

D.1.3 POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY			
AUTOR:	Jakub Tulis Autorizovaný technik v oboru požární bezpečnost staveb ČKAIT 0301453		
HIP:	KTS-CZ, s.r.o., Závodu Míru 578/5, 360 17 Karlovy Vary Jiří Brož		
INVESTOR:	Česká republika, Vězeňská služba ČR, Soudní 1672/1a, Praha 4		
NÁZEV: Ostrov - stavební úpravy a přístavba ubytovny K k.ú. Vykmanov u Ostrova, st.p.č. 87, p.p.č. 64/1		DATUM:	VIII. 2017
		STUPEŇ PD:	DPS
OBSAH: textová část		PARÉ:	
kontakty: mob. 739 055 428 , e-mail: jakubtulis@seznam.cz			

Rozsah a koncepce požárně bezpečnostního řešení odpovídá stavebnímu zákonu č. 183/2006 Sb. ve znění pozdějších předpisů, příloze č.1 k vyhlášce č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, vyhlášce č. 23/2008 Sb. – změně č. 268/2011 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb, a příslušným českým technickým normám.

A. Identifikační údaje stavby :

Název stavby:	Ostrov - stavební úpravy a přístavba ubytovny K
Místo stavby:	k.ú. Vykmanov u Ostrova, st.p.č. 87, p.p.č. 64/1
Kraj:	Karlovarský
Stupeň PD:	Dokumentace pro provedení stavby
Projektant:	KTS-CZ, s.r.o., Závodu Míru 578/5, K. Vary Jiří Brož Ing. Ondřej Košina
Investor:	Česká republika, Vězeňská služba ČR Soudní 1672/1a, Praha 4

Obsah:

<i>Identifikační údaje stavby, použité podklady</i>	<i>1-4</i>
<i>Základní technický popis stavby</i>	<i>4-5</i>
<i>Rozdělení stavby do požárních úseků</i>	<i>5-6</i>
<i>Požární riziko, stanovení stupně požární bezpečnosti</i>	<i>6-7</i>
<i>Mezní rozměry požárních úseků</i>	<i>7</i>
<i>Posouzení stavebních konstrukcí</i>	<i>7-11</i>
<i>Posouzení evakuace osob</i>	<i>12-15</i>
<i>Stanovení odstupových vzdáleností</i>	<i>15</i>
<i>Požárně bezpečnostní zařízení stavby</i>	<i>16-17</i>
<i>Věcné prostředky PO</i>	<i>17-18</i>
<i>Stanovení požadavků na EPS, SHZ, SOZ</i>	<i>19-20</i>
<i>Posouzení technických zařízení v objektu</i>	<i>20-23</i>
<i>Další požadavky</i>	<i>23</i>
<i>Příloha č.1</i>	<i>24-25</i>

Účel a umístění stavby :

Předložená projektová dokumentace řeší stavební úpravy a celkovou modernizaci stávající budovy "K" v areálu věznice Ostrov n. Ohří.

Dotčený, samostatně stojící objekt, byl realizovaný kolem poloviny 20. století. Objekt původně sloužil jako ubytovací zařízení pro vězně, posledních několik desítek let je však bez využití a je prázdný. Objekt má celkem tři nadzemní podlaží, podkroví a je částečně podsklepený. Z konstrukčního hlediska je objekt řešený jako stěnový podélný troj-trakt, přičemž prostředním traktem jsou vedené společné vnitřní komunikace. V objektu jsou dvě vnitřní společná schodiště, která provozně rozdělují každé podlaží na tři oddíly.

Objekt je zděné konstrukce, s betonovými stropy a s dřevěnou konstrukcí zastřešení. Konstrukční i materiálové řešení stavby odpovídá době výstavby objektu. Konstrukce jsou v převážné většině v dobrém stavu, poškození vykazují pouze povrchové úpravy konstrukcí, a to v lokálním rozsahu.

Cílem stavebníka je provést celkovou modernizaci objektu tak, aby tento mohl být využíván opět jako ubytovna vězňů, a zároveň aby splňoval veškeré současné požadavky jak z hlediska vězeňské služby, tak z hlediska hygienických a požárně bezpečnostních předpisů.

Koncept ubytovacího zařízení spočívá v jeho rozdělení celkem do sedmi oddílů, které jsou mezi sebou oddělené vnitřními schodišti. V blízkosti vnitřních schodišť jsou řešené místnosti pro vychovatele. Jednotlivé oddíly jsou uzavřené katry a provoz uvnitř těchto oddílů je volný, tzn. jednotlivé ložnice jsou přes den volně otevřené a vězni se mohou v rámci svého oddílu volně pohybovat. Všechny ložnice v objektu jsou určeny vždy pro dvě osoby.

Provozní rozdělení budovy:

- 1.PP - část suterénních prostor zůstane stávajících (tyto prostory budou požárně oddělené), část suterénních prostorů bude zasypana.
- 1.NP - pravé křídlo - jídelna pro vězně s výdejnou a přípravnou jídel, provozním zázemím jídelny a sklady prádla
 - střední část - administrativní zázemí budovy včetně zasedací místnosti, podatelny a výslechové místnosti, a místnosti dozorčí služby
 - levé křídlo - ubytovací oddíl s celkem 4 ložnicemi pro osoby ZTP a 8 běžnými ložnicemi, s celkovou kapacitou 24 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, místnost dozorčího, dílna a hygienické zařízení
- 2.NP - pravé křídlo - ubytovací oddíl s celkem 14 ložnicemi a ubytovací kapacitou 28 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, společné hygienické zařízení
 - střední část - ubytovací oddíl s celkem 13 ložnicemi a ubytovací kapacitou 26 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, společné hygienické zařízení, kuřárna a místnost vychovatele
 - levé křídlo - ubytovací oddíl s celkem 13 ložnicemi, s celkovou kapacitou 26 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, hygienické zařízení a kuchyňka
- 3.NP - pravé křídlo - ubytovací oddíl s celkem 14 ložnicemi a ubytovací kapacitou 28 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, společné hygienické zařízení
 - střední část - ubytovací oddíl s celkem 13 ložnicemi a ubytovací kapacitou 26 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, společné hygienické zařízení, kuřárna a místnost vychovatele
 - levé křídlo - ubytovací oddíl s celkem 13 ložnicemi, s celkovou kapacitou 26 osob; součástí oddílu je kulturní místnost, hygienické zařízení a kuchyňka
- 4.NP - podkroví - střední část bude využita jako společenská místnost pro vězně, doplněná o hygienické zařízení. Dále jsou zde navrženy nové technické prostory pro předávací stanici tepla a strojovny VZT. Zbývá část podkroví zůstane bez využití, bude vyklizena a požárně oddělena.

V rámci stavebních úprav objektu jsou při obou bočních fasádách navržena nová venkovní schodiště, která propojují 3. NP s volným prostranstvím. Tato schodiště jsou navržena jednak s cílem zajistit bezpečnou evakuaci osob ze všech oddílů. Dále tato schodiště slouží jako venkovní kuřárny.

Stavební úpravy uvnitř objektu příliš nezasahují do stávajícího konstrukčního systému stavby. Stávající nosné konstrukce jsou vyhovující. Stavebními úpravami jsou řešeny

především nové nenosné dělicí příčky, nové rozvody vnitřních instalací, vč. vytvoření nových technických rozvodů s předávací stanicí tepla a strojovny VZT, dále půdní vestavba se společenskou místností, a přístavba venkovních schodišť. Vnější fasáda objektu bude opatřena tepelnou izolací z minerálních vláken. V rámci stavebních úprav jsou také navrženy nové povrchové úpravy konstrukcí, a to především u podlah.

Se stavebními úpravami objektu dále souvisí zasypání části původních suterénních prostor, které dále nebudou využívány. Dále jsou řešeny přípojky inženýrských sítí, venkovní komunikace a zpevněné plochy.

Objekt nemá navržený vlastní zdroj tepla. Do objektu je teplo dodáváno z CZT, potrubní přípojkou. V podkroví je řešena předávací stanice. Náhradní zdroj el. energie pro objekt je také řešen centrálně, a to ze sousední budovy, kde se nachází dieselagregát dostatečné kapacity. Tento náhradní zdroj el. energie je využit zároveň pro potřeby požárně bezpečnostních zařízení.

