



Proiect: MODERNIZARE - REPARAȚII INTERIOARE
LICEUL TEHNOLOGIC PETRU PONI CORP C9 - CAMIN

Amplasament: Str. Preciziei nr.18, Sector 6, București

Beneficiar: SECTORUL 6 al Mun. București

Proiectant general: S.C. SIMAKO CONSTRUCT S.R.L

Proiectant de specialitate: PROFESSIONAL TECH CONSTRUCT DESIGN

Faza: P.T.+D.E.

Proiect nr. : SMK 32/2022

BREVIAR DE CALCUL INSTALATII DE LIMITARE SI STINGERE A INCENDIILOR



Echiparea constructiei cu sisteme, instalatii si dispozitive de limitare si stingere a incendiilor

Obiectivul studiat are 3 compartimente de incendiu.

Gospodaria de incendiu este dimensionata in functie de compartimentul de incendiu cel mai dezavantajat.

In cadrul acestui proiect se va trata individual doar corpul C9 camin, dupa cum urmeaza:

• Compartimentul 3, Corp camin (C9) are urmatoarele caracteristici:

- Destinatia constructiei: Cladire de cazare;
- Regim de inaltime: Sp+P+2E;

EXISTENT

Sc = 756,45 mp (conform masuratori in teren)

Sc = 715,00 mp (conform extras carte funciara)

Scd = 2544,47 mp.

PROPUS

Ac- arie construita (mp) 775.50 mp

Au- arie utila încălzită (mp) 1830.60 mp

Aut - arie utila conform STAS 4908-85 (mp) 2061.2 mp

Acd- arie construita desfasurata (mp) 2307.54 mp

- Volum compartiment incendiu: 7620 m³;
- Numarul maxim de utilizatori:

Numar elevi: 132

Numar personal angajat: 7.

Categoria de importanta a constructiei: C (constructie normala) conform HG nr. 766/21.11.1997.

Clasa de importana a constructiei: II.

Risc mic de incendiu.

Gradul II de rezistenta la foc.

Hidranti de incendiu interiori

In concordanta cu Normativul privind securitatea la incendiu a constructiilor, Partea a II-a, „Instalatii de stingere incendiu” revizuit si completat cu ordinul 6026, indicativ P118/2-2013 art. 4.1,lit. f) se prevăd instalatii de stingere cu hidranți interiori.

Dimensionarea instalatiilor de stingere a incendiilor cu hidranți interiori se realizeaza conform normativului P118/2-2013 Anexa 3.

Conform normativ P118/2-2013 completat cu ordinul 6026 este obligatorie prevederea hidranților de incendiu interiori cu următoarele caracteristici :

○ Pentru **cladiri pentru turism, precum si cele cu destinatia de cazare a elevilor, studentilor, sportivilor, daca este indeplinita una dintre urmatoarele conditii: (i) au mai mult de 50 locuri de cazare,(ii) au aria construita mai mare 600 m² si mai mult de 2 (doua) niveluri supraterrane (V<25000 m³)** conform P118/2-2013 completat cu ordinul 6026, anexa 3 specifica stingerea incendiilor cu 1 (un) jet în funcțiune simultană, debitul de calcul pentru 1 jet fiind 2,1 l/s. Durata de operare a hidranților interiori T = 10 minute (conf. P118/2-2013 art. 4.35).

Presiune: P=2.2 bar (duza 13 mm)



Nr. crt.	Funcțiunea	Debit specific nominal al unui jet q_{ih} (l/s)	Numărul jeturilor în funcțiune simultană	Debitul de calcul al instalației q_{ih} (l/s)	Diametrul ajutorului țevii de refulare (mm)
0	1	2	3	4	5
1.	Clădiri cazare	2,10 l/s	1	2.1	13

Proba de presiune se realizează la 1.5 x presiunea de serviciu timp de 2 ore fără pierderi.

S-a asigurat protejarea fiecărui punct din interiorul compartimentului de incendiu, cu un jet în funcțiune simultană conform P118/2-2013 revizuit și completat cu ordinul 6026 art. 4.37.

