

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

Ev. č. PBR 2016/024

REKONSTRUKCE LETNÍ SCÉNY VYŠEHRAD
Posouzení v souladu s ČSN 73 0802
Projektová dokumentace pro spojené územní a stavební řízení

ČÁST:	
POŽÁRNÍ OCHRANA	
VYPRACOVAL: Ing. Michal Netušil, Ph.D. Autorizovaný inženýr pro požární bezpečnost staveb, statiku a dynamiku staveb, ČKAIT 0012242	číslo paré
MÍSTO STAVBY: NKP Vyšehrad, V Pevnosti 159/5B, Praha 2 parc.č. 73 v k.ú. Vyšehrad	
INVESTOR: NKO Vyšehrad V Pevnosti 159/5B, Praha 2	
AKCE: Rekonstrukce letní scény Vyšehrad	Datum: 02/2016
OBSAH: Požárně bezpečnostní řešení stavby	Číslo zakázky: 2016/024
	poč. příloh: 1

OBSAH :

1. Úvod.....	3
2. Seznam použitých podkladů pro vypracování PBŘS.....	3
3. Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě.....	4
4. Rozdělení stavby do požárních úseků.....	7
5. Stanovení požárního rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků.....	8
6. Stanovení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti.....	10
7. Zhodnocení navržených hmot.....	11
8. Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení.....	12
9. Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům.....	13
10. Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku.....	17
11. Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob, provádění hašení požáru a záchranných prací, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku.....	18
12. Stanovení počtu, druhu a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo techniky.....	18
13. Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění, apod.) z hlediska požární bezpečnosti.....	19
14. Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot.....	20
15. Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby....	20
16. Rozsah a způsob umístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení.....	21
17. Závěr.....	21

1. Úvod

Toto požárně bezpečnostní řešení je nedílnou součástí projektové dokumentace posuzovaného objektu pro *spojené územní a stavební řízení*. Je zpracováno v rozsahu požadavku §41, odst. 2 vyhlášky 246/2001 Sb. O požární prevenci ve znění vyhlášky 221/2014 Sb., v souladu s vyhláškou 23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů O technických podmínkách požární ochrany staveb a dle technických předpisů a norem s nimi souvisejících. Posuzované parametry a řešení požární bezpečnosti, stanovené v tomto požárně bezpečnostním řešení, jsou vázány na uvedené využití předmětných objektů. V případě změny účelu využití posuzovaného prostoru, která by ovlivnila parametry požární bezpečnosti, musí být provedeno přehodnocení těchto parametrů a řešení uvedeného níže.

2. Seznam použitých podkladů pro vypracování PBŘS

- Projektová dokumentace z 01/2016, Ing. arch. Jiří Kšandr
Technické listy a certifikáty o požární odolnosti použitých stavebních materiálů a konstrukcí
- Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů, Roman Zoufal a kol., Praha 2009
- Zákon č. 133/1985 Sb. O požární ochraně v platném znění
- Zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (ve znění zákona č. 350/2012 Sb.)
- Vyhláška 246/2001 Sb. O požární prevenci (ve znění vyhlášky 221/2014 Sb.)
- Vyhláška 23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů (ve znění vyhlášky 268/2011 Sb.) O technických podmínkách požární ochrany staveb
- ČSN 01 3495 – Výkresy požární bezpečnosti staveb
- ČSN EN 13501 – 1 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb, část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
- ČSN EN 13501 – 2 Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb, část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- ČSN ISO 3864 – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
- ČSN 73 0802 – Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810 – Požární bezpečnost staveb. Společná ustanovení
- ČSN 73 0818 – Požární bezpečnost staveb. Obsazení objektu osobami
- ČSN 73 0831 – Požární bezpečnost staveb. Shromažďovací prostory.
- ČSN 73 0873 – Požární bezpečnost staveb. Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0875 – Požární bezpečnost staveb. Stanovení podmínek pro navrhování EPS v rámci PBŘ

Použité zkratky:

- PO Požární odolnost
- PÚ Požární úsek
- SO Stavební objekt
- ÚC Úniková cesta
- PBŘ Požárně bezpečnostní řešení
- PBZ Požárně bezpečnostní zařízení
- NÚC Nechráněná úniková cesta

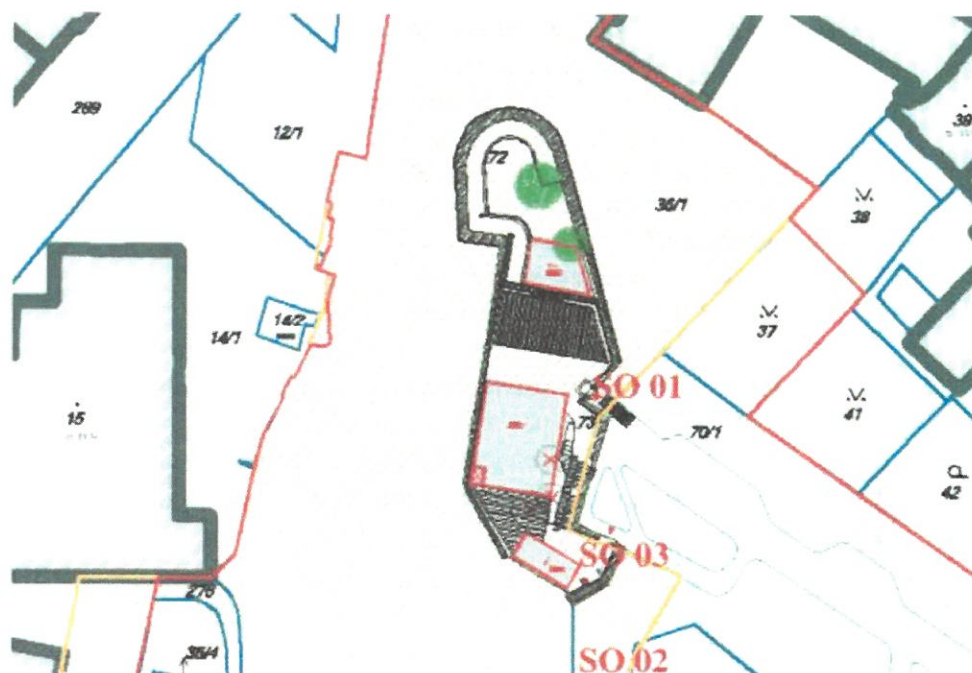
- PNP Požárně nebezpečný prostor
- POP Požárně otevřená plocha
- SPB Stupeň požární bezpečnosti
- SHZ Stabilní hasicí zařízení
- SOZ Samočinné odvětrávací zařízení
- EPS Elektrická požární signalizace
- PHP Přenosný hasicí přístroj

3. Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

Předmětem tohoto PBR je rekonstrukce Letní scény Vyšehrad, neboť v současném stavu nesplňuje důležité parametry pro účely letního venkovního divadla. V rámci rekonstrukce jsou řešeny nové objekty zázemí (SO 01 – šatna pro herce, SO 02 – bar u hlavního vstupu) a nová konstrukce hlediště (SO 03). Projekt také řeší úpravu pochozích ploch a stávajícího podia.

Areál Letní scény je amfiteátr uprostřed hradeb, který je v provozu od 90. let 20. století. Letní scéna na Vyšehradě plní funkci venkovního divadla a je místem pro konání kulturních akcí v letních měsících. Všechny objekty respektují kontext prostředí, nezasahují žádným způsobem do zdiva historické hradby.

Areál má charakter veřejně přístupného prostoru jen v čase konání divadelních představení v letních měsících.