Použité podklady :

Požárně bezpečnostní řešení bylo zpracováno dle těchto podkladů:

- ČSN EN 13501-1 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb
 - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
- ČSN EN 13501-2 (73 0860) Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb
 - Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení
- ČSN EN ISO 7010 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky
- ČSN 73 0802 PBS Nevýrobní objekty
- ČSN 73 0810 PBS Společná ustanovení
- ČSN 73 0818 PBS Obsazení objektů osobami
- ČSN 73 0834 PBS Změny staveb
- ČSN 73 0872 PBS Ochrana staveb před šířením požáru VZT zařízením
- ČSN 73 0873 PBS Zásobování požární vodou
- ČSN 73 0875 EPS
- Vyhl. 246/01 Sb, Zákon o PO
- Vyhl. č. 23/2008 Sb. – změna č. 268/2011 Sb.,
- Publikace „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí dle Eurokódů“

Dle vyhl.č. 501/2006 Sb., §2 řešená budova není ubytovacím zařízením a na základě této skutečnosti není nutné postupovat dle požadavků ČSN 73 0833.

Použité zkratky :

EPS	elektrická požární signalizace
SHZ	samočinné hasicí zařízení
SOZ	samočinné odvětrávací zařízení
HS	hydrantový systém
HP	přenosný hasicí přístroj

NO	nouzové osvětlení únikových cest
KS	konstrukční systém
PP	podzemní podlaží
NP	nadzemní podlaží
h_p	požární výška objektu
PBŘ	požárně bezpečnostní řešení
PBS	požární bezpečnost staveb
PÚ	požární úsek
SPB	stupeň požární bezpečnosti
PNP	požárně nebezpečný prostor
ÚC	úniková cesta
NÚC	nechráněná úniková cesta
CHÚC	chráněná úniková cesta
ú.p.	únikový pruh (550 mm)
VZT	vzduchotechnika
R,E,I,W,C	Mezní stavy dle ČSN 73 0810
RPO	Rozvaděč požární ochrany

Zařazení stavebních úprav do změny staveb:

Z hlediska ČSN 73 0834, čl. 3.5 jsou posuzované stavební úpravy objektu zařazené do změny staveb II s uplatněním specifických požadavků požární bezpečnosti staveb.

Zdůvodnění:

Stavební úpravy nesplňují podmínky pro jejich zařazení do změny staveb I (půdní vestavba). Rozsah stavebních úprav zároveň nesplňuje podmínky pro změny staveb III. Objekt doposud nebyl řešený dle platného kodexu norem ČSN.

B. Technologická část :

Objekt má obdélníkový podlouhlý půdorys. Je samostatně stojící. Jednotlivá podlaží jsou propojena dvěma vnitřními a dvěma venkovními schodišti.

Konstrukční parametry dotčené stavby:

Počet nadzemních podlaží 4 (3 + užitné podkroví)
 Počet podzemních podlaží 1
 Půdorysné rozměry 97,95 x 11,14 m (bez venkovních schodišť)
Požární výška h_p do 9,0 m

Popis konstrukčního systému stavby:

Objekt má stěnový nosný systém s podélným traktem. Obvodové i vnitřní dělicí stěny jsou vyzděné ze standardních zdících materiálů s oboustrannou omítkou. Zděné jsou také veškeré nové příčky. Obvodové stěny budou opatřené novým kontaktním zateplovacím systémem z minerálních vláken, a povrchovou úpravou ve formě omítky (alternativně bude na části fasády použito zateplení z polystyrenových desek, za dodržení níže uvedených podmínek). Překlady nad otvory v nosných stěnách jsou původní, ocelové. Místně se nachází žel. betonové průvlaky a překlady.

Stropní konstrukce jsou v celém objektu původní. Jsou železobetonové, nespalné, s omítanými podhledy. Nově budou realizované pouze podlahové vrstvy. Zastřešení objektu je původním dřevěným krovem. V místě nové půdní vestavby jsou navrženy podhledy a příčky z SDK desek. Střešní krytina je stávající.

Dle ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810 je konstrukční systém objektu **NEHOŘLAVÝ**.

Poznámka:

Ke konstrukci zastřešení se dle ČSN 73 0802, čl. 7.2.12 nepřihlíží, objekt má více než jedno nadzemní podlaží a konstrukce v 1. až 3.NP jsou výhradně druhu DPl.

K případnému zateplení obvodových stěn z polystyrenových desek, které je provedené v souladu s ČSN 73 0810, čl. 3.1.3.2 se také nepřihlíží.

Rozdělení objektu do požárních úseků :

1. nadzemní podlaží:

- N1.0** - chodba uvnitř ubytovacího oddílu, spojující cely s volným prostranstvím a s CHÚC A; tvoří samostatný p.ú. s $p_n = \max. 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$
- N1.1** - sklady prádla, opravná, jídelna, výdej jídel se zázemím
- N1.2** - administrativní prostory, zasedací místnost, dozorčí služba, podatelna
- N1.3** - kulturní místnost, úklidová komora, pracovní místnost
- N1.4** - ústředna EPS
- N1.5 - N1.8** - každá ložnice pro osoby ZTP tvoří samostatný požární úsek
- N1.9 - N1.16** - každá ložnice tvoří samostatný požární úsek

Součástí p.ú. N1.0 jsou také společné hygienické prostory.

2. nadzemní podlaží:

- N2.0** - chodby uvnitř ubytovacích oddílů, spojující ložnice s venkovním schodištěm s CHÚC A; tvoří samostatné p.ú. s $p_n = \max. 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$
- N2.1 - N2.3** - kulturní místnost s kanceláří vychovatele
- N2.4 - N2.6** - úklidové komory
- N2.7 - N2.46** - každá ložnice tvoří samostatný požární úsek
- N2.47** - kuchyňka
- N2.48** - kuřárna

Součástí p.ú. N2.0 jsou také společné hygienické prostory.

3. nadzemní podlaží:

- N3.0** - chodby uvnitř ubytovacích oddílů, spojující ložnice s venkovním schodištěm s CHÚC A; tvoří samostatné p.ú. s $p_n = \max. 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$
- N3.1 - N3.3** - kulturní místnost s kanceláří vychovatele
- N3.4 - N3.6** - úklidové komory
- N3.7 - N3.46** - každá cela tvoří samostatný požární úsek
- N3.47** - kuchyňka
- N3.48** - kuřárna

Součástí p.ú. N3.0 jsou také společné hygienické prostory.

4. nadzemní podlaží:

- N4.1** - společenská místnost pro volnočasové aktivity s hygienickým zařízením
N4.2-N4.3 - hygienická zařízení a chodby
N4.4-N4.5 - strojovny VZT
N4.6 - předávací stanice tepla a teplé vody

Vícepodlažní požární úseky:

- N1N4.7/4** – vnitřní schodiště, chráněná úniková cesta typu A, přirozeně větraná
N1N4.8/4 – vnitřní schodiště, chráněná úniková cesta typu A, přirozeně větraná
N1N3.49/3 – venkovní schodiště, řešené jako chráněná úniková cesta typu B
N1N3.50/3 – venkovní schodiště, řešené jako chráněná úniková cesta typu B

Další samostatný požární úsek tvoří hlavní rozvaděč RPO.

Samostatné požární úseky tvoří také instalační šachty.

Výpočet požárního rizika, určení stupně požární bezpečnosti :

Požární riziko je posouzené podle **ČSN 73 0802**, v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. – změnou č. 268/2011 Sb., §3 a §4.

Podrobný výpočet požárního zatížení viz příloha č.1. Níže je uvedena přehledná tabulka vč. stanovení stupně PB u jednotlivých požárních úseků.

