

AND 622/2025

GHID TEHNIC

**ECHIPAMENTE STRUCTURALE DE OPERARE
ȘI DE SIGURANȚĂ PENTRU TUNELE RUTIERE**

Cuprins

Capitolul I	2
Generalități	Error! Bookmark not defined.
<i>Secțiunea 1-a</i>	<i>2</i>
<i>Obiect și Domeniu de aplicare.....</i>	<i>2</i>
<i>Secțiunea 2-a</i>	Error! Bookmark not defined.
<i>Terminologie și abrevieri.....</i>	<i>2</i>
Capitolul II	2
Instrucțiuni generale privind planificarea	Error! Bookmark not defined.
Capitolul III.....	4
Refugii de urgență	4
Capitolul IV.....	9
Căi de evacuare și de salvare.....	9
<i>Secțiunea a 1-a</i>	<i>9</i>
<i>Pasaje transversale</i>	<i>9</i>
<i>Secțiunea a 2-a</i>	<i>15</i>
<i>Legături pe verticală cu exteriorul</i>	<i>15</i>
Capitolul V.....	15
Nișe.....	155
<i>Secțiunea a 1-a</i>	<i>16</i>
<i>Nișe și cabine pentru apeluri de urgență</i>	<i>16</i>
<i>Secțiunea a 2-a</i>	<i>166</i>
<i>Nișe electrice</i>	<i>16</i>

<i>Secțiunea a 3-a</i>	17
Nișe pentru stingerea incendiilor	17
Capitolul VI.....	17
Cabluri și trasee de cabluri	178
Capitolul VII.....	188
Sisteme de stingere a incendiilor	188
Capitolul VIII.....	22
Referințe	22
Anexe	23
Anexa 1: Nișă apeluri de urgență.....	23
Anexa 2: Cabină pentru apeluri de urgență	26
Anexa 3: Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant	29
Anexa 4: Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun.....	32

Comentarii preliminare

Prezentul ghid tehnic are la baza reglementarea tehnică RVS 09.01.24. „STRUCTURAL EQUIPMENT FOR OPERATION AND SAFETY” elaborată de către F.S.V.- Austria. **.(aceasta fraza este obligatorie datorită contractului cu autoritățile austriece)**

CAPITOLUL I

Generalități

Secțiunea 1- Obiect și Domeniu de aplicare

Art.1. Prezentul ghid tehnic se folosește la proiectarea de tunele și galerii rutiere noi, ținând cont de legislația națională (Legea privind cerințele minime de siguranță în tunelurile rutiere nr.277/2007). Trebuie respectată consecvența, în mod prioritar, pentru utilizatorii tunelului.

Art.2. Acest ghid tehnic a fost elaborat în cooperare cu Ministerul Afacerilor Interne – Departamentul pentru Situații de Urgență (D.S.U.) și I.G.P.R. – Direcția Rutieră și se aplică în conformitate cu legea pe întreg teritoriul României pentru instalații aferente privind protecția împotriva incendiilor. Abaterile trebuie evaluate în ceea ce privește riscurile în cadrul unor consultări cu I.G.S.U.

Secțiunea 2-a – Terminologie și abrevieri

Tabelul 1: Terminologie și abrevieri

Abreviere	Denumire
bf	Lățimea benzii de circulație

CMT	Centru de Management al Traficului
EOS	Echipamente de operare și de siguranță
COT	Centru Operațional Tunel
LEX	Legătura cu exteriorul, pentru vehiculele de urgență
NE	Nișă pentru dispozitive electrice
P-VT	Pasaje transversale pentru vehiculele de urgență
NH	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant
NHF	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun
LPE	Legătură pietonală cu exteriorul
P-TP	Pasaj transversal pentru pietoni
TAS	Trafic în ambele sensuri
I	Rampă longitudinală
NAU	Nișă pentru apeluri de urgență
CAU	Cabina pentru apeluri de urgență
RU	Refugiu de urgență
q	Rampă transversală
qa	Rampa transversală a parării
qf	Rampa transversală a suprafeței drumului
NU	Nișă de urgență
SU	Trafic într-un singur sens
PM	Punct de monitorizare
CM	Centru de monitorizare

CAPITOLUL II

Instrucțiuni generale privind planificarea

Art.3. Aspecte generale

(1) Trebuie să se țină cont de următoarele ghiduri tehnice la proiectarea echipamentelor structurale de operare și de siguranță:

- a) AND 621 Model de analiza a riscurilor privind tunelele rutiere
- b) AND 623 Echipamente pentru dotarea tunelelor rutiere
- c) AND 624 Sisteme de ventilație pentru tunele rutiere – principii de baza
- d) AND 625 Iluminatul tunelelor rutiere

(2) Din motive economice, la alegerea amplasamentului pentru lucrările de structură trebuie să se țină cont de condițiile geotehnice și, în anumite situații, de cele topografice.

(3) Tunelele rutiere, care vor fi utilizate pentru traficul din sens opus în prima etapă de execuție (prima galerie, dacă se va instala și cea de-a doua mai târziu), trebuie realizate astfel încât să se asigure că traficul, siguranța rutieră și traficul din prima galerie nu sunt afectate în condiții normale de exploatare la finalizarea execuției. Trebuie avute în vedere aspectele economice.

(4) Tunelele rutiere care sunt utilizate temporar pentru traficul din sens opus, de exemplu din cauza unei bariere rutiere instalate pe durata execuției unor lucrări de renovare, sunt considerate tuneluri SU.

(5) Structurile de caroiaj standard pentru distribuția nișelor indică distanțele dintre refugiile de urgență și nișele pentru apeluri de urgență.

(6) Distanțele dintre structuri trebuie să țină cont de axul tunelului. Distanțele pot fi depășite cu maxim

5%. În cazul unui tunel rutier mai lung de 500 m din rețeaua de autostrăzi și drumuri expres, trebuie respectate prevederile legii nr. 277 privind cerințele minime de siguranță pentru tunele, conform Directivei UE 2004/54/CE, se vor respecta specificațiile referitoare la materiale din ghidul tehnic AND 623 pentru toate componentele echipamentelor.

(7) Toate dimensiunile de mai jos sunt dimensiuni minime, Dimensiunile sunt în [cm] în toate figurile.

Art.4. Finisaje interioare ale tunelului

(1) Se impune ca pereții unui tunel rutier să fie vopsiți cu vopsea de protecție anticorozivă culoare deschisă mata (RAL 1013 sau similar). În cazul în care pereții sunt plasați cu soluții inovative de culori deschise, care includ protecție anticorozivă, anti foc nu este necesară vopsirea cu vopsea de protecție anticorozivă.

(2) Pereții unui tunel rutier cu secțiune transversală în formă de arc trebuie să fie vopsiți până la o înălțime de cel puțin 4 m deasupra marginii superioare a bordurii sau până la nivelul lămpilor (corpurilor) de iluminat (se adoptă înălțimea cea mai mare).

(3) Pereții unui tunel rutier cu tavane intermediare trebuie să fie vopsiți integral, inclusiv tavanul.

(4) Pereții unui tunel rutier cu o secțiune transversală dreptunghiulară trebuie să fie vopsiți pe întreaga suprafață.

(5) Suprafața pereților tunelelor trebuie să nu fie inflamabilă și să fie ușor de curățat.

(6) O atenție deosebită trebuie acordată impermeabilizării interfeței dintre căptușeala interioară a tunelului și trotuar. Astfel, vopseaua trebuie aplicată până la suprafața inferioară a capacelor de acoperire ale canalului de utilități.

(7) La tunelele rutiere cu înălțimea mai mică sau egală cu 6 m se va vopsi inclusiv tavanul.

(8) Galerile de evacuare de urgență pietonale cât și cele pentru vehicule de urgență se vor vopsi integral, inclusiv tavanul, iar trotuarul se va impermeabiliza.

Capitolul III Refugii de urgență

Art.5. Pentru configurarea benzilor de urgență pentru parcare temporară (RU) trebuie respectate prevederile reglementărilor în vigoare. Dacă se prevede bandă de urgență, nu sunt necesare refugii de urgență.

Art.6. Amplasament

(1) Refugiile de urgență trebuie amplasate la același nivel în tunelurile rutiere, galerii și tuneluri rutiere cu pasaje conexe o lungime mai mare de 1000 m. Acestea trebuie amenajate pe partea dreaptă a benzii de trafic în cazul SU și pe ambele părți în cazul TAS, dacă permit acest lucru condițiile geotehnice. Ca regulă generală, distanța dintre refugiile de urgență și portaluri trebuie să fie de 1000 m. Trebuie să se țină cont de benzile de urgență din zonele de intrare la proiectarea refugiilor de urgență.

(2) Este de dorit ca refugiile de urgență să fie distribuite simetric pe lungimea tunelului.

(3) NAU trebuie potrivite în spațiul refugiilor de urgență, astfel încât să se amplaseze o NAU chiar înainte de fiecare refugiu de urgență, în direcția de deplasare (a se vedea Figurile 1-3).

Art.7. Configurare

(1) Refugiile de urgență trebuie realizate la același nivel cu banda de circulație. Lățimea zonei de parcare

- măsurată între laterala drumului și zona pietonală - trebuie să fie de 3,00 m. Lungimea, excluzând suprafețele pietonale din față, zidul deflector sau amortizorul de impact, trebuie să fie de 40,00 m (a se vedea Figurile 1-3).

(2) În cazul tunelurilor SU (trafic în același sens), trebuie construit un zid deflector cu întoarcere la capătul refugiului respectiv de urgență. Ca regulă generală, acesta va fi un zid din beton armat cu un unghi maxim de deformare de 20° și o înălțime minimă de 100 cm.

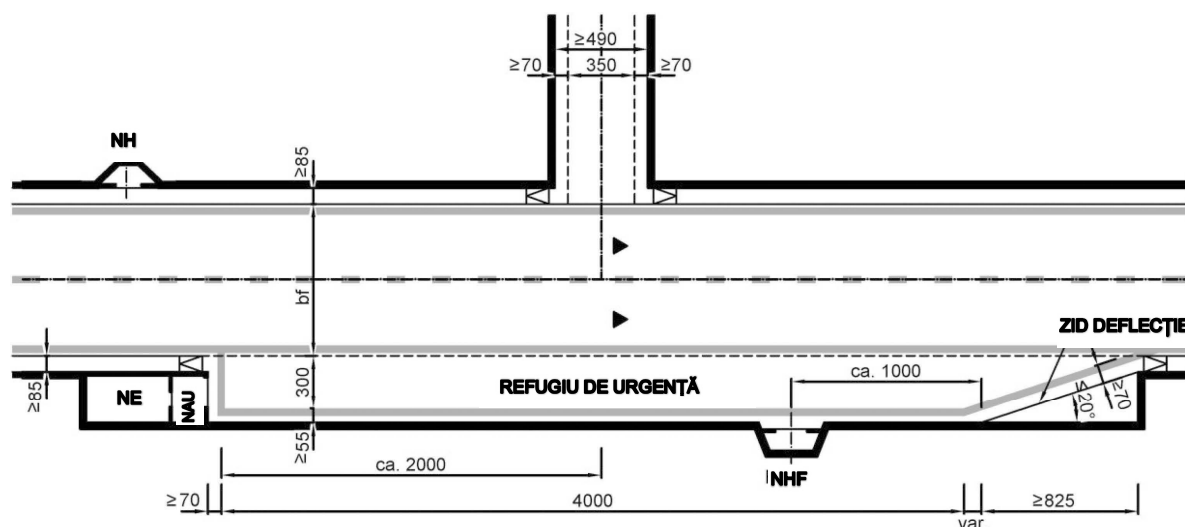


Figura 1: Planul de amplasare al unui refugiu de urgență dispus pe o parte cu perete deflector și PTEX integrat cu un capăt.

