

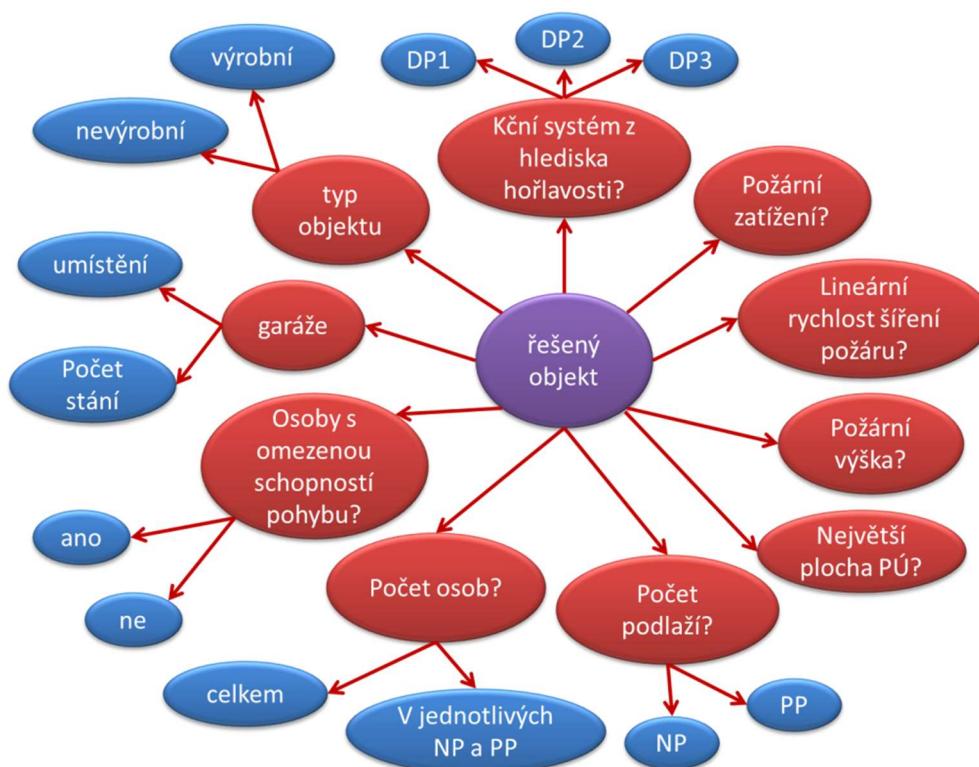
Studijní materiály pro projekty s výukou Technických zařízení budov

Vytvoření studijních materiálů bylo podpořeno v rámci Institucionálního plánu ČVUT pro rok 2020 na podporu rozvojových projektů akademických pracovníků a studentů.

Koncept zabezpečení budov požární vodou

Požární ochrana budov je komplexní problematika, kterou se zabývá „kodex norem požární bezpečnosti staveb“. Konkrétně se jedná o české technické normy řady 73 08xx. Tento koncept je pouze studijní pomůckou při projektování a některé věci zjednodušuje, a v žádném případě nenahrazuje požadavky výše zmíněných norem.

Otázky týkající se řešeného objektu, na které si musíme odpovědět před samotným návrhem:



Obr. 1 Koncept řešeného objektu

Některé typy objektů mají specifické požadavky, které řeší samostatné normy požární bezpečnosti. Jedná se například o budovy pro bydlení a ubytování, shromažďovací prostory, budovy zdravotnických zařízení a sociální péče, objekty pro zemědělskou výrobu, objekty spojů a poštovních provozů a sklady.

Z hlediska zásobování požární vodou je navíc důležité:

- Počet svislých potrubí v objektu
- Průtok vody
- Nejvzdálenější místo požárního úseku od vnitřního odběrního místa
- Vytápěný/nevytápěný prostor kudy potrubí povede

Zásobování požární vodou

K zajištění zásobování požární vodou slouží vnitřní a vnější odběrní místa.

Vnitřní odběrní místa

Vybrané požadavky na vnitřní odběrní místa

1. Kromě v normě vyjmenovaných případů (např. kde součin půdorysné plochy požárního úseku a požárního zatížení (největší započitatelní hodnota $p = 150 \text{ kg/m}^2$) nepřesahuje hodnotu 9000) musí být v objektech osazeny hadicové systémy, napojené na vnitřní vodovod. **Hadicové systémy musí být** (až na v normě vyjmenované výjimky) **trvale pod tlakem** s okamžitě dostupnou plynulou dodávkou vody.
2. Střed zařízení hadicového systému má být ve **výšce 1,1 - 1,3 m** nad podlahou a umístěn se snadným přístupem.
3. Pro výtoky vnitřních hadicových systémů se **nemusí zabezpečit odpad vody**. Na koncových větvích připojovacích potrubí se doporučuje instalovat uzávěr a potrubí umožňující proplachování.
4. Při volbě konkrétního typu zařízení se hadicové systémy s **hadicí o jmenovité světlosti alespoň 25 mm** osazují zejména:
 - a. v požárních úsecích výrobních objektů (podle ČSN 73 0804) a skladů (podle ČSN 73 0845)
 - b. v požárních úsecích (objektech) s lineární rychlostí šíření požáru $v_1 \geq 1,2 \text{ (m} \cdot \text{min}^{-1}\text{)}$; bez dalších průkazů může být pro vybrané provozy použito hodnot v_1 podle tabulky B.1, přílohy B uvedené v ČSN 73 0873
 - c. v objektech nebo jejich částech navržených jako
 - vnitřní shromažďovací prostory (podle ČSN 73 0831)
 - budovy pro ubytování skupiny OB 4 (podle ČSN 73 0833, např. hotely)
 - maloobchodní prodejny a prodejní sklady
 - hromadné garáže
 - výstaviště
 - filmová, rozhlasová a televizní studia
 - jeviště, zákulisí, sklady rekvizit a dekorací
 - požární úseky v podzemních garážích, ve kterých je počet osob podle ČSN 73 0818 vyšší než 10
 - požární úseky s vysokým požárním zatížením ($p > 120 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$)

V ostatních požadovaných případech stačí instalovat hadicové systémy o jmenovité světlosti hadice alespoň 19 mm.

