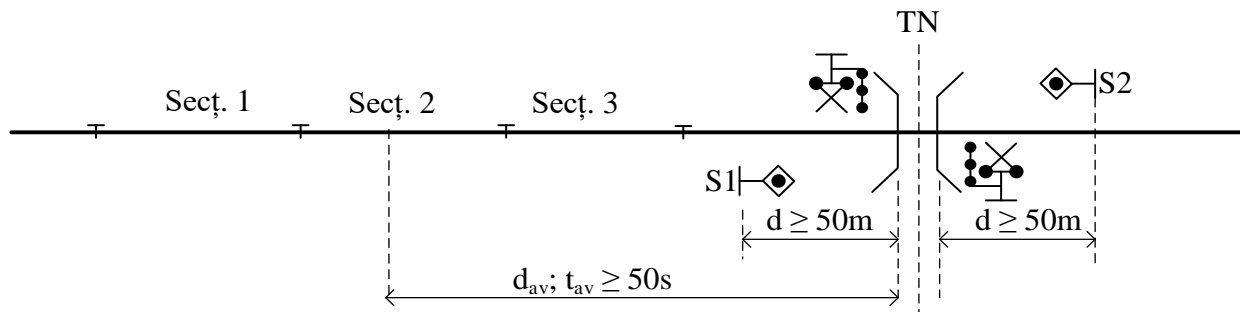


Figura 1

(4) Calculul distanțelor și timpilor de avertizare, pentru cazul semnalului de acoperire care asigură drumul de frânare pentru frânarea de urgență, va ține cont și de amplasamentul pe teren al inductorului de 1000/2000Hz aferent semnalului de acoperire. Acest lucru este necesar pentru cazul în care instalația de semnalizare automată de la trecerea la nivel cu calea ferată nu primește control pe închis în timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel, iar instalația autostop trebuie să poată comanda frânarea de urgență a trenului.

(5) Pentru optimizarea timpului de avertizare, în cadrul proiectării se va evalua și posibilitatea modificării instalațiilor de semnalizare (de exemplu reamplasarea semnalelor, a echipamentelor de detecție a prezenței trenului, etc.).

(6) În toate situațiile descrise în prezentul document trebuie respectat timpul de avertizare de minim de 50s, de la declanșarea semnalizării de interdicere a circulației rutiere până la sosirea trenului la trecerea la nivel (conform SR EN 1244-3:2014, art. 3.1), indiferent de amplasarea TN față de semnalul care autorizează circulația peste TN și indiferent de regimul de acționare al instalației TN (automat sau manual).

## 2. Documente de referință

Regulamentul nr. 002	Regulamentul de Exploatare Tehnică Feroviară – 002, ediția 2001
Regulamentul nr. 004	Regulament de semnalizare, ediția 2006
Regulamentul nr. 006	Regulamentul de remorcare și frânare, ediția 2005
Instrucția nr. 351 și Tectura la Instrucția nr.351	Instrucția pentru întreținerea tehnică și reparația instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (S.C.B) ed. 1988 și Tectura la Instrucția pentru întreținerea tehnică și reparația instalațiilor de semnalizare, centralizare și bloc (S.C.B) ed. 1988 din 1994
Instrucția 314	Instrucția pentru norme și toleranțe pentru construcția și întreținerea căii
SR EN 1244-3:2014	Siguranța circulației. Treckeri la nivel cu calea ferată. Instalații de semnalizare automată
ICTFT	Ing. T. Donciu, ing. Gh. Porumb, ing. V. Ghițescu - Îndrumător pentru calcule de tracțiune și de frânare a trenurilor
STI CCS - SUBSET 023	Glossary of Terms and Abbreviations
STI CCS - SUBSET 026	System Requirements Specification (SRS) pentru ETCS

## 3. Definiții

În scopul prezentului document, pentru tratare unitară și luarea în considerare a tuturor situațiilor posibile, se aplică următoarele definiții:

### 3.1. Timp de avertizare - $t_{av}$

(1) Timpul scurs de la declanșarea semnalizării de interdicere a circulației rutiere până la sosirea trenului la trecerea la nivel (Conform SR EN 1244-3:2014, art. 3.1).

(2) Timpul de avertizare trebuie să fie de minimum 50 s și se recomandă să nu fie mai mare de 120 s (Conform SR EN 1244-3:2014, art. 5.2).

### 3.2. Distanță de avertizare - $d_{av}$

Porțiune de cale ferată, pentru fiecare sens de circulație a trenurilor, situată înaintea trecerii la nivel, având lungimea egală cu distanța parcursă în timpul de avertizare de către trenul care circulă cu viteza maximă admisă pe linia de cale ferată respectivă (Conform SR EN 1244-3:2014, art. 3.2).

### 3.3. Viteza maximă de circulație - $v_{max}$

Viteza proiectată a liniei, utilizată la calculul distanței și timpului de avertizare ca viteză maximă admisă de circulație a trenurilor.

### 3.4. Viteza redusă – $v_r$

Viteza redusă reprezintă viteza maximă admisă pentru trecerea peste schimbătoarele de cale în abateri. Viteza redusă se aplică:

1. pentru liniile *nechipate* cu ETCS nivelul 2: peste zona/zonile de macazuri din parcurs, până la îndreptarea trenului. (pe baza art. 7, aliniat 3, respectiv art.45 din Regulamentul de semnalizare și Regulament 006, Anexa 10, pct. 15);
2. pentru liniile *echipate* cu ETCS nivelul 2: conform profilelor statice de viteză (SSP) definite în datele de proiectare a RBC pentru fiecare element al liniei ce face parte din parcurs.

**Nota 1** : pentru liniile de circulație dotate cu ETCS nivelul 2, singura diferență față de liniile de circulație nechipate cu ETCS constă în viteza în abateri peste schimbătoarele de cale tangentă 1/9, raza 300m care are valoarea de 40km/h (conform act Direcția Instalații nr. 3/4/223/10.09.2018).

**Nota 2** : fiecare zonă de macazuri este cuprinsă între vârful primului macaz atacat pe la vârful, respectiv marca de siguranță a primului macaz atacat pe la călcâi, și marca de siguranță sau vârful ultimului macaz (care dă acces la linia de garare sau către linia curentă), după caz.

**Nota 3** : pentru liniile nechipate cu ETCS nivelul 2. viteza maximă admisă pentru trecerea peste schimbătoarele de cale în abateri este viteza ordonată de semnal.

### 3.5. Profilul static de viteză – SSP

SSP este o descriere a vitezei maxime admise pe un element de cale integrat în RBC (ex. viteza maximă a liniei, macazuri, tuneluri, poduri), conform Glosar de termeni și abrevieri, Subset 023, ver. 3.1.0.

*Nota 4* : prin „viteza proiectată a liniei” se înțelege „viteza maximă admisă” sau „SSP”.

### 3.6. Drumul de frânare pentru frânarea de serviciu – DFs

(1) DFs reprezintă drumul parcurs de tren din momentul manipulării mânerului robinetului mecanicului în poziția de frână de serviciu sau ca urmare a comandării de către echipamentul ETCS îmbarcat a frânei de serviciu pentru încadrarea pe curba de frânare monitorizată de calculatorul vital de la bord, până la oprirea completă a trenului.

(2) Valoarea decelerației medii de exploatare pentru reducerea vitezei și oprire în cazul frânării de serviciu care se va lua în calcul este  $a_r = 0,582 \text{ m/s}^2$  (ICTFT, tabelul 45).

(3) Pentru calculul DFs se va folosi formula:

$$DFs = v^2 / 2a_r.$$

### 3.7. Drumul de frânare pentru frânarea de urgență - DFu

(1) DFu reprezintă drumul parcurs de tren din momentul manipulării mânerului robinetului mecanicului în poziția de frână rapidă, de la viteza maximă prevăzută în livret, până la oprirea completă a trenului (conform Regulamentului nr. 006, art. 32 alin. (1)).

(2) Drumurile de frânare pentru frânarea de urgență folosite sunt 700 m, 1000 m și 1200 m (Regulamentul nr. 006, Art. 32 alin. (6)).