Hidranții interiori prevăzuți vor fi cu furtunuri plate (SR-EN 671-2), care asigură jeturi compacte de minimum 6 metri lungime la o presiune de 2 bar.

Diametrul nominal furtunului plat nu trebuie să depășească 52 mm.

Lungimea furtunului plat trebuie să fie de maximum 20 m.

De asemenea, se vor instala manometre de control a presiunii în punctele cele mai înalte și departate ale instalației, după caz.

Conductele vor fi realizate din țevă de oțel zincat.

Viteza maximă de circulație a apei în conductă trebuie să fie de maximum 3 m/s, iar cea optimă de 1 m/s.

Fiecare hidrant se va dota și cu reductor de presiune setat la 4 bari.

Diametrul minim al conductei de alimentare a hidranților interiori va fi de 2". Nu se vor admite conducte mai mici.

Raza de acțiune a hidrantului

Numărul de hidranți interiori pentru combaterea incendiilor se determină ținând seama de numărul de jeturi care trebuie să atingă fiecare punct combustibil din interiorul clădirii (2 jeturi simultan) și de raza de acțiune a hidrantului.

Raza de acțiune a hidranților se determină cu relația:

$$R = L_j + L_f, \text{ în care:}$$

R – raza de acțiune a hidranților (m)

L_j – protecția pe orizontală a lungimii jetului compact (m)

L_f – protecția pe orizontală a lungimii furtunului (m) L_f se consideră egal cu lungimea furtunului minus $2 \div 3$ m, reprezentând sinuozitățile acestuia în plan vertical și orizontal.

$$L_j = \sqrt{L_c^2 - (H_{\max} - 1,20)^2} \text{ (m)}, \text{ în care:}$$

$h = 1$ m, înălțimea de amplasare a hidrantului

L_c - lungimea jetului compact (vezi P118/2-2013-Anexa 14 bis)

H - înălțimea încăperii în care se montează hidrantul.



Lungimea jetului compact depinde de diametrul ajutorului, d (mm) și de presiunea disponibilă la orificiul acestuia, H_i (mH₂O) și se calculează cu relația:

$$L_c = H/\alpha (1 + \varphi H)$$

În care α reprezintă raportul dintre lungimea totală a jetului și lungimea jetului compact determinat cu relația experimentală:

$$\alpha = 1,19 + 80 (0,01 L_c)^4$$

Iar valorile coeficientului φ , pentru diametrele uzuale ale ajutorajelor, se pot adopta conform datelor de mai jos:

d (mm)	14	16	18	20
φ	0,0149	0,0124	0,0105	0,0090

Compartimentul 3, Corp camin (C9):

- **Subsol**

$$L_f = L - (2 \div 3) = 20 - 2 = 18 \text{ m}$$

unde L reprezintă lungimea furtunului

$$L_j = (L_c^2 - (H_{\max} - 1,25)^2)^{1/2} = (10^2 - (2,78 - 1,25)^2)^{1/2} = 9,88 \text{ m}$$

$$R = 28 + 9,88 = 37,88 \text{ m} = 38 \text{ m}$$

$$\mathbf{R = 38m}$$

- **Parter=ETAJ 1=ETAJ 2**

$$L_f = L - (2 \div 3) = 20 - 2 = 18 \text{ m}$$

unde L reprezintă lungimea furtunului

$$L_j = (L_c^2 - (H_{\max} - 1,25)^2)^{1/2} = (10^2 - (2,82 - 1,25)^2)^{1/2} = 9,88 \text{ m}$$

$$R = 18 + 9,88 = 27,88 \text{ m} = 28 \text{ m}$$

$$\mathbf{R = 28m}$$

Sarcina hidrodinamică necesară instalațiilor pentru combaterea incendiilor cu hidranți interiori

Presiunea necesară pentru asigurarea funcționării instalației de stingere cu hidranți interiori echipați cu furtun plat și un hidrant cu furtun rigid se determină pentru înălțimea dintre racordul de refulare al grupului de pompare și robinetul aflat la cea mai înaltă cota.

Presiunea se va calcula în funcție de cel mai dezavantajat hidrant, hidrantul cu furtun rigid.

$$H_{\text{nec}} = H_g + H_f + H_u + H_p$$

$$\mathbf{H_g = 13 \text{ m}}$$

$$H_f = A \times L \times q^2 \text{ în care:}$$

$$A = 0,0154$$

$$L = 20 \text{ m}$$

$$q = 2,1 \text{ l/s} = 126 \text{ l/min}$$

$$\mathbf{H_f = 0,0154 \times 20 \times 2,1^2 = 1,36 \text{ mH}_2\text{O}}$$

Se consideră diametrul duzei de refulare de 12mm.

Presiunea de utilizare este:



$H_u = q^2/10 \times K^2 = 126^2/10 \times 85^2 = 0,22 \text{ MPa} = \mathbf{22 \text{ mH}_2\text{O}}$ (valoare determinate conform notei din anexa nr. 5 la normativ P118/2 – 2013)

$$H_p = H_{pd} + H_{pl}$$

$$H_{pd} = 12 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$H_{pl} = 0,2 \times H_{pd} = 2,4 \text{ m}$$

$$\mathbf{H_p = 14,4 \text{ mH}_2\text{O}}$$

$$H_{nec} = 13 + 1,36 + 22 + 14,4 = 50,76 \text{ mH}_2\text{O} = 51 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$\mathbf{H_{nec} = 51 \text{ mH}_2\text{O}}$$

Rezerva intangibilă de incendiu pentru hidranți interiori este:

$$V_{Rhi} = \frac{4,2 \frac{l}{s} * 10 \text{ min} * 60 \text{ sec}}{1000} = 2,52 \text{ m}^3 = 3 \text{ m}^3$$

Debitul minim necesar pentru refacerea rezervei de incendiu pentru hidranți interiori

$$Q_{ri} = 3 \text{ m}^3 / 24 \text{ ore} = 0,125 \text{ m}^3/\text{h} = 0,0347 \text{ l/s}$$

Conform P118/2-2013 completat cu ordinul 6026, tabel 12.1 refacerea rezervei de apa pentru stingerea incendiilor pentru cladiri care nu sunt echipate cu instalatii de stingere cu sprinklere este de 24 de ore.

Proba de presiune se realizeaza la 1,5 x presiunea de serviciu timp de 2 ore fara pierderi.

Viteza maxima de circulatie a apei in conducta trebuie sa fie de 3 m/s, iar cea optima de 1 m/s.

Diametrul minim al conductei de alimentare a hidrantilor interiori va fi de 2". Nu se vor admite conducte mai mici.

2.Hidranți de incendiu exteriori

Se va prevedea o retea de distributie apa din PEHD, De 110 mm SDR11 PN16, echipata cu hidranți de incendiu exteriori, montata subteran in exteriorul cladirii cu respectarea adancimii de inghet.

Dimensionarea acestora s-a facut ținând cont de caracteristicile constructive ale compartimentului de incendiu și de prevederile Normativului privind securitatea la incendiu a construcțiilor, Partea a II-a – Instalații de stingere, indicativ P118/2-2013- revizuit si completat cu ordinul 6026, anexa nr. 7, **pentru un debit de 10 l/s** (considerând nivelul de stabilitate la incendiu III și volumul compartimentului de incendiu cel mai dezavantajat (compartiment 2) intre 5001 ÷ 10.000 m³).

Caracteristici instalatie:

- diametrul hidrantilor DN 80
- tipul hidrantilor: supraterran
- timpul teoretic de functionare a instalatiei 3 ore
- debitul total de calcul = 10 l/s
- diametrul conductei de distributie: PEHD De110mm
- culoarea hidrantului exterior supraterran trebuie să fie „roșu” conform ISO 3864:1,2, 3, 4, ISO 7010 și SR ISO 6309

Obiectivul va fi protejat cu 4 hidranți de incendiu Dn80, amplasati la exterior, asigurand debitul necesar stingerii de 10 l/s.



Debitul și presiunea se va asigura de la gospodăria de apă proprie.

Sarcina hidrodinamică necesară instalațiilor pentru combaterea incendiilor cu hidranți exteriori

H_g – înălțimea geodezică (înălțime de acționare)

$$H_g = 10.32 \text{ m H}_2\text{O}$$

$$H_f = A \cdot l \cdot q^2 \text{ în care}$$

$$A = 0,0015 \text{ pentru furtun tip B}$$

pentru furtun tip A

$$l = 120 \text{ m}$$

$$q = 5 \text{ l/s}$$

$$H_f = 0,0015 \times 120 \times 5^2 = 4.50 \text{ m H}_2\text{O}$$

$h_{r, \text{ ext lin}}$ – suma pierderilor liniare de sarcină pentru instalația exterioară, traseu de lungime 115 m rețea exterioară cu diametrul exterior D110-D150mm.

$$h_{r, \text{ ext lin}} = 115 \text{ m} \times 0,50 \text{ mCA}/100 \text{ m} = 0,57 \text{ mCA} \quad h_{r, \text{ ext lin}} = 0,57 \text{ mCA}$$

$h_{r, \text{ ext loc}}$ – suma pierderilor locale de sarcină pentru instalația exterioară, pornind de la stația de pompare la ultimul hidrant (4 cot 4", 3 teuri de trecere, 2 intrări distribuitor, 1 ieșire distribuitor, 6 vane 4", 1 clapeta de sens).

Suma coeficienților de pierdere de sarcină locală pentru elementele enumerate mai sus este egală cu : $4 \times 1 + 3 \times 0,5 + 2 \times 0,3 + 1 \times 0,5 + 6 \times 0,8 = 19,4$.

Viteza de curgere a apei pentru un debit de 10 l/s și pe conducte cu diametru exterior 110 Pn 16 din polietilena este de 1.20 m/s.

Suma de zădărnici este egală cu : 19,4(-).

Suma pierderilor locale se stabilește cu formula:

$$H_p = \sum \zeta \cdot \frac{v^2}{2g} = 19,4 \cdot \frac{1,20^2}{20} = 1,39 \text{ m H}_2\text{O}.$$

$$H_p = 1,39 \text{ m}$$

Pentru lungimea jetului compact de 10m și ajutorul țevii de refulare de 20 mm, $H_i = 13,4 \text{ m H}_2\text{O}$

$$H_{\text{nec}} = 10.32 + 4.50 + 0,57 + 1,39 + 19,4 = 36.18 \text{ m H}_2\text{O} = 37 \text{ m H}_2\text{O}$$

Rezerva intangibilă de apă pentru hidranți exteriori este:

$$V_{\text{util bazin}} = 10 \text{ l/s} \times 180 \text{ min} \times 60 \text{ sec} = 108 \text{ m}^3$$

Rezervor de înmagazinare apă de incendiu pentru hidranți exteriori

- Rezerva intangibilă de apă pentru stins incendiul

Volumul de apă pentru stingerea incendiilor, calculat în conformitate cu cerințele P118/2-2013 este:

Timpul teoretic de funcționare a instalațiilor de stingere a incendiilor cu hidranți exteriori, stabilit corespunzător P118/2-2013 art. 6.19 este de 180 minute.

$$V_{\text{util bazin He}} = 108 \text{ m}^3 ;$$

3. Gospodăria de apă pentru hidranți exteriori + hidranți interiori

Stația de pompare pentru instalațiile cu hidranți de incendiu exteriori + hidranți interiori



Dimensionarea grupului de pompare se va realiza in functie de situatia cea mai dezavantajata detaliata in documentatia finala.

- Inaltimea de pompare H_{i+He} $H_{nec} = 65 \text{ mCA}$
- Debit apa in instalatie H_{i+He} $Q_{He} = 10 + 4.2 \text{ l/s} = 14.2 \text{ l/s} = 15 \text{ l/s}$
- Durata de functionare a hidrantilor de incendiu exteriori $T = 180 \text{ min}$
- Durata de functionare a hidrantilor de incendiu interior $T = 10 \text{ min}$

Rezerva intangibila de apă pentru hidranți exterior + hidranti interiori este:

$V \text{ util bazin } H_{e+H_i} = 3 \text{ m}^3 + 108 \text{ m}^3 = 111 \text{ m}^3$;

Se propune un bazin de incendiu pentru hidranti interiori si exteriori cu volumul util **111 m³**.

Bazinul de incendiu va fi ingropat, amplasat in incinta conform partilor desenate, se va realiza din beton si va avea urmatoarele dimensiuni : 7m x 5.3m x 4m (LxlxH) dimensiuni interioare.

Stabilirea recipientului de hidrofor

Pentru a asigura debitul de 15l/s necesar functionarii instalatiei timp de 15 s in eventualitatea caderii curentului se va prevedea o rezerva de apa stationata in vase de hidrofor. $15 \text{ l/s} \times 15 \text{ sec} = 225 \text{ l}$. Se alege un recipient de hidrofor cu volumul $V=300\text{litri}$.

Echiparea statiei de pompare aferenta instalatiei cu hidranti exteriori + hidranti interiori :

- 1 grup de pompare complet echipat format din o pompa activa, o pompa de rezerva si o pompa pilot, montate fiecare pe o placa de baza cu picioruse antivibrante, colector aspiratie/distribuitoare refulare, Tabloul Electric –versiune trifazata - de comanda si automatizare

$Q = 54 \text{ m}^3/\text{h} (15 \text{ l/s})$

$H = 65 \text{ mH}_2\text{O}$

- 1 pompa pilot

$Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{h} (1,0 \text{ l/s})$

$H = 75 \text{ mH}_2\text{O}$

Instalatii hidraulice la statia de pompare

Dimensionare conductei de aspiratie

Lungimea conductei de aspiratie s-a ales astfel incat pierderile hidraulice sa fie minime.

Conducta de aspiratie se va monta astfel incat sa aiba o panta continua crescatoare pana la pompa de minim 5‰. Viteza la intrarea in pompe a conductei de aspiratie nu trebuie sa depaseasca 1÷1,2 m/s.

Pentru un debit de 15 l/s rezulta diametrul conductei de aspiratie Dn 150 si $v=0.8 \text{ m/s}$.

Dimensionarea conductei de refulare

Conducta de refulare se dimensioneaza astfel incat viteza apei sa fie de maxim 1,5 m/s pentru conducte cu diametrul de pana la 250 mm si maxim 1,8 m/s pentru conducte cu diametrul mai mare de 250 mm.

Pentru un debit de 15 l/s rezulta diametrul conductei de aspiratie Dn 150 si $v=0.8 \text{ m/s}$.



Debitul minim necesar pentru refacerea rezervei de incendiu pentru hidranți exteriori + hidranți interiori

$$Q_{ri} = 111 \text{ mc} / 24 \text{ ore} = 4,63 \text{ m}^3/\text{h} = 1.28 \text{ l/s}$$

Conform P118/2-2013, tabel 12.1 refacerea rezervei de apă pentru stingerea incendiilor pentru clădiri care nu sunt echipate cu instalații de stingere cu sprinklere este de 24 de ore.

Dimensionarea bransamentului de apă

Debitul pentru refacerea rezervei de incendiu hidranți exterior+ hidranți interiori

$$Q = 1.28 \text{ l/s}$$

Debitul necesar de apă rece (pentru dimensionarea bransamentului)

$$Q = 1.28 \text{ l/s} \quad (\text{PEHD } 75 \text{ Pn16; } v=0,60 \text{ m/s})$$

INTOCMIT,
Ing. Stefanita Oprea