5. Hadicové systémy musí být v objektech **rozmístěny tak**, aby v každém místě požárního úseku, ve kterém se předpokládá hašení, **bylo možné zasáhnout alespoň jedním proudem vody**. Pro návrh rozvodné vodovodní sítě se počítá se **současným použitím nejvýše dvou hadicových systémů na jednom stoupacím potrubí**. Při více stoupacích potrubích v objektu se uvažuje se současným zásobováním vodou **nejvýše tří vnitřních odběrních míst**.

6. **Nejvzdálenější místo požárního úseku** od vnitřního odběrního místa musí být nejvýše **40 m pro hadicový systém s tvarově stálou hadicí a 30 m pro hadicový systém se zploštělou hadicí**. Vzdálenost se měří v ose skutečné trasy hadice. Přitom se počítá s účinným **dostřikem kompaktního proudu 10 m** u obou typů hadicových systémů.
7. Vnitřní rozvod vody se dimenzuje tak, aby i na nejnepříznivěji položeném přítokovém ventilu nebo kohoutu hadicového systému (jakéhokoliv typu) byl zajištěn **přetlak (hydrodynamický) alespoň 0,2 MPa** a současně **průtok vody z uzavíratelné proudnice alespoň $Q = 0,3 \text{ l}\cdot\text{s}^{-1}$** . Pokud hadicové systémy v objektech s dobou od ohlášení do zahájení hašení delší než 30 minut nejsou napájeny z veřejného vodovodu, musí mít zajištěnu využitelnou **zásobu vody pro první zásah min. 10 m³**.
8. **Rozvodná potrubí** k dodávce vody do hadicových systémů **mohou být provedena i z hořlavých hmot a pokud jsou trvale zavodněna**, mohou volně (bez další ochrany) procházet také prostory s požárním rizikem.
9. **Z nehořlavých hmot** však musí být provedeny potrubní rozvody v objektech s pravděpodobnou dobou od ohlášení do začátku hašení **větší než 15 minut** nebo když kromě zásobování vnitřních odběrních míst slouží současně i pro zásobování požární vodou skrápěcích systémů, případně vodních clon, při větší výšce objektu než 45 metrů a v požárních úsecích, kde je $a \cdot p^{0,5} > 7,5$ (nevýrobní objekty) $p^{0,5} > 7,5$ (výrobní a skladové objekty).
10. Zavodněné hadicové systémy musí být chráněny před mrazem. V požárních úsecích, které nejsou chráněny proti zamrznutí, se **mohou hadicové systémy osadit na nezavodněná potrubí** (uzávěr přívodu vody do nezavodněného potrubí však musí být vždy umístěn v prostoru chráněném proti zamrznutí, musí být snadno přístupný a v nejnižším místě rozvodného potrubí nezavodněné části musí mít vypouštěcí zařízení). Za okamžitou dodávku vody se v tomto případě považuje také případ, kdy má uzavěr přívodu vody dálkové ovládání u každého odběrního místa.
11. Jmenovitá světlost potrubí DN, které napájí vnitřní odběrní místa, nesmí být menší než jmenovitá světlost těchto zařízení. Zúžením průřezu v místě osazení vodoměrného zařízení, popř. omezovače průtoku, filtru či jiné armatury nesmí dojít na vnitřních odb. místech ke snížení odběru vody pod nejmenší hodnoty uvedené v bodě 7.
Případné obtoky vodoměrných zařízení nebo instalační armatury plnící analogickou funkci musí být uvedeny do provozu automaticky, bezprostředně při otevření proudnice hadicového systému nebo dálkovým ovládním od každého vnitř. odb. místa.
12. V budovách s **výškou nad 30 m se kromě vnitř. odb. míst zřizuje požární potrubí s výtokem v každém podlaží**, jehož základní vybavení je:
 - a. tlaková hrdlová spojka pro připojení požárního čerpadla, umístěná vně objektu, zpětná klapka a ventil;
 - b. vypouštěcí zařízení
 - c. nehořlavé potrubní rozvody
 - d. **výtokové ventily DN 52** s tlakovými hrdlovými spojkami, opatřenými tlakovými víčky
 - e. odvodušňovací zařízení v nejvyšším místě potrubního rozvodu

Vnitřní zásahové cesty

- u budov s požární výškou $h > 22,5$ m
 - nelze účinně vést protipožární zásah z vnější strany objektu (např. objekty nemají v obvodových stěnách otvory vhodné pro vedení protipožárního zásahu)
 - jsou požární úseky o půdorysné ploše větší než 200 m^2 se součinitelem $a \geq 1,2$ a kde vedení protipožárního zásahu nelze účinně zajistit ze dvou vnějších stran objektu
- Vnitřní zásahové cesty mají být vybaveny **požárními vodovody**.