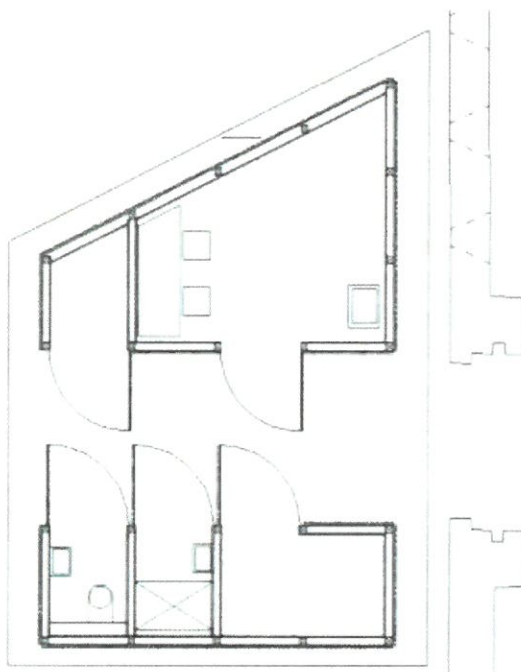
Obr. 1 – Schéma řešených SO v rámci Letní scény Vyšehrad

SO 01 – zázemí pro herce:

V prostorech za zdí u podia vznikne nový objekt zázemí pro herce se šatnou, hygienickým zázemím a skladem. Jedná se o lapidární dřevěnou konstrukci, která přímo navazuje na podium a tvoří jakési zákulisí divadelní scény.

Zastavěná plocha je $S_z = 46,25\text{m}^2$ a užitná plocha je $S_{u2} = 30,60\text{m}^2$.

Objekt je navržen jako jednoduchá dřevěná skeletová konstrukce s vnějším a vnitřním dřevěným opláštěním (venkovní vertikální modřínový obklad, vnitřní obklad z překližky). Střeška se sklonem 1° bude tvořena skládanými vlnitými šablonami z pozinkovaného plechu.



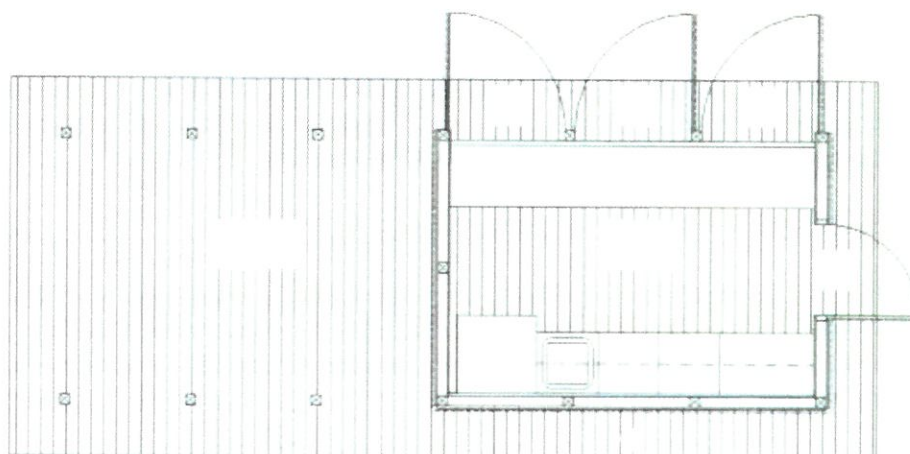
Obr. 2 – půdorys SO 01

SO 02 – bar u hlavního vstupu:

Ve vstupní části areálu je umístěn nový objekt baru se sezónním občerstvením pro diváky. Jde o jednoduchou dřevěnou konstrukci, která je částečně uzavíratelná (zázemí baru) a z části je pouze zastřešená (umístění barových stolků)

Zastavěná plocha je $S_z = 31,82\text{m}^2$ a užitná plocha je $S_{u2} = 24,10\text{m}^2$.

Objekt je navržen jako jednoduchá dřevěná skeletová konstrukce s vnějším a vnitřním dřevěným opláštěním (venkovní vertikální modřínový obklad, vnitřní obklad z překližky). Střeška se sklonem 1° bude tvořena skládanými vlnitými šablonami z pozinkovaného plechu.

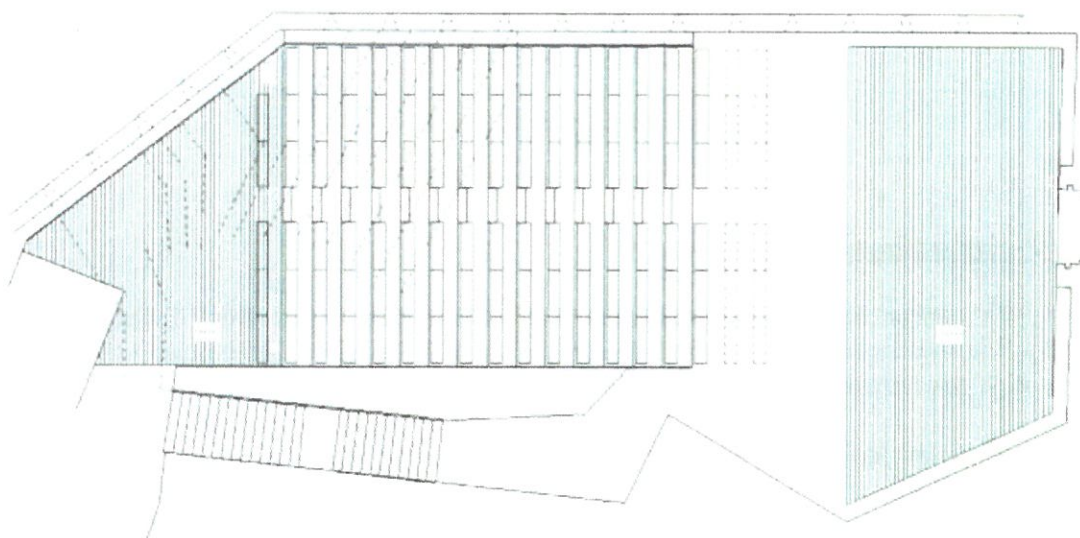


Obr. 3 – půdorys SO 02

SO 03 – nové hlediště:

Do prostoru podél západní zdi je navrženo nové jeviště o rozměrech 11x14m, které svou orientací a kaskádovitým uspořádáním stupňů vytváří podmínky pro správnou viditelnost. Jedná se o ocelovou konstrukci, která v nejnižší části výškově navazuje na plochu před podiem. Hlediště je tvořeno 15-ti stupni (řadami) s výškou 180 – 320mm. V jedné řadě je místo pro šest laviček š. 1600mm. Celkově je hlediště navrženo pro 400 diváků. V podélné středové ose hlediště je umístěna ulička s mezistupni.

Zastavěná plocha je $S_z = 154m^2$.

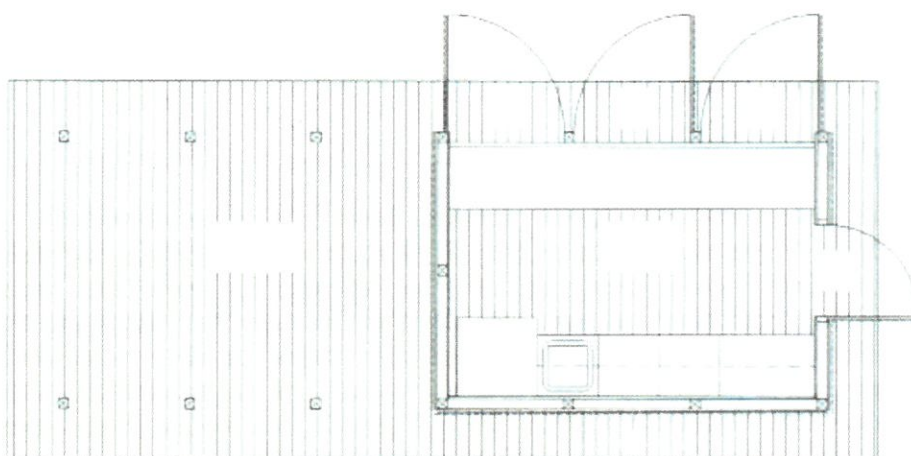


Obr. 4 – půdorys SO 03

Základní charakteristiky z hlediska PBS:

SO 03 – nové hlediště:

Řešený objekt je jednopodlažní. Podle čl. 5. 2. 3 ČSN 73 0802 je pak požární výška objektu uvažována $h = 0m$. Konstrukce hlediště je navržena z konstrukčních částí druhu DP1, ohraničující obvodové konstrukce vymezující prostor letní scény jsou taktéž z konstrukčních

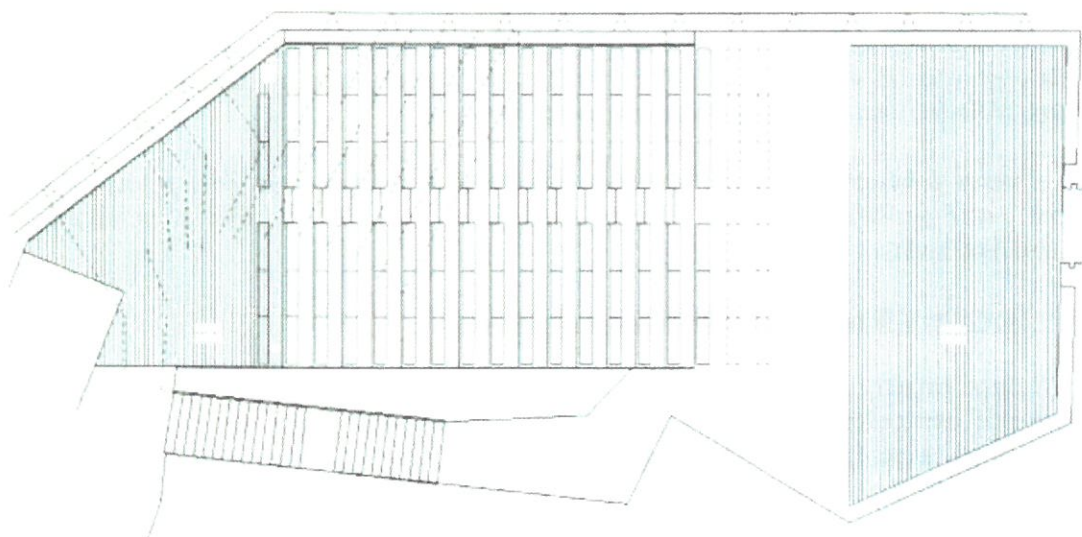


Obr. 3 – půdorys SO 02

SO 03 – nové hlediště:

Do prostoru podél západní zdi je navrženo nové jeviště o rozměrech 11x14m, které svou orientací a kaskádovitým uspořádáním stupňů vytváří podmínky pro správnou viditelnost. Jedná se o ocelovou konstrukci, která v nejnižší části výškově navazuje na plochu před podiem. Hlediště je tvořeno 15-ti stupni (řadami) s výškou 180 – 320mm. V jedné řadě je místo pro šest laviček š. 1600mm. Celkově je hlediště navrženo pro 400 diváků. V podélné středové ose hlediště je umístěna ulička s mezistupni.

Zastavěná plocha je $S_z = 154\text{m}^2$.



Obr. 4 – půdorys SO 03

Základní charakteristiky z hlediska PBS:

SO 03 – nové hlediště:

Řešený objekt je jednopodlažní. Podle čl. 5. 2. 3 ČSN 73 0802 je pak požární výška objektu uvažována $h = 0\text{m}$. Konstrukce hlediště je navržena z konstrukčních částí druhu DP1, ohraničující obvodové konstrukce vymezující prostor letní scény jsou taktéž z konstrukčních

části DP1 (historická hradba). V souladu s čl. 7. 2. 8 a) ČSN 73 0802 je konstrukční systém hlediště považován za **nehořlavý (DP1)**.

Posouzení v souladu s ČSN 73 0831:

Vzhledem k charakteru řešeného prostoru bude letní scéna zhodnocena v souladu s ČSN 73 0831. V souladu s čl. 3.3 ČSN 73 0831 je venkovní shromažďovací prostor prostorem po obvodě nebo shora neuzavřeným, vytvořeným stavebními konstrukcemi (pódium, hlediště, oplocením, ohradní stěnou) popř. okolním přírodním prostředím. Za venkovní shromažďovací prostor jsou považovány taktéž prostory v uzavřeném nebo polouzavřeném volném prostranství (dvoře, apod.) ohraničený na nejméně 50% délky svého obvodu trvalou nebo dočasnou stavbou. Řešený prostor letní scény je po svém obvodě ohraničený historickou hradbou, avšak není navrženo jeho zastřešení.

V souladu s čl. 4.10 ČSN 73 0831 je za venkovní shromažďovací prostor považován prostor výše popsany, který je určený pro více než 500osob.

Počet evakuovaných osob z předmětných prostor byl stanoven v souladu s ČSN 73 0818. V souladu s PD je prostor hlediště navržen pro nejvýše 400 osob. V souladu s ČSN 73 0818 je počet evakuovaných osob stanoven z plochy hlediště a terasy nad hledištěm ($S = 57,00\text{m}^2 + 253,00\text{m}^2 = 310\text{m}^2 - 0,8\text{m}^2/\text{osoba}$ na prvních 100m^2 , $1,20\text{m}^2/\text{osoba}$ na zbylou plochu, z plochy jeviště (hrací plocha; $S = 102\text{m}^2 - 1,50\text{m}^2/\text{osoba}$).

$$E = 100/0,80 + 210/1,20 + 102/1,50 = 125 + 175 + 68 = 368\text{osob.}$$

Rozhodující počet evakuovaných osob je počet stanovený projektovou dokumentací, tj. **$E = 400\text{osob}$** . Vzhledem k tomu, že na posuzované letní scéně s jevištěm není navržen výskyt více než 500 osob, viz výše, bude posuzovaný prostor v souladu s čl. 4.10 ČSN 73 0831 dále posuzován v souladu s ČSN 73 0802 a dalšími normami, na které se tato norma odvolává. **Nejedná se o venkovní shromažďovací prostor.**

Pozn.: Prostor letní scény tvořený jevištěm, hledištěm a terasou bude dále považován za uzavřené volné prostranství. Dále v tomto dokumentu bude řešena především evakuace z prostoru letní scény.

SO 01 – zázemí pro herce, SO 02 – bar u hlavního vstupu:

Řešené objekty jsou jednopodlažní. Podle čl. 5. 2. 3 ČSN 73 0802 je pak požární výška objektů uvažována **$h = 0,0\text{m}$** . Nosné svislé konstrukce zajišťující stabilitu objektu jsou z konstrukčních částí DP3, nosná konstrukce střechy je taktéž z konstrukčních částí druhu DP3. V souladu s čl. 7. 2. 8 c) ČSN 73 0802 je konstrukční systém objektů považován za **hořlavý (DP3)**.

Posuzované prostory budou dále posuzovány v souladu s ČSN 73 0802 a normami, na které se tato norma odvolává

4. Rozdělení stavby do požárních úseků

Oba stavební objekty budou tvořit samostatný PÚ. Zázemí pro herce bude tvořit samostatný PÚ N 01.01, bar u hlavního vstupu bude tvořit samostatný PÚ N 01.02.

Pozn.: Prostor hlediště, jeviště a terasy (dále „letní scéna“ je uvažováno jako volné ohraničené prostranství.

5. Stanovení požárního rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

Výpočtové požární zatížení se v souladu s čl. 6.2.1 ČSN 73 0802 stanoví rovnicí:

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c$$

Součinitel a je stanoven v souladu s čl. 6.4.3 ČSN 73 0802, požární zatížení p je stanoveno v souladu s čl. 6.3.1 ČSN 73 0802. Součinitel b je stanoven v souladu s čl. 6. 5 ČSN 73 0802. Součinitel c je ve všech PÚ uvažován $c = 1,0$.

SO 01 – Zázemí pro herce:

V objektu se nachází prostory s rozdílným požárním zatížením. Nahodilé požární zatížení p_n pro celé PÚ jsou stanoveny v souladu s čl. A.2 ČSN 73 0802, v souladu s rovnicí A.1. Hodnota součinitele a_n je stanovena v souladu s čl. A.3 ČSN 73 0802 podle rovnice A.2.