(3) În funcție de viteza maximă de circulație a trenurilor, pentru viteze mai mari sau egale cu 60km/h, panta caracteristică, tipul trenului, procentul de masă frânată, în scopul prezentului document, drumurile de frânare pentru frânare de urgență se vor utiliza astfel, în conformitate cu R 006/2005 actualizat.

- a. 1200 m până la 8‰;
- b. 1000m între 8‰ inclusiv și 15‰ inclusiv;
- c. 700m mai mare de 15‰.

(4) Pentru circulația trenurilor peste trecerea la nivel, la care indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel este „Liber cu viteză redusă”, drumul de frânare se calculează pentru valori ale vitezei reduse mai mici decât 60km/h, indicate de semnal ( $v_r$ ) și o decelerație medie pentru frânarea de urgență  $a_{mf} = 0,79 \text{ m/s}^2$ , cu formula:

$$DFu = v_r^2 / 2a_{mf}.$$

### 3.8. Semnal de acoperire a trecerii la nivel

(1) Semnalele de acoperire sunt semnalele de circulație adiacente care trebuie să treacă pe „oprire” la intrarea trenului pe distanța de avertizare în cazul în care instalația BAT/SAT nu funcționează normal.

(2) În acest caz trebuie asigurat drumul de frânare pentru frânarea de urgență necesar, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care îndeplinește și funcția de semnal de avarie. Pentru BAT/SAT din stații trebuie asigurat drumul de frânare, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la trecerea la nivel (conform Instrucției 351, Art. 206, pct. b)

(3) Dacă nu este asigurat drumul de frânare pentru frânarea de urgență de la inductorul 1000/2000 Hz aferent semnalului de acoperire, se va adăuga și distanța până la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire.

### 3.9. Semnal de avarie la trecerea la nivel

(1) Semnalele de avarie se montează la trecerile la nivel din linie curentă înzestrate cu instalații de semnalizare automată.

(2) Semnalul de avarie impune restricționarea circulației feroviare în situații de deranjament al instalației de semnalizare automată de la trecerea la nivel, în conformitate cu reglementările feroviare specifice.

(3) Semnalele luminoase de avarie de la trecerile la nivel din linie curentă se amplasează la 50 m față de extremitatea cea mai apropiată a trecerii la nivel. În cazul când condițiile de vizibilitate sau de configurație a terenului nu permit acest lucru, se poate amplasa la o distanță mai mare, dar nu mai mult de 100 m.

(4) Semnalele luminoase ale instalației de centralizare din stații îndeplinesc și funcția de semnale de avarie.

(5) Semnalele luminoase ale blocului de linie automat pot îndeplini funcția de semnale de avarie dacă se găsesc la distanța mai mică de 500 m față de axa trecerii la nivel.

### 3.10. Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel – $t_{aas}$

(1) Timpul de anulare automată a semnalelor care acoperă trecerea la nivel este timpul scurs de la momentul declanșării semnalizării de interdicere a circulației rutiere până la trecerea pe „oprire” a semnalelor care acoperă trecerea la nivel, în cazul nefuncționării normale a instalației BAT/SAT ( $t_{aas}$  include timpul total de închidere al trecerii la nivel și timpul necesar punerii pe oprire a semnalului care acoperă trecerea la nivel, specific fiecărei instalații cu care este pus în dependență, în cazul nefuncționării normale a instalației BAT/SAT).

(2) În scopul acestui document, pentru  $t_{aas}$  se vor folosi următoarele valori maxime:

- instalație SAT: 3 s;
- instalație BAT cu 2 semibarriere: 25 s;
- instalație BAT cu 4 semibarriere: 50 s.

**Nota 5** : Valorile de mai sus sunt valabile pentru proiecte care nu se află în curs de implementare (proiectele care nu au stabilite alte condiții prin CRS-ul specific / ST de produs). Pentru celelalte proiecte se vor folosi valorile  $t_{aas}$  stabilite prin CRS / ST de produs.

**Nota 6** : În cazuri justificate în care valorile de mai sus nu pot fi respectate, utilizarea altor valori față de cele de mai sus va fi aprobată de Beneficiar.

**Nota 7** : În cazul instalațiilor de semnalizare automată a trecerilor la nivel cu calea ferată prevăzute cu sistem de comandă și control electronic, care pot asigura măsurarea exactă a temporizării se vor utiliza valorile minime prevăzute în specificațiile tehnice de produs / CRS / module software.

### 3.11. Secțiunea din fața semnalului

Prin secțiunea din fața semnalului se înțelege toată distanța dintre acest semnal și semnalul precedent care comandă un parcurs la acesta.

## 4. Modul de calcul al timpului de avertizare

### 4.1. Calculul timpului de avertizare pentru circulația trenurilor cu viteză constantă

Pentru circulația trenurilor cu viteză constantă timpul de avertizare se calculează cu formula:

$$t_{av} [s] = (d_{av} [m]) / (v_{max} [m/s])$$

### 4.2. Calculul timpului de avertizare pentru circulația trenurilor cu viteză variabilă

(1) Pentru circulația trenurilor cu viteză variabilă, se utilizează următoarele valori medii pentru accelerație și decelerație:

- accelerația medie de exploatare pentru mărirea vitezei  $a_m$ :  $1 \text{ m/s}^2$  (ICTFT, tabelul 44);
- decelerația medie de exploatare pentru reducerea vitezei și oprire  $a_r$ :  $0,582 \text{ m/s}^2$  (ICTFT, tabelul 45).

(2) În cazul unui parcurs de trecere în abatere prezentat în 0, timpul de avertizare se calculează astfel:

- a. se calculează  $d_{av1}$  ( $d_{av5}$ ) și  $d_{av3}$  ( $d_{av7}$ ) pentru distanțele parcurse cu viteză variabilă cu formulele:

$$d_{av1} = (v_{max1}^2 - v_r^2) / 2a_r, \quad d_{av5} = (v_{max2}^2 - v_r^2) / 2a_r, \\ d_{av3} = (v_{max2}^2 - v_r^2) / 2a_m, \quad d_{av7} = (v_{max1}^2 - v_r^2) / 2a_m$$

- b. se calculează valorile  $t_{av1}$  ( $t_{av5}$ ), și  $t_{av3}$  ( $t_{av7}$ ) cu formulele:

$$t_{av1} = 2 \times d_{av1} / (v_{max1} + v_r) \text{ sau } (v_{max1} - v_r) / a_r, \\ t_{av5} = 2 \times d_{av5} / (v_{max2} + v_r) \text{ sau } (v_{max2} - v_r) / a_r \\ t_{av3} = 2 \times d_{av3} / (v_{max2} + v_r) \text{ sau } (v_{max2} - v_r) / a_m.$$

$$t_{av7} = 2 \times d_{av7} / (v_{max1} + v_r) \text{ sau } (v_{max1} - v_r) / a_m$$

- 3) se calculează  $t_{av2}$ ,  $t_{av4}$ ,  $t_{av6}$  și  $t_{av8}$  pentru distanțele  $d_{av2}$ ,  $d_{av4}$ ,  $d_{av6}$ ,  $d_{av8}$ , parcurse cu viteză constantă, cu formula de la pct. 4.1;
- 4) se calculează timpul de avertizare total prin însumarea timpilor calculați pentru fiecare porțiune de parcurs:

$$t_{av} = t_{av1} + t_{av2} + t_{av3} + t_{av4} + t_{av5} + t_{av6} + t_{av7} + t_{av8}$$

(3) Pentru liniile pe care este implementat și sistemul ETCS, criteriile de închidere a TN trebuie să țină cont de profilul static de viteză al liniei (SSP). Pentru celelalte linii se va folosi viteza proiectată a liniei.

**Nota 8** : unitățile de măsură pentru mărimile fizice utilizate în formulele de mai sus sunt următoarele:

- [s] – pentru timp;
- [m] – pentru distanțe;
- [m/s] – pentru viteză;
- [m/s<sup>2</sup>] – pentru accelerație.