Budovy pro bydlení a ubytování

Požadavky závislé na zatřídění do 4 skupin:

OB1 - rodinné domy a rodinné rekreační objekty s nejvýše třemi obytnými buňkami, s jedním podzemním a s nejvýše třemi užitnými nadzemními podlažími (užitným nadzemním podlažím je i podkrovní prostor, je-li tam pokoj apod.) a nejvýše s celkovou půdorysnou plochou všech podlaží objektu do 600 m^2 ;

OB2 - bytové domy přesahující kritéria budov skupiny OB1 (např. mající více než tři obytné buňky);

OB3 - domy pro ubytování o projektované ubytovací kapacitě nejvýše:

- 1) 75 osob umístěných nejvýše do 3. nadzemního podlaží; nebo
- 2) nejvýše 55 osob umístěných mezi 1. až 8. nadzemním podlaží;

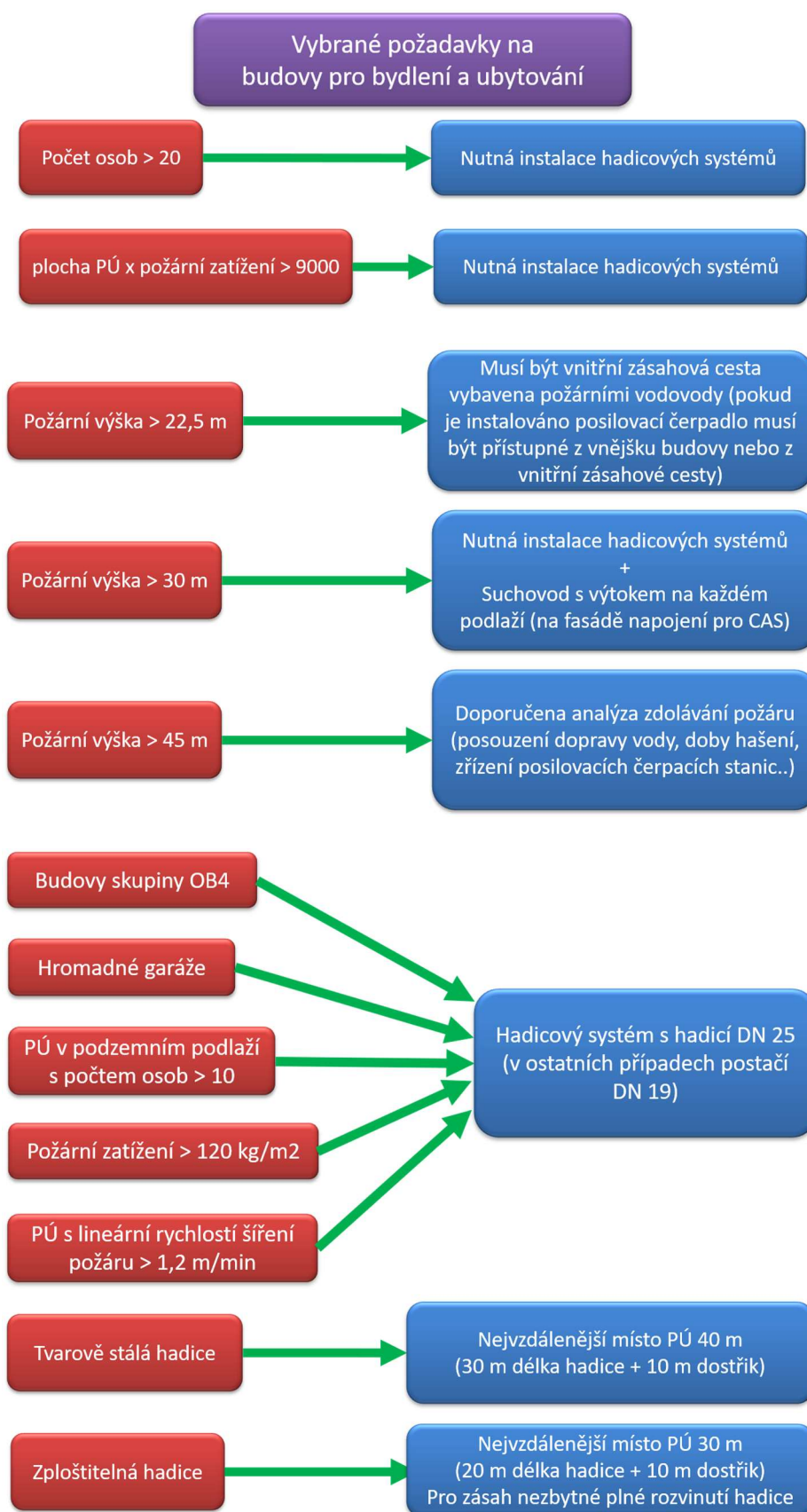
OB4 – domy pro ubytování s ubytovací kapacitou větší než pro OB3

Obytné buňky sloužící pro bydlení, které se vyskytují jednotlivě v budově jiného účelu (např. byt správce administrativního domu nebo jiného účelu, nebo služební byt), se navrhují podle ČSN 73 0802, a byt musí vždy být **samostatným požárním úsekem**.

Do půdorysné plochy u budovy skupiny OB1 se započítává plocha všech podlaží (podzemních i nadzemních), včetně garáží, sklepů, podkrovní, vnitřní zimní zahrady apod., bez ohledu na počet požárních úseků v tomto objektu (např. objekt s jedním nebo s více úseky bez ohledu na jejich provoz). **Rodinné domy a rodinné rekreační objekty** přesahující celkovou **půdorysnou plochu 600 m^2** se požárně posuzují stejně jako **bytové domy OB2**.

