



Proiect: MODERNIZARE - REPARAȚII INTERIOARE LICEUL
TEHNOLOGIC PETRU PONI CORP C10 - CANTINA

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 C10 cantina, dupa cum urmeaza:

• Compartimentul 3, Corp cantina(C10) are urmatoarele caracteristici:

- Destinatia constructiei: cantina pentru elevi, respectiv de spatii tehnice si a fost construit în anul 1965;
- Regim de inaltime: D+P+1Ep;

EXISTENT

Sc = 807,76 mp (conform masuratori in teren);

Sc = 812,00 mp (conform extras carte funciara);

Scd = 1639,61 mp.

PROPUS

Ac- arie construita (mp) 833.22 mp

Au- arie utila încălzită (mp) 1239.22 mp

Aut – arie utila conform STAS 4908-85 (mp) 1239.22 mp

Ad-arie desfasurata (mp)1518.97 mpAd-arie desfasurata (mp) 1518.97 mp

Volum compartiment incendiu: 6122.70 m³;

Numarul maxim de utilizatori:

Numar elevi: 290

Numar personal angajat: 20.

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

Clasa de importanta 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”, indicativ P118/2-2013 revizuit, art. 4.1 lit. h), se prevăd instalații de stingere cu hidranți interiori.

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

Conform normativ P118/2-2013 revizuit, este obligatorie prevederea hidranților de incendiu interiori cu următoarele caracteristici :

- Pentru **cladiri si spatii (o incapere sau mai multe incaperi, inclusiv circulatiile lor comune) pentru comert cu aria desfasurata mai mare de 600m², (V>5000 m³)** conform P118/2-2013



revizuit, anexa 3 specifica stingerea incendiilor cu 2 (doua) jeturi în funcțiune simultană, debitul de calcul pentru 2 jeturi fiind 4,2 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 si spatii	2,10 l/s	2	4.2	13

Proba de presiune se realizeaza la 1.5 x presiunea de serviciu timp de 2 ore fara pierderi.

S-a asigurat protejarea fiecarui punct din interiorul compartimentul de incendiu, cu 2 (doua) jeturi in functiune simultana conform P118/2-2013 revizuit, art. 4.37 lit. c).

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

Diametrul nominal furtunului plat nu trebuie sa depaseasca 52 mm.

Lungimea furtunului plat trebuie sa fie de maxim 20 m.

De asemenea, se vor instala manometre de control a presiunii in punctele cele mai inalte si departate ale instalatiei, dupa caz.

Conductele vor fi realizate din țevă de oțel zincat.

Viteza maxima de circulatie a apei in conducta trebuie sa fie de maxim 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.

Raza de actiune a hidrantului

Numarul de hidranti interiori pentru combaterea incendiilor se determina tinand seama de numarul de jeturi care trebuie sa atinga fiecare punct combustibil din interiorul cladirii (2 jeturi simultan) si de raza de actiune a hidrantului.

Raza de actiune a hidrantilor se determina cu relatia:

$$R = L_j + L_f, \text{ in care:}$$

R – raza de actiune a hidrantilor (m)

L_j – protectia pe orizontala a lungimii jetului compact (m)

L_f – protectia pe orizontala a lungimii furtunului (m) L_f se considera egal cu lungimea furtunului minus 2÷3 m, reprezentand sinuozitatile acestuia in plan vertical si orizontal.

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

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

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

H - inaltimea incaperii in care se monteaza hidrantul.

Lungimea jetului compact depinde de diametrul ajutorului, d (mm) si de presiunea disponibila la orificiul acestuia, H_i (mH₂O) si se calculeaza cu relatia:



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

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 2, Corp cantina (C10):

- **DEMISOL**

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

unde L reprezintă lungimea furtunului

$$L_j = (L_c^2 - (H_{\max} - 1,25)^2)^{1/2} = (10^2 - (3,83 - 1,25)^2)^{1/2} = 9,66 \text{ m}$$

$$R = 18 + 9,66 = 27,66 \text{ m} = 28 \text{ m}$$

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

- **PARTER**

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

unde L reprezintă lungimea furtunului

$$L_j = (L_c^2 - (H_{\max} - 1,25)^2)^{1/2} = (10^2 - (5,62 - 1,25)^2)^{1/2} = 8,99 \text{ m}$$

$$R = 18 + 8,99 = 26,99 \text{ m} = 27 \text{ m}$$

$$\mathbf{R = 27m}$$

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 se determină pentru înălțimea dintre racordul de refulare al grupului de pompare și robinetul aflat la cea mai înaltă cota.

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

$$\mathbf{H_g = 12 \text{ m}}$$

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

$$A = 0,0154$$

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

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

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

Se consideră diametrul duzei de refulare de 13mm.