Abreviere	Denumire
NH	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant
bf	Lățimea benzii de circulație
NE	Nișă pentru dispozitive electrice
NAU	Nișă pentru apeluri de urgență
NHF	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun

(1) Ca regulă generală, refugiile de urgență din tunelele TAS (trafic în ambele sensuri) trebuie echipate cu atenuatoare de impact cu retenție pentru nivelul B de gravitate a impactului pe peretele de capăt din dreapta, în direcția de deplasare. În cazul tunelelor TAS cu volume de trafic reduse sau cu viteză permisă sub 80 km/h, nu se impun, în general, atenuatoare de impact.

(2) De regulă, trebuie prevăzută o suprafață pietonală în RU uniform cu drumul și trebuie marcată.

(3) În cazul unor tunele prevăzute cu refugiu de urgență, se poate reduce lățimea zonei pietonale de la 70 cm la 55 cm (a se vedea figurile 1-3).

Trebuie respectat gabaritul conform Figurilor 4 și 5.

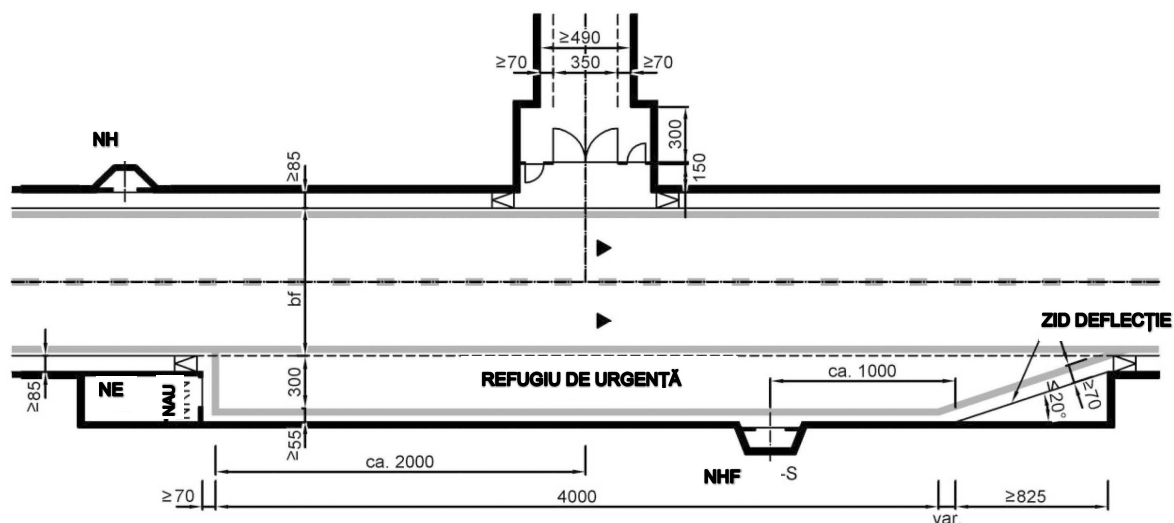


Figura 2: Planul de amplasare al unui refugiu de urgență dispus pe o parte cu perete deflector și P-VT integrat cu două capete.

Abreviere	Denumire
NH	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant
NHF	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă furtun
bf	Lățimea benzii de circulație
NE	Nișă pentru dispozitive electrice
NAU	Nișă pentru apeluri de urgență

(1) Pentru pantele transversale ale refugiilor de urgență se aplică următoarele reguli:

- Zona de oprire amplasată la marginea superioară a benzii de circulație trebuie înclinată la fel ca suprafața drumului.
- Zona de oprire de la marginea inferioară a drumului trebuie să aibă o pantă de 2,0%.

(2) Ca regulă generală, tubulatura din RU trebuie continuată de-a lungul axului acostamentului ridicat pentru secțiunea transversală a tunelului. Refugiile de urgență trebuie să fie marcate pe întreaga suprafață.

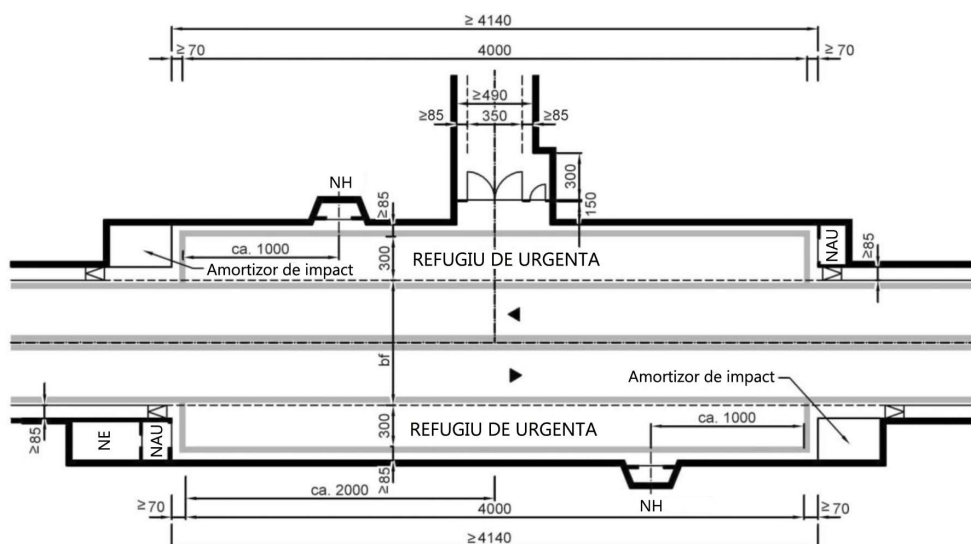


Figura 3: Planul de amplasare al unor RU, dispuse pe ambele părți, cu amortizor de impact și LEX sau P-VT integrat.

Abreviere	Denumire
NH	Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant
NAU	Nișă pentru apeluri de urgență
bf	Lățimea benzii de circulație
NE	Nișă pentru dispozitive electrice

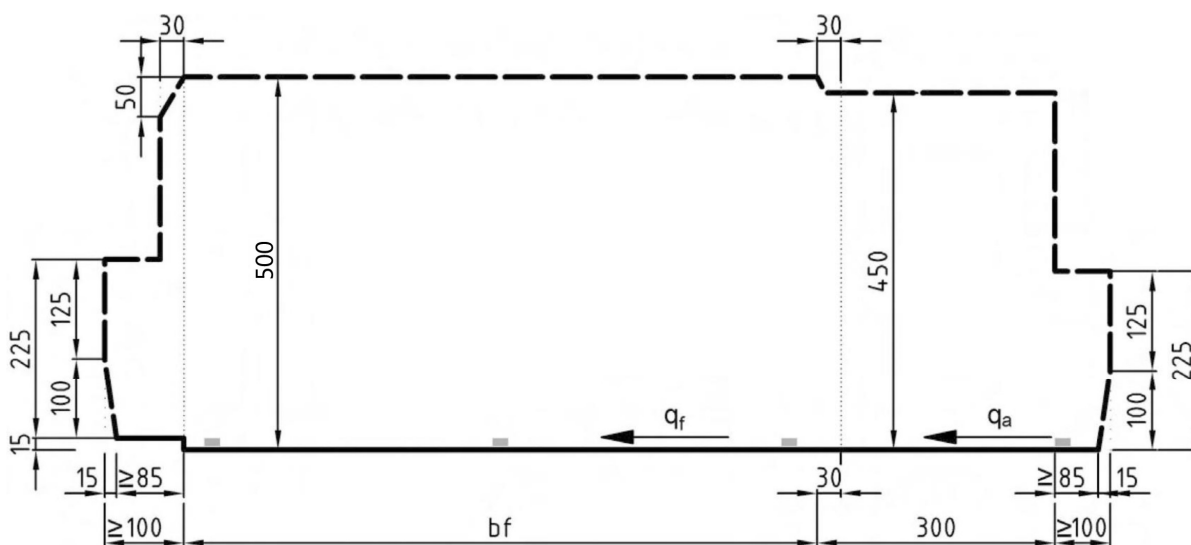


Figura 4: Gabarit în zona RU amenajat pe o parte.

Abreviere	Denumire
qf	Panta transversală a suprafeței drumului
qa	Panta transversală a zonei de oprire
bf	Lățimea benzii de circulație

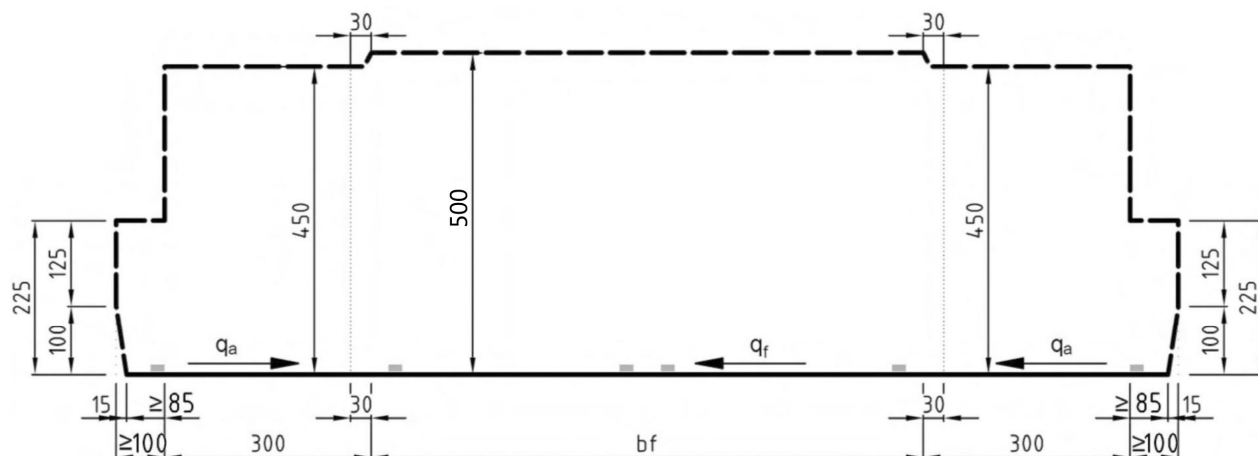


Figura 5: Gabarit în zona RU amenajat pe ambele părți.

Abreviere	Denumire
qa	Panta transversală a zonei de oprire
qf	Panta transversală a suprafeței drumului
bf	Lățimea benzii de circulație

Art.8. Distanța până la portaluri

Distanța până la portaluri trebuie indicată în refugiile de urgență, conform exemplului din Figura Se va utiliza fontul TERN. Fontul și simbolurile trebuie să fie rezistente în timp și să fie aplicate pe vopseaua tunelului în culoarea RAL 6002 (verde frunză).

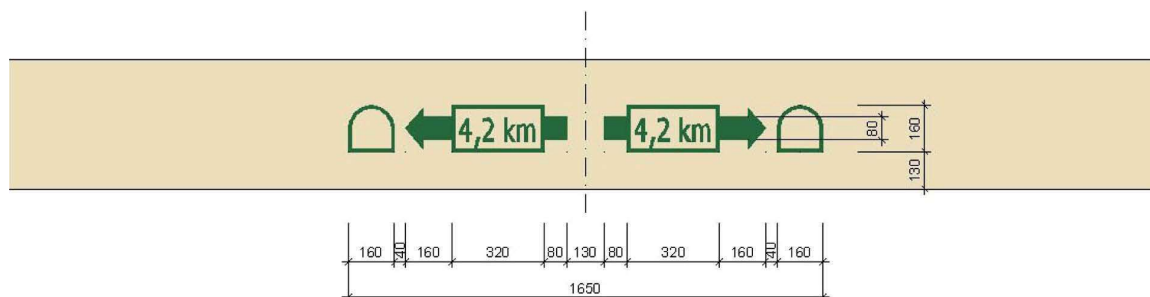


Figura 6: Autocolant indicare refugii de urgență.