Výpočet celkového p_n a a_n :

účel místnosti	plocha PÚ S [m ²]	a_n [-]	p_n [kg/m ²]
sklad	5,12	1,00	55
šatna	9,55	0,70	15
WC	3,50	0,70	5
průchod	14,95	0,80	5

Dle výše uvedených hodnot je v PÚ nahodilé požární zatížení rovno $p_n = 15,60\text{kg/m}^2$ a součinitel $a_n = 0,878$.

Dílejší hodnoty pro stanovení výpočtového požárního zatížení:

- $p_n = 15,60\text{kg/m}^2$, $p_s = 7\text{kg/m}^2$, $a_n = 0,878$, $a_s = 0,90$
- $p = 22,60\text{kg/m}^2$, $a = 0,885$, $b = 0,50$, $c = 1,00$
- $S = 33,12\text{m}^2$
- $S_0 = 12,60\text{m}$, $h_0 = h_s = 2,50\text{m}$, $n = 0,38$, $k = 0,008$
- $p_v = 10\text{kg/m}^2$

Stanovení SPB PÚ (tab. 8 ČSN 73 0802):

- $p_v = 10\text{kg/m}^2$
- hořlavý konstrukční systém
- požární výška $h = 0,0\text{m}$
- **I. SPB**

Mezní velikost PÚ (dle čl. 7.3.2 a) 3) ČSN 73 0802 a tab. 11 ČSN 73 0802, čl. 7.3.3 a čl. 7.3.4 ČSN 73 0802):

- Plocha PÚ $S = 33,12\text{m}^2$
- $S_{\text{max}} = 2193\text{m}^2$
- **Vyhovuje**

SO 02 – Bar u hlavního vstupu:

V objektu se nachází prostory s rozdílným požárním zatížením. Nahodilé požární zatížení p_n pro celé PÚ jsou stanoveny v souladu s čl. A.2 ČSN 73 0802, v souladu s rovnicí A.1. Hodnota součinitele a_n je stanovena v souladu s čl. A.3 ČSN 73 0802 podle rovnice A.2.

Výpočet celkového p_n a a_n :

účel	plocha PÚ $S [\text{m}^2]$	a_n [-]	p_n [kg/m^2]
bar	8,95	1,05	15
terasa	15,58	0,90	10

Dle výše uvedených hodnot je v PÚ nahodilé požární zatížení rovno $p_n = 11,82\text{kg}/\text{m}^2$ a součinitel $a_n = 0,97$.

Dílejší hodnoty pro stanovení výpočtového požárního zatížení:

- $p_n = 11,82\text{kg}/\text{m}^2$, $p_s = 8\text{kg}/\text{m}^2$, $a_n = 0,97$, $a_s = 0,90$
- $p = 19,82\text{kg}/\text{m}^2$, $a = 0,94$, $b = 0,50$, $c = 1,00$
- $S = 24,53\text{m}^2$
- $p_v = 9,32\text{kg}/\text{m}^2$

Stanovení SPB PÚ (tab. 8 ČSN 73 0802):

- $p_v = 9,32\text{kg}/\text{m}^2$
- hořlavý konstrukční systém
- požární výška $h = 0,0\text{m}$
- **I. SPB**

Mezní velikost PÚ (dle čl. 7.3.2 a) 3) ČSN 73 0802 a tab. 11 ČSN 73 0802, čl. 7.3.3 a čl. 7.3.4 ČSN 73 0802):

- Plocha PÚ $S = 24,53\text{m}^2$
- $S_{\text{max}} = 1842\text{m}^2$
- **Vyhovuje**

SO 03 – Nové hlediště:

V prostoru se nachází prostory s rozdílným požárním zatížením. Nahodilé požární zatížení p_n pro celé PÚ jsou stanoveny v souladu s čl. A.2 ČSN 73 0802, v souladu s rovnicí A.1. Hodnota součinitele a_n je stanovena v souladu s čl. A.3 ČSN 73 0802 podle rovnice A.2.

Výpočet celkového p_n a a_n :

účel místnosti	plocha PÚ S [m ²]	a_n [-]	p_n [kg/m ²]
jeviště bez skladovací plochy	102,00	1,10	30
hlediště, terasa	310,00	0,80	5

Dle výše uvedených hodnot je v PÚ nahodilé požární zatížení rovno $p_n = 11,20\text{kg/m}^2$ a součinitel $a_n = 1,00$.

Díličí hodnoty pro stanovení výpočtového požárního zatížení:

- $p_n = 11,20\text{kg/m}^2$, $p_s^* = 3,25\text{kg/m}^2$, $a_n = 1,00$, $a_s = 0,90$
- $p = 14,45\text{kg/m}^2$, $a = 0,98$, $b = 0,50$, $c = 1,00$
- $S = 490\text{m}^2$ (půdorysná plocha prostoru vymezená obvodovými svislými stavebními konstrukcemi)
- $p_v = 7,10\text{kg/m}^2$

*vzhledem k tomu, že všechny navržené konstrukce v rámci venkovního prostoru jsou navrženy z nehořlavých materiálů s výjimkou dřevěných palubek tl. 20mm v prostoru terasy a jeviště ($S = 159\text{m}^2$), bylo p_s stanoveno na základě skutečného množství dřeva.

$$p_s = \frac{159 \cdot 0,02 \cdot 500}{490} = 3,25\text{kg/m}^2$$

Stanovení SPB PÚ (tab. 8 ČSN 73 0802):

- $p_v = 7,10\text{kg/m}^2$
- nehořlavý konstrukční systém
- požární výška $h = 0,0\text{m}$
- **I. SPB** (ve smyslu čl. 6.7 ČSN 73 0802 se jedná o prostor bez požárního rizika)

Mezní velikost PÚ (dle čl.7.3.2 a) 1) ČSN 73 0802 a tab. 9 ČSN 73 0802, čl. 7.3.3 a čl. 7.3.4 ČSN 73 0802):

- Plocha prostoru $S = 490\text{m}^2$
- $S_{\max} = 4226\text{m}^2$
- **Vyhovuje**

6. Stanovení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

Požadovaná požární odolnost stavebních konstrukcí je stanovena v souladu s tab. 12 ČSN 73 0802, požadavky na stavební konstrukce z hlediska jejich mezních stavů jsou stanoveny podle kap. 5 ČSN 73 0810. Oba posuzované stavební objekty (SO 01 a SO 02) jsou jednopodlažní a požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí budou stanoveny podle položky 12 tab. 12 ČSN 73 0802. Požární odolnost konstrukce hlediště, jeviště a terasy není požadována (i s ohledem na čl. 6.1.4 ČSN 73 0831).

Požadovaná požární odolnost pro jednopodlažní objekty (I. SPB):

- Požární stěny – **(R)EI 30 DP1** (nejsou navrženy)
- Požární uzávěry – **EW 15 DP1** (nejsou navrženy)
- Obvodové stěny, pokud mají být bez POP – **REW 15 DP1** (obvodové konstrukce jsou zcela POP)

Posuzované objekty tvoří samostatný PÚ a požární stěny a uzávěry v posuzovaném objektu nejsou navrženy. Obvodové stěny jsou druhu DP3 a v souladu s čl. 8.4.4 ČSN 73 0802 jsou obvodové stěny konstrukcí druhu DP3 bez dalších průkazů považovány za zcela požárně otevřené plochy. Požadovaná požární odolnost nosných stavebních konstrukcí zajišťujících stabilitu objektu pak odpovídá požadavku zajištění bezpečné evakuace z prostor letní scény na volné neohrazené prostranství.