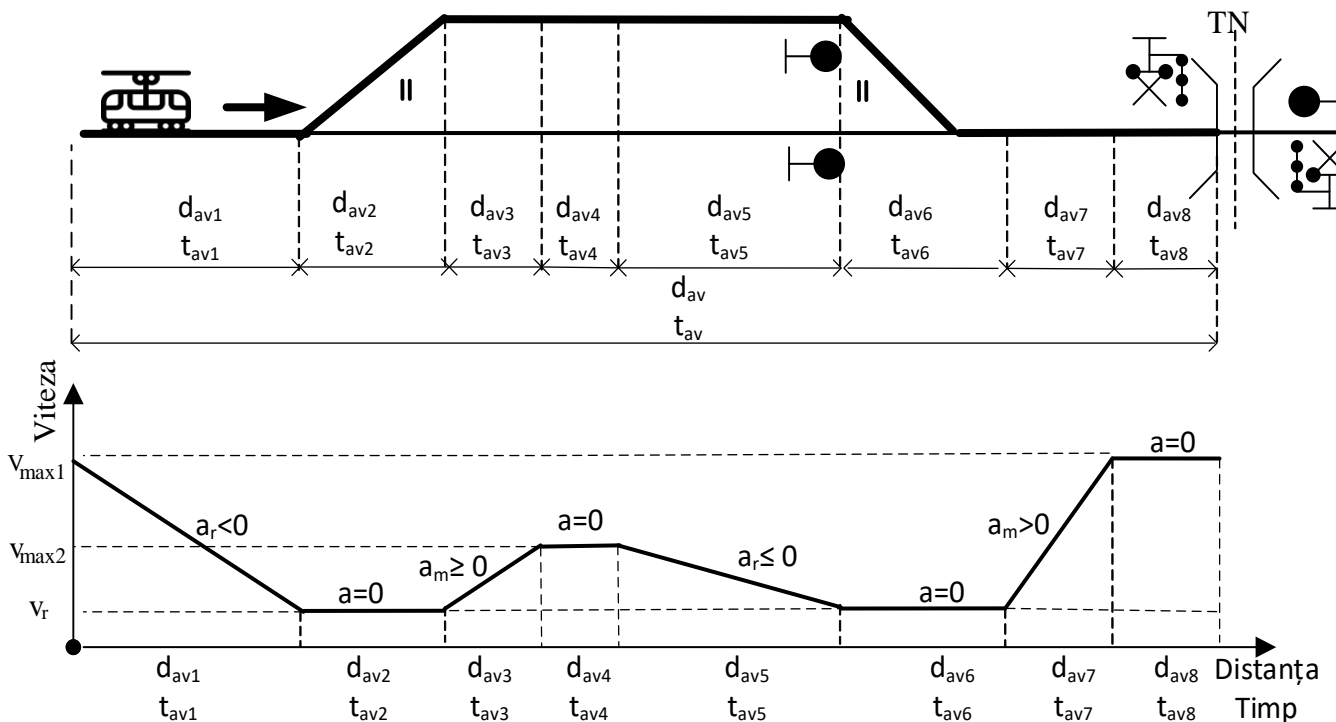


Figura 2

## 5. Proiectarea distanței și a timpului de avertizare aplicabile trenurilor neechipate cu ETCS

### 5.1. Instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă echipată cu bloc de linie automat

#### 5.1.1. Reglementări specifice

Instrucția nr. 351, art. 206, litera a): „instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă să fie în dependență cu semnalele de bloc și avarie adiacente, astfel încât la intrarea trenului pe distanța de avertizare, dacă instalația nu funcționează normal, semnalele de bloc și de avarie să treacă automat pe oprire. Semnalele care trebuie să treacă pe „oprire” la nefuncționarea normală a instalațiilor se stabilesc prin proiect. În aceste cazuri se va asigura drumul de frânare necesar, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care face și funcția de semnal de avarie”.

**Nota 9** : Pentru cazurile justificate în care frânarea de urgență nu este declanșată de instalația de autostop la trecerea trenului prin dreptul semnalului care prevestește indicația semnalului de acoperire a TN, se va avea în vedere și distanța pe care trenul o parcurge din dreptul semnalului până la locația unde se face controlul vitezei, astfel încât frânarea de urgență

declanșată să asigure oprirea trenului până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care face și funcția de semnal de avarie.

### 5.1.2. Situații specifice

5.1.2.1. Distanța de la semnalul de bloc care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 3

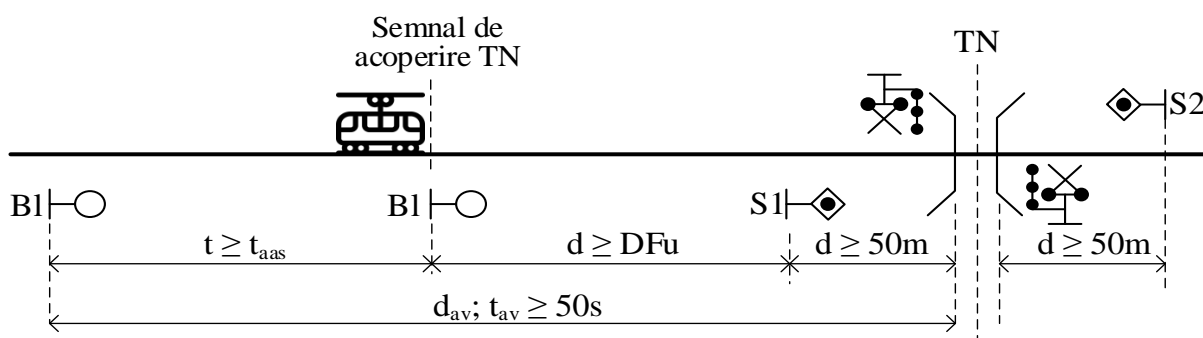


Figura 3

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.1.2.2. Distanța de la semnalul de bloc care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 4

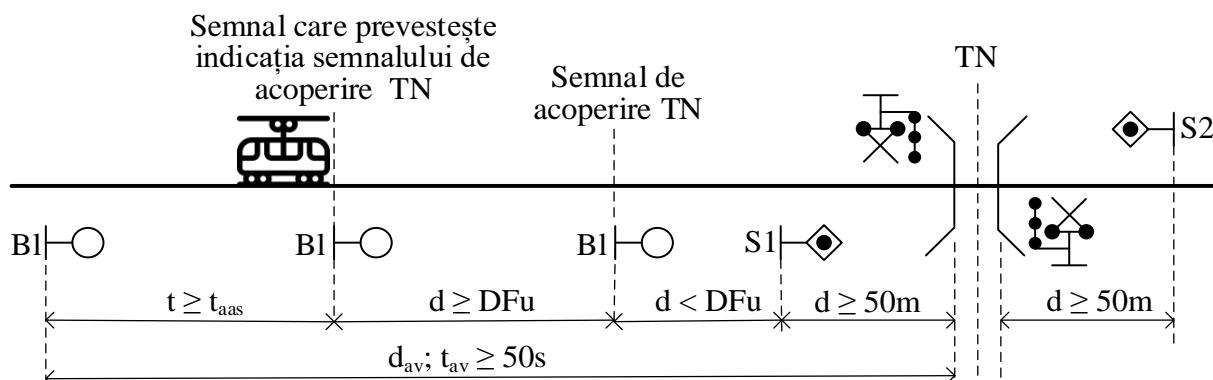


Figura 4

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de bloc care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.1.2.3. Semnalul de bloc care acoperă trecerea la nivel este amplasat la mai puțin de 500 m față de axa trecerii la nivel și face și funcția de semnal de avarie - Figura 5