Capitolul IV Căi de evacuare și de salvare

Art.9. Căile de evacuare și salvare sunt pasaje de evacuare care conduc către tunelul adiacent sau leagă tunelul rutier cu exteriorul. În cazul tunelelor rutiere cu pasaje de evacuare, trebuie analizată situația ieșirilor de urgență din zona pasajelor împreună cu riscurile relevante și cu sistemele de extracție a fumului sau presurizare de pe căile de evacuare.

Art.10. Distanțe până la căile de evacuare și salvare

(1) Ca regulă, trebuie respectate următoarele distanțe pentru căile de evacuare și de salvare:

- a) P-PT/LPE: 250 m - 500 m pentru tunel rutier cu lungime > 500 m
- b) P-VT/LEX: 1000 m

(2) Distanța între căile de evacuare și salvare poate crește față de cea prescrisă, respectiv între 250 și 500 m, dacă rezultatele unei analize a riscurilor din tunel conform AND 621 indică faptul că această creștere nu ar schimba clasa de pericol, iar probabilitatea riscurilor ar rămâne sub cea a tunelului de referință.

Secțiunea a 1-a Pasaje transversale

Art.11. Pasaje transversale pentru vehicule de urgență (P-VT)

(1) P-VT pentru fiecare refugiu de urgență trebuie prevăzute conform Figurilor 1-3. De regulă, accesul în P-VT se amenajează pe partea opusă centrului Refugiului de Urgență.

(2) Gabaritul rutier și pietonal se va asigura conform Fig. 7. Gabaritul pietonal poate fi restricționat de instalații amplasate pe o singură parte a P-VT.

(3) Trotuarele trebuie coborâte în zona de legătură cu P-VT. Ca regulă generală, trotuarul tunelului trebuie coborât de la 15 cm până la maxim 3 cm, utilizând o pantă longitudinală de 10% față de declivitatea autostrăzii.

(4) Panta longitudinală a unui P-VT trebuie să fie de max. 6%. Pantele longitudinale de până la 10% sunt permise numai în zonele în care se garantează o oprire intermediară sigură (zona minimă 1,50 x 1,50 m). Pantele longitudinale mai mari de 6% trebuie să aibă o suprafață antiderapantă de clasa I.

(5) Capetele P-VT trebuie amenajate la o distanță de 1,50 m de gabaritul tunelului, măsurat la înălțimea de 1,0 m. Dacă distanța între secțiunile închise de capăt este mai mică de 12 m, se va asigura o închidere în mijlocul P-VT.

(6) Pentru fiecare capăt trebuie asigurate 2 uși de evacuare și o poartă. P-VT care conduc direct către LEX trebuie echipate cu o singură închidere pe partea tunelului. Pereții din capăt trebuie să îndeplinească cerințele pentru uși și porți conform AND 623.

(7) Panta transversală impusă trebuie să prevadă drenajul benzii de circulație și a suprafețelor pietonale. Nu trebuie să existe pante longitudinale sau transversale în raza de deschidere a ușilor sau porților.

(8) Astfel, în zona de închidere trebuie asigurată o deschidere mai mare a secțiunii transversale a pasajului de evacuare (a se vedea AND 623 și Fig. 8). Dacă condițiile geotehnice nu permit și există motive economice în acest sens, se permite folosirea unei soluții „ușă în poartă”.

(9) La proiectarea secțiunilor transversale trebuie să se țină cont de toate elementele structurale necesare între poartă, ușă și pragul superior al zidului tunelului, precum și de gurile de ventilație.

(10) Dacă P-VT se deschid spre o LEX, acestea trebuie să se închidă cu o poartă și doar o ușă pe partea tunelului. În acest caz, se poate reduce distanța dintre închiderea galeriei și gabaritul tunelului.

Ca regulă generală, în cazul spațiului izolat trebuie prevăzute uși culisante (de ex. pentru tunele tip cut & cover). În această situație pe lângă ușa culisantă, trebuie prevăzute uși de evacuare ca în Figura 9.

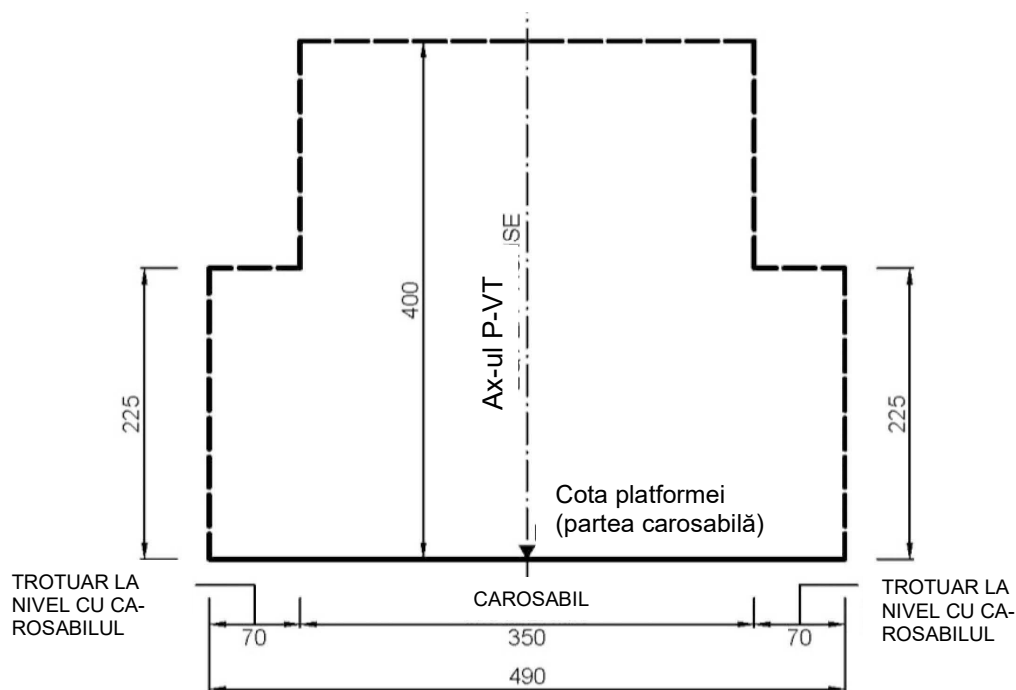


Figura 7: Gabaritul unui P-VT/LEX

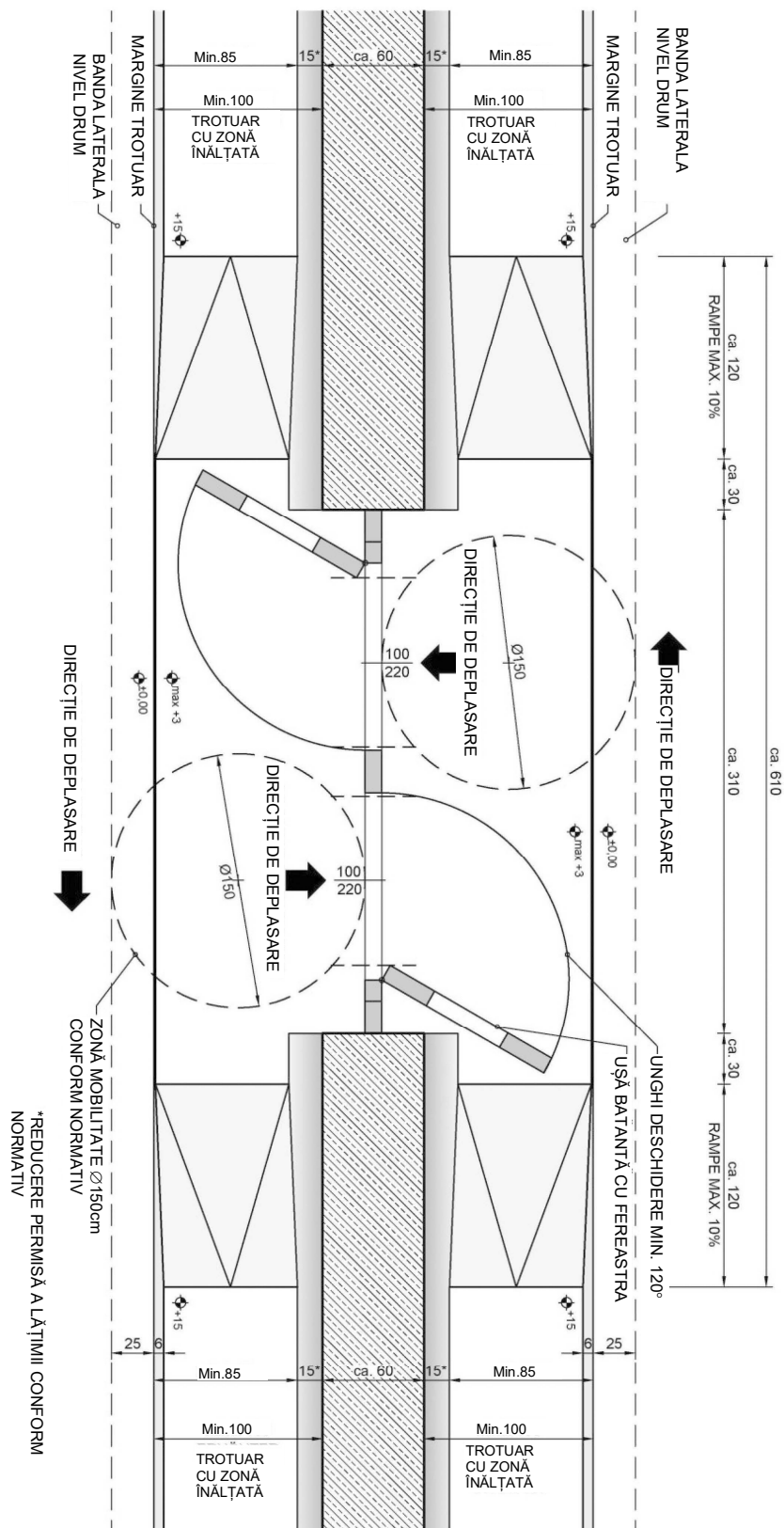
(11) Un P-VT cu două secțiuni de capăt trebuie implementat conform Figurii 2, P-VT-ul cu o singură secțiune de capăt trebuie implementat conform Figurii 8.

între uși și pragul superior al zidului tunelului, precum și de gurile de ventilație.

(7) În cazul spațiului izolat trebuie prevăzute uși de evacuare conform Figurii 9 (de ex. pentru tunele rutiere cu construcție deschisă).

(8) La construcțiile deschise, trebuie implementat un P-PT conform Figurii 9. La construcțiile închise, trebuie proiectat conform Figurii 11.