Presiunea de utilizare este:

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



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

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

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

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

$$H_{nec} = 12 + 1,36 + 22 + 14,4 = 49,76 \text{ mH}_2\text{O} = 50 \text{ mH}_2\text{O}$$

$$H_{nec} = 50 \text{ mH}_2\text{O}$$

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 110-150 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, 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) între 5001 ÷ 10.000 m³).

Caracteristici instalatie:

- diametrul hidrantilor DN 80
- tipul hidrantilor: suprateran
- timpul teoretic de functionare a instalatiei 3 ore
- debitul total de calcul = 10 l/s
- diametrul conductei de distributie: PEHD De110 – 150 mm
- culoarea hidrantului exterior suprateran trebuie să fie „roșu” conform ISO 3864:1,2, 3, 4, ISO 7010 și SR ISO 6309

Obiectivul va fi protejat cu 2 hidranți de incendiu Dn80, amplasati la exterior, asigurand debitul necesar stingerii de 10 l/s.

Debitul si presiunea se va asigura de la gospodaria de apa proprie.



Sarcina hidrodinamică necesară instalațiilor pentru combaterea incendiilor cu hidranți exteriori

H_g – înălțimea geodezică (înălțime de acțiune)

$$H_g = 13.5 \text{ m H}_2\text{O}$$

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

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

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 tei 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 : $4 \times 1 + 3 \times 0,5 + 2 \times 0,3 + 1 \times 0,5 + 6 \times 0,8 + 8 = 19,4$.

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 zita 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, $H_i = 13,4 \text{ m H}_2\text{O}$

$$H_{\text{nec}} = 13.5 + 4.50 + 0,57 + 1,39 + 19,4 = 39.36 \text{ m H}_2\text{O} = 40 \text{ m H}_2\text{O}$$

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

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

Dimensionarea grupului de pompare se va realiza în funcție de situația cea mai dezavantajată detaliată în documentația finală.

- Înălțimea de pompare H_{i+He} $H_{nec} = 65 \text{ mCA}$
- Debit apă în instalație H_{i+He} $Q_{He} = 10 + 4.2 \text{ l/s} = 14.2 \text{ l/s} = 15 \text{ l/s}$
- Durata de funcționare a hidranților de incendiu exteriori $T = 180 \text{ min}$
- Durata de funcționare a hidranților de incendiu interior $T = 10 \text{ min}$

Rezerva intangibilă de apă pentru hidranți exterior + hidranți interiori este:

$V_{\text{util bazin He+Hi}} = 3 \text{ m}^3 + 108 \text{ m}^3 = 111 \text{ m}^3$;

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

Bazinul de incendiu va fi îngropat, amplasat în incintă conform partilor desenate, se va realiza din beton și va avea următoarele dimensiuni : 7m x 5.3m x 4m (LxlxH) dimensiuni interioare.

Stabilirea recipientului de hidrofor

Pentru a asigura debitul de 15l/s necesar funcționării instalației timp de 15 s în eventualitatea caderii curentului se va prevedea o rezervă de apă staționată în vase de hidrofor. $15 \text{ l/s} \times 15 \text{ sec} = 225 \text{ l}$. Se alege un recipient de hidrofor cu volumul $V=300$ litri.

Echiparea stației de pompare aferentă instalației cu hidranți exteriori + hidranți interiori :

- 1 grup de pompare complet echipat format din o pompa activă, o pompa de rezervă și o pompa pilot, montate fiecare pe o placă de bază cu picioruse antivibrante, colector aspirație/distribuitor refulare, Tablou Electric –versiune trifazată - de comandă și automatizare

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

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

- 1 pompa pilot

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

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

Instalații hidraulice la stația de pompare

Dimensionare conductei de aspirație

Lungimea conductei de aspirație s-a ales astfel încât pierderile hidraulice să fie minime.

Conducta de aspirație se va monta astfel încât să aibă o pantă continuă crescătoare până la pompa de minim 5‰. Viteza la intrarea în pompe a conductei de aspirație nu trebuie să depășească 1÷1,2 m/s.

Pentru un debit de 15 l/s rezultă diametrul conductei de aspirație $D_n 150$ și $v=0.8 \text{ m/s}$.

Dimensionarea conductei de refulare

Conducta de refulare se dimensionează astfel încât viteza apei să fie de maxim 1,5 m/s pentru conducte cu diametrul de până la 250 mm și 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 $v=0.8$ m/s.

Debitul minim necesar pentru refacerea rezervei de incendiu pentru hidranti exteriori + hidranti 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 apa pentru stingerea incendiilor pentru cladiri care nu sunt echipate cu instalatii de stingere cu sprinklere este de 24 de ore.

Dimensionarea bransamentului de apa

Debitul pentru refacerea rezervei de incendiu hidranti exterior+ hidranti interiori

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

Debitul necesar de apa 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