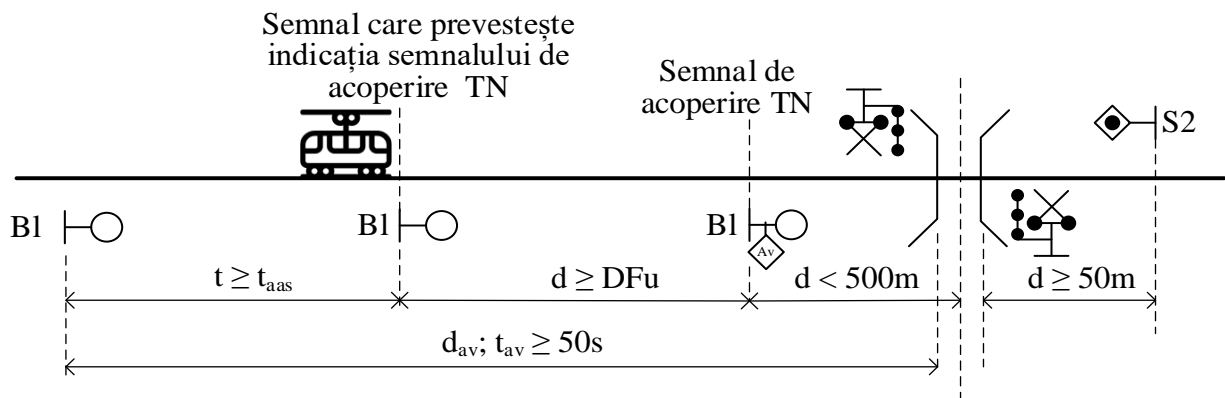


Figura 5

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de bloc care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel care face și funcția de semnal de avarie, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.1.2.4. Trecere la nivel amplasată pe prima secțiune de apropiere - depărtare a stației - 1AD - și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 6

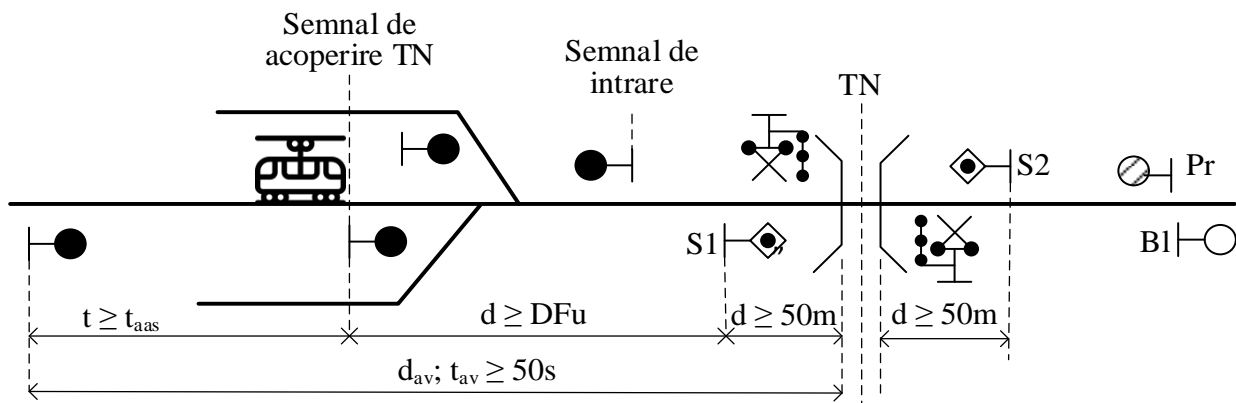


Figura 6

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care acoperă trecerea la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.5. Trecere la nivel amplasată pe prima secțiune de apropiere - depărtare a stației - 1AD - și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la semnalul de avarie este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 7

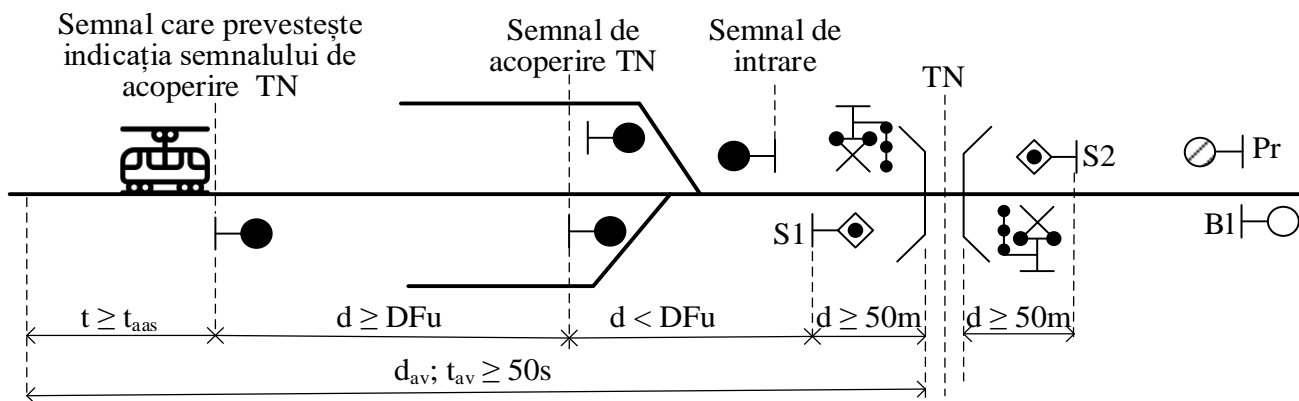


Figura 7

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.6. Trecere la nivel amplasată pe a doua secțiune de apropiere - depărtare a stației - 2AD - și distanța de la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel până la semnalul de acoperire a trecerii la nivel care face și funcția semnal de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 8

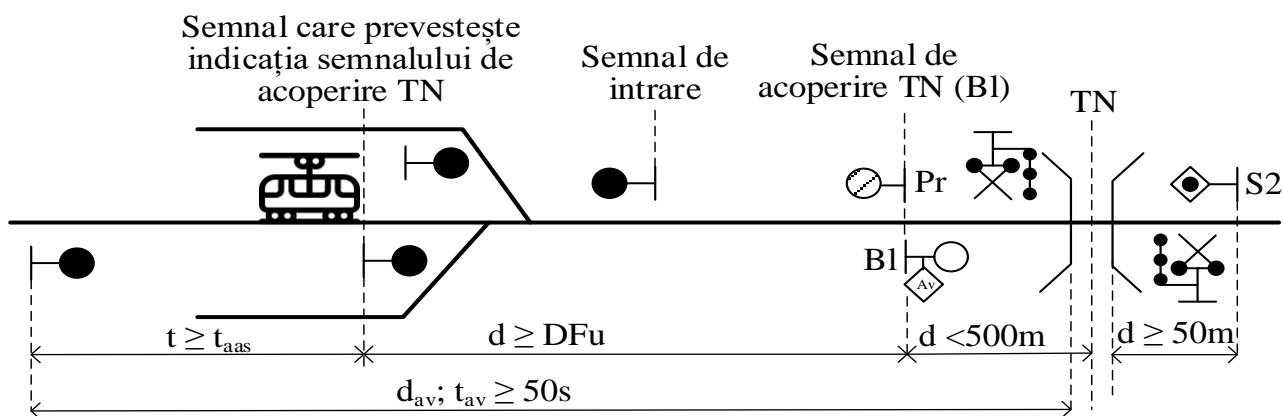


Figura 8

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului de ieșire, acesta va afișa indicație permisivă, în concordanță cu semnalul de bloc de acoperire a trecerii la nivel, doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.7. Trecere la nivel amplasată pe a doua secțiune de apropiere - depărtare a stației - 2AD - și distanța de la semnalul de acoperire a trecerii la nivel până la semnalul de avarie este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 9



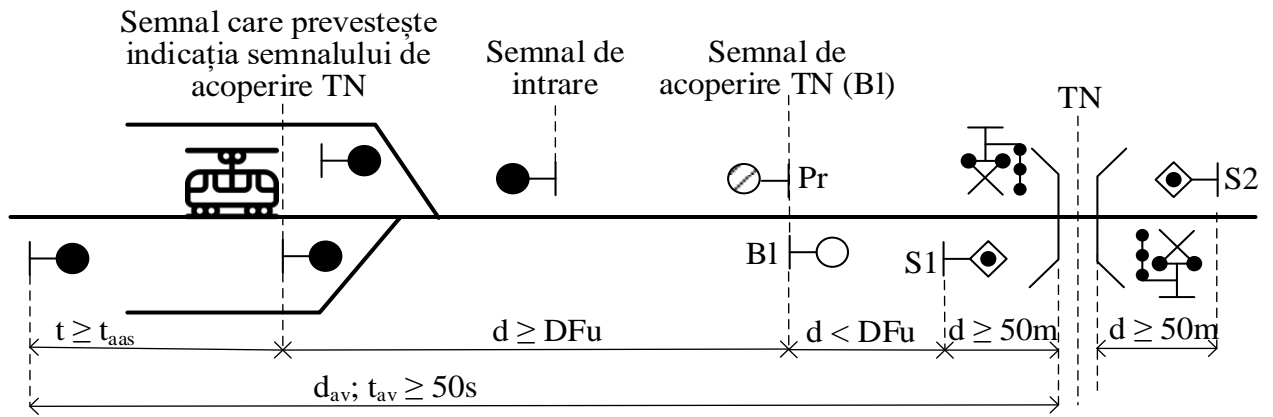


Figura 9

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului de ieșire, acesta va afișa indicație permisivă, în concordanță cu semnalul de bloc de acoperire a trecerii la nivel, doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