Figura 9: Planul platformei unui P-PT într-un tunel rutier deschis



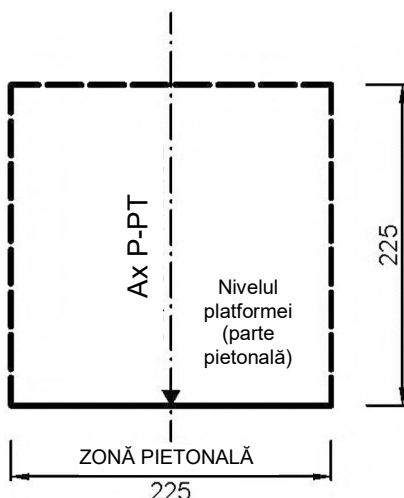


Figura 10: Gabaritul unui P-PT/LPE

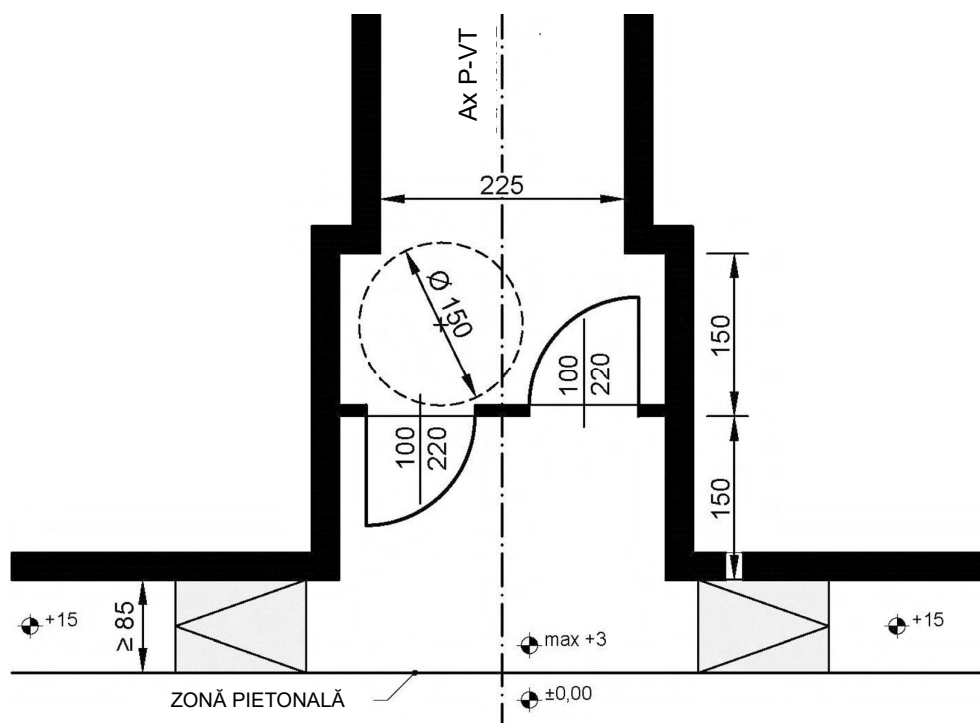


Figura 11: Planul platformei unui P-PT într-un tunel rutier închis

Art.13. Legături cu exteriorul

Trebuie asigurate spațiile de parcare pentru vehiculele de urgență, precum și o legătură cu rețeaua de drumuri de la exterior.

Art.14. Legături cu exteriorul, pentru vehiculele de urgență (LEX)

(1) Pentru LEX trebuie amenajate spații de evacuare ($L \times W = 20,00 \times 2,50$ m) cu un gabarit vertical de 4,00 m la o distanță de 250 m.

(2) Integrarea, panta longitudinală și gabaritul trebuie realizate analog unui P-VT (a se vedea Fig. 3 și 7). LEX trebuie să se termine cu o poartă și o ușă pe partea tunelului. În acest caz, trebuie redusă distanța dintre secțiunea de capăt și spațiul liber al tunelului.

(3) Gabaritul benzii pietonale poate fi limitat de instalații pe o parte.

Art.15. Legături pietonale cu exteriorul (LPE)

(1) Integrarea, panta longitudinală și gabaritul trebuie realizate analog unui P-PT (a se vedea Fig. 10). Gabaritul se poate limita la o lățime de 1,20 m pentru o lungime de maxim 10 m. LPE trebuie să se termine cu o ușă pe partea tunelului. În acest caz, trebuie redusă distanța dintre secțiunea de capăt și spațiul liber al tunelului.

(2) LPE cu o lungime mai mare de 150 m trebuie implementată ca LEX conform Art. 12.

Secțiunea a 2-a
Legături pe verticală cu exteriorul

Art.16. Scări și podeste

(1) Scările trebuie să aibă o lățime utilă a rampei de scară de minim 1,20 m.

(2) La proiectarea podestului, se ține cont de transportul cu o targă conform P118-1. Rampele de scări sau planurile înclinate trebuie să aibă lățime minimum 2,20 m, iar podestele sau palierale de scară trebuie să aibă lățime minimum 2,60 m. Se asigură un podest după maxim 20 de trepte.

(3) Pentru scări, trebuie asigurată o balustradă cu o înălțime de 85-90 cm (marginea superioară) cel puțin pe o parte. Scările cu lățime utilă a rampei de scară mai mare de 1,80 m trebuie echipate cu o balustradă sau mână curentă pe fiecare parte, pe întreaga lungime. Balustradele și mâinile curente trebuie continuate de-a lungul podestelor.

(4) Înclinarea rampei trebuie să corespundă regulii lungimii pasului ($2h + b = 62 \text{ cm} \pm 3 \text{ cm}$). Evitați treptele unice.

Art.17. Puțuri

(1) În cazul legăturilor verticale cu exteriorul cu o diferență de înălțime între 10 și 30 m, se va asigura un gabarit minim de 1,50 m x 2,50 m pentru operațiunile de ridicare. La capătul puțului trebuie prevăzută o șină de ghidaj cu dispozitiv de suspensie pentru echipamentul de ridicare (capacitatea minimă a sarcinii 10 kN).

(2) Pentru legăturile verticale cu exteriorul cu o diferență de înălțime mai mare de 30 m trebuie prevăzut un lift pentru transportul echipamentelor grele, al echipelor, al persoanelor vătămate și al persoanelor cu mobilitate redusă.

Art.18. Centrul de control și stația de operațiuni

Încăperile CMT și COT trebuie proiectate conform ghidului tehnic indicativ AND 623 și implementate ca secțiuni separate de izolare a focului. Punctele de acces trebuie să fie accesibile, de preferat, din exterior.

Capitolul V
Nișe

Art.19. NAU, CAU, NE, NH și NHF trebuie să îndeplinească următoarele cerințe structurale (a se vedea Anexele 1- 4):

- a) Trebuie respectate dimensiunile minime conform Anexelor 1- 4 pe orizontală și verticală fără să fie limitate de toleranțele structurale.
- b) Ca regulă, înclinația pereților nișelor trebuie să fie de-a lungul pantelor longitudinale și transversale ale tunelului.

- c) Barierele nișelor trebuie să fie orizontale și să aibă o înălțime minimă de 5 cm.
- d) Trebuie să se asigure drenajul platformei nișelor.

Secțiunea a 1-a
Nișe și cabine pentru apeluri de urgență

Art.20. Amplasament

Tunelurile rutiere cu lungime mai mare de 500 m trebuie echipate cu NAU. Distribuția nișelor se stabilește de proiectanți împreună cu inginerii EOS. La amplasarea NAU, se vor respecta următoarele specificații:

- a) NAU trebuie amenajate pe partea dreaptă a benzii de circulație. În cazul tunelelor TAS (trafic în ambele sensuri), care pot fi prelungite cu o a doua galerie, NAU trebuie amenajată pe banda de trafic din dreapta a tunelului TU (trafic unidirecțional). În cazul traficului în ambele sensuri continuu, NAU trebuie amenajată pe partea tunelului care asigură o vizibilitate mai bună.
- b) Ca regulă generală, distanța maximă dintre NAU sau dintre o NAU și portal trebuie să fie de 125 m, până la maxim 150 m. În cazul claselor de pericol I și II și dacă tunelul nu este tunel nou conform Legii privind cerințe minime de siguranță în tunelurile rutiere, distanța dintre NAU și portal poate crește până la 250 m.
- c) În cazul tunelelor artificiale cu perete central comun, distanța dintre nișe în interiorul tunelului sau distanța între ultima nișă și portalul de ieșire poate fi extinsă până la 250 m.
- d) Interdistanța maximă dintre nișe în zona de tranziție dintre tunel și tunelul artificial (la capete) trebuie să fie între 125 m și 150 m. În cazul claselor de pericol I și II și dacă tunelul nu este tunel nou conform Legii nr.277 privind cerințele minime de siguranță în tunelurile rutiere, această distanță poate crește până la 250 m.
- e) Ca regulă, pentru orice a doua NAU se va realiza o PAU. Trebuie asigurată o NAU în fiecare RU.
- f) NAU trebuie amplasată la începutul RU în direcția de deplasare (a se vedea Figurile 1-3)

Art.21. Configurarea nișelor pentru apeluri de urgență

NAU vor fi configurate conform Anexei 1.

Art.22. - Configurarea cabinelor pentru apeluri de urgență

CAU vor fi configurate conform Anexei 2.

Secțiunea a 2-a
Nișe electrice

Art.23 Distribuția NE trebuie să țină cont de aspectele operaționale și economice, pe lângă următoarele:

- a) În cazul tunelelor rutiere, planificate cu SU, este de preferat ca NE să fie amenajate pe partea dreaptă.
- b) Ca regulă generală, NE trebuie poziționate în RU. Se pot implementa NE în galerii transversale dacă există două ieșiri.
- c) Pereții NE trebuie să îndeplinească cerințele de protecție împotriva incendiilor pentru uși conform AND 623.

- d) Este de preferat ca accesul la NE se asigure în zona portalului sau, în cazul tunelelor rutiere cu construcție deschisă, pe partea exterioară a tunelului.

Secțiunea a 3-a

Nișe pentru stingerea incendiilor

Art.24 Nișe pentru stingerea incendiilor cu hidranți (NH)

- (1) Amplasați NH cu echipamentele aferente conform Anexei 3. NH trebuie amplasate vizavi de NAU și PAU.
- (2) Pereții de compartimentare trebuie să îndeplinească cerințele pentru uși și porți conform AND 623. Pereții trebuie executați din beton.
- (3) Pentru NH amplasate în peretele central al tunelelor rutiere cu construcție deschisă, trebuie să se asigure accesul din ambele părți. În acest caz, se poate reduce adâncimea nișei, ținând cont de dimensiunea peretelui central.

Art.25 Nișe pentru stingerea incendiilor cu hidranți și role de furtun (NHF)

- (1) Amplasați NHF cu echipamentele aferente conform Anexei 4. NHF pot fi prevăzute cu bransament.
- (2) Pereții de compartimentare trebuie să îndeplinească cerințele pentru uși și porți conform AND 623. Acestea trebuie executați din beton sau oțel inoxidabil; NHF trebuie amenajate în RU conform Figurilor 1-3.

Capitolul VI

Cabluri și trasee de cabluri

Art.26. Aspecte generale

- (1) Cablurile și traseele de cabluri trebuie proiectate și pozate astfel încât să se păstreze razele admise de curbură pentru cabluri și conducte.
- (2) Ca regulă generală, se vor utiliza cabluri cu manta rezistentă la încărcări mecanice mari, tuburi cu interior neted sau prin conducte pentru fibră optică (tuburi de fibră optică). Tuburile trebuie prevăzute cu fir de tragere.
- (3) Lungimea maximă a unui traseu de cabluri trebuie limitată la 100 m pentru traseu de cabluri electrice și la 1100 m pentru traseu de fibră optică.
- (4) Cerințele și configurația traseelor de cabluri pentru galeriile rutiere din zona portalurilor trebuie clarificate cu proiectantul EOS și cu proiectantul portalurilor (structură și arhitectură).

Art.27. Canale de cabluri în trotuare

- (1) În interiorul trotuarului se prevăd canale în funcție de necesități.
- (2) Canalele de cabluri trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:
 - a) Suprafețele trebuie să fie uniforme și netede
 - b) Trebuie îndepărtate bavurile din beton
 - c) Colțurile și marginile canalelor trebuie să fie rotunjite
 - d) Trebuie prevăzute scurgeri pentru canale cel puțin la fiecare NAU, prin intermediul unor țevi cu diametrul intern minim de 5 cm
 - e) Separatoarele de cabluri trebuie proiectate conform AND 623.