Výpočet předpokládané doby evakuace dle čl. 9.12 ČSN 73 0802:

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = 0,90 + 3,05 = 3,95 \text{ min.}$$

Délka úniku je nejvýše $l_u = 30 \text{ m}$, rychlost osob po schodech nahoru $v_u = 25 \text{ m/min}$, jednotková kapacita $K_u = 30 \text{ os/min}$, k dispozici je nejméně 4,50 únikového pruhu. Z posuzovaného objektu se předpokládá evakuace $E = 400$ osob ($E_1 = 380$, $E_2 = 16$, $E_3 = 4$)

Nosná konstrukce SO 01 a SO 02 je tvořena dřevěnými sloupky 100/100mm á 1,25m a průvlaky 100/140mm á 1,25m. V souladu s publikací „Hodnoty požární odolnosti stavební konstrukcí podle Eurokódů, Zoufal a kol.“ vykazují nosné sloupky požární odolnost nejméně 5minut, dřevěné průvlaky 25minut. Z vnitřní strany jsou dřevěné sloupky chráněny OSB deskami tl. 20mm, které nosný prvek ochrání po dobu 19,50min (doba porušení ochrany dle ČSN 1995 – 1 – 2). V době předpokládané době evakuace všech osob z prostoru letní scény je zajištěna požární odolnost nosných konstrukcí zajišťujících stabilitu objektu. **Vyhovuje.**

Výpočet doby porušení ochrany nosného prvku OSB deskou tl. 20mm (výpočet podle Eurokódu ČSN EN 1995 – 1 – 2):

$$t_{pr} = \frac{t_p}{\beta_o} - t_r$$

. kde t_{pr} doba prodloužení ochrany nosného prvku
 t_p tloušťka ochrany
 β_o rychlost zuhelnatění
 t_r prodleva

$$t_{pr} = \frac{20}{0,85} - 4,0$$
$$t_{pr} = 19,50 \text{ min}$$

Posuzované objekty z hlediska požární odolnosti stavebních konstrukcí vyhovují ČSN 73 0802.

7. Zhodnocení navržených hmot

Všechny navržené stavební hmoty použité ve stavebních konstrukcích posuzovaných objektů splňují normové požadavky na stavební hmoty stanovené příslušnými ČSN.

V souladu s čl. 8.14 ČSN 73 080 nejsou stanoveny žádné požadavky na provedení povrchových úprav v objektech SO 01 a SO 02.

- Dřevěná podlahová prkna – D_n
- Dřevo – D
- Ocel, beton, ŽB, plech – A1

8. Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení

Z posuzovaného areálu Letní scény Vyšehrad jsou pro evakuaci navrženy nechráněné únikové cesty ústící na volné neohrazené prostranství. Počet osob v celém areálu je projektovým řešením stanoveno na nejvýše 400 osob (viz výše v dokumentu). Osoby vyskytující se v SO 01 a SO 02 jsou osoby již započtené v tomto počtu. V případě objektů SO 01 a SO 02 se jedná o ucelené skupiny místností a evakuace začíná východem z těchto prostor do prostor letní scény. Dále v tomto dokumentu pak proto bude řešena pouze evakuace z prostor letní scény (terasa, hlediště, pódia). Evakuace je možná dvěma směry, dvěma východy, které jsou zřejmé z grafické části tohoto PBR, a uvažuje se jako současná.

Délka NÚC:

Mezní délka NÚC je stanovena v souladu s čl. 9.10.1 v koordinaci s tab. 18 a s čl. 9.10.2 ČSN 73 0802 v závislosti na hodnotě součinitele a a počtu únikových cest. V souladu s čl. 9. 10. 2 ČSN 73 0802 je délka NÚC měřena v ose cesty po skutečné trase úniku od nejvzdálenějšího místa řešených prostor k ose východu na volné neohrazené prostranství. Mezní délka NÚC je při součiniteli $a = 0,98$ (nejnepříznivější hodnota řešených prostor) $l_{u,max} = 41m$.

Skutečná nejvyšší délka úniku z posuzovaného objektu je $l_u = 30m$ (ze všech míst řešených prostor je ve vzdálenosti 30m umístěn alespoň jeden východ na volné prostranství).
Délka NÚC z posuzovaného PÚ vyhovuje ze všech míst.

Šířka NÚC:

Podle 9.11.1. odst. 3 ČSN 73 0802 nejmenší šířka nechráněné únikové cesty je jeden únikový pruh, který je podle 9.11.2. též normy roven 550 mm. Nejmenší počet únikových pruhů, kde jsou unikající osoby s různou schopností pohybu, se určí z rovnice:

$$u = \frac{1}{K} \cdot (E_1 \cdot s_1 + E_2 \cdot s_2 + E_3 \cdot s_3)$$

- , kde
- 1 se týká osob schopných samostatného pohybu
 - 2 se týká osob s omezenou schopností pohybu
 - 3 se týká osob neschopných samostatného pohybu

Počet evakuovaných osob v jednom únikovém pruhu na nechráněné únikové cestě K se podle čl. 9.11.4. stanoví v souladu s tab. 19 ČSN 73 0802 pro únik po schodech nahoru. Součinitel s vyjadřující podmínky evakuace se stanoví podle tabulky 21 též normy. Součinitel s pro současnou evakuaci je roven – $s_1 = 1,0$, $s_2 = 1,50$, $s_3 = 2,0$. Osoby s omezenou

schopností pohybu a orientace jsou uvažovány 4% z celkového počtu osob a osoby neschopné samostatného pohybu 1% z celkového počtu osob. V posuzovaném PÚ se předpokládá s E = 400 osob. Pro stanovení požadované šířky ÚC bylo uvažováno s nejméně příznivými podmínkami (tj. evakuace směrem nahoru, apod.), což je na straně bezpečné.

$$u = \frac{1}{67} \cdot (380 \cdot 1,0 + 16 \cdot 1,5 + 4 \cdot 2,0)$$

$$u = 6,15 = 6,50 \text{ ú.p.}$$

Z prostor hlediště je evakuace možná po středové uličce šířky 1200mm (2 únikové pruhy) směrem nahoru nebo dolů. Schodiště umístěné vedle hlediště je světlé průchozí šířky 2100mm (3,5 únikové pruhy). Východy z předmětných prostor jsou na schéma níže vyznačeny modrou šipkou. Hlavní vstup je šířky 2500mm (4,5 únikového pruhu) a vedlejší vstup je šířky 1500mm (2,5 únikové pruhy). Celkem je tedy pro evakuaci osob z předmětných prostor k dispozici 7 únikových pruhů. Hlavním vstupem se předpokládá evakuace 70% osob a vedlejším vstupem 30% osob. **Vyhovuje.**

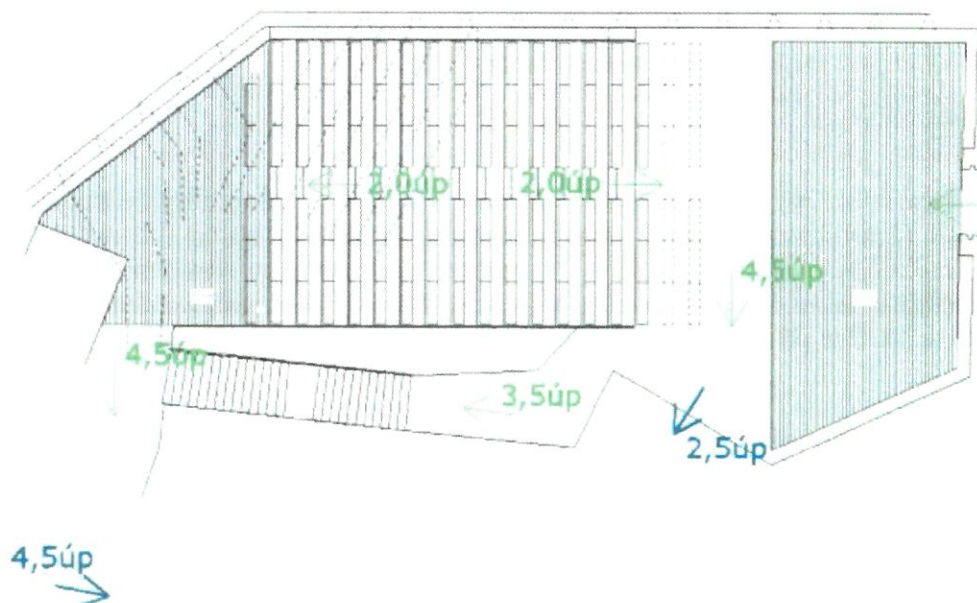


Schéma evakuace letní scény

Závěr:

Navržené únikové cesty vyhovují požadavkům kap. 9 ČSN 73 0802. Dveře na NÚC nejsou navrženy, nejsou proto na ně uvedeny žádné požadavky. **Vyhovuje.**

9. Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům

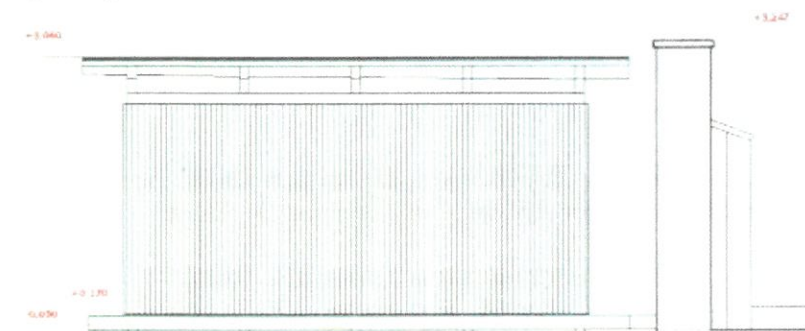
Odstupová vzdálenost od prostor letní scény (terasa, hlediště, jeviště) nebude v souladu s čl. 8.4.6 a kap. 10 ČSN 730802 stanovena, neboť hustota tepelného toku z posuzovaného prostoru je nulová.

Obvodové konstrukce posuzovaných stavebních objektů (SO 01 a SO 02) jsou druhu DP3 a v souladu s čl. 4.4 ČSN 73 0802 se tyto konstrukce bez dalších průkazů považují za zcela POP.

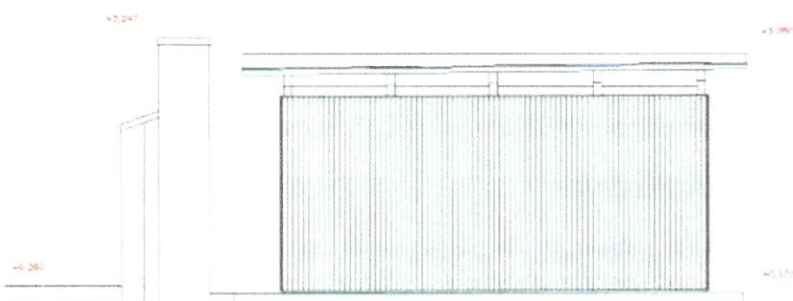
SO 01 – zázemí pro herce:

Pohledy na řešené obvodové stěny:

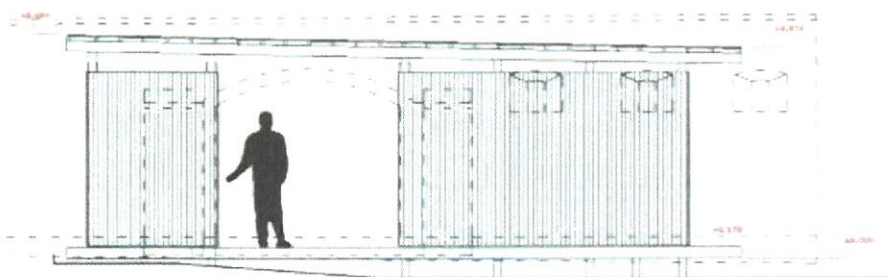
Západní pohled:



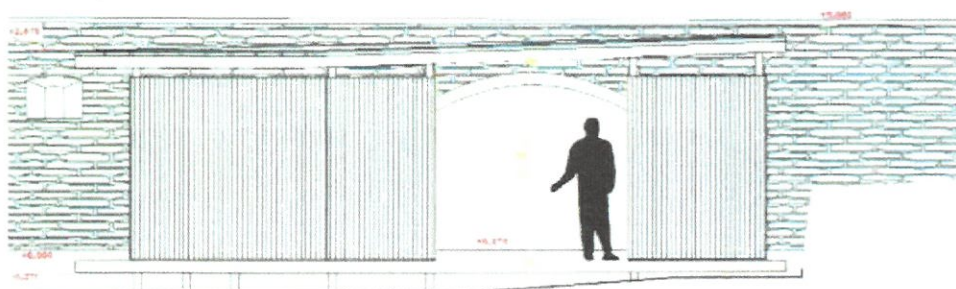
Východní pohled:



Jižní pohled:



Severní pohled:



Odstupová vzdálenost obvodových stěn:

Odstupové vzdálenosti jsou pro posuzovaný objekt stanoveny podrobným výpočtem podle kap. 10 ČSN 73 0802. Odstupové vzdálenosti od obvodových stěn jsou znázorněny v příloze č. 1 tohoto PBŘ.

Okrajové podmínky výpočtu:

- Průběh požáru podle normové teplotní křivky
- Emisivita $\varepsilon = 1,0$
- Kritická hodnota tepelného toku $I_{0,cr} = 18,5 \text{ kg/m}^2$
- Výpočtové požární zatížení - $p_v = 10 \text{ kg/m}^2$
- Hořlavý konstrukční systém - $+ 15 \text{ kg/m}^2$

- Z fasáda objektu:
 - o stanoveno na základě: $l_{pU} = 5,19 \text{ m}$, $h_{pU} = 2,50 \text{ m}$, $p_o = 100\%$
Odstupová vzdálenost je $d = 3,50 \text{ m}$, $d' = 2,25 \text{ m}$, $ds' = 1,15 \text{ m}$
- V fasáda objektu:
 - o stanoveno na základě: $l_{pU} = 5,73 \text{ m}$, $h_{pU} = 2,50 \text{ m}$, $p_o = 100\%$
Odstupová vzdálenost je $d = 3,65 \text{ m}$, $d' = 2,30 \text{ m}$, $ds' = 1,15 \text{ m}$
- S fasáda objektu:
 - o stanoveno na základě: $l_{pU} = 5,625 \text{ m}$, $h_{pU} = 2,50 \text{ m}$, $p_o = 100\%$
Odstupová vzdálenost je $d = 3,65 \text{ m}$, $d' = 2,30 \text{ m}$, $ds' = 1,15 \text{ m}$
- J fasáda objektu:
 - o stanoveno na základě: $l_{pU} = 8,145 \text{ m}$, $h_{pU} = 2,50 \text{ m}$, $p_o = 100\%$
Odstupová vzdálenost je $d = 4,15 \text{ m}$, $d' = 2,30 \text{ m}$, $ds' = 1,18 \text{ m}$

Odstupová vzdálenost od hořících částí objektu:

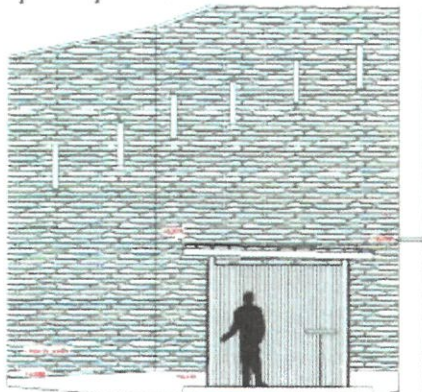
Na fasádu je užití hořlavých materiálů. V souladu s čl. 10. 4. 6 ČSN 73 0802 se odstupová vzdálenost od hořících částí objektu stanoví $d = 0,36 * h$ ($h = 3,06 \text{ m}$, výška roviny, od které vzniká PNP).

Odstupová vzdálenost od částí objektu, kde vzniká PNP odpadáváním hořících částí, je **$d = 1,10 \text{ m}$** . Odstupová vzdálenost od hořících částí je nižší než výše stanovená odstupová vzdálenost od POP.