5.1.2.8. Trecere la nivel amplasată pe a doua secțiune de apropiere – depărtare a stației - 2AD - și distanța de la semnalul de acoperire a trecerii la nivel până la semnalul de avarie este mai mare decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență – Figura 10

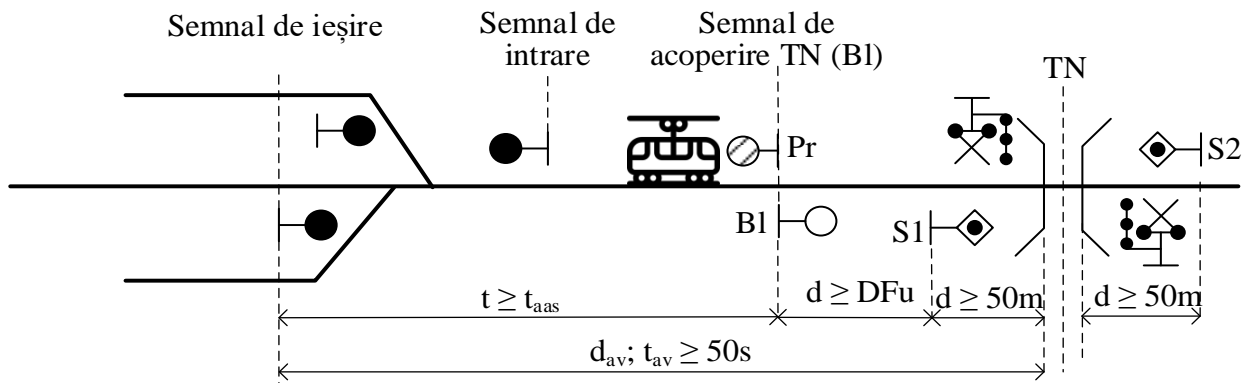


Figura 10

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului de ieșire, indicația permisivă a acestuia va fi în concordanță cu semnalul de bloc de acoperire a trecerii la nivel, fără a se lua în considerare starea instalației TN.

## 5.2. Instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă neînzechitate cu bloc de linie automat sau cu bloc de linie automat fără semnale de trecere

### 5.2.1. Reglementări specifice

Instrucția nr. 351, art. 206:

- litera a): „instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă să fie în dependență cu semnalele de bloc și avarie adiacente, astfel încât la intrarea trenului pe distanța de avertizare, dacă instalația nu funcționează normal, semnalele de bloc și de avarie să treacă automat pe oprire. Semnalele care trebuie să treacă pe „oprire” la nefuncționarea normală a instalațiilor se stabilesc prin proiect. În aceste cazuri se va asigura drumul de frânare necesar, astfel încât toate trenurile să poată opri sigur până la semnalul de avarie sau semnalul de bloc care face și funcția de semnal de avarie”;
- litera e): „pe secțiunile fără bloc de linie automat instalațiile de semnalizare automată cu sau fără semibariere, trebuie să fie completate cu inductoare de autostop de 2000 Hz la distanța de frânare și semnale de avarie pentru acoperirea trecerii la nivel”.

**Nota 10:** prin „distanța de frânare” se înțelege „drumul de frânare pentru frânarea de urgență - DFu” definit la cap. 2.

### 5.2.2. Situații specifice

5.2.2.1. Trecere la nivel amplasată în linie curentă la o distanță față de semnalul de intrare (de sens contrar) al stației mai mare decât distanța de avertizare - Figura 11

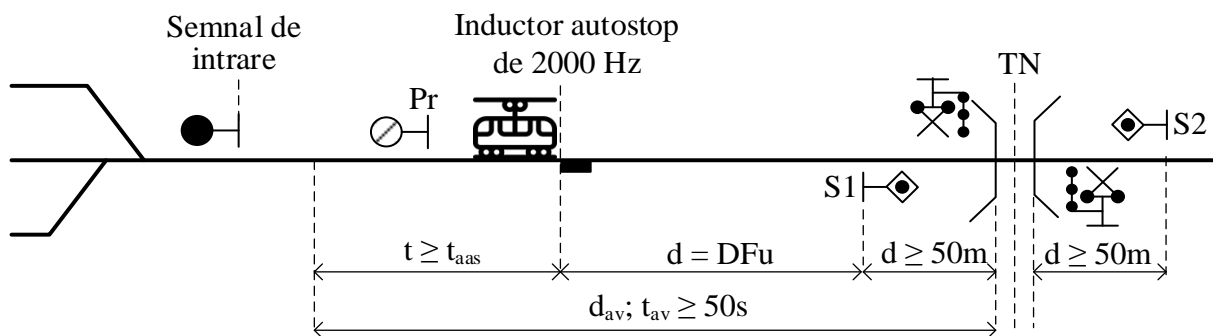


Figura 11

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- inductorul autostop de 2000 Hz trebuie amplasat în fața semnalului de avarie de la trecerea la nivel la o distanță egală cu drumul de frânare DFu
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la inductorul autostop de 2000 Hz, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.2.2.2. Trecere la nivel amplasată în linie curentă la o distanță față de semnalul de intrare (de sens contrar) al stației mai mică decât distanța de avertizare - Figura 12, Figura 13, Figura 14 și Figura 15

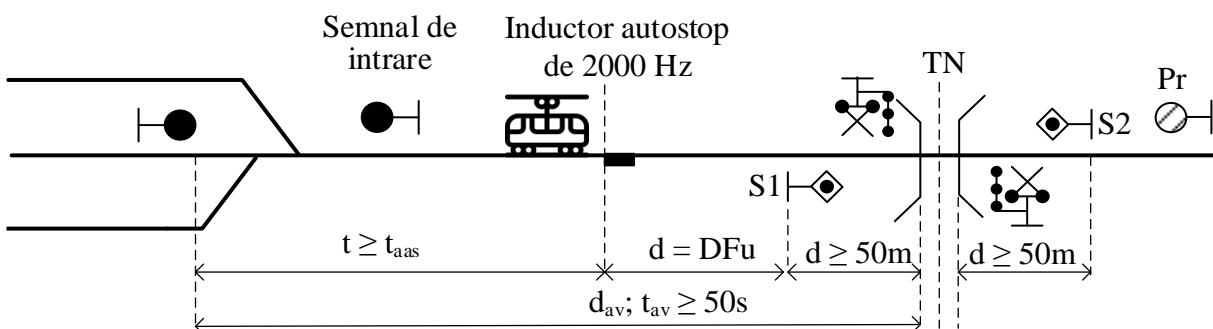


Figura 12

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- inductorul autostop de 2000 Hz trebuie amplasat în fața semnalului de avarie de la trecerea la nivel la o distanță egală cu drumul de frânare DFu
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la inductorul autostop de 2000 Hz, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;