Art.28. Trasee de cabluri în căptușeala interioară

- (1) Ghidajele și conexiunile de cabluri amplasate pe fața elementelor tunelului trebuie trase prin căptușeala internă.
- (2) Cablajele se instalează în tuburi încastrate în beton, cu un capac de beton de minim 5 cm, sau în canale.
- (3) Canalele pentru cabluri trebuie să fie adânci de minim 10 cm și trebuie închise cu capac conform AND 623.
- (4) Pentru cablajele din instalațiile viitoare pot fi utilizate îmbinări în bloc. Acestea trebuie acoperite similar canalelor. În tunel, trebuie evitată poziționarea tubulaturii pe tencuială din motive operaționale.

Art.29. Tubulaturile pentru sistemul de monitorizare a traficului

Tubulaturile pentru sistemul de monitorizare a traficului dintre LEX și/sau NAU și partea carosabilă trebuie pozate prin intermediul unor conducte flexibile din plastic, cel puțin pentru o încărcare mecanică medie și cu un diametru exterior minim de 40 mm. Acestea vor fi pozate sub cablurile de curenți tari.

Art.30. Canale de cabluri

Canalele de cabluri trebuie să îndeplinească următoarele cerințe:

- a) Gabaritul pentru zona pietonală trebuie să fie de minim $L \times H = 0,70 \times 2,00$ m, dar va fi adaptat la circumstanțele specifice ale proiectului (amplasament, lungime, cerințe operaționale etc.)
- b) Punctele de acces trebuie monitorizate din COT și CMT. Se vor prevedea puncte de acces suplimentare pentru evacuarea de urgență.
- c) Acolo unde este necesar se vor instala aproape de sol conducte de alimentare cu apă pentru stingerea incendiilor.
- d) Se va asigura o ventilație corespunzătoare pentru canalele de cabluri.
- e) Canalele de cabluri vor fi prevăzute cu baze. Acestea vor fi prevăzute cu pompe automate pentru evacuarea apei sau se vor scurge în rețeaua pluvială a tunelului.

Art.31. Protecție împotriva incendiilor

Cablurile și conductele, care trec prin elemente ce îndeplinesc criterii de rezistență la foc, componente ignifuge sau prin secțiuni de izolare a focului, trebuie izolate cu material cel puțin EI 90, în funcție de rezistența la foc a peretelui.

Art.32. Sistem împământare

Trebuie asigurată împământare conform normativului NTE I.7.

Art.33. Protejarea zonelor critice

Zonele critice de trafic (precum traversările, zidurile frontale) trebuie asigurate în conformitate cu punctul 4.

Capitolul VII

Sisteme de stingere a incendiilor

Art.34. Sistemul de stingere a incendiilor pe bază de apă se va dimensiona în funcție de echipamentele de stingere (hidranți) și a normativului P118-2. Se va asigura protecția împotriva înghețului a instalațiilor. Pentru tunelurile aflate la mică distanță se poate lua în considerare un sistem comun de stingere pentru mai multe tuneluri.

Art.35. Principii de bază

- (1) Sistemele de stingere a incendiilor pe bază de apă trebuie dimensionate astfel încât să se asigure un debit de apă de 20 l/s cu o presiune de minim 6 bari până la maxim 12 bari timp de 90 de minute, în punctul de utilizare cel mai nefavorabil din punct de vedere hidraulic.
- (2) Cu un punct de utilizare deschis, aceste cerințe trebuie asigurate în 80 s pentru conductele ude de stingere a incendiilor. La dimensionarea sistemului de protecție în caz de incendiu pe bază de apă trebuie avută în vedere și apa pentru spălarea tunelului.
- (3) În general trebuie evitate sistemele de presiune pentru sistemul de protecție în caz de incendiu pe bază de apă.
- (4) Sistemul de stingere trebuie monitorizat și asigurat în ceea ce privește pierderile mari de apă (de ex., fisura conductei). Sistemul de stingere se va integra în sistemul de control general al tunelului.

Art.36. Conducte de apă

- (1) Conducta de alimentare cu apă pentru stingerea incendiilor alimentează punctele din NHF și hidranții de la portaluri. Distanțele și configurația NH trebuie calculate conform Cap.V Secț. a 3-a și Anexelor 3 și 4.
- (2) Trebuie adoptate măsuri adecvate pentru protecția la îngheț, precum:
 - a) Izolarea conductelor
 - b) Recirculare
 - c) Modul îngheț
 - d) Utilizarea energiei termice reziduale în zonele operaționale
 - e) Încălzirea apei cu circulare continuă
 - f) Radiatoare electrice auxiliare în cazuri speciale
- (3) Sistemul trebuie să poată să prevină înghețul la anumite temperaturi ambientale. Dacă nu sunt disponibile valori ale temperaturii de la echipamente comparabile, trebuie folosite valorile din Tabelul 2.

Tabelul 2: Temperaturi din conductă

Distanță de la portal [m]	Temperatură [°C]
< 1500	– 10
1500 până la 2500	– 5
> 2500	– 2

- (4) Conducta de alimentare cu apă pentru stingerea incendiilor trebuie instalată în conducta de pe partea cu NH. În cazul unor colectoare paralele, linia de apă pentru stingerea incendiilor poate fi trasă prin colector. Legătura la NH din RU trebuie efectuată pe sub banda de circulație.
- (5) Pentru tunelurile SU în construcție închisă, trebuie instalată o linie de alimentare cu apă pentru stingerea incendiilor pentru fiecare galerie a tunelului. Acestea trebuie implementate independent în cele două galerii ale tunelului.
- (6) În cazul tunelelor SU cu construcție deschisă cu NHF accesibile pe ambele părți, se aplică următoarele specificații:
 - a) Clasă de pericol I, II și III: linie de alimentară cu apă pentru stingerea incendiilor
 - b) Clasă de pericol IV: o linie de alimentare cu apă de stingere în fiecare galerie a tunelului. NHF trebuie conectate alternativ la cele două linii de apă de stingere a incendiilor.
 - c) Se pot asigura conducte după caz, însă cel puțin una per sector drept de conductă.

Se pot folosi următoarele materiale:

- a) Conducte(țevi), fittinguri și accesorii din fontă ductilă conform SR EN 545.
- b) Conducte(țevi) și fittinguri din oțel conform SR EN 10224.

(7) Toate conductele(țevile) trebuie prevăzute cu un înveliș exterior și cu o căptușeală internă.

(8) Tabelul 3 menționează învelișurile și căptușelile permise pentru liniile de apă pentru stingerea incendiilor cu trimitere la standardele aplicabile de testare și producție.

Tabelul 3: Linii de apă de stingere - Înveliș și căptușeală

	Conducte (țevi) din fontă ductilă		Conducte (țevi) de oțel	
Înveliș	Înveliș de zinc strat cu manta	SR EN 598-A1	Înveliș din polietilenă (PE)	SR EN 10288
	Înveliș din polietilenă (PE)	SR EN 14628	Înveliș din polipropilenă (PP)	SR EN 13476-1
	Înveliș din poliuretan (PUR)	SR EN 15189		
	Înveliș din mortar de ciment	SR EN 15542		
Căptușeală	Căptușeală din mortar de ciment	ISO 4179	Căptușeală din mortar de ciment	SR EN 10298
	Căptușeală poliuretanică	SR EN 15655		

(9) Ca fittinguri sau conectori se pot utiliza prize cu rezistență mare la tracțiune, precum și conexiuni sudate sau cuplaje cu aceleași clase de presiune.

Este necesar un certificat de testare conform SR EN 10204 pentru toate materialele utilizate.

(10) Secțiunile sistemului de conducte finalizat trebuie supus unui test de presiune conform SR EN 805.

Art.37. Alimentare cu apă

- (1) Alimentarea cu apă trebuie implementată în tunel cu ajutorul hidranților amplasați pe pereții tunelului la o înălțime de 0,80 – 1,50 m conform normativului P 118-2.
- (2) Hidranții se vor marca cu simbolurile specifice și se vor evidenția cu corpuri de iluminat local de siguranță conform normativelor în vigoare. Punctele de alimentare cu apă trebuie marcate conform AND 623.
- (3) Hidranții din NH trebuie echipați cu roată de mână și două ieșiri B, blocabile separat, cu piese de tranziție B-C și cuplaje de obturare C. În cazul NHF accesibile din ambele părți în construcție deschisă, trebuie prevăzute două astfel de puncte de alimentare pe fiecare parte.
- (4) Hidranții din NHF trebuie echipați cu vană de izolare și două ieșiri B, puse una peste cealaltă, cu piese de tranziție B-C și cuplaje de obturare C.
- (5) În zona portalurilor se vor amplasa hidranți exteriori, adiacent pereților, conform normativului P118/2.
- (6) Rețeaua inelară de hidranți va fi prevăzută cu vane de sectorizare care vor izola secțiuni de maxim 300 m în conformitate cu normativele aflate în vigoare.

Art.38. Rolă de furtun

- (1) Sistemul este alcătuit în special dintr-o rolă de furtun cu lungimea de 60 m și țeavă de refulare universală.
- (2) Sistemul trebuie să fie fiabil, fără să impună necesitatea unei unități externe de alimentare.
- (3) Sistemul trebuie să fie conform cu Directiva privind echipamentele sub presiune (PED) pentru sisteme cu presiune între 6 și 12 bari. Furtunul trebuie să respecte SR EN 694. Cu o lungime de tracțiune de 58 m și o deviație de 90°, nu trebuie depășită forța de tracțiune de 250N pentru furtunul plin la pistolul de stingere.
- (4) Trebuie să se facă ușor comutarea între pulverizare în jet și jet complet cu o distanță minimă de aruncare de 15 m și un debit de 50 l/min. Forța de recul nu trebuie să depășească 100N în timpul operării.
- (5) Sistemul trebuie păstrat depresurizat. Pistolul de stingere poate fi înlăturat numai după deschiderea supapei de la apă.
- (6) Alimentarea cu agent spumant trebuie să fie de aprox. 1000 l de apă de stingere cu o capacitate de stingere din clasa 1A sau 1B conform cu SR EN 1568-3.

Art.39. Echipamentele de stingere în nișele pentru stingerea incendiilor

Echipamentele de stingere din NH (cu excepția NHF) se stabilesc în funcție de acordul cu I.G.S.U. Se recomandă următoarele elemente:

- a) Cheie pentru cuplarea furtunului
- b) Conductă universală din oțel de tip C ajustabilă
- c) Furtunuri de presiune sintetice de tip C (lungime totală de 120 m) cu cuplaje de presiune C (cuplaje prin presare)

Art.40. Rezervor cu apă pentru incendiu

- (1) Rezervorul trebuie umplut din nou în 24 de ore. Ca regulă generală, trebuie prevăzută o sursă separată de alimentare cu apă pentru incendiu pentru sistemele de stingere a incendiilor.
- (2) Calculul și configurația rezervorului de incendiu se va realiza conform P118-2 și a normativelor în vigoare.

Art.41. Depozit pentru lianți

Alimentarea cu lianți trebuie stabilită de comun acord cu serviciile profesioniste pentru situații de urgență.