Stanovení stupně PB dle ČSN 73 0802, tab.8 :

požární úsek	p_v kg.m^{-2}	a	b	c	S m^2	SPB
nehořlavý konstrukční systém, $h_p = \text{do } 9,0 \text{ m}$						
N1.0	požární úsek s $p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$					I
N1.1	37,5	0,97	1,23	1,0	260,24	III
N1.2	42,0	1,0		1,0	275,4	III
N1.3	38,2	0,99	0,92	1,0	53,41	III
N1.4	37,2	1,01	1,7	1,0		III
N1.5 - N1.16	30,0			1,0		II
N2.0	požární úsek s $p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$					I
N2.1-N2.3	46,3	0,99	1,04	1,0	172,82	III
N2.4-N2.6	9,9	0,83	1,7	1,0		I
N2.7-N2.46	30,0			1,0		II
N2.47	34,3	1,01	1,7	1,0	7,5	III
N2.48	34,3	1,01	1,7	1,0	11,83	III
N3.0	požární úsek s $p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$					I
N3.1-N3.3	46,3	0,99	1,04	1,0	172,83	III
N3.4-N3.6	9,9	0,83	1,7	1,0		I
N3.7-N3.46	30,0			1,0		II
N3.47	34,3	1,01	1,7	1,0	7,5	III
N3.48	34,3	1,01	1,7	1,0	11,83	III
N4.1	46,3	0,99	1,04	1,0	186,36	III

N4.2	požární úsek s $p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$	III
N4.3	požární úsek s $p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$	III
N4.4-N4.5	26,0 0,9 1,7 1,0 13,32	II
N4.6	7,3 0,61 1,7 1,0 40,87	I
N1N4.7/4	CHÚC A, dle ČSN 73 0802, čl. 9.3.2	III
N1N4.8/4	CHÚC A, dle ČSN 73 0802, čl. 9.3.2	III
N1N3.49/3	venkovní schodiště CHÚC B dle ČSN 73 0802, čl. 9.4.11	II
N1N3.50/3	venkovní schodiště CHÚC B dle ČSN 73 0802, čl. 9.4.11	II
Instal. šachty	dle ČSN 73 0802, čl. 8.12.2	II

Objekt jako celek je zařazený a je dimenzovaný pro III.SPB.

Mezní dovolené parametry objektu, požárního úseku :

Mezní rozměry požárních úseků s obytnými buňkami a mezní rozměry požárních úseků s $p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$ není nutné posuzovat.

Mezní rozměry ostatních požárních úseků jsou posouzené dle ČSN 73 0802, tab. 9 (pro nehořlavý k.s.) ...

Požární úsek	součinitel a	mezní dovolené rozměry
N1.1	0,97	62,5 x 40,0 m
N1.2	1,0	62,5 x 40,0 m
N1.3	0,99	62,5 x 40,0 m
N1.4	1,01	55,0 x 36,0 m
N2.1 - N2.3	0,99	62,5 x 40,0 m
N2.4 - N2.6	0,83	70,0 x 44,0 m
N2.47, N2.48	1,01	55,0 x 36,0 m
N3.1 - N3.3	0,99	62,5 x 40,0 m
N3.4 - N3.6	0,83	70,0 x 44,0 m
N3.47, N3.48	1,01	55,0 x 36,0 m
N4.1	0,99	62,5 x 40,0 m
N4.4 - N4.5	0,9	70,0 x 44,0 m
N4.6	0,61	85,0 x 52,0 m

Skutečné půdorysné rozměry jednotlivých požárních úseků v objektu jsou menší než výše uvedené mezní hodnoty - **VYHOVUJÍ**.

Stanovení požární odolnosti stavebních konstrukcí :

Dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. – změny č. 268/2011 Sb., §5 se při posouzení stavebních konstrukcí objektu postupuje podle ČSN 73 0802.

Požadavky ČSN 73 0802, tab. 12, pol. 1–11 na požární odolnost konstrukcí objektu :

Požadovaný stupeň PB	III.SPB (NP / poslední NP)
Obvodové stěny	... REW45 / REW30

Požární stěny a stropy	...	REI45 / REI30	(pro II.SPB v posl. NP - REI15)
Požární uzávěry otvorů	...	EW30DP3+C2 EI30DP3+C2	
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu	...	RE45 / RE30	
Nosné konstrukce střech	...	RE30	(pro II.SPB - RE15)
Střešní plášť	...	E15	
Venkovní schodiště	...	bez požadavků, umístěné mimo PNP objektu	
Vnitřní schodiště	...	bez požadavků, je součástí CHÚCA	
Požárně dělící stěny instalačních šachet	...	EI30DP1	
Požární uzávěry instalačních šachet	...	EW15DP1	

Skutečná požární odolnost stavebních konstrukcí objektu :

Obvodové, nosné a požárně dělící stěny:

- jsou zděné ze standardních zdících materiálů, tl. min. 100 mm, s oboustrannou omítkou
- požární odolnost min. REI60DP1 (viz EUK, oddíl 6) - **vyhovuje**
- **požárně dělící příčky z SDK desek v podkroví, budou provedené v sestavě s garantovanou požární odolností EI30 (společenská místnost) a EI15 (strojovny VZT a ÚT, chodby); stejnou požární odolnost budou vykazovat příčky oddělující půdní vestavby od nevyužívaných půdních prostor**

Veškeré požárně dělící stěny jsou řešené jako celistvé. Celistvost musí být zajištěna především u sádkartonových dělících konstrukcí (zásuvky, světla, apod.). Stěny se stýkají s konstrukcí požárního stropu a dále s konstrukcí střešního podhledu, který plní funkci požárního stropu.

V obvodových stěnách se nepožaduje mezi požárními úseky vytvořit svislé a vodorovné požární pásy, dle ČSN 73 0802, čl. 8.4.10.

V místě zúžení požárně dělících stěn, např. v místě el. rozvaděčů, zapuštěných hadicových systémů, splachovacích systémů WC, apod., musí být zachována tloušťka stěn min. 100 mm.

Půdní prostor musí být rozdělený požárně dělícími stěnami s požární odolností min. EI30, na úseky o ploše max. 500 m² ... Jednotlivé půdní prostory v objektu mají plochu menší než 500 m² (mezi sebou jsou oddělené půdní vestavbou, která je lemovaná požárně dělícími stěnami a podhledem EI30).

Obvodové stěny jsou opatřené kontaktním zateplovacím systémem z hmot třídy reakce na oheň A1, A2 - minerální vatou. Alternativně bude část zateplení obvodových stěn provedena z polystyrenových desek, tl. max. 200 mm, při dodržení níže uvedených podmínek ...

Požadavky na vnější zateplení obvodových stěn:

- **boční fasády objektu, u kterých jsou přistavěná venkovní schodiště, mohou být zateplený pouze hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2, tzn. minerální vatou;**
- **podélné fasády objektu mohou být zateplené také polystyrenem, v souladu s požadavky ČSN 73 0810, čl. 3.1.3.2 (požární výška budovy je do 12,0 m):**
- **musí být použit ucelený certifikovaný zateplovací systém ETICS, třídy reakce na oheň alespoň B**

- tepelně izolační část zateplovacího systému musí být třídy reakce na oheň nejvýše E
- zateplovací systém musí být kontaktně spojený se zateplovanou stěnou
- povrchová úprava zateplovacího systému musí vykazovat index šíření plamene $i_s = 0 \text{ mm} \cdot \text{min}^{-1}$
- v místě založení zateplovacího systému nad terénem musí být proveden zakládací pás z minerální vaty výšky 900 mm, po celém obvodu stavby (od úrovně terénu do výšky max. 1,0 m nad terénem bude použit zateplovací systém z extrudovaného polystyrenu, nad tímto soklem bude proveden souvislý pás z minerální vaty výšky 900 mm a poté bude pokračovat zateplení fasády z polystyrenových desek)

Požární stropy:

- veškeré stropní konstrukce jsou stávající, žel. betonové
- požární odolnost min. REI45DP1 (viz ČSN 73 0834, čl. 5.5.7)

Nové snížené podhledy v prostoru chodeb plní pouze funkci interiérovou, bez požadavků na požární odolnost.

Požární uzávěry otvorů:

- **požární uzávěry do jednotlivých ložnic věžňů jsou řešené jako vodorovně posuvné, s garantovanou požární odolností EW30DP1, od společnosti PPI - protipožární dveře s.r.o.**
- **ostatní požární uzávěry vedoucí z jednotlivých prostorů do vnitřních schodišť, tzn. do prostorů CHÚCA, jsou řešené typu EI30DP3+C2**
- **ostatní požární uzávěry, mimo prostory CHÚCA, jsou řešené typu EW30DP3+C2**
- **požární uzávěry oddělující společné chodby od stávajících prostorů v 1.PP budou typu EI-Sm30DP3+C2**

Požární uzávěry jsou řešené jako dveřní sestavy, tzn. včetně kování, zárubně, zpěňující pásy, samozavírače, apod. Samozavírače jsou navrženy v kvalitě nejméně C2 dle ČSN EN 13 501. U požárních uzávěrů ložnic se samozavírače nepožadují.