U budov skupiny OB3 mohou být užitá rozvodná potrubí z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2 nebo B. Rozvodná potrubí z výrobků třídy reakce na oheň A2 nebo B musí odpovídat ustanovení podle 11.1.2 a) ČSN 73 0802 se světlým průřezem potrubí nejvýše do 500 mm^2 ; tato rozvodná potrubí mohou být užitá pro hořlavé plyny a kapaliny jen v prostorách **mimo obytné buňky** v těchto budovách.

Ve stavbě ubytovacího zařízení s více než třemi nadzemními podlažími sloužící pro ubytování s **projektovanou kapacitou 20 a více osob musí být na každém podlaží navržený hadicové systémy** pro prvotní zásah, a to v blízkosti přístupů ke schodištím nebo k východům na únikových cestách a v místech s nebezpečím vzniku požáru, **ve vzdálenosti nejvýše 25 m od sebe**.



Obr. 2 Vybrané požadavky na budovy pro bydlení

Stanovení výpočtového průtoku požární vody

Výpočtový průtok požární vody hadicovými systémy se stanoví podle průtoků těchto hadicových systémů a současnosti použití dle ČSN 73 0802, uvedeno výše viz bod 5.

$$Q_{\text{pož}} = n \cdot Q \text{ (l.s}^{-1}\text{)}$$

kde

Q – min. požadovaný průtok jedním hadicovým systémem (min. 0,3 l.s⁻¹)

n – počet současně použitých hadicových systémů (v závislosti na počtu svislých požárních potrubí)

Pokud je v objektu 1 svislé potrubí požární vody je n = 2, pokud jsou v objektu 2 a více je n = 3.

Návrh dimenze přípojky vodovodu

- stanovíme výpočtový průtok pitné vody

- navrhujeme na větší z hodnot výpočtového průtoku pro pitnou vodu a požární vodu

Instalace hadicových systémů

- na stěnu (skříň), konstrukce zasahuje do únikové cesty

- do stěny (rám), hadice s výklopným navijákem ukryta ve stavební konstrukci

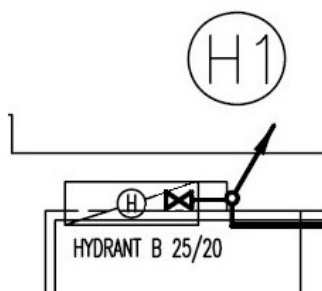


Obr. 3 Instalace na stěnu (označované jako A) [1]



Obr. 4 Instalace do stěny (označované jako B) [2]

Zakreslení hydrantu do půdorysu



H1 – hydrantové stoupací potrubí

Hydrant B 25/20

B - hydrant zabudovaný do výklenku ve stavební konstrukci

25 – světlost hadice 25 mm (požární hadice typu D)

20 – délka hadice

Obr. 5 napojení hydrantu na svislé potrubí

Požární hadice (PH)

5 druhů požárních hadic

- 1) savice
- 2) PH A
- 3) PH B

- 4) PH C
- 5) PH D

1) Savice

- Pro dopravu vody z vodního zdroje (potok, rybník, kád') k čerpadlu (PS 8, PS 12, PS 18)
- Na jednom konci upevněn sací koš

2) PH A

- Doprava velkého množství vody (při velkých požárech)
- Používají větší požární jednotky, armáda
- průměr 110 mm

3) PH B

- Pro dopravu vody od požární stříkačky (CAS) k rozdělovači
- Pro doplňování CAS
- Průměr 75 mm

4) PH C

- Nejpoužívanější u hasičských jednotek
- Pro útočné vedení od rozdělovače k proudnici
- Mají ji i starší hydranty
- Průměr 52 mm

5) PH D

- **Pro prvotní zásah/dohašování**
- **Malý průtok, ale velký tlak**
- **Součástí nástěnných a skříňových hydrantů**
- **Nejčastěji používána pro prvotní zásah před příjezdem hasičů**
- **Průměr 25 mm (19 mm)**

Vnější odběrní místa

Požadavky na vnější odběrní místa požární vody se vyhodnotí pro jednotlivé požární úseky objektů, otevřených technologických zařízení a volných skládek. Za rozhodující se považuje případ s nejvyššími nároky na zásobování požární vodou.

Zásady pro rozmístování vnějších odběrních míst stanoví Tabulka 1 převzatá z normy ČSN 73 0873. Uvedené vzdálenosti se měří po nejpravděpodobnější trase vedení zásahu nebo jízdy požární techniky.

Případné větší vzdálenosti vnějších odběrních míst od objektů, popř. mezi sebou, než které stanoví Tabulka 1, musí být doloženy analýzou zdolávání požáru příslušného objektu. Obdobně se doporučuje postupovat také za předpokladu vedení hasebního zásahu, kdy místo má vůči odběrnímu místu převýšení větší než 40 metrů; vzdálenosti, které stanoví tabulka 1, se upraví s ohledem na taktické možnosti vedení zásahu.