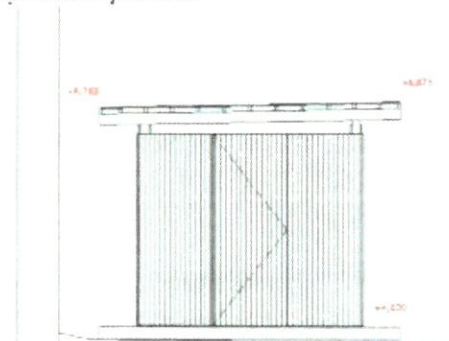
SO 02 – bar u hlavního vstupu:

Pohledy na řešené obvodové stěny:

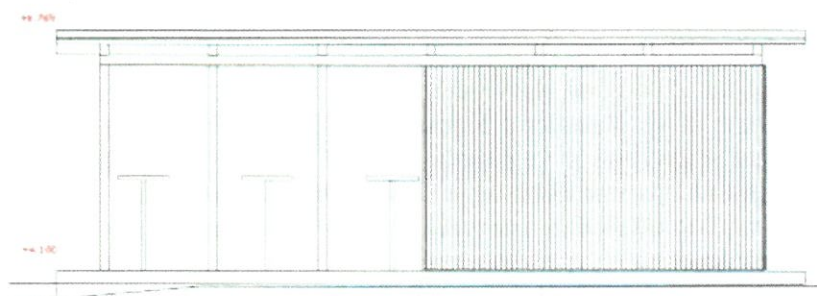
Západní pohled:



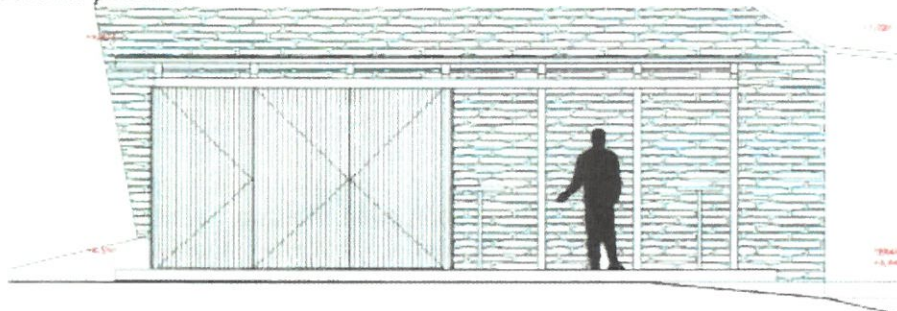
Východní pohled:



Jižní pohled:



Severní pohled:



Odstupová vzdálenost obvodových stěn:

Odstupové vzdálenosti jsou pro posuzovaný objekt stanoveny podrobným výpočtem podle kap. 10 ČSN 73 0802. Odstupové vzdálenosti od obvodových stěn jsou znázorněny v příloze č. 1 tohoto PBR.

Okrajové podmínky výpočtu:

- Průběh požáru podle normové teplotní křivky
- Emisivita $\varepsilon = 1,0$
- Kritická hodnota tepelného toku $I_{o,cr} = 18,5 \text{ kg/m}^2$
- Výpočtové požární zatížení - $p_v = 9,32 \text{ kg/m}^2$
- Hořlavý konstrukční systém - $+ 15 \text{ kg/m}^2$

Z, V fasáda objektu:

- o stanoveno na základě: $l_{pU} = 2,60 \text{ m}$, $h_{pU} = 2,40 \text{ m}$, $p_o = 100\%$
Odstupová vzdálenost je $d = 2,50 \text{ m}$, $d' = 1,90 \text{ m}$, $ds' = 0,95 \text{ m}$

S, J fasáda objektu:

- o stanoveno na základě: $l_{pU} = 7,65 \text{ m}$, $h_{pU} = 2,40 \text{ m}$, $p_o = 100\%$

Odstupová vzdálenost je $d = 3,90m$, $d' = 2,20m$, $ds' = 1,10m$

Odstupová vzdálenost od hořících částí objektu:

Na fasádu je užito hořlavých materiálů. V souladu s čl. 10. 4. 6 ČSN 73 0802 se odstupová vzdálenost od hořících částí objektu stanoví $d = 0,36 * h$ ($h = 2,775m$, výška roviny, od které vzniká PNP).

Odstupová vzdálenost od částí objektu, kde vzniká PNP odpadáváním hořících částí, je **$d = 1,0m$** . Odstupová vzdálenost od hořících částí je nižší než výše stanovená odstupová vzdálenost od POP.

Závěr:

Požárně nebezpečný prostor vzniklý od stavebních objektů SO 01 a SO 02 nezasahuje za hranici řešeného území, které je ve vlastnictví investora. PNP od POP těchto objektů zasahuje pouze do prostoru letní scény, což je ve smyslu čl. 5.2.5 ČSN 73 0804 (funkčně a provozně propojené celky) přípustné. Ostatní zástavba je ve větších vzdálenostech a neohrozí tak navrhovanou stavbu. PNP vzniklý od POP posuzovaných stavebních objektů je vyznačen v grafické části tohoto PBŘ, příloha č. 1.

10. Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku

Vnější odběrní místa:

V souladu s čl. 4.4.a)3) ČSN 73 0873 nejsou vnější odběrní místa požadována, neboť ve všech řešených prostorech je výpočtové požární zatížení $p_v \leq 10kg/m^2$. **Vyhovuje.**

Vnitřní odběrní místa:

V souladu s čl. 4. 4 b) 1) ČSN 73 0873 se vnitřní odběrní místo nemusí zřizovat, pokud součin půdorysné plochy úseku (S v m^2) a požárního zatížení (p v kg/m^2) nepřesahuje hodnotu 9000.

ozn. PÚ	S	p	S * p	VOM
SO 01	33,12	22,60	749	NE
SO 02	24,53	19,82	487	NE

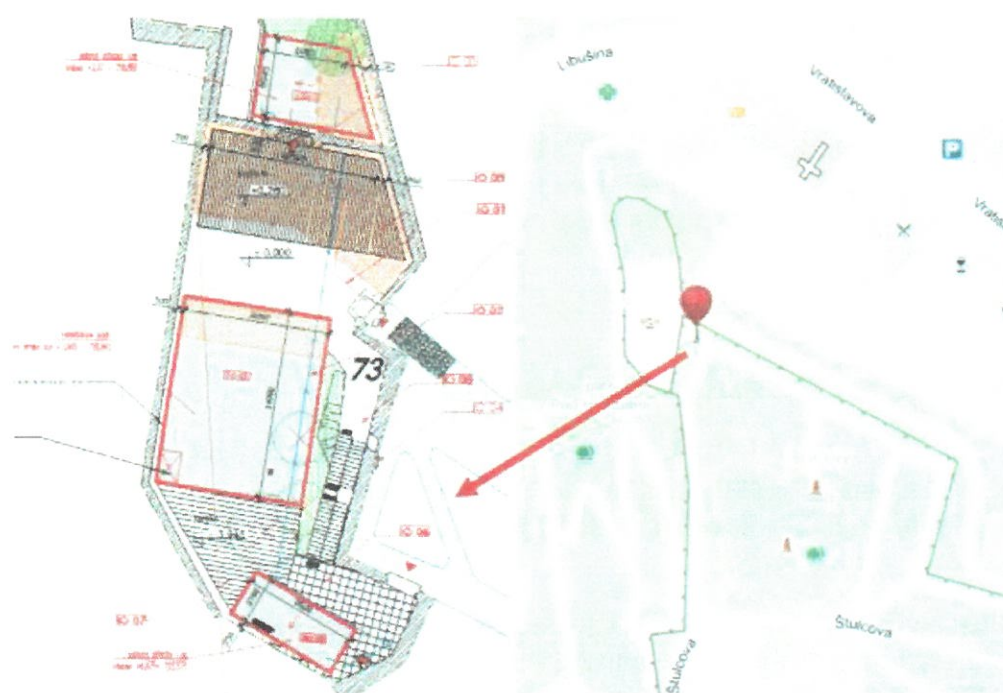
V souladu s čl. 4.4 b) 7) ČSN 73 0873 se nepožaduje zřízení vnitřních odběrních míst u otevřených objektů. Prostor letní scény (prostoru bez požárního rizika) nemusí být vybaven ve smyslu tohoto článku vnitřními odběrními místy.