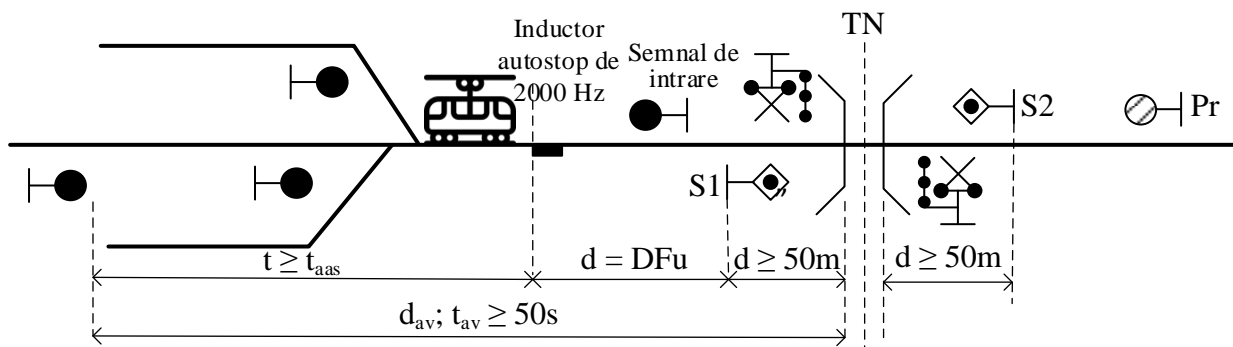


Figura 13

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- inductorul autostop de 2000 Hz trebuie amplasat în fața semnalului de avarie de la trecerea la nivel la o distanță egală cu drumul de frânare DFu, cu condiția ca poziția rezultată să fie situată între semnalul de intrare și primul macaz, în sensul intrărilor; în situația în care nu este îndeplinită această condiție, inductorul autostop de 2000 Hz nu se va mai monta, iar cazul se va trata conform celor prezentate în Figura 14 sau Figura 15;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la inductorul autostop de 2000 Hz, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;

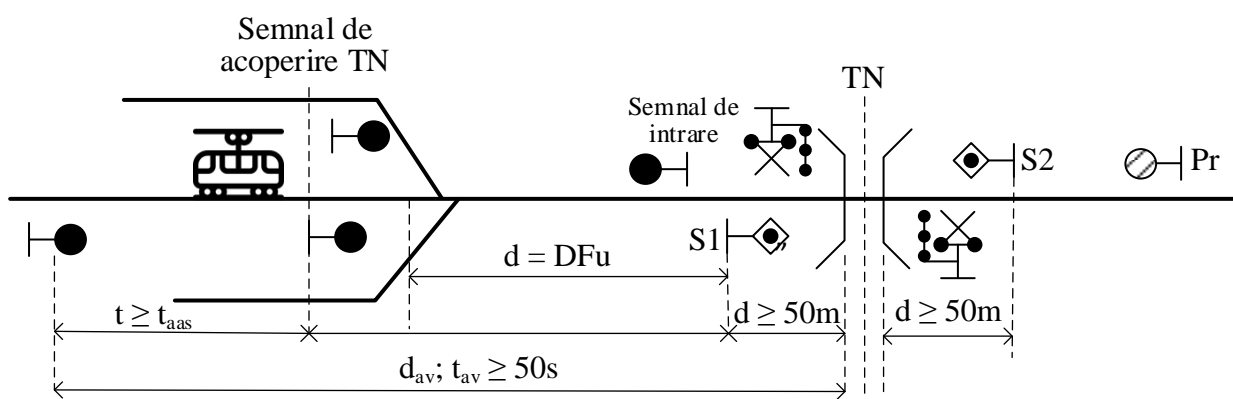


Figura 14

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

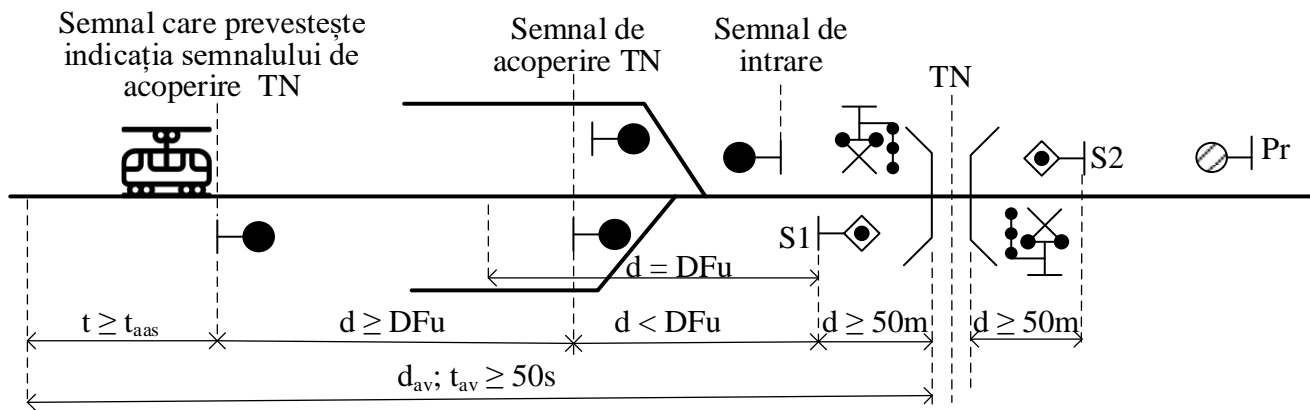


Figura 15

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel, trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ ;
- în cazul în care trenul se află pe secțiunea din fața semnalului care autorizează circulația peste TN, acesta va afișa indicație permisivă doar dacă instalația TN este închisă și asigurată.

### 5.3. Instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel amplasate în stație

#### 5.3.1. Reglementări specifice

Instrucția nr. 351, art. 206 litera b): „instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel din incinta stației trebuie să fie puse în dependență cu semnalele din incinta stației, astfel încât aceste semnale să nu se poată pune pe „liber” decât dacă instalația funcționează normal.

**Nota 11:** Pentru cazurile justificate în care frânarea de urgență nu este declanșată de instalația de autostop la trecerea trenului prin dreptul semnalului care prevestește indicația semnalului de acoperire a TN, se va avea în vedere și distanța pe care trenul o parcurge din dreptul semnalului până la locația unde se face controlul vitezei, astfel încât frânarea de urgență declanșată să asigure oprirea trenului până la trecerea la nivel.

Se admite ca semnalele de intrare, parcurs sau ieșire să se poată pune pe „liber” și fără ca instalația de semnalizare a trecerii la nivel să fie acționată (dacă trenul nu a intrat pe distanța de avertizare) cu condiția ca, în situația când trenul intră pe distanța de avertizare și instalația de semnalizare automată nu a funcționat normal, semnalele de circulație să treacă automat pe „oprire” și să se asigure drumul de frânare necesar opririi sigure până la trecerea la nivel.”

#### 5.3.2. Situații specifice

5.3.2.1. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de intrare și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la trecerea la nivel este mai mare sau egală cu drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 16

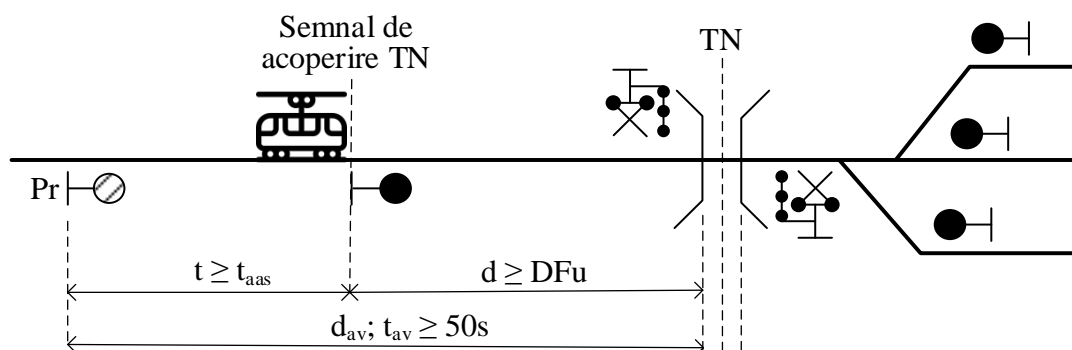


Figura 16

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de intrare posibil, astfel încât să fie îndeplinite, următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.3.2.2. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de intrare și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la trecerea la nivel este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 17