Požární uzávěry musí být označeny v souladu s vyhl.č. 202/99 Sb.

Přesné polohové umístění požárních uzávěrů viz grafická část požárně bezpečnostního řešení.

Pozor - do požárních uzávěrů nesmí být prováděny žádné zásahy, které nejsou schváleny výrobcem!

Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu:

- veškeré překlady z ocelových válcovaných profilů jsou oplentované rabinovým pletivem a obetonované v tl. min. 20 mm
- požární odolnost min. R45DP1 (viz EUK, tab. 4.2.2) - **vyhovuje**
- stropní a stěnové nosné konstrukce ... viz výše

Nosné konstrukce střech:

- dřevěný krov je v prostoru nových vestaveb opatřený celoplošným podhledem z SDK desek, v sestavě s garantovanou požární odolností podhledu EI30a←b v prostoru společenské místnosti, a EI15a←b v ostatních prostorách
- požární odolnost celé sestavy střešní konstrukce vč. podhledu je REI30 a REI15 - **vyhovuje**

Požární odolnost R30 (R15) musí vykazovat také veškeré případné interiérové nosné prvky krovu (sloupky, kleštiny, apod.) ... obkladem z SDK desek v příslušné sestavě dle katalogového listu výrobce SDK desek.

Nosné konstrukce střech umístěné nad požárním stropem jsou bez požadavků.

Poznámka - střešní plášť objektu je stávající, není vyměňovaný za nový

Požární oddělení venkovních schodišť:

Dle ČSN 73 0802, čl. 9.3.1 a 9.4.11 jsou venkovní schodiště považována za chráněné únikové cesty typu B.

Tyto vnější komunikace jsou od objektu oddělené požárně dělícími konstrukcemi s požární odolností REI180DP1. Veškeré dveře ústící na tyto venkovní schodiště jsou řešené jako požární uzávěry typu EW30DP3+C2.

Venkovní schodiště jsou umístěná mimo požárně nebezpečný prostor budovy. Venkovní schodiště jsou opatřena zastřešením a zábradlím.

Další požadavky na stavební konstrukce objektu:

Podlahy v prostoru společných únikových komunikací budou třídy reakce na oheň nejvýše Cfl-s1.

Ve společných prostorech jsou navrženy jednak dlažby, a dále betonové potěry s epoxidovým nátěrem. Tyto podlahy odpovídají výše uvedenému požadavku.

V prostoru obytných buněk musí být prokázáno zkouškou, že ...

- zápalnost textilních záclon a závěsů je delší než 20 sekund dle ČSN EN 1101

- čalounické materiály jsou vyhovující z hlediska zápalnosti dle ČSN EN 1021-2

Konstrukce lemující prostory chráněných únikových cest budou pouze druhu DP1 a jejich povrchové úpravy budou z hmot třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (kromě výše uvedených podlah). V žádném případě nesmí být v prostoru chodeb a schodišť použité dřevěné nebo jiné hořlavé obklady.

Doklady ke konstrukcím s požadovanou požární odolností:

U výše popsanych stavebních konstrukcí musí být předloženy doklady dle Vyhlášky č. 246/2001 Sb. §6 a § 10 o provedení montáže požárně bezpečnostního zařízení, doklady o oprávnění osob k montáži PBZ v souladu s Vyhláškou č. 246/2001 Sb. § 10, odst. 4 a doklady potvrzující požadované vlastnosti z PBR. U požárních uzávěrů dále doklad o provozuschopnosti PBZ a doklad o funkční zkoušce PBR.

Prostupy instalací požárně dělícími konstrukcemi :

Veškeré prostupy instalací požárně dělícími konstrukcemi budou utěsněné jednak stavebně (dozděním, dobetonováním), a dále systémovými požárními ucpávkami s požární odolností nejméně EI45, dle podmínek uvedených v níže uvedeném odstavci ...

Dle ČSN 73 0810, čl. 6.2.1 Prostupy rozvodů a instalací technických a technologických zařízení, elektrických rozvodů (kabelů, vodičů) apod., mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělícími konstrukcemi. Konstrukce, ve kterých se

vyskytují tyto prostupy, musí být dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících zařízení a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělicí konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být případně i zaměněna (nebo upravena) v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti konstrukce.

Prostupy musí být také navrženy a realizovány v souladu s ČSN 73 0802, ČSN 73 0804, ČSN 65 0201, v případě VZT zařízení v souladu s ČSN 73 0872 a dalšími ustanoveními souvisejícími s prostupy v ČSN 73 08xx.

Těsnění prostupů se provádí:

- a) realizací požárně bezpečnostního zařízení - požární ucpávky nebo přepážky v souladu s ČSN EN 13501-2+A1: 2010, čl. 7.5.8), nebo
- b) dotěsněním (např. dozděním, popř. dobetonováním) hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce konstrukce a to pouze pokud se nejedná o prostupy konstrukcemi okolo chráněných únikových cest (popř. požárních a evakuačních výtahů) a zároveň pouze v případech specifikovaných dále.

Podle bodu a) se prostupy hodnotí kritérii

- EI v požárně dělicích konstrukcích EI nebo REI
- E v požárně dělicích konstrukcích EW nebo REW

Podle bodu b) tohoto článku lze postupovat v následujících případech:

- 1) jedná se o vstup zděnou nebo betonovou konstrukcí (např. stropem nebo stěnou) a jedná se max. o 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou (např. SV, TUV, ÚT, chlazení apod.). Potrubí musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2, a nebo musí mít vnější průměr potrubí max. 30 mm. Případné izolace potrubí v místě prostupů musí být nehořlavé, tj. třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to s přesahem min. 500 mm na obě strany konstrukce; nebo
- 2) jedná se o jednotlivý vstup jednoho kabelu elektroinstalace (bez chráničky apod.) s vnějším průměrem kabelu do 20 mm. Takovýto postup smí být nejen ve zděné nebo betonové konstrukci, ale i v sádkartonové nebo sendvičové konstrukci. Tato konstrukce musí být dotažena až k povrchu kabelu shodnou skladbou.

Podle bodu b) se samostatně posuzují prostupy, mezi nimiž je vzdálenost alespoň 500 mm.

Dle ČSN 73 0810, čl. 6.2.3 pokud nelze z provozních nebo technických důvodů zajistit těsnění prostupů podle čl. 6.2 této normy, může být těsnění prostupů nahrazeno jiným řešením, posouzeným autorizovanou osobou.

Každý vstup musí být zřetelně označen štítkem obsahujícím informace o ...

- požární odolnosti
- druhu a typu ucpávky
- datu provedení
- firmě, adrese a jméno zhotovitele
- označení výrobce systému

Každý vstup musí zůstat volně přístupný pro možnost pravidelné kontroly jeho provozuschopnosti.

Evakuace, stanovení druhu a kapacity únikových cest :

Únikové cesty jsou navrženy v souladu s vyhláškou č. 23/2008 Sb. – změnou č. 268/2011 Sb. §10, a to tak aby svým typem, počtem, polohou, kapacitou, dobou použitelnosti, technickým vybavením, konstrukčním a materiálovým provedením a ochranou proti kouři, teplu a zplodinám odpovídaly požadavkům této vyhlášky, ČSN 73 0802.

Vyhláška č. 23/2008 Sb. - změna č. 268/2011 Sb., §10 odst.2 :

- otevíratelnost a průchodnost dveří na únikových cestách odpovídá požadavkům ČSN 73 0802.

Vyhláška č. 23/2008 Sb. - změna č. 268/2011 Sb., §10 odst.4 :

- únikové cesty budou vybaveny bezpečnostními značkami, tabulkami a texty v rozsahu nezbytném pro usnadnění evakuace osob. Vybavení únikových cest bezpečnostním značením bude odpovídat ČSN EN ISO 7010.