Tabulka 1 – Největší vzdálenosti vnějších odběrních míst

Číslo položky	Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku S v m^2	Hydrant ⁴⁾	Výtokový stojan	Plnicí místo	Vodní tok nebo nádrž od objektu, v metrech
		Od objektu / mezi sebou, v metrech ³⁾			
1	Rodinné domy do zastavěné plochy $S \leq 200$ a nevýrobní objekty (kromě skladů) do plochy $S^{1)} \leq 120$	200/400 (300/500)	600 / 1 200	3 000 / 6 000	600
2	Nevýrobní objekty o ploše $120 < S^{1)} \leq 1 000$; výrobní objekty a sklady do plochy $S^{1)} \leq 500$; čerpací stanice kapalných a zkapalněných plyných pohonných hmot	150/300 (300/500)	600 / 1 200	2 500 / 5 000	600
3	Nevýrobní objekty o ploše $1 000 < S^{1)} \leq 2 000$; Výrobní objekty a sklady o ploše $500 < S^{1)} \leq 1 500$; otevřená technologická zařízení do plochy $S^{1)} \leq 1 500$	150/300 (250/450)	500 / 1 000	2 000 / 4 000	500
4	Nevýrobní objekty o ploše $S^{1)} > 2 000$; Výrobní objekty, sklady a otevřená technologická zařízení o ploše $S^{1)} > 1 500$	100/200 (200/350)	400 / 800	1 500 / 3 000	400
5	Objekty s vysokým požárním zatížením ²⁾ ($p > 120 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$) a současně s plochou $S^{1)} > 2500$	100/200 (200/350)	300 / 600	1 000 / 2 000	300

¹⁾ Plocha S v m^2 představuje plochu požárního úseku (u vícepodlažních požárních úseků je dána součtem ploch užitných podlaží).

²⁾ U položek 1 až 4 se nemusí k požárnímu zatížení přihlížet.

³⁾ Bez dalšího průkazu (např. analýzou zdolávání požáru, dle přílohy B) nesmí být u dispozičně rozlehlých objektů vnější odběrní místa vzdálena od všech míst, kde existuje možnost hoření požárního zatížení, více než 600 m.

⁴⁾ Hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz přílohu B)

Jako vnější odběrní místa pro zásobování vodou k hašení se mají navrhovat zejména **nadzemní hydranty**. Požární výtokové stojany a plnicí místa se instalují zejména v uzavřených areálech výrobních a nevýrobních objektů nebo skladů.

Nadzemní (podzemní) hydranty, požární výtokové stojany a plnicí místa se doporučuje **osazovat na okružovou vodovodní síť**. Pokud uvedená odběrní místa nejsou z provozních důvodů trvale zavodněna, nemají být od zavodněného přírodního potrubí vzdálena více než 20 metrů.

Nadzemní (podzemní) hydranty se osazují na vodovodním potrubí, jehož nejmenší jmenovitou světlost DN, doporučený odběr pro výpočet potrubní sítě a nejmenší odběr z hydrantu po připojení mobilní požární techniky stanoví tabulka 2 (převzatá z ČSN 73 0873).

U nejnepříznivěji položeného nadzemního (podzemního) hydrantu má být zajištěn statický (zásobovací) **přetlak 0,2 MPa**.

Poznámka: Pokud jmenovitá světlost DN potrubí (sloupku) hydrantu, je menší než 80 % požadované jmenovité světlosti DN potrubní sítě podle tabulky 2 a pokud současně v požadované limitní vzdálenosti podle tabulky 1 je instalováno pouze jedno vnější odběrní místo, musí být před jeho uvedením do provozu, ověřeno funkční zkouškou zajištění

potřebné dodávky vody (Q – pro doporučenou rychlost proudění vody v potrubí nebo Q – s připojeným požárním čerpadlem).

Tabulka 2 – Hodnoty nejmenší dimenze potrubí, odběru vody a obsahu nádrže

Číslo položky	Druh objektu a jeho mezní plocha požárního úseku S v m^2	Potrubí DN v mm	Odběr Q ($l \cdot s^{-1}$), pro $v = 0,8 \text{ m} \cdot s^{-1}$ (doporučená rychlost)	Odběr Q ($l \cdot s^{-1}$), pro $v = 1,5 \text{ m} \cdot s^{-1}$ (s požárním čerpadlem ³⁾)	Obsah nádrže požární vody v m^3
1	Rodinné domy do zastavěné plochy $S \leq 200$ a nevýrobní objekty (kromě skladů) do plochy $S^{1)} \leq 120$	80	4	7,5	14
2	Nevýrobní objekty o ploše $120 < S^{1)} \leq 1\,000$; výrobní objekty a sklady do plochy $S^{1)} \leq 500$; čerpací stanice kapalných a zkvalněných plyných pohonných hmot	100	6	12	22
3	Nevýrobní objekty o ploše $1\,000 < S^{1)} \leq 2\,000$; Výrobní objekty a sklady o ploše $500 < S^{1)} \leq 1\,500$; otevřená technologická zařízení do plochy $S^{1)} \leq 1\,500$	125	9,5	18	35
4	Nevýrobní objekty o ploše $S^{1)} > 2\,000$; Výrobní objekty, sklady a otevřená technologická zařízení o ploše $S^{1)} > 1\,500$	150	14	25	45
5	Objekty s vysokým požárním zatížením ²⁾ ($p > 120 \text{ kg} \cdot m^{-2}$) a současně s plochou $S^{1)} > 2\,500$	200	25	40	72

¹⁾ Plocha S v m^2 představuje plochu požárního úseku (u vícepodlažních úseků je dána součtem ploch užitných podlaží).

²⁾ U položek 1 až 4 se nemusí k požárnímu zatížení přihlížet.