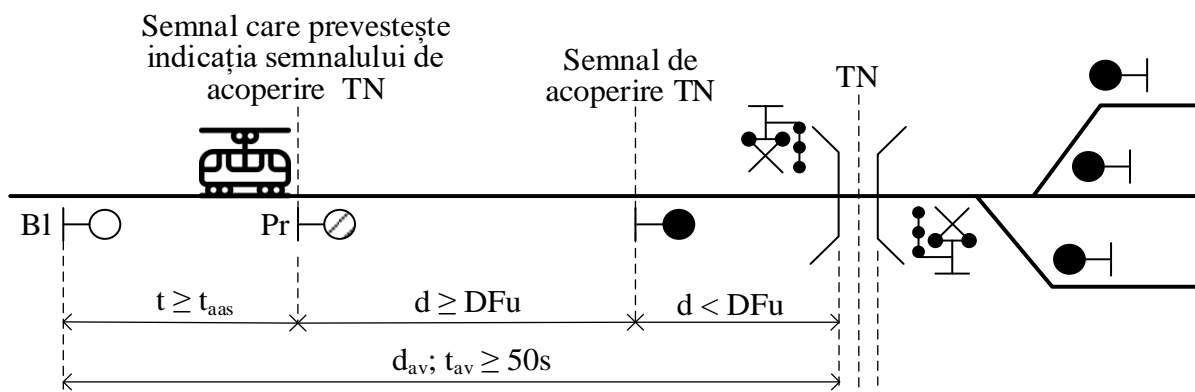


Figura 17

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de intrare posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.3.2.3. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de ieșire și distanța de la semnalul care acoperă trecerea la nivel până la trecerea la nivel este mai mare sau egală cu drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 18

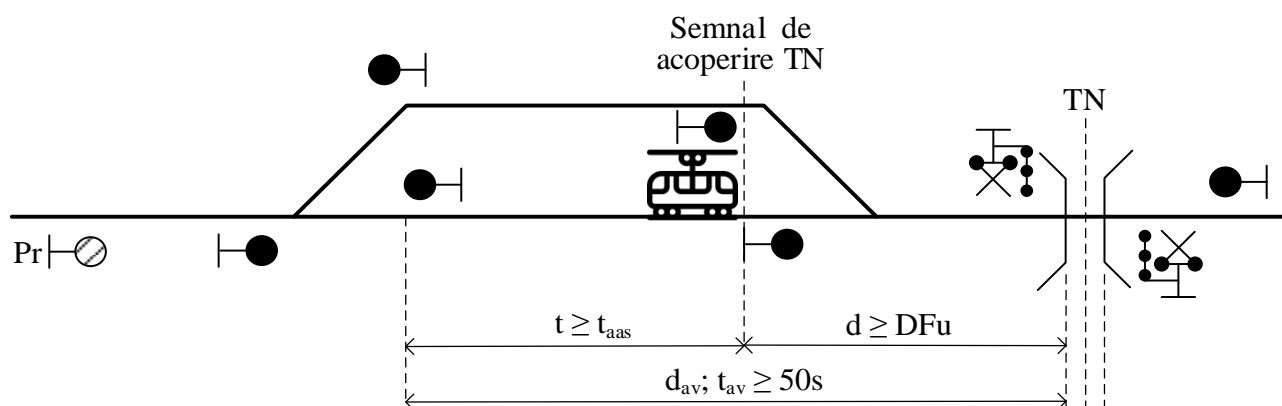


Figura 18

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

5.3.2.4. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de ieșire și distanța de la semnalul de acoperire a trecerii la nivel până la trecerea la nivel este mai mică decât drumul de frânare pentru frânarea de urgență - Figura 19

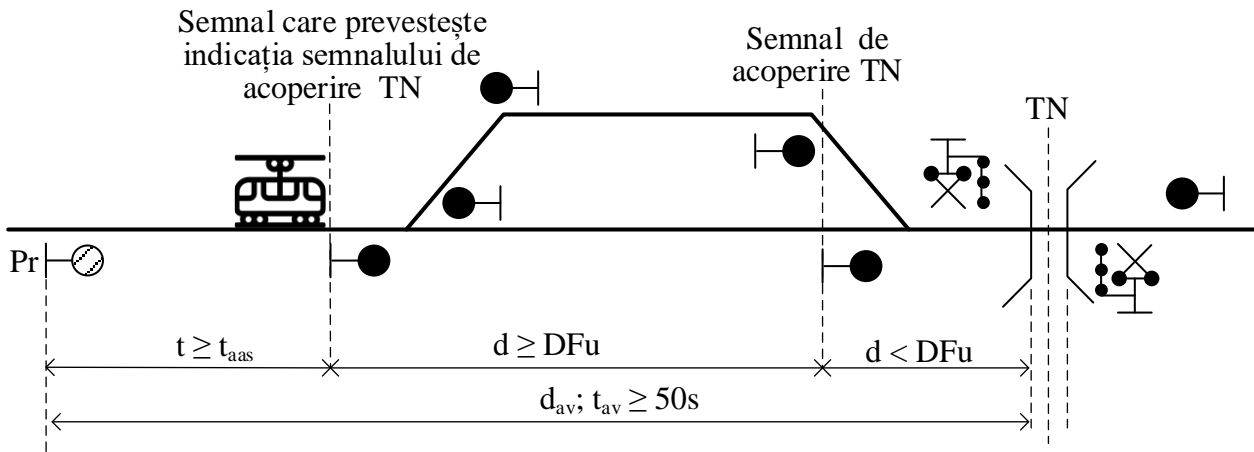


Figura 19

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la semnalul care prevestește indicația semnalului de acoperire a trecerii la nivel trebuie să fie mai mare sau egal cu  $t_{aas}$ .

#### 6. Proiectarea distanței și a timpului de avertizare aplicabile trenurilor echipate cu sistemul ETCS

Pentru trenurile echipate cu sistemul ETCS, calculul distanțelor de avertizare ale trecerilor la nivel trebuie să acopere riscul de siguranță descris în scenariul de mai jos (cel mai nefavorabil), Figura 20:

- trenul echipat cu sistemul ETCS pierde conexiunea la RBC (intervine  $T\_NVCONTACT = 15s$ , definit în valori naționale), la locația A unde instalația de centralizare electronică transmite către RBC informația că trecerea la nivel nu s-a închis cu control. După primirea informației, RBC ordonă aplicarea peste trecerea la nivel a TSR/OS, după caz, dar trenul neavând conexiune la RBC nu primește și nu aplică acest ordin;
- trenul echipat cu sistemul ETCS nu restabilește conexiunea la RBC în cele 15s (până la locația B), după care intervine automat reacția din valori naționale  $M\_NVCONTACT =$  frânare de serviciu;
- pe toată durata curbei de frânare de serviciu, trenul echipat cu sistemul ETCS nu restabilește conexiunea la RBC, distanța de frânare rămasă până la locația de oprire C față de trecerea la nivel este prea mică  $d < DFs$ , trenul practic depășind locul unde trebuie să oprească.

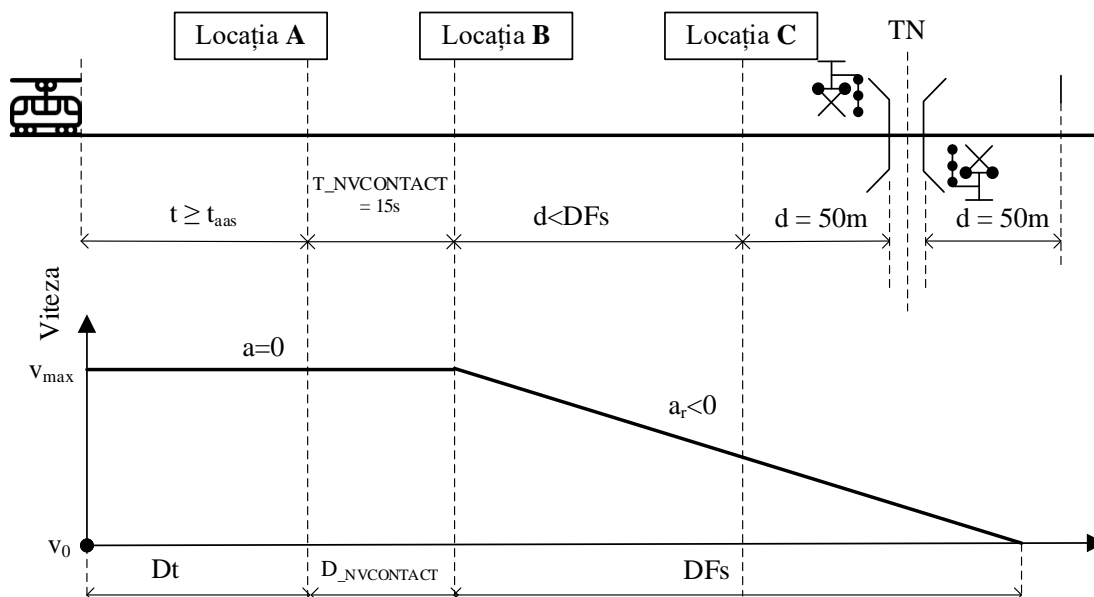


Figura 20

Legendă:

Dt – distanța parcursă la viteza maximă de circulație a trenului în timpul  $t \geq t_{aas}$ ;

D\_NVCONTACT – distanța parcursă la viteza maximă de circulație a trenului în timpul T\_NVCONTACT de 15 secunde ()

## 6.1. Situații specifice

### 6.1.1. Instalații de semnalizare automată a trecerilor la nivel din linie curentă (echipată cu bloc de linie automat, neînzestrate cu bloc de linie automat sau cu bloc de linie automat fără semnale de trecere) - Figura 21

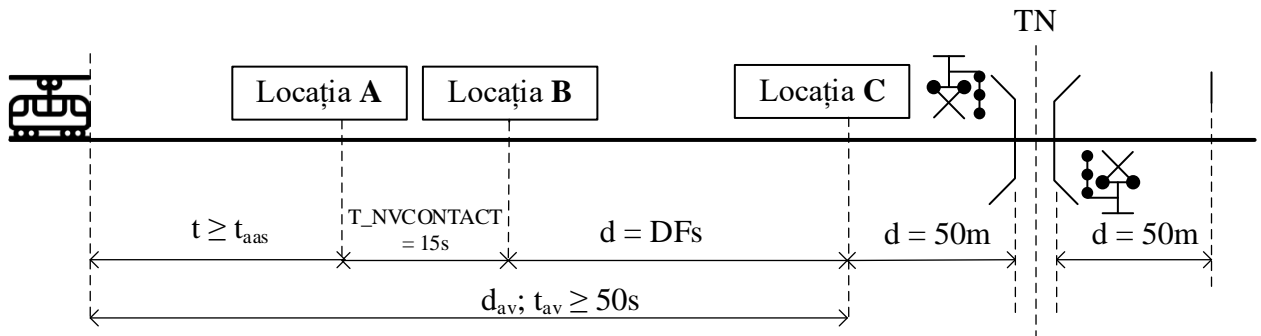


Figura 21

Distanța de avertizare se stabilește astfel încât să fie îndeplinite următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la locația B, trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre  $t_{aas}$  și T\_NVCONTACT (15s);
- distanța de la locația B până la locația C trebuie să fie egală cu DFs.

### 6.1.2. Instalațiile de semnalizare automată a trecerilor la nivel amplasate în stație

#### 6.1.2.1. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de intrare - Figura 22

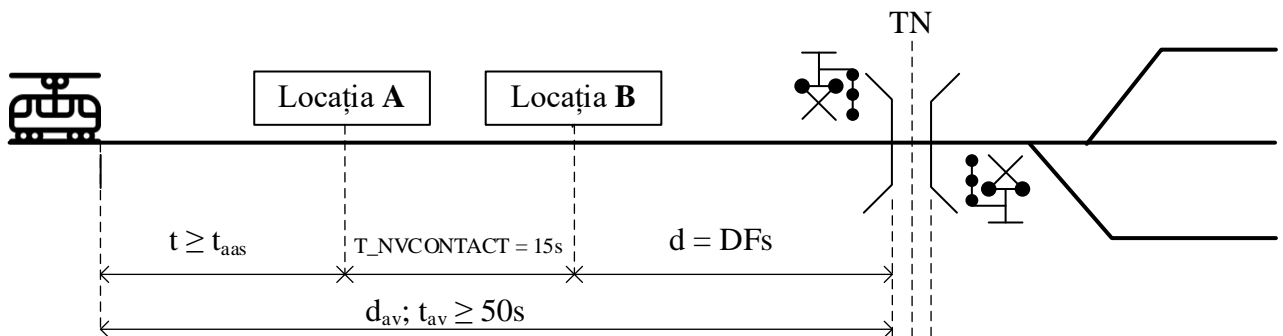


Figura 22

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de intrare posibil, astfel încât să fie îndeplinite, următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la locația B trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre  $t_{aas}$  și T\_NVCONTACT (15s);
- distanța de la locația B până la extremitatea cea mai apropiată a trecerii la nivel trebuie să fie egală cu DFs.

#### 6.1.2.2. Trecere la nivel amplasată în stație pe parcursul de ieșire - Figura 23

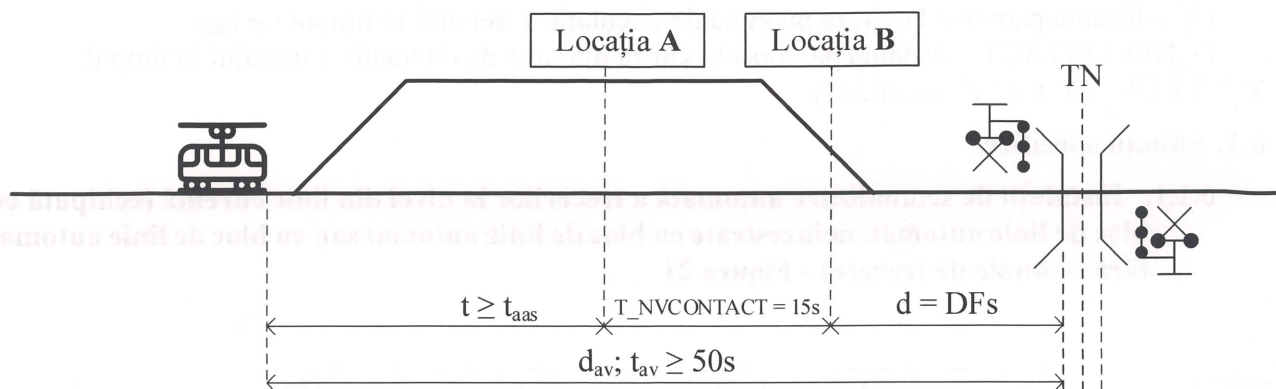


Figura 23

Distanța de avertizare se stabilește distinct pentru fiecare parcurs de ieșire posibil, astfel încât să fie îndeplinite, următoarele condiții:

- timpul de avertizare trebuie să fie  $\geq 50$  s;
- timpul scurs de la ocuparea distanței de avertizare de către tren până când acesta ajunge la locația B trebuie să fie mai mare sau egal cu suma dintre  $t_{aas}$  și  $T_{NVCONTACT}$  (15s);
- distanța de la locația B până la extremitatea cea mai apropiată a trecerii la nivel trebuie să fie egală cu DFs.

Actele anterioare emise de către Direcția Instalații, având numerele 3/1/460/30.10.2019 și 3/1/72/08.03.2021 precum și orice alte reglementări contrare își încetează aplicabilitatea.

## 7. Cerințe de prezentare

Distanțele și timpii de avertizare vor fi prezentate în formă tabelară, pentru fiecare parcurs de trecere fără oprire peste pasajul dotat cu instalație SAT/BAT, conform următoarelor structuri:

Nr. crt.	Parcurs	DFu	Semnal de acoperire	Secțiune de avertizare	Distanță de avertizare	Descriere regim de viteză pe distanța de avertizare	Timp de avertizare	Deschidere la eliberarea secțiunii	Observații / Justificări

Nr. crt.	Parcurs	DFs	Poz. Km Locația A	Poz. Km Locația B	Secțiune de avertizare	Distanță de avertizare	Descriere regim de viteză pe distanța de avertizare	Timp de avertizare	Deschidere la eliberarea secțiunii	Observații / Justificări

De asemenea, se va indica viteza proiectată a liniei, utilizată în calcule.

**Director Direcția Instalații**

**Ioan POP**

Șef Serviciu IS  
Dorin SANDU

Șef Serviciu IERTMS  
Mihai GLODEANU

Compartiment IR  
Marin VLĂDUȚ