Základní koncepce řešení únikových cest:

V řešeném objektu jsou navrženy celkem čtyři společné komunikace určené pro evakuaci osob. Jedná se o dvě vnitřní schodiště spojující 1.NP se 4.NP, a dále o dvě venkovní schodiště, situovaná u bočních fasád objektu, která spojují 1.NP se 3.NP.

Z každé části objektu s ložnicemi musí vést nejméně dvě únikové cesty různým směrem; tyto únikové cesty musí zahrnovat nechráněné i chráněné únikové cesty.

Vnitřní schodiště - jsou řešená jako chráněné únikové cesty typu A, přirozeně větrané

Venkovní schodiště - jsou řešené jako chráněné únikové cesty typu B v souladu s ČSN 73 0802, čl. 9.4.11

Vnitřní chodby, které jsou součástí jednotlivých ubytovacích oddílů - jsou řešené jako nechráněné únikové cesty, které tvoří samostatný požární úsek s $p_n = \max. 5,0 \text{ kg.m}^{-2}$.

Z jednotlivých ložnic a jednotlivých ubytovacích oddílů je tedy únik řešený vždy dvěma směry, a to do prostoru vnitřního schodiště (CHÚC A) a do prostoru venkovních schodišť (CHÚC B).

Normový počet osob (projektovaný + dle ČSN 73 0818):

levé křídlo:

1.NP - 24 vězňů + 2 personál

2.NP - 26 vězňů + 2 personál

3.NP - 26 vězňů + 2 personál

střední část:

1.NP - kancelářské prostory $275,4 \text{ m}^2 / 10 = 28 \text{ osob}$

2.NP - 26 vězňů + 2 personál

3.NP - 26 vězňů + 2 personál

pravé křídlo:

1.NP - jídelna $119,55 \text{ m}^2 / 1,4 = 85 \text{ osob}$

personál $5 \times 1,5 = 8 \text{ osob}$

opravy $16,84 \text{ m}^2 / 5,0 = 3 \text{ osoby}$

2.NP - 28 vězňů + 2 personál

3.NP - 28 vězňů + 2 personál

Určení počtu osob evakuovaných jednou únikovou cestou:

V souladu s ČSN 73 0802, tab. 22 je při dvou směrech úniku uvažováno, že každou únikovou cestou bude evakuováno 50% osob z daného prostoru. Pouze u provozu jídelny je uvažováno, že do prostoru vnitřní CHÚCA bude evakuováno 70% osob a do venkovního prostoru 30% osob (s ohledem na koncepci provozu).

Jednotlivými společnými únikovými cestami tedy bude evakuováno max.:

N1N4.8/4 (CHÚCA) - max. 83 osob

N1N4.9/4 (CHÚCA) - max. 139 osob

N1N3.49/3 (CHÚCB) - max. 41 osob

N1N3.50/3 (CHÚCB) - max. 59 osob

Každá chráněná úniková cesta v objektu má šířku min. 1,5 únikového pruhu a dle tab. 20 ČSN 73 0802 kapacitu nejméně 180 osob - kapacita chráněných únikových cest je **vyhovující**.

Posouzení délky únikových cest:

Dle ČSN 73 0802, čl. 9.10.5 je mezní délka chráněné únikové cesty typu A max. 120 m.

Mezní délka nechráněných únikových cest, které ústí do CHÚC, smí být max. 30,0 m, přičemž slepé rameno u jedné únikové cesty smí mít délku max. 10 m.

Skutečná délka chráněných únikových cest, vedoucích na volné prostranství, je max. 37,0 m - **vyhovuje**.

Skutečná délka nechráněných únikových cest v rámci jednotlivých oddílů je max. 16,0 m (vždy k bližšímu ze dvou východů). Slepá ramena jen s jedním směrem úniku se v objektu v rámci jeho ubytovací části nenachází - **vyhovuje**.

Posouzení šířky únikových cest:

Dle ČSN 73 0802, čl. 9.11.1 je nejmenší šířka chráněné únikové cesty 1,5 únikového pruhu, nejmenší podchodná výška je 2,0 m.

Nejmenší dovolená šířka nechráněných únikových cest je 1,1 m, s průchodem dveřmi o světlosti nejméně 0,9 m.

Každá úniková cesta v objektu má šířku nejméně 1,1 m dveře na společných únikových komunikacích mají šířku 900 mm, u dvoukřídlových dveří má šířku 900 mm vždy alespoň jedno z křídel - **vyhovuje**.

Posouzení šířky NÚC dle ČSN 73 0802, rovnice 18:

$$\begin{aligned} u_{\min} &= E/K \cdot s = 30/140 \cdot 2,0 = 1,0 \text{ ú.p. (z oddílů s ložnicemi)} \\ &96/120 \cdot 1,4 = 1,5 \text{ ú.p. (z prostoru jídelny v 1.NP)} \\ &28/120 \cdot 1,0 = 1,0 \text{ ú.p. (z kancelářských prostor v 1.NP)} \\ &103/120 \cdot 1,4 = 1,5 \text{ ú.p. (z prostoru společenské m. v podkroví)} \end{aligned}$$

Šířky únikových cest z jednotlivých částí objektu jsou **vyhovující**.

Posouzení doby evakuace osob:

Mezní doba evakuace osob prostorem CHÚCA je dle ČSN 73 0802, čl. 9.4.2 ... 4,0 minuty.

Mezní doba evakuace osob prostorem CHÚCB je dle ČSN 73 0802, čl. 9.4.4 ... 15,0 minut.

$$\text{Doba evakuace osob} \dots T_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u}$$

N1N4.8/4 (CHÚC A):

$$3.\text{NP} \dots T_u = \frac{0,75 \cdot 48}{30} + \frac{28 \cdot 1,4}{40 \cdot 1,5} = 1,2 + 0,65 = 1,85 \text{ min.} < 4,0 \text{ minuty}$$

$$1.\text{NP} \dots T_u = \frac{0,75 \cdot 10}{30} + \frac{83 \cdot 1,4}{40 \cdot 1,5} = 0,25 + 1,94 = 2,19 \text{ min.} < 4,0 \text{ minuty}$$

N1N4.9/4 (CHÚC A):

$$3.\text{NP} \dots T_u = \frac{0,75 \cdot 48}{30} + \frac{29 \cdot 1,4}{40 \cdot 1,5} = 1,2 + 0,68 = 1,88 \text{ min.} < 4,0 \text{ minuty}$$

$$1.\text{NP} \dots T_u = \frac{0,75 \cdot 10}{30} + \frac{139 \cdot 1,4}{40 \cdot 1,5} = 0,25 + 3,24 = 3,49 \text{ min.} < 4,0 \text{ minuty}$$

S ohledem na počet evakuovaných osob v CHÚC B proti počtu osob v CHÚC A lze bez dalších průkazů předpokládat, že doba evakuace osob prostorem CHÚC B je vyhovující.

Posouzení požadavku na evakuační výtah:

Dle vyhl.č. 501/2006 Sb., §2 budova není ubytovacím zařízením a nevztahuje se na ní tedy požadavek ČSN 73 0833, čl. 7.3.6 na zřízení evakuačního výtahu.

Poznámka:

Evakuace osob z objektu je řízena pouze za doprovodu ostrahy, která je řádně proškolená o postupu vedení evakuace z jednotlivých oddílů. Evakuace osob pomocí evakuačního výtahu je zcela nevhodná.

Další požadavky na únikové cesty:

Venkovní schodiště budou chráněna před povětrnostními vlivy zastřešením a budou opatřena zábradlím a mřížemi.

Veškeré dveře umístěné na únikových cestách se otvírají ve směru úniku osob a nemají prahy (kromě dveří ústících na volné prostranství a dveří vedoucích z místností podle čl. 9.10.2 ČSN 73 0802).

Dveře na únikových cestách budou s ohledem na charakter provozu blokovány. Způsob blokování je v režii provozu věznice. Odblokování dveří v případě evakuace osob bude zajišťovat stálá ostraha.

Podlaha na obou stranách dveří, umístěných na únikových cestách, je ve stejné výškové úrovni, a to do vzdálenosti odpovídající min. šířce dveřního křídla. To stejné platí v případě dveří a katrů u venkovních schodišť.