³⁾ U hasebnímu zásahu lze připojením mobilní techniky na hydrant překročit doporučenou rychlost proudění vody v potrubí ($v = 0,8 \text{ m} \cdot s^{-1}$) až na hodnotu $v = 2,5 \text{ m} \cdot s^{-1}$, aby se zabránilo „kavitačnímu“ režimu při provozu požárního čerpadla vlivem zvýšených hydraulických ztrát byla pro účely této normy navržena nižší hodnota rychlosti, a to $v = 1,5 \text{ m} \cdot s^{-1}$.

Nejmenší odběr z požárního výtokového stojanu musí být $35 \text{ l} \cdot s^{-1}$, u plnicího místa nejméně $60 \text{ l} \cdot s^{-1}$. Umístění požárních výtokových stojanů a plnicích míst je možné jen po dohodě se správcem vodovodu.

Náhrada nadzemních (podzemních) hydrantů plnicími místy musí být doložena analýzou zdolávání požáru (viz příloha B, uvedena v ČSN 73 0873).

Pokud není zřízena vodovodní síť a odběrní místo tvoří:

- Vodní tok, musí být zajištěn (po dobu celého roku) nejmenší odběr podle tabulky 2 (položka pro $v = 1,5 \text{ m} \cdot s^{-1}$);
- Vodní nádrž, musí být její obsah (využitelný jen pro zásobování požární vodou) nejméně podle tabulky 2.

POZNÁMKA Pokud předpokládaná doba hašení stanovená podle 4.2 je větší než 30 minut, určí se obsah požární vody v nádrži jako součin předpokládané doby hašení (v sekundách) a odběru podle tabulky 2 (položka pro $v = 1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).

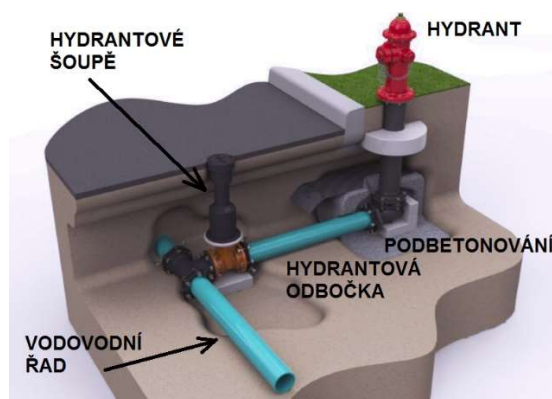
Při vzájemné kombinaci různých odběrních míst platí obecné pravidlo součtu průtoků ($Q = \Sigma Q_i$). Výsledný odběr však nesmí být menší, než stanoví tabulka 2, položka pro $v = 1,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$.

Doba doplnění na předepsané množství (obsahu) vody v nádrži, tvořící odběrní místo, po jejím vyčerpání, nemá být delší než **36 hodin**.

Vnější odběrní místa se doporučuje zřizovat **za hranici požárně nebezpečného prostoru** (PNP) posuzovaného objektu, popř. požárního úseku.

Příklad odbočky z veřejného vodovodu

- hydrantové šoupě – hydrant (nadzemní/podzemní)



Obr. 6 Nadzemní hydrant a hydrantové šoupě [3]

Příklad: Bytový dům v Praze

Uvažovaným objektem je bytový dům s 1 vchodem o 6 nadzemních podlažích (NP) a 1 podzemním podlaží (PP). V každém NP jsou 3 bytové jednotky, v PP je hromadná garáž pro 18 osobních automobilů. V objektu je v zrcadle schodiště osobní výtah. Objekt včetně garáže je vytápěn.

Odovědi na otázky:

Typ objektu: nevýrobní objekt, sloužící k ubytování a bydlení – skupina OB2 (objekt má více než 3 obytné buňky)

Konstrukční systém z hlediska hořlavosti – DP1 (nehořlavý), ŽB kce zateplena minerál. vlnou
požární zatížení: - výpočtové požární zatížení pro byty $\rho_v = 40 \text{ kg/m}^2$, součinitel $a = 1$ (příloha B, ČSN 73 0802)

Lineární rychlost šíření požáru:

obytné místnosti a ložnice bytového fondu $v_i = 0,7$ m/min (intenzita dodávky vody na obvod 43,2 l/(m.min), intenzita dodávky vody na plochu 8,6 l/(m².min)

kuchyně a spíže $v_i = 0,7$ (intenzita dodávky vody na obvod 46,3 l/(m.min), intenzita dodávky vody na plochu 9,3 l/(m².min)

koupelny, WC $v_i = 0,5$ (intenzita dodávky vody na obvod 20 l/(m.min), intenzita dodávky vody na plochu 4 l/(m².min)

Požární výška: 16,5 m

Největší plocha PÚ: 200 m²

Počet podlaží: 6NP, 1PP

Počet osob: 72 osob, 12 osob v 6.NP

Osoby s omezenou schopností pohybu: budovy OB2 až OB4 musí být řešeny s ohledem na osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

Garáže: 1.PP, hromadné garáže, 18 parkovacích stání

Řešení zásobování bytového domu požární vodou:

Vnitřní odběrní místa

V objektu je nutné zřídit zásobování požární vodou z vnitřních odběrných míst (požadavek vycházející z počtu osob). Systém bude zásobován vodou z veřejného vodovodního řádu a systém bude trvale zavodněný (není riziko zamrznutí). Hadicový systém bude instalován v každém podlaží, v hromadné garáži hadice DN 25, v bytové části DN 19. Použitá hadice bude tvarově stálá typ D o délce 30 m. Nejvzdálenější místo předpokládaného zásahu je od hydrantové skříň v dosahu do 40 m (uvažována délka hadice 30 m + 10 m dostřik kompaktním proudem), proto na každém podlaží stačí 1 hydrant. Tlak na nejnepříznivěji položeném ventilu bude min. 0,2 MPa. Hadicový systém bude osazen do výklenku ve stavební kci, aby osazení hydrantové skříň nezužovalo únikovou cestu. Hydrantová skříň bude osazena ve výšce 1,2 m nad podlahou (vztaženo na střed zařízení).