Posuzované stavební objekty nemusí být v souladu s ČSN 73 0873 vybaveny vnitřními odběrními místy.

11. Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob, provádění hašení požáru a záchranných prací, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku

V souladu s čl. 12. 2. 1. c) ČSN 73 0802 musí vést přístupová komunikace alespoň do vzdálenosti 20 m od všech vchodů do objektu, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu, kde se nevyžaduje nástupní plocha podle 12. 4. 4 ani vnitřní zásahové cesty podle 12. 5. 1. Za přístupovou komunikaci se podle čl. 12.2.2 ČSN 73 0802 považuje nejméně jednopruhová silniční komunikace se šířkou vozovky nejméně 3 m.

Přístup k posuzovaným objektům je navržen po stávající příjezdových komunikací, které jsou vhodné pro pojezd požární techniky. **Vyhovuje.**



Obr.5 – Příjezdové komunikace k posuzované letní scéně

Vnitřní zásahové cesty, vnější zásahové cesty a ani nástupní plochy nejsou ve smyslu ČSN 73 0802 požadovány.

12. Stanovení počtu, druhu a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo techniky

Počet přenosných hasicích přístrojů se navrhuje v souladu s čl. 12.8 ČSN 73 0802 a Vyhláškou 23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů. V posuzovaném objektu se předpokládá s výskytem především předmětů třídy požáru A (papír, dřevo, atd.).

SO 01 – zázemí pro herce:

V souladu s čl. 12.8 ČSN 73 0802 se počet PHP stanoví:

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{\frac{1}{2}} \geq 1,0$$

$$n_r = 0,15 \cdot (33,12 \cdot 0,885 \cdot 1,0)^{\frac{1}{2}}$$

$$n_r = 0,82 = 1 \text{ ks PHP práškový 21A}$$

PHP bude schváleného typu v ČR s hasební schopností výše uvedenou. PHP bude umístěn v šatně. Rukojeť PHP musí být umístěn nejvýše 1,5 m nad podlahou. PHP budou revidovány v souladu s požadavky stanovenými vyhláškou MV 246/2001 Sb. v platném znění.

SO 02 – bar u hlavního vstupu:

V souladu s čl. 12.8 ČSN 73 0802 se počet PHP stanoví:

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{\frac{1}{2}} \geq 1,0$$

$$n_r = 0,15 \cdot (24,53 \cdot 0,94 \cdot 1,0)^{\frac{1}{2}}$$

$$n_r = 0,72 = 1 \text{ ks PHP práškový 21A}$$

PHP bude schváleného typu v ČR s hasební schopností výše uvedenou. PHP bude umístěn v zázemí baru. Rukojeť PHP musí být umístěn nejvýše 1,5 m nad podlahou. PHP budou revidovány v souladu s požadavky stanovenými vyhláškou MV 246/2001 Sb. v platném znění.

SO 03 - Letní scéna:

V souladu s čl. 12.8 ČSN 73 0802 se počet PHP stanoví:

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{\frac{1}{2}} \geq 1,0$$

$$n_r = 0,15 \cdot (490 \cdot 0,98 \cdot 1,0)^{\frac{1}{2}}$$

$$n_r = 3,28 = 2 \text{ ks PHP práškový 34A}$$

PHP budou schváleného typu v ČR s hasební schopností výše uvedenou. PHP budou zajištěny proti pádu (1ks PHP bude umístěn v zázemí baru a 1 ks PHP bude umístěn v šatně SO 01). Rukojeť PHP musí být umístěn nejvýše 1,5 m nad podlahou. PHP budou revidovány v souladu s požadavky stanovenými vyhláškou MV 246/2001 Sb. v platném znění.

13.Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění, apod.) z hlediska požární bezpečnosti

Posuzované objekty tvoří jeden samostatný PÚ, v souladu s kap. 11 ČSN 73 0802 nejsou požadavky na prostupy technických a technologických zařízení stavebními konstrukcemi.

Elektroinstalace:

Řešené objekty budou napojeny na stávající elektro rozvody areálu Vyšehrad. Dvě stávající pojistné skříňe jsou umístěny v rámci areálu Letní scény. Pro účely provozu LS bude posílen celkový příkon v areálu a vytvořena nová pojistná skříň v zázemí s barem. Kabely budou v rámci hlediště vedeny v chráněné instalační cestě (instalační cestu budou tvořit ŽB kabelové žlaby). Na pojistkové skříňe nejsou stanoveny žádné požadavky z hlediska požární

16. Rozsah a způsob umístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení

Umístění a vzhled bezpečnostních značek bude proveden v souladu s NV 11/2002 Sb. a ČSN ISO 3864.

Příslušnými výstražnými tabulkami podle ČSN ISO 3864 budou označeny:

- hlavní vypínače elektřiny a elektrické rozvaděče
- hlavní uzávěr vody
- PHP, pokud nebude umístěn na viditelném a přístupném místě
- únikové cesty a únikové východy

17. Závěr

Toto požárně bezpečnostní řešení bylo v době zpracování zpracováno v souladu s platnými právními předpisy a normami na úseku PO. V případě jakýkoliv změn je nutné provést přehodnocení tohoto požárně bezpečnostního řešení. Při dodržení požadavků vyplývajících z tohoto požárně bezpečnostního řešení, splňují posuzované stavební objekty požadavky ČSN – Požární bezpečnost staveb. Platnost tohoto PBR je podmíněna souhlasným stanoviskem HZS hl.m.Prahy.

V Praze dne 28. 02. 2016

Autorizovaný inženýr pro požární bezpečnost
staveb, statiku a dynamiku staveb, ČKAIT 0012242

Přílohy:

1. Situace areálu

bezpečnosti. Kabely jsou vedeny v souladu s čl. 12.9.2 c) ČSN 73 0802 a ve smyslu ČSN 73 0802 nejsou stanoveny žádné další požadavky na jejich provedení z hlediska požární bezpečnosti staveb.

Veškerá nová elektroinstalace bude provedena v souladu s platnými bezpečnostními předpisy v příslušném krytí a na všechna elektrozařízení bude provedena revize osobou s příslušnou odbornou způsobilostí. V objektu nejsou navržena žádná požárně bezpečnostní zařízení, která by musela být napájena kabely s funkční integritou v souladu s ČSN 73 0848.

Vytápění:

Objekty nebudou vytápěny.

Větrání:

Větrání objektů je přirozené, posuzované objekty jsou trvale otevřené.

14. Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot

Nejsou stanoveny žádné zvláštní požadavky na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí ani na snížení hořlavosti stavebních hmot. Navržené stavební konstrukce splňují dané požadavky.

15. Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby

V souladu s čl. 6. 6. 9 ČSN 73 0802 a ČSN 73 0875 nemusí být posuzované objekty vybaveny **EPS**.

V souladu s čl. 6. 6. 10 ČSN 73 0802 nemusí být posuzované objekty vybaveny samočinným **SHZ**.

V souladu s čl. 6. 6. 11 ČSN 73 0802 nemusí být posuzované objekty vybaveny **SOZ**, neboť v posuzovaných objektech se nebude vyskytovat více než 150 osob a v prostoru letní scény není omezený přirozený odvod zplodin hoření a kouře.

Posuzované stavební objekty se nepožadují vybavit žádnými požárně bezpečnostními zařízeními.

Pozn.: Vzhledem k tomu, že Letní scéna je určena i pro večerní, popř. noční provoz, bude instalováno elektrické osvětlení únikových cest a východů s integrovanými akumulátory. Tyto akumulátory musí zajistit funkčnost těchto svítidel alespoň po provozní dobu (během představení, apod.). Nejedná se však o nouzové osvětlení, tj. nejedná se o požárně bezpečnostní zařízení.