Nechráněné i chráněné únikové cesty v objektu budou vybavené nouzovým osvětlením únikových cest, s dobou použitelnosti min. 30 minut. Nouzové osvětlení je doplněné o piktogramy a bezpečnostní značení odpovídající ČSN EN ISO 7010. Posouzení nouzového osvětlení viz níže, část „elektro“.

Pro řízení evakuace osob a vyhlášení poplachu je v objektu využit systém nouzového zvukového systému. Ústředna NZS je umístěna do prostoru stálé služby v objektu (místnost dozorců). NZS je napojený na systém EPS (blíže viz níže).

V prostoru únikových cest dále nebudou umístěné žádné reflexní plochy, které mohou zmást evakuované osoby. Dále zde nebudou umístěné žádné hořlavé materiály a konstrukce, ani konstrukce, které by zužovaly průchodnou šířku únikové cesty.

Povrchové úpravy podlahových krytin budou z hmot třídy reakce na oheň nejvýše C_{fl}-s1. Navržené krytiny tomuto odpovídají.

Vymezení požárně nebezpečného prostoru, výpočet odstupových vzdáleností :

Odstupové vzdálenosti jsou od převážné části objektu stávající podle ČSN 73 0834, čl. 5.9.1, proti původnímu stavu ...

- nedochází ke zvětšení požárně otevřených ploch na jednotlivých fasádách objektu o více než 10%
- nedochází ke zvětšení obestavěného prostoru (kromě venkovních schodišť)
- v jednotlivých prostorách nedochází ke zvýšení hodnoty součinu p.c o více než 30 kg.m⁻²

Původní hodnota součinu p.c = min. 30,0 kg.m⁻² (ubytovací kapacity vězňů)

Nové hodnoty součinu p.c = max. 45,0 kg.m⁻² (viz příloha č.1)

Odstupové vzdálenosti se stanovují pouze od oken podkrovní společenské místnosti, která je řešena namísto původní půdy. A dále jsou zhodnoceny odstupové vzdálenosti vůči venkovním schodištím, která slouží pro evakuaci osob.

Podkrovní místnost - p.ú. N4.1:

p_v = 46,3 kg.m⁻²

fasády ... l = 5,8 m h = do 3,0 m po = 40% **d = 2,6 m**

Ložnice vězňů:

p_v = 30,0 kg.m⁻²

fasády ... po < 40%

- okenní otvory 1,2/1,5 m ... **d = 1,63 m**

Požárně nebezpečný prostor podkrovní místnosti nezasahuje do sousedních objektů, nebo sousedních volných skladů hořlavých látek.

Požárně otevřené plochy podkrovní místnosti nejsou umístěné v PNP sousedních objektů nebo požárních úseků.

Požárně nebezpečný prostor od oken ložnic věžňů nezasahuje do nosných konstrukcí venkovních schodišť a nezasahuje do průchozí šířky těchto schodišť.

Odstupové vzdálenosti jsou vyhovující.

Poznámka:

Odstupové vzdálenosti od střešního pláště se nestanovují dle ČSN 73 0802, čl. 8.15.4.

Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními včetně způsobu zabezpečení stavby požární vodou nebo jinými hasebními prostředky :

Zařízení pro hašení požáru a záchranné práce dle vyhl. č.23/2008 Sb. – změny č. 268/2011 Sb., §12:

Přístupové komunikace :

Přístupové komunikace vedoucí k objektu splňují požadavky vyhl.č. 23/2008 Sb.-Z:268/2011 Sb., přílohy 3 a požadavky ČSN 73 0802, čl. 12.2.2 a 12.2.3. ...

Ke střeženému areálu vede asfaltová komunikace šířky nejméně 4,0 m, která navazuje na hlavní silnici spojující města Jáchymov a Ostrov. Vjezd do areálu má šířku nejméně 3,5 m a průjezdnou výšku min. 4,2 m.

Přístupová komunikace uvnitř areálu má také asfaltový povrch a šířku nejméně 3,0 m. Příjezdová komunikace v současnosti není průjezdná a je ukončena obratištěm. V rámci přestavby objektu bude tato komunikace propojena se sousední stávající komunikací, čímž dojde k jejímu zprůjezdnění.

Vnitřní a vnější zásahové cesty :

Dle ČSN 73 0802, čl. 12.5.1 a 12.6.2 není nutné posuzovaný objekt vybavovat vnitřními ani vnějšími zásahovými cestami ...

- nepředpokládá se zásah ve výšce $h > 22,5$ m
- lze účinně vést protipožární zásah z vnější strany objektu
- požární úseky v objektu mají hodnotu součinitele $a < 1,2$
- objekt nemá pochozí střechu

Nástupní plochy :

Dle ČSN 73 0802, čl. 12.4.4 není nutné u objektu zřizovat nástupní plochy ... výška objektu $h < 12,0$ m.

Vnitřní požární vodovod :

Objekt, jeho ubytovací část bude vybavena vnitřním rozvodem požární vody. Jsou navržené hadicové systémy DN25 s tvarově stálou hadicí délky 30 m.

Dle ČSN 73 0873, čl. 4.4. je dále vnitřní rozvod požární vody požadovaný pro kancelářské prostory v 1.NP ...

N1.2 ... $p \cdot S = 31,4 \times 260,24 = 12\,393 > 9\,000$

Hadicové systémy jsou umístěné dle požadavků ČSN 73 0873, čl. 6.2 a 6.7.

V 1.NP až 3.NP jsou v prostoru chodeb umístěné vždy dva hadicové systémy. Hadicové systémy jsou umístěné tak, že vstup do nejvzdálenější místnosti je max. 27 m od hadicového systému. S uvažováním 10 m dostřiku vody je zajištěna obsluha vnitřním rozvodem požární vody ve všech ubytovacích prostorách objektu.

Střed hadicového systému bude umístěn ve výšce 1,1-1,3 m nad podlahou. Hadicový systém musí zůstat trvale volně přístupný. Hadicový systém musí být umístěn tak, aby bylo umožněno jeho plné otevření.

Prívod vody k hadicovým systémům bude provedený z nehořlavých hmot a bude dimenzovaný tak, aby byl na každém odběrném místě zajištěn tlak min. 0,2 MPa, při průtoku proudnicí min. 0,3 l.s⁻¹. Část potrubí, která bude vedena v drážce ve zdi, s krytím omítkou v tl. min. 10 mm, lze realizovat také v plastu.

Prívod vody k hadicovým systémům bude řešený jako trvale zavodněný.

Přesné polohové umístění jednotlivých hadicových systémů viz grafická část požární bezpečnostního řešení. Technické řešení viz PD - část ZTI.

Pro ostatní prostory v objektu vnitřní rozvod požární vody požadovaný není, dle ČSN 73 0873, čl. 4.4 ...

N1.1 ... $p \cdot S = 31,4 \cdot 260,24 = 8\,172 < 9\,000$

N1.3 ... $p \cdot S = 41,9 \cdot 53,41 = 2\,238 < 9\,000$

kulturní místnosti ... $p \cdot S = 45,0 \cdot 172,83 = 7\,777 < 9\,000$

N4.1 ... $p \cdot S = 45,0 \cdot 186,36 = 8\,386 < 9\,000$

ostatní p.ú. zanedbatelných rozměrů ... $p \cdot S < 9\,000$

Vnější požární voda :

Dle ČSN 73 0873, tab.1 a 2 je požární hydrant požadován do vzdálenosti 150 m na potrubí DN100, nebo do vzdálenosti 600 m jiný zdroj požární vody o objemu alespoň 22 m³.

Součástí areálu jsou stávající podzemní hydranty, osazené na stávajícím vnitro-areálovém vodovodním rozvodu dimenze U hydrantu, který bude využit pro požární účely, bude prokázána jeho provozuschopnost, a dále bude doložena hodnota jeho průtoku a tlaku.

Hydrant pro požární účely musí být zřetelně označený cedulí s červeným nápisem „H“.

Určení počtu HP dle vyhlášky č. 23/2008 Sb. – změny č. 268/2011 Sb., §13 :

Počet a druh hasicích přístrojů je stanoven podle vyhlášky č. 23/2008 Sb. – změny č. 268/2011 Sb., §13 a přílohy 4.