Capitolul VIII

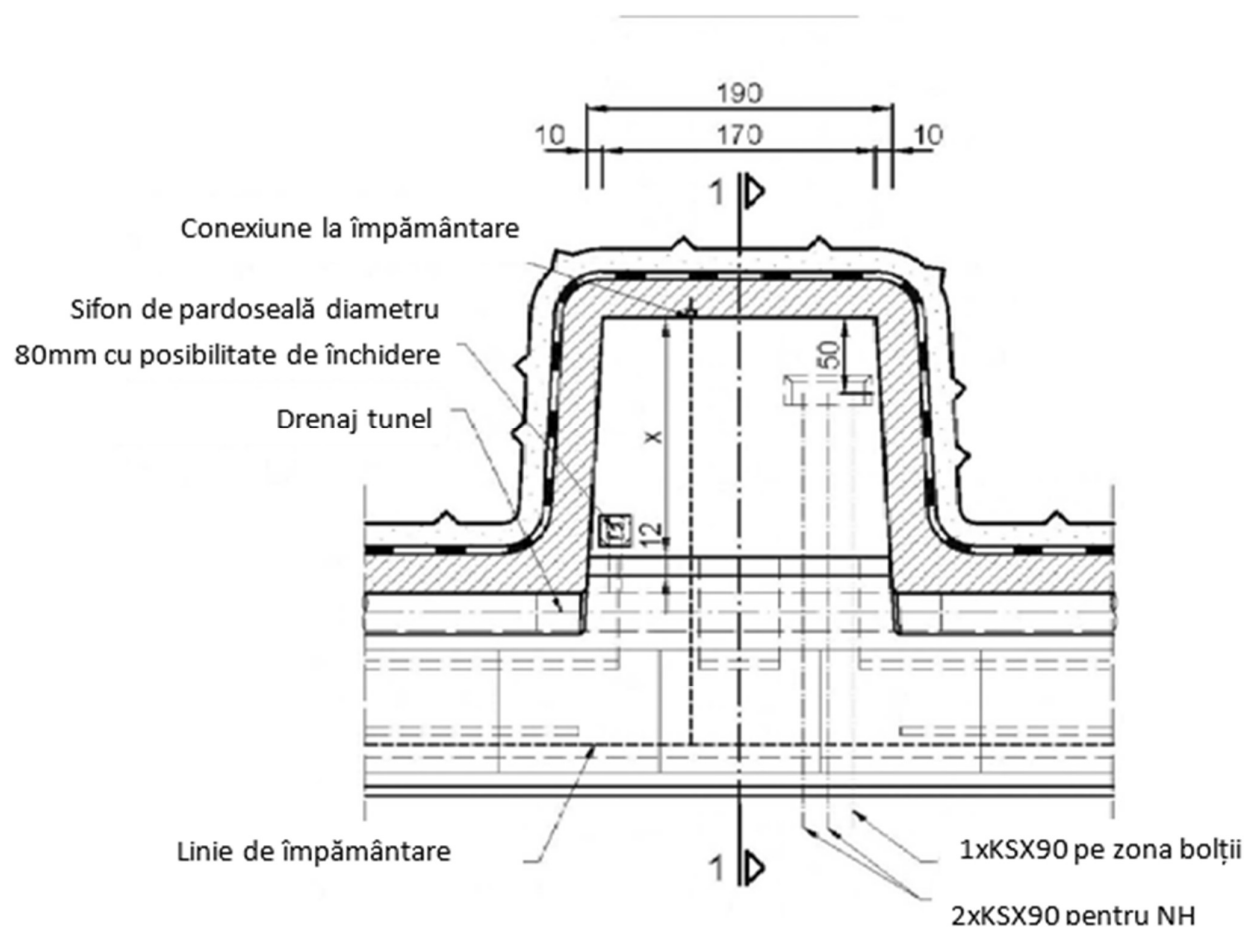
Referințe

2004/54/CE	DIRECTIVA 2004/54/CE A PARLAMENTULUI EUROPEAN ȘI A CONSILIULUI din 29 aprilie 2004, privind cerințele minime de siguranță pentru tunelele din Rețeaua rutieră transeuropeană
Legea 277/2007	Legea 277/2007 privind cerințele minime de siguranță pentru tunelele situate pe secțiunile naționale ale Rețelei rutiere transeuropene
AND 621/2025	Model de analiza a riscurilor privind tunelele rutiere
AND 623/2025	Echipamente pentru dotarea tunelelor rutiere
AND 624/2025	Sisteme de ventilație pentru tunelele rutiere – principii de baza
AND 625/2025	Iluminatul tunelelor rutiere
SR EN 545	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă și îmbinarea lor la rețelele de apă. Condiții și metode de încercare
SR EN 694	Furtunuri de luptă împotriva incendiului. Furtunuri semirigide pentru sisteme fixe
SR EN 805	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor
SR EN 1568-3	Agenți de stingere a incendiilor. Spumați concentrați. Partea 3: Cerințe pentru spumați concentrați de joasă înfoiere pentru aplicare pe suprafață pe lichide nemiscibile cu apă
SR EN 10204	Produse metalice. Tipuri de documente de inspecție
SR EN 10224	Țevi și racorduri de oțel nealiat pentru transportul apei și al altor lichide apoase. Condiții tehnice de livrare
SR EN 10288	Țevi și racorduri de oțel pentru conducte subterane și imersate. Acoperiri exterioare de polietilenă extrudată aplicate în două straturi
SR EN 10298	Țevi și racorduri de oțel pentru conducte subterane și imersate. Căptușeală interioară cu mortar de ciment
SR EN 14628	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă. Tuburi acoperite exterior cu polietilenă. Condiții și metode de încercare
SR EN 15189	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă. Acoperiri poliuretanice exterioare pentru tuburi. Condiții și metode de încercare
SR EN 15542	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă. Acoperire exterioară cu mortar de ciment pentru tuburi. Condiții și metode de încercare
SR EN 15655	Tuburi, racorduri și accesorii de fontă ductilă. Acoperiri poliuretanice interioare pentru tuburi și racorduri. Condiții și metode de încercare
SR EN 14384	Hidranți de incendiu supraterani
SR EN 2538	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor. Specificații suplimentare conform SR EN 805
P118-2	Normativ de securitate la incendiu
NTE I7	Normativ pentru proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor electrice aferente clădirilor.
NTE I7-02	Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor electrice cu tensiuni până la 1000 V c.a. și 1500 V c.c.
ISO 4179	Țevi și fittinguri din fontă ductilă pentru conducte sub presiune și fără presiune Căptușeală de mortar de ciment

Anexe

Anexa 1: Nișă apeluri de urgență

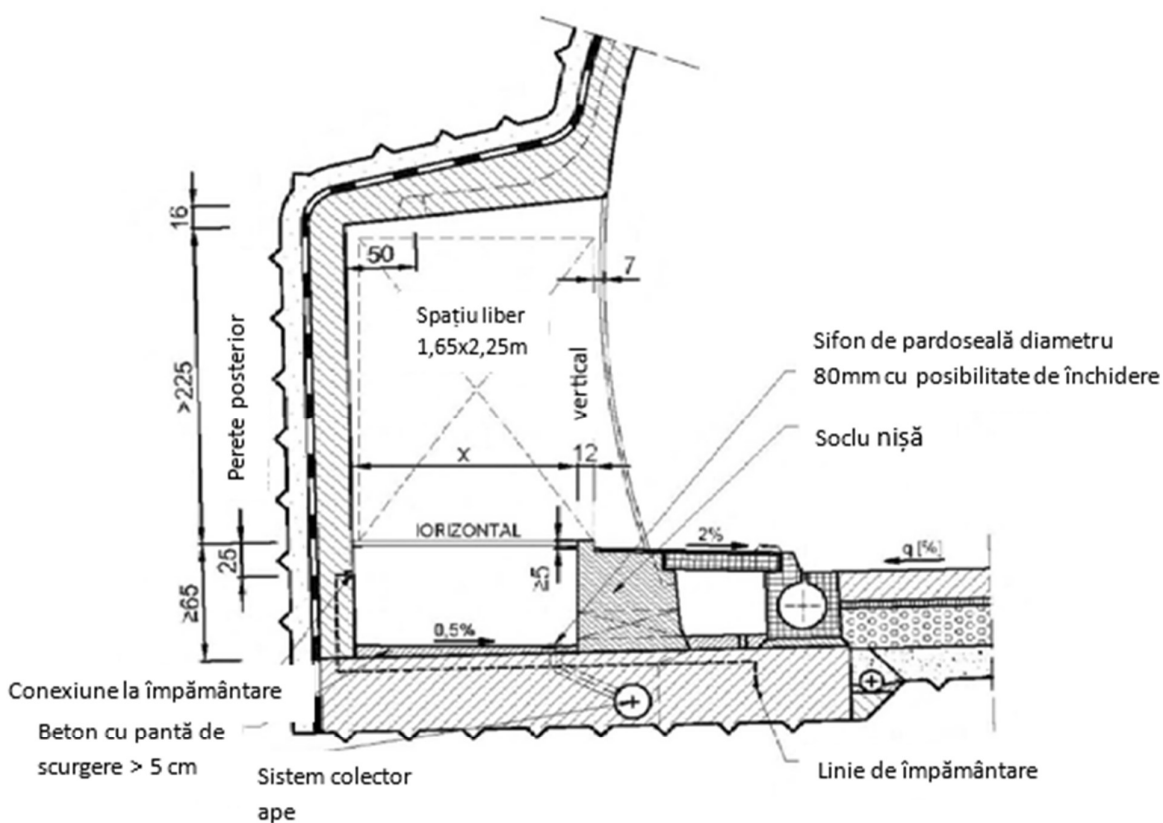
NAU- Nișă Apeluri de Urgență



LEGENDĂ:

X... Măsură variabilă din cauza pantei transversale

Secțiune 1-1

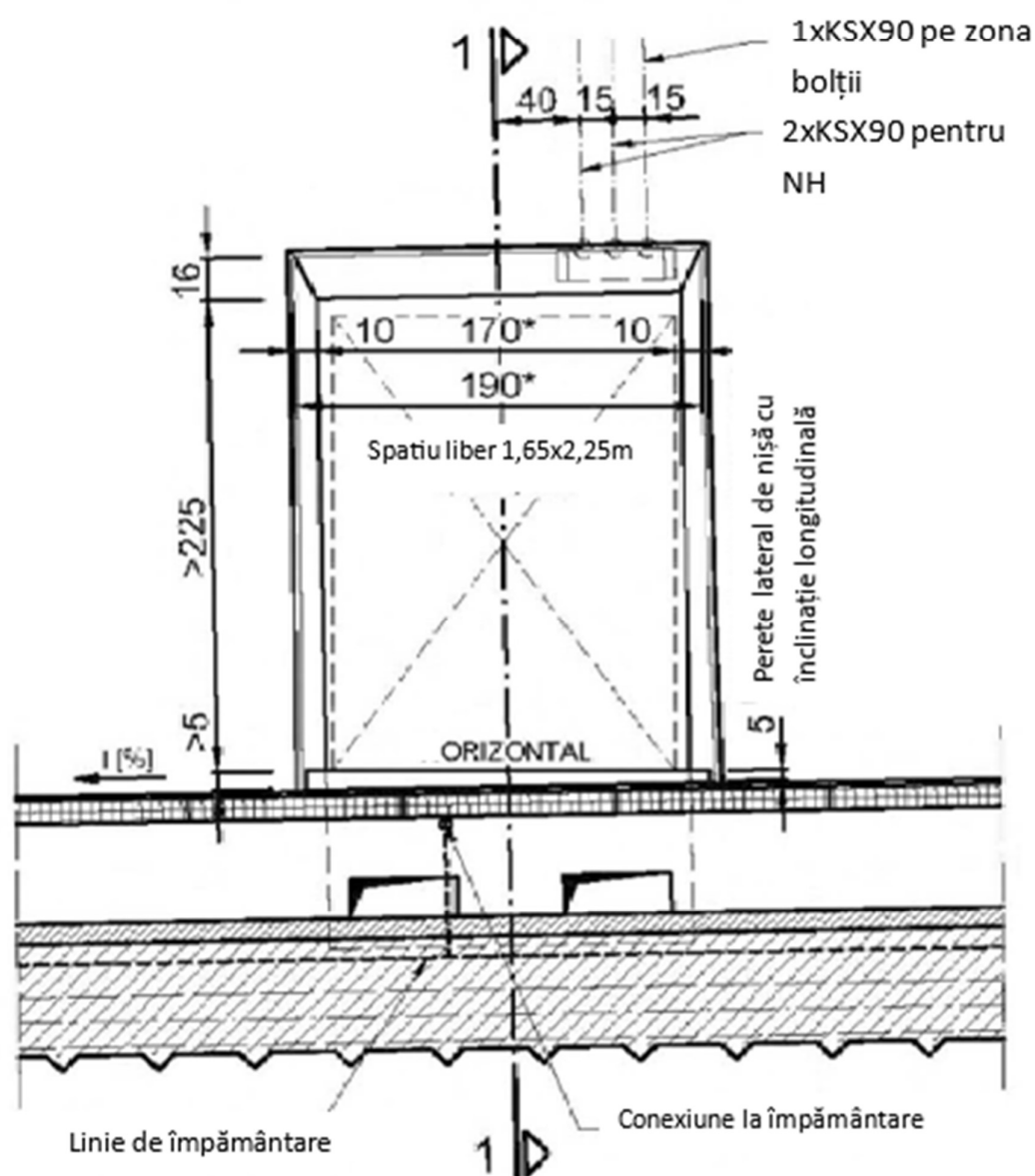


LEGENDĂ:

X... Măsură variabilă din cauza pantei transversale

NAU- Nișă Apeluri de Urgență

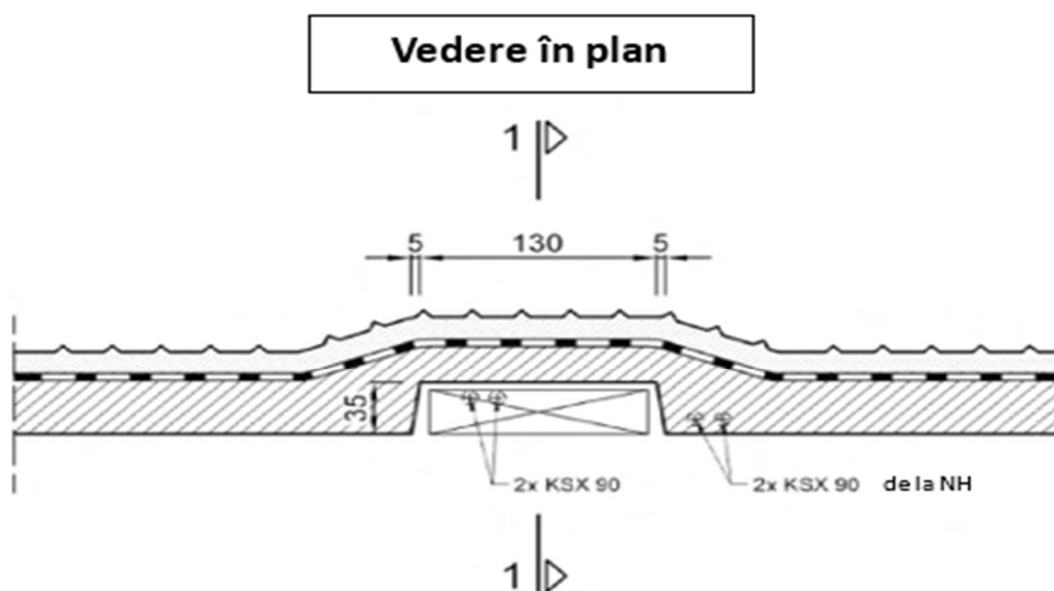
Vedere frontală fără ușă



Anexa 2: Cabină pentru apeluri de urgență

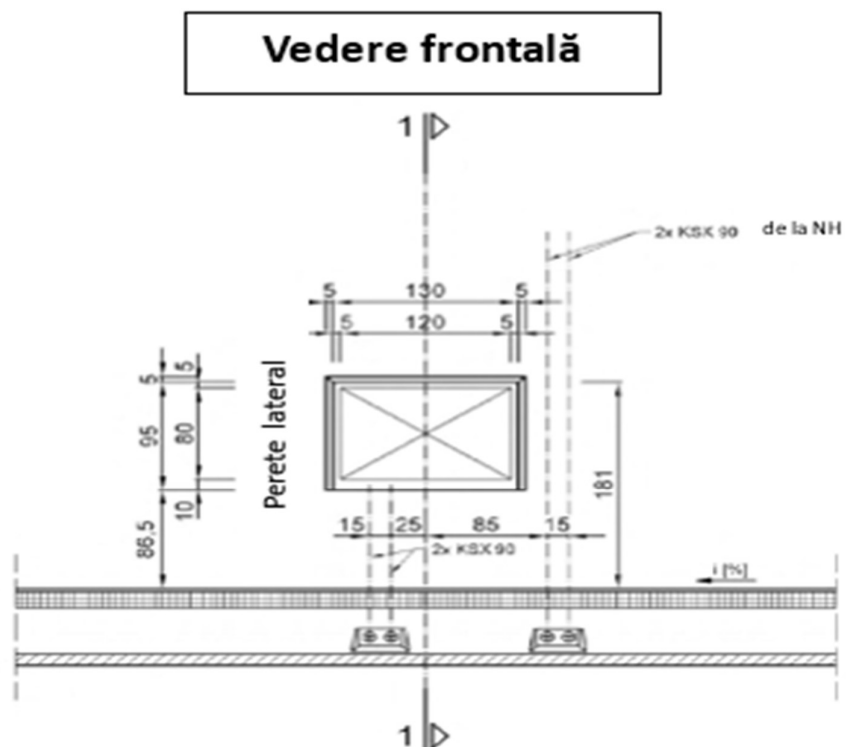
CAU - Cabină pentru apeluri de urgență

Dimensiuni cabină 120/80/30cm



CAU - Cabină pentru apeluri de urgență

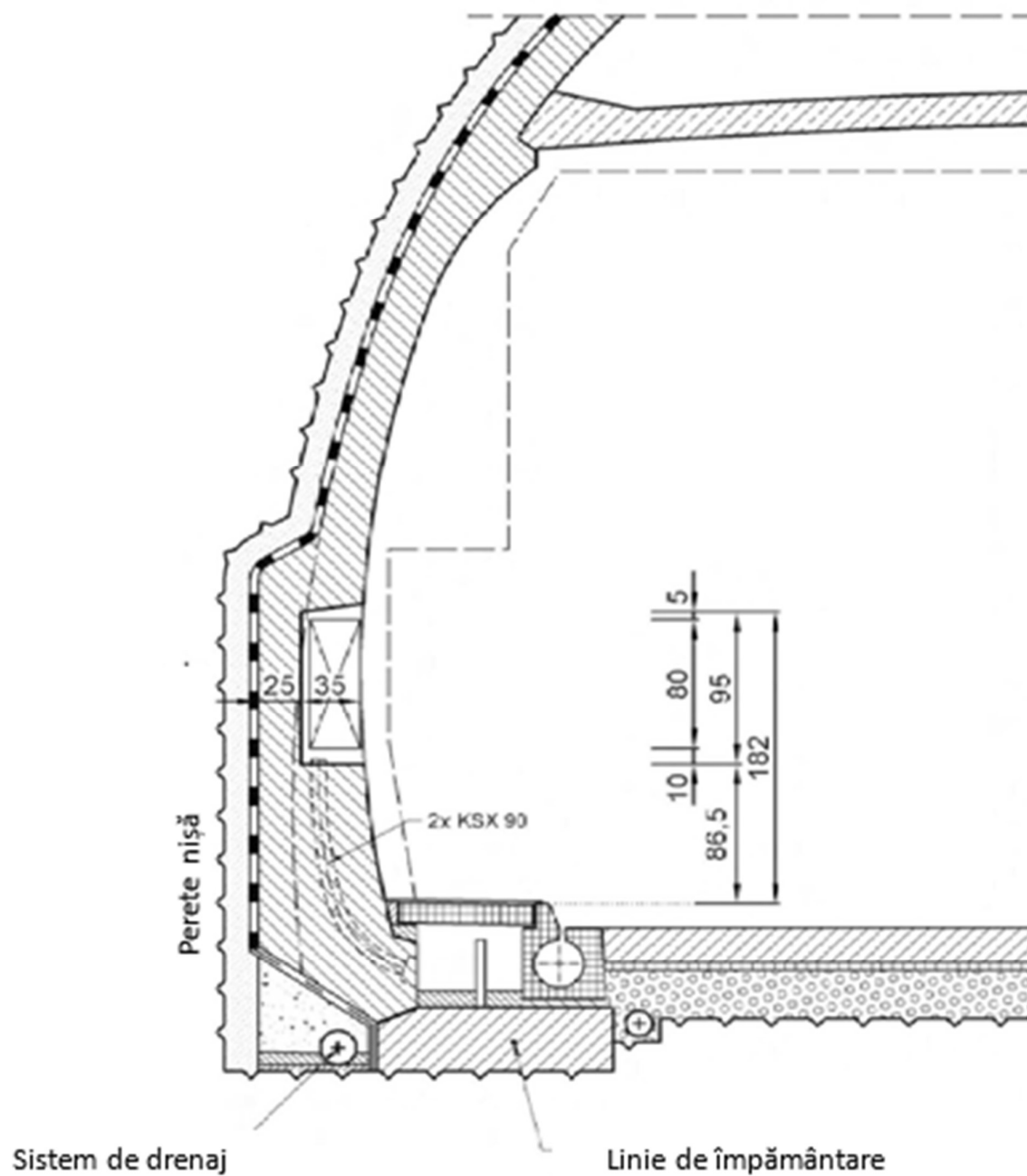
Dimensiuni cabină 120/80/30cm



CAU - Cabină pentru apeluri de urgență

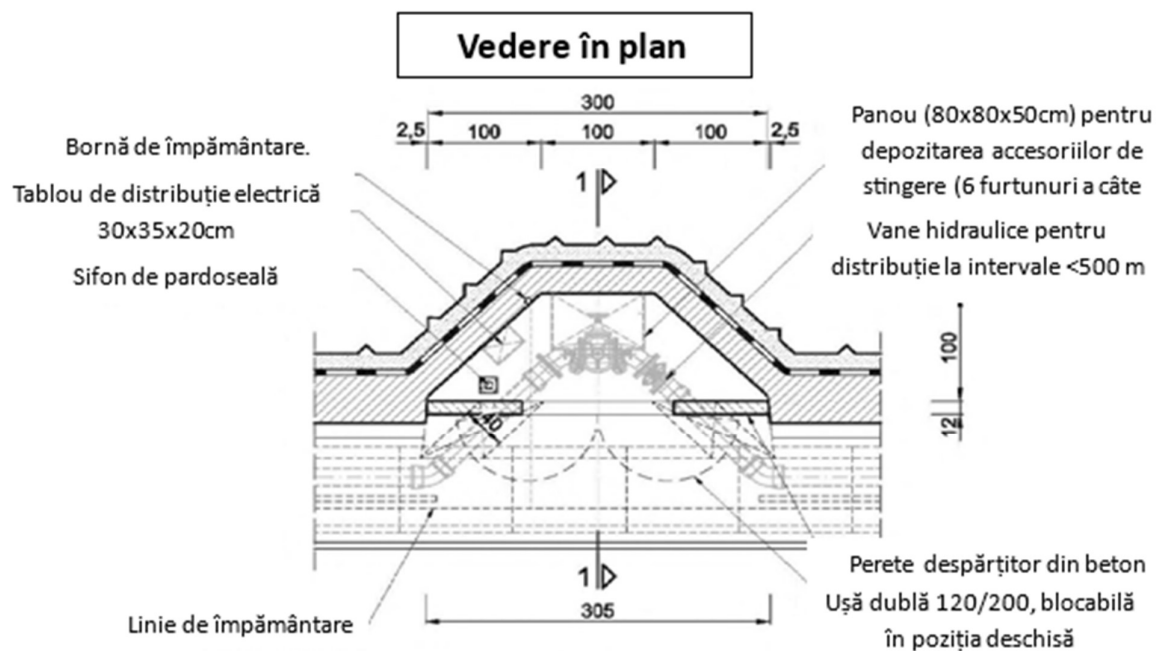
Dimensiuni cabină 120/80/30cm

Secțiune 1-1



Anexa 3: Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant

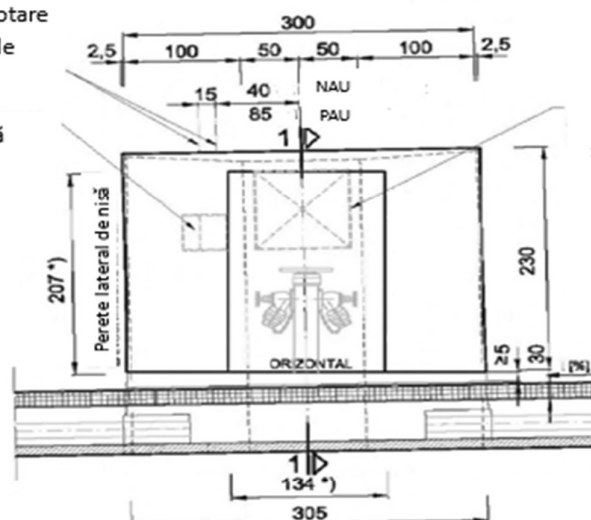
NH- Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant



În interiorul bolții, se vor monta
(conductele/cablurile) cu numerotare
indicată, montate în canalul de
instalații

Tablou de distribuție electrică

Vedere frontală fără ușă



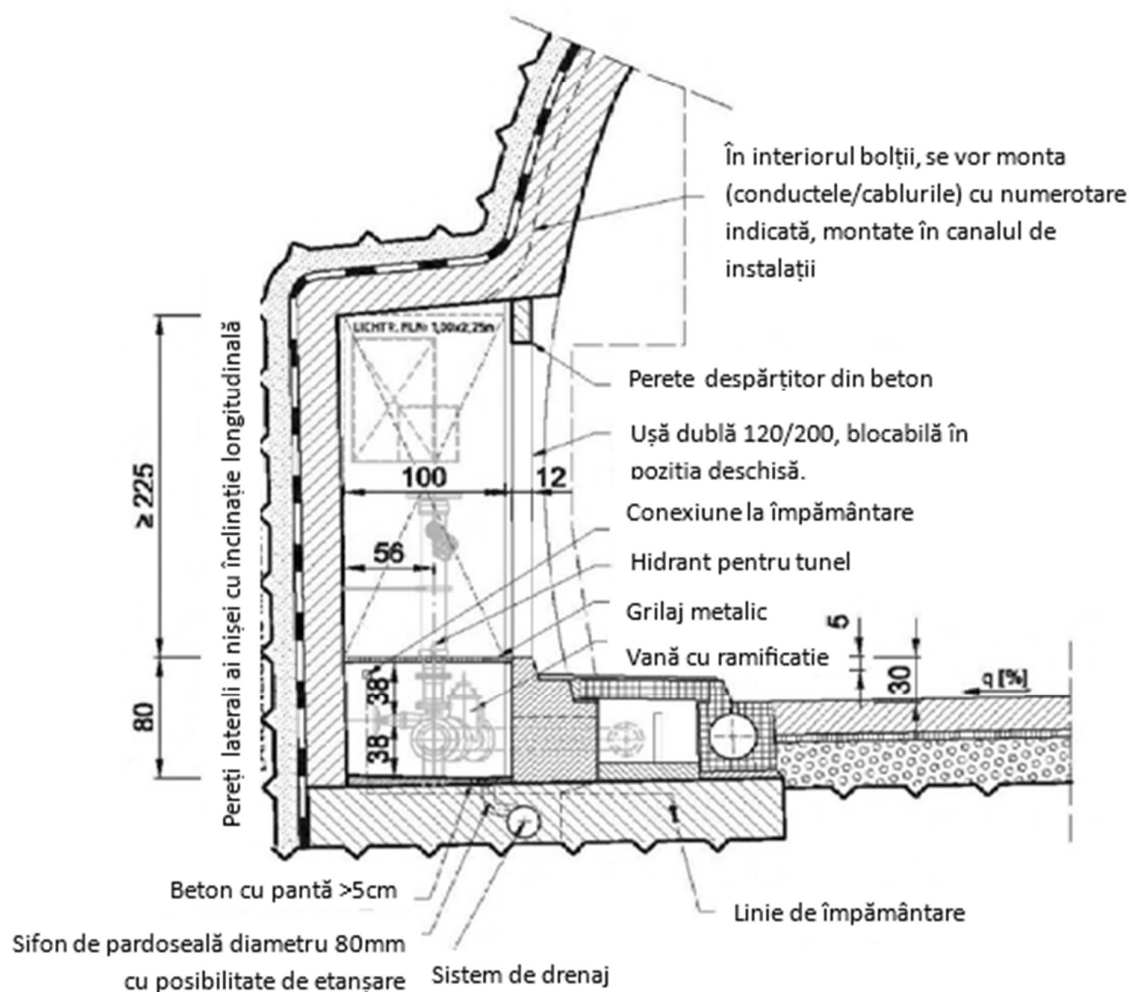
Panou (80x80x50 cm)
pentru depozitarea
echipamentului de
stingere (6 furtunuri de
câte 20 m fiecare)

LEGENDĂ:

*) ... Gabarit interior

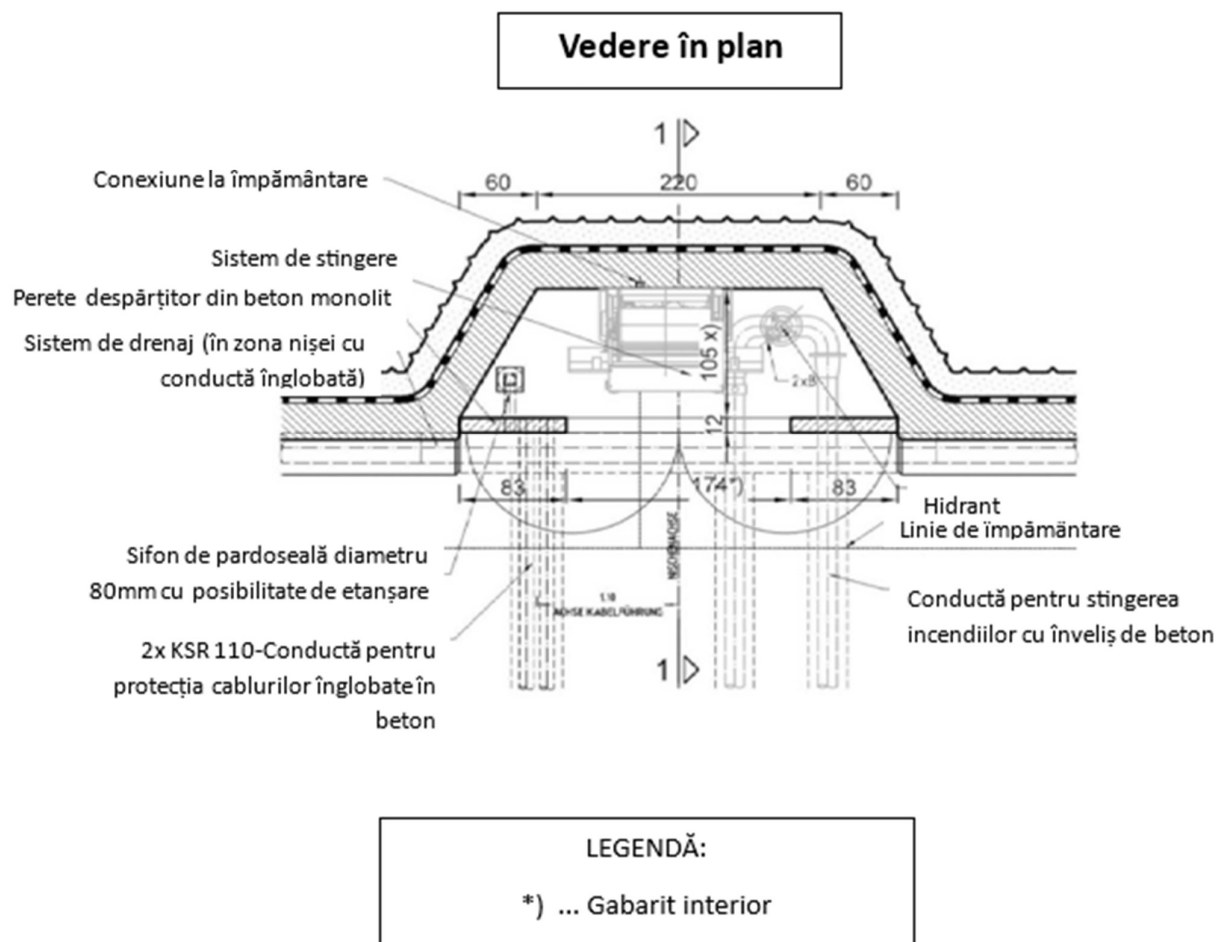
NH-Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant

Secțiune 1-1



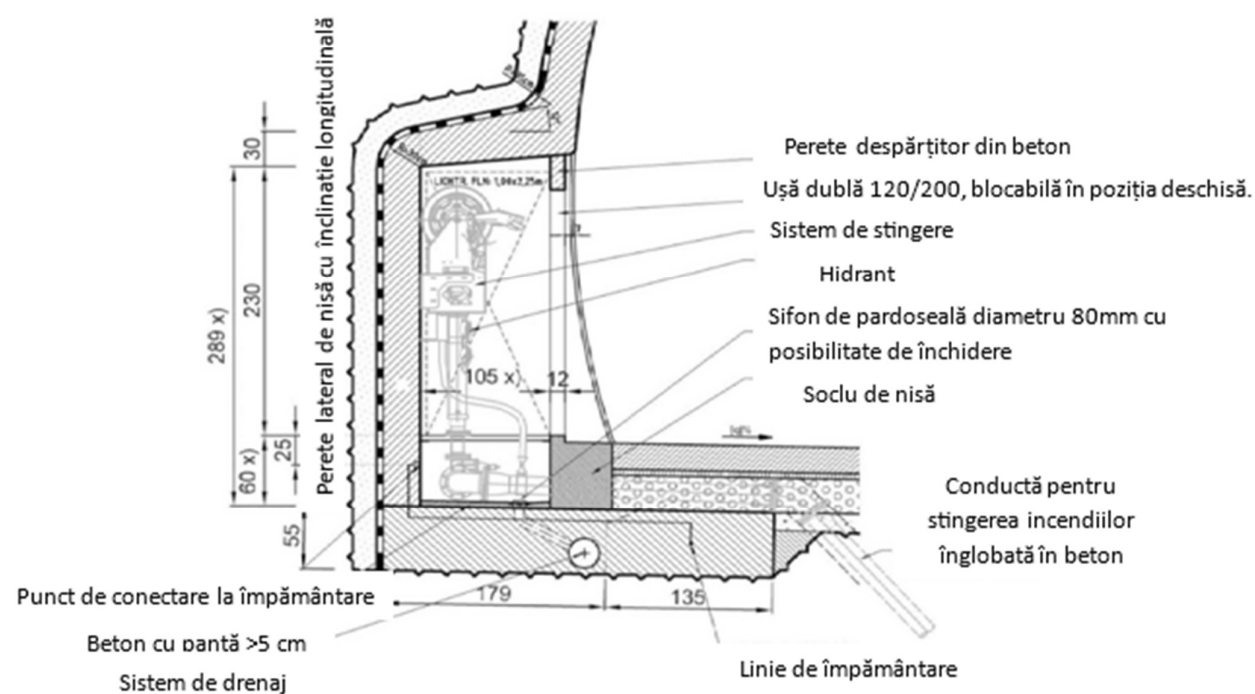
Anexa 4: Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun

NHF- Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun



NHF- Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun

Secțiune 1-1



NHF- Nișă de stingere a incendiilor cu hidrant și rolă de furtun