Je uvažováno jedno stoupací potrubí, na které budou napojeny všechny vnitřní hydranty → počet současně použitých hadicových systémů $n=2$.

Min. požadovaný průtok jedním hadicovým systémem (min. 0,3 l.s⁻¹, doporučení HZS uvažovat 0,5 l.s⁻¹).

$$Q_{pož} = n \cdot Q_A \quad (\text{l.s}^{-1})$$

$$Q_{pož} = 2 \cdot 0,5 = 1 \quad (\text{l.s}^{-1})$$

Suchovod ani vnitřní zásahová cesta není vyžadována (požární výška objektu je menší jak 22,5 m resp. 45 m).

Návrh dimenze přípojky vodovodu

- přípojku navrhujeme na větší z hodnot výpočtového průtoku pro pitnou vodu a požární vodu
- stanovíme výpočtový průtok pitné vody

Výpočtový průtok pro pitnou vodu:

$$Q_d = \sqrt{\sum_{i=1}^m (Q_{Ai}^2 \cdot n_i)}$$

kde

Q_{Ai} je jmenovitý výtok jednotlivými druhy výtokových armatur a zařízení ($l \cdot s^{-1}$)

n je počet výtokových armatur stejného druhu

Pro bytový dům bylo uvažovány tyto zařizovací předměty

zařizovací předmět	jmenovitý výtok vody Q_{Ai} ($l \cdot s^{-1}$)	počet (ks)
umyvadlo	0,2	12
WC	0,15	12
sprcha	0,2	12
dřez	0,2	12
myčka	0,15	12
pračka	0,2	12
výtokový ventil	0,2	1

$$Q_d = 2,5 \text{ (l} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$$

Dimenze přípojky

$$Q_v = S \cdot v$$

$$Q_v = \max \{ Q_{pož}, Q_d \}$$

$$Q_v = \max \{ 1, 2, 5 \} \text{ (l} \cdot \text{s}^{-1}\text{)}$$

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot v}} = 0,040 \text{ (mm)}$$

Návrh dimenze přípojky HDPE 50 x 6,9 mm.

Vnější odběrní místo:

Jako nové vnější odběrní místo je navržen nadzemní hydrant. Nový hydrant bude od objektu vzdálen max. 150 m (vzdálenost brána po nejpravděpodobnější trase zásahu), od dalších hydrantů 300 m. Nejmenší jmenovitá světlost vodovodního potrubí DN 100, doporučený odběr pro výpočet potrubní sítě je 6 l/s (při rychlosti proudění 0,8 m/s) a s požárním čerpadlem 12 l/s (při rychlosti proudění 0,8 m/s).

Použité zkratky:

PÚ – požární úsek

PNP – požárně nebezpečný prostor

NP – nadzemní podlaží

PP – podzemní podlaží

DN – vnitřní průměr potrubí (Diameter Nominal)

HZS – Hasičský záchranný sbor

Vysvětlení použitých pojmů z požární ochrany:

➤ Požární výška objektu

Požární výška objektu h je definována jako výška od čisté podlahy 1. nadzemního podlaží k čisté podlaze posledního užitného nadzemního podlaží (event. posledního podzemního podlaží). Za nadzemní podlaží z hlediska požární bezpečnosti se považuje každé podlaží, které nemá povrch podlahy níže než 1,5 m pod nejvyšším bodem přilehlého terénu ležícím ve vzdálenosti do 3 m od objektu. Za 1. nadzemní podlaží lze považovat i podlaží, které má podlahu níže než 1,5 m pod přiléhajícím terénem, pokud plocha otvorů v obvodové stěně (S_o) vůči podlahové ploše hodnoceného požárního úseku (S) zabírá alespoň 9 %, tj. poměr $S_o/S \leq 0,09$. U objektů např. v zářezu do strmého terénu bývá rozhodující vstupní podlaží, kterým se předpokládá zahájení zásahu požárními jednotkami. Za užitná podlaží se nepovažují např. poslední technická podlaží se strojovny, výtahů nebo vzduchotechniky, kde je výskyt osob příležitostný a nižší v porovnání s běžným užitným podlažím.

➤ Stavební konstrukce z požárního hlediska

- Stavební konstrukce druhu DP1 představují konstrukce, které nezvyšují v požadované době intenzitu požáru a sestávají se především z nehořlavých materiálů a výrobků (třída reakce na oheň A1 nebo A2). Stavební konstrukce DP1 může obsahovat i výrobky hořlavé (třída reakce na oheň B až F), nicméně tyto prvky musí být umístěné uvnitř konstrukce, nesmí dojít v požadované době k jejich vzplanutí a nesmí na nich být závislá únosnost a stabilita konstrukce.
- Stavební konstrukce druhu DP2 mohou sestávat z nosných částí třídy reakce na oheň B až D nebo i třídy reakce na oheň B až E, pokud na nich stabilita konstrukce nezávisí (např. izolace). Podmínkou je, že se tyto hořlavé výrobky musí nacházet uvnitř konstrukce, tedy že povrchové vrstvy konstrukčních částí jsou tvořeny nehořlavými výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2. Tyto nehořlavé povrchové vrstvy mají v požadované době zabránit vzplanutí a odhořívání nosných či izolačních vnitřních částí konstrukce.
- Stavební konstrukce druhu DP3 mohou v požadované době požáru intenzitu zvyšovat a nejsou na ně vztažena žádná materiálová omezení, resp. se jedná o všechny stavební konstrukce, které nesplňují požadavky na zatřídění do kategorie DP1 či DP2.