Ubytovací část objektu:

Při určení počtu přenosných hasicích přístrojů je postupováno dle vyhl.č. 23/2008 Sb., přílohy č. 4 ...

- na každých 12 vězněných osob musí být instalovaný 1x hasicí přístroj typu P6 s hasicí schopností 21A/113B

- v požárních úsecích souvisejících s ubytováním musí být instalovaný 1x hasicí přístroj typu P6 s hasicí schopností 21A/113B, a to na každých započatých 100 m² podlahové plochy
- 1x hasicí přístroj typu P6 s hasicí schopností 21A/113B musí být umístěn v blízkosti hlavního domovního el. rozvaděče

Dle výše uvedených požadavků jsou v jednotlivých podlažích ubytovací části objektu navrženy hasicí přístroje v tomto počtu:

1.NP - ubytovací oddíl vč. kulturní místnosti ... celkem 5 ks HP typu P6 21A/113B

- domovní el. rozvaděč ... 1 ks HP typu P6 21A/113B

2.NP - každý ubytovací oddíl vč. kulturní místnosti ... celkem 6 ks HP typu P6 21A/113B

3.NP - každý ubytovací oddíl vč. kulturní místnosti ... celkem 6 ks HP typu P6 21A/113B

Kromě výše uvedeného budou v dalších prostorách objektu umístěny hasicí přístroje takto ...

$$n_{HJ} = 0,15 \cdot (S.a.c)^{0,5}$$

N1.1 ... $n_{HJ} = 14$ HJ ... celkem **2 ks HP typu P6** s hasicí schopností 34A/183B

N1.2 ... $n_{HJ} = 15$ HJ ... celkem **2 ks HP typu P6** s hasicí schopností 34A/183B

N1.4 ... $n_{HJ} < 3$ HJ ... celkem **1 ks HP typu S5** s hasicí schopností 55B

N4.1 ... $n_{HJ} = 13$ HJ ... celkem **2 ks HP typu P6** s hasicí schopností 34A/183B

N4.4 ... $n_{HJ} = 5$ HJ ... celkem **1 ks HP typu P6** s hasicí schopností 21A/113B

N4.5 ... $n_{HJ} = 5$ HJ ... celkem **1 ks HP typu P6** s hasicí schopností 21A/113B

N4.6 ... $n_{HJ} = 4$ HJ ... celkem **1 ks HP typu P6** s hasicí schopností 21A/113B

Umístění hasicích přístrojů:

Hasicí přístroje budou umístěny na volně přístupném a viditelném místě. Hasicí přístroje určené pro ubytovací oddíly budou umístěny jednak v prostoru u vnitřních hadicových systémů a dále v prostoru kanceláří vychovatelů. Hasicí přístroje určené pro ostatní prostory budou umístěny buď v blízkosti hadicových systémů, a nebo v blízkosti východů z daných požárních úseků.

Hasicí přístroje budou uchyceny na svislé stavební konstrukci, pomocí originálního držáku. Hasicí přístroje typu P6 budou umístěny ve výšce max. 1,5 m nad podlahou (měřeno k rukojeti HP). Hasicí přístroj s náplní CO₂ musí být postaven na podlaze, s uchycením proti pádu.

Doklady a kontroly HP:

V souladu s § 9 vyhlášky MV č. 246/2001 Sb., o požární prevenci bude při kolaudaci prokázána provozuschopnost hasicích přístrojů dokladem o jeho kontrole provedené podle podmínek stanovených vyhláškou, kontrolním štítkem a plombou spouštěcí armatury.

Kontrola hasicího přístroje se provádí v rozsahu a způsobem stanoveným právními předpisy, normativními požadavky a průvodní dokumentací výrobce po každém jeho použití nebo tehdy, vznikne-li pochybnost o jeho provozuschopnosti (např. při mechanickém poškození) a nejméně jednou za rok, pokud průvodní dokumentace výrobce, ověřená projektová dokumentace nebo posouzení požárního nebezpečí pro některé případy instalací (např. v chemicky agresivním prostředí) nestanoví lhůtu kratší.

První kontrola provozuschopnosti hasicího přístroje musí být provedena nejdéle jeden rok před jeho instalací.

Další požadavky na požárně bezp. zařízení dle vyhlášky č.23/2008 Sb. – změny č. 268/2011 Sb., §14 :

EPS :

Objekt bude vybavený elektrickou požární signalizací. Systém elektrické požární signalizace, a systém nouzového zvukového systému s reproduktory pro řízení evakuace, je řešený samostatnou PD. Odpovědným projektantem této části PD je Ing. Karel Voneš.

Systém EPS zajišťuje:

- detekci a vyhlášení požárního poplachu

Systém EPS je navržen s individuální adresací.

Samočinné hlásiče jsou navrženy jako multisenzorové a jsou umístěny do všech místností, kromě WC a koupelen. Nad sníženými podhledy v chodbách jsou lineární detekční kabely s vyhodnocovací jednotkou pro 8 zón PWG8.

Tlačítkové hlásiče jsou umístěny v souladu s ČSN 73 0875, čl. 4.3.3 ... v prostoru společných únikových komunikací, u nástupů na schodiště v jednotlivých podlažích a u východů z objektu. Polohové umístění jednotlivých tlačítkových hlásičů viz grafická část PBR.

Polohové umístění všech hlásičů viz PD slaboproudých rozvodů.

Ústředna EPS:

Pro celý objekt je navržena jedna ústředna EPS, bez napojení na PCO HZS. Ústředna EPS je umístěna v místnosti dozorců v 1.NP, kde je zajištěna 24 hod. stálá služba.

Ústředna EPS je umístěna ve stavebně vytvořené nise, s požárně dělicími konstrukcemi s požární odolností min. EI45DP1, se zasklením s požární odolností EI30DP1.

EPS bude pracovat dvoustupňově:

Čas t1 = 30 sekund

Čas t2 = 120 sekund

Čas t1 je časový interval, ve kterém musí obsluha ústředny EPS potvrdit předepsaným úkonem na ústředně příjem úsekového poplachu. V takovém případě dojde k samočinnému spuštění časového intervalu t2. V opačném případě dojde automaticky k signalizaci všeobecného poplachu, popřípadě k dálkovému přenosu informací.

Čas t2 je časový interval, ve kterém musí obsluha ústředny EPS po zjištění stavu na místě signalizovaného požáru provést předepsaný úkon na ústředně. V takovém případě dojde k zastavení času t2. V opačném případě dojde automaticky k signalizaci všeobecného poplachu, popřípadě k dálkovému přenosu informací

Tlačítkové hlásiče vyhláší všeobecný poplach, a to v případech režimu DEN i NOC.

Nouzový zvukový systém:

Nouzový zvukový systém automaticky spustí vyhlášení poplachu po uplynutí času t2 v ústředně EPS. Nebo dojde k jeho aktivaci potvrzením poplachu obsluhou. Ústředna NZS je umístěna v místnosti dozorců. Vyhlášení poplachu je pomocí reproduktorů, které jsou napojené celkem na 6 samostatných linek.

Pro manuální ovládání systému je navržen evakuační mikrofón přímo na ústředně.

Podrobné řešení systému EPS a NZS viz samostatná část PD.

SHZ :

Dle ČSN 73 0802, čl. 6.6.10 není pro posuzovaný objekt požadováno stabilní hasicí zařízení

- půdorysná plocha požárních úseků je menší než 4000 m²
- SHZ není požadováno jinými normami a předpisy
- ubytovací část objektu nemá více než 3 nadzemní podlaží

SOZ :

Dle ČSN 73 0802, čl. 6.6.11 není SOZ pro posuzovaný objekt požadováno

- v požárních úsecích je méně než 150 osob podle ČSN 73 0818
- SOZ není požadováno jinými normami ani předpisy
- doba evakuace osob z objektu není delší než doba zakouření podle ČSN 73 0802, čl. 9.1.2

Zhodnocení technických zařízení stavby :

Větrání :

Větrání objektu je jednak přirozené - pomocí okenních otvorů, a dále nucené, pomocí VZT rozvodů.

VZT zařízení zahrnují:

- zařízení č.1 - sociální zařízení ložnic JIH
- zařízení č.2 - sociální zařízení ložnic STŘED
- zařízení č.3 - sociální zařízení ložnic SEVER
- zařízení č.4 - koupelna + WC m.č. 1.31
- zařízení č.5 - myčka v 1.NP
- zařízení č.6 - koupelna + WC m.č. 2.17 a 2.33
- zařízení č.7 - WC personál m.č. 3.17
- zařízení č.8 - WC personál podkroví - střed
- zařízení č.9 - chlazení 1.NP
- zařízení č.10 - větrání technické místnosti ÚT v podkroví

Zařízení č.1-3:

Koncepce všech těchto zařízení je stejná. Koncovým elementem VZT systému jsou talířové ventily umístěné v prostoru hygienického zařízení jednotlivých ložnic pro vězně. Ležaté VZT potrubí je z WC vyvedené do společné chodby, kde je před vstupem do každé ložnice osazeno trafo pro ovládání ventilu. VZT je dále vedena pod stropní konstrukcí, nad interiérovým podhledem. Ležatá VZT je vždy z každého oddílu svedena do společného svislého sběrného VZT potrubí.

Sběrné VZT potrubí prochází ze 2.NP až do podkroví, kde ústí do strojovny VZT. **Strojovna VZT tvoří samostatný požární úsek.**

Na jednotlivá ležatá VZT potrubí nejsou z hlediska ČSN 73 0872 kladeny žádné zvláštní požadavky ... průřezová plocha jednotlivých VZT potrubí je do 40 000 mm², prostupy jednotlivých VZT zařízení jsou mezi sebou vzdálené vždy min. 500 mm, a plocha prostupu zaujímá méně než 1/100 plochy dotčené stěny.

Svislé sběrné VZT potrubí, procházející od 2.NP do podkroví, a dále část ležatého VZT potrubí, která tvoří propojku mezi ležatou VZT ve společných chodbách a svislým potrubím, bude opatřené izolací z hmot, které po svém povrchu nešíří požár, s garantovanou požární odolností izolace EI30.

Stejnou izolací bude opatřené veškeré VZT potrubí, které prochází půdním nevyužívaným prostorem, a dále potrubí, které prochází nad střechu objektu, a to do vzdálenosti min. 500 mm nad rovinu střešního pláště.

Zařízení č.4-7 a 9:

Jedná se pouze o ležaté rozvody VZT zařízení, které neprochází žádnou požárně dělící konstrukcí. Pod stropem jsou vyvedené přímo do fasády objektu. VZT rozvody jsou z nehořlavých hmot.

Vyústění VZT zařízení na fasádě objektu odpovídá ČSN 73 0872, čl. 4.3.2 a 4.3.3 ...

Otvory pro výfuk vzduchu jsou vzdálené min ...

- 1,5 m od otvorů (oken) pro přirozené větrání chráněných únikových cest;
- min. 1,5 m od nasávacích otvorů VZT zařízení

Otvory pro sání vzduchu musí být dle ČSN 73 0872, čl. 4.3.3 vzdálené min. ...

- 1,5 m vodorovně a 3,0 m svisle od požárně otevřených ploch obvodových stěn

Zařízení č.8:

Jedná se o ležaté VZT potrubí v hygienickém zařízení v podkroví. Toto VZT zařízení o průřezové ploše do 40 000 mm² je zaústěno do sběrného VZT potrubí, které je v celé své ploše a délce opatřené izolací z hmot, které po svém povrchu nešíří požár, s garantovanou požární odolností EI30 (viz zařízení 1-3).

Zařízení č.10:

Pro odvětrání technické místnosti ÚT v podkroví jsou v požárně dělících stěnách této místnosti umístěné větrací tvarovky. **Jsou navrženy protipožární zpěňující tvarovky Promaseal s požární odolností EI30.**

Další společné požadavky na VZT rozvody:

Veškerá VZT potrubí v objektu budou provedena z hmot třídy reakce na oheň A1 (plech).

Na každém VZT potrubí bude vyznačený směr proudění vzduchu a dále údaj, zda potrubí slouží sání nebo výfuku vzduchu (dle požadavků vyhl.č. 23/2008 Sb.-Z:268/2011 Sb., §9).

Větrání prostoru CHÚCA :

Prostory chráněných únikových cest (obou vnitřních schodišť) jsou větrány přirozeně, v souladu s požadavky ČSN 73 0802, čl. 9.4.2 a1) ...

- otevíratelnými okny a vchodovými dveřmi v každém podlaží. Při jednostranném větrání bude odvětrací plocha otvorů odpovídat min. 7,5% podlahové plochy CHÚC A (min. však 1,5 m²), při příčném větrání musí být plocha otvorů alespoň poloviční.

- 1.NP ... plocha CHÚCA S = 27,2 m² S_{0,min} = 2,05 m² ; S_{0,sk} = min. 3,2 m²
- 2.NP ... plocha CHÚCA S = 15,3 m² S_{0,min} = 1,5 m² ; S_{0,sk} = min. 3,2 m²
- 3.NP ... plocha CHÚCA S = 15,3 m² S_{0,min} = 1,5 m² ; S_{0,sk} = min. 1,53 m²
- 4.NP ... plocha CHÚCA S = 15,3 m² S_{0,min} = 1,5 m² ; S_{0,sk} = min. 1,53 m²

Poznámka - obě CHÚC jsou řešeny shodně.

Otvírací mechanismus oken umístěných v prostoru CHÚC A je ve výšce max. 1,8 m nad podlahou. Okna ve 3.NP a podkroví se otevírají pomocí pákového mechanismu.

Vytápění :

Vytápění objektu je z centrálního stávajícího zdroje v areálu. Do objektu je přivedena pouze nová přípojka tepla, která bude procházet do podkrovní strojovny. Tato tvoří samostatný požární úsek.

Ze strojovny potom vedou jednotlivé teplovodní větve do jednotlivých prostor, kde budou umístěná radiátorová tělesa.

V objektu není navržený žádný tepelný spotřebič nebo jiný zdroj tepla.

Elektroinstalace :

El. instalace objektu bude svým konečným provedením odpovídat závěrům o určení vnějších vlivů. U kolaudace stavby bude předložena revizní zpráva elektro (vč. revizní zprávy hromosvodů).

El. rozvody v prostoru CHÚCA (vnitřní schodiště), CHÚCB (venkovní schodiště) a chodeb v jednotlivých oddílech pro ubytování:

El. kabely v těchto prostorech, tzn. ve všech společných únikových komunikacích, budou vedené v drážce ve zdi, s krytím omítkou v tl. min. 10 mm (nebo budou vedené nad SDK podhledy, s opláštěním z desek Promat s požární odolností EI30) a budou odpovídat ČSN IEC 60331.

V případě volně vedených el. kabelů, budou tyto kabely třídy reakce na oheň B2_{cas}1,d1.

El. rozvody požárně bezpečnostních zařízení:

- systém EPS
- systém nouzového zvukového systému (domácí rozhlas)
- systém nouzového osvětlení únikových cest

Zařízení funkční při požáru jsou napájena ze dvou na sobě nezávislých zdrojů el. energie.

Tato zařízení budou napojena samostatnou kabelovou trasou z el. rozvaděče RPO. Dalším, náhradním zdrojem el. energie je stávající diesel-agregát, situovaný v samostatné budově. Tento náhradní zdroj má dostatečnou kapacitu i pro nově řešený provoz a zajistí provoz zařízení po dobu větší než 30 minut.

Alternativně bude mít systém EPS a systém pro vyhlášení a řízení evakuace vlastní bateriový náhradní zdroj el. energie, pro zajištění činnosti zařízení po dobu min. 30 minut.

Rozvaděč RPO je navržen s požární odolností EI-Sm30DP1 a je řešený jako samostatný (není součástí jiného rozvaděče). Rozvaděč RPO je umístěný v prostoru CHÚCA, u jednoho z hlavních vstupů do budovy.

Jako součást rozvaděče RPO je navrženo vypínání objektu pomocí tlačítek CENTRAL STOP a TOTAL STOP.

CENTRAL STOP - zajistí vypnutí el. energie v objektu, vyjma zařízení, která mají být funkční při požáru.

TOTAL STOP - kromě běžných rozvodů el. energie v objektu zajistí vypnutí také všech zařízení, která mají být funkční při požáru.

Pro připojení požárních