➤ Konstrukční systém objektu z požárního hlediska

Je definován Na základě umístění konstrukčních částí druhu DP1, DP2 a DP3 v požárně dělících a nosných konstrukcích zajišťujících stabilitu objektu nebo jeho částí

- **Nehořlavý konstrukční systém** má veškeré svislé a vodorovné požárně dělící nebo nosné konstrukce druhu DP1.
- **Smíšený konstrukční systém** je tvořen svislými nosnými a požárně dělícími konstrukcemi druhu DP1, vodorovné konstrukce mohou být druhu DP2 (např. trámové stropy s podhledem); v případě jednopodlažních objektů mohou být střešní nosné konstrukce druhu DP3.
- **Hořlavý konstrukční systém** zahrnuje všechny ostatní případy, tj. zejména při návrhu konstrukcí DP2 či DP3 ve svislých nosných či požárně dělících konstrukcích.

➤ Třídy reakce na oheň

Třída reakce na oheň udává, jak výrobky přispívají svou hořlavostí k rozvoji a intenzitě požáru. Výrobky jsou klasifikovány na základě několika malo-rozměrových zkoušek do jedné ze 7 tříd. Obecně lze říci, že nehořlavé výrobky jsou třídy A1 a A2 a hořlavé výrobky jsou třídy B až F. Pokud výrobek (potrubí) není odzkoušen, zařazuje se do třídy F.

Třída A1 (nehořlavé):

Výrobky z této třídy nepřispívají v žádném případě k požáru, ani při plně rozvinutém požáru. Proto jsou považovány za vyhovující všem požadavkům pro ostatní (nižší) třídy. Př.: kov, beton, cihla, kámen, minerální vlna.

Třída A2 (téměř nehořlavé):

Tyto výrobky při plně rozvinutém požáru významně nepřispívají ke zvýšení požárního zatížení ani k většímu růstu požáru. Vyhovující stejným kritériím jako třída B. Př.: sádkokarton, vlna ze skelných vláken.

Třída B (nesnadno hořlavé):

Stejná kritéria jako u třídy C, ale vyhovuje přísnějším požadavkům. Př.: kontaktní zateplovací systém s hořlavým izolantem (expandovaný polystyren), cementotřískové desky.

Třída C (hořlavé):

Stejná kritéria jako třída D, ale vyhovuje přísnějším požadavkům. Kromě toho při tepelném působení hořícího předmětu vykazují omezené rozšíření plamene. Př.: pěna na bázi fenolu.

Třída D (snadno hořlavé):

Výrobky vyhovující kritériím pro třídu E a jsou schopné odolávat působení malého plamene po delší časový interval bez významného rozšíření plamene. Dále jsou schopny odolávat působení tepla od hořícího předmětu za podstatného zpoždění a omezení uvolňování tepla. Př.: samozhášivý polystyren, konstrukční dřevo.

Třída E (velmi snadno hořlavé):

Výrobky jsou schopné odolávat působení malého plamene po krátký časový interval bez významného rozšíření plamene. Př.: polyuretanová pěna, expandovaný polystyren s retardéry hoření.

Třída F (extrémně hořlavé):

Jsou to výrobky, pro které nebyla zjištěna žádná třída reakce na oheň, a nesplňují tak požadavky žádné z výše zmíněných tříd. Příklad: obyčejný polystyren.

➤ Lineární rychlost šíření požáru

Uvádí vzdálenost, na kterou se požár rozšíří v určitém směru za jednotku času.

Nejvyšší hodnoty lineární rychlosti šíření požáru mají sklady, kde se skladují zejména hořlavé látky s vysokou hodnotou rychlosti odhořívání.

(Lineární rychlost šíření požáru pro obytné místnosti a ložnice: $v_1 = 0,7$ (m.min⁻¹), pro kuchyně: $v_1 = 0,7$ (m.min⁻¹), koupelny a WC: $v_1 = 0,5$ (m.min⁻¹))

➤ Požární zatížení

Výpočet dle ČSN 73 0802, v platném znění.

Použitá literatura:

Zákon č. 133/1985 Sb., o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů

ČSN 73 0802. *Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN 73 0804. *Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2020.

ČSN 73 0818. *Požární bezpečnost staveb - Obsazení objektů osobami*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1997.

ČSN 73 0833. *Požární bezpečnost staveb - Budovy pro bydlení a ubytování*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

ČSN 73 0873. *Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.

Převzaté obrázky

[1] <https://www.svet-koupelny.cz/produkt/hydrant-komplet-d-25-30m-71x71cm-plech-51216/>

[2] <https://www.svet-koupelny.cz/produkt/hydrant-komplet-d-25-30m-k-zapusteni-do-zdi-s-ramem-plech-cerven-51209/>

[3] <https://www.freelancer.com.au/u/GrafTek/portfolio/Typical-Traffic-Fire-Hydrant-Installation-3553769?w=f&ngsw-bypass=#>

Zpracovala: P. Pechová, 18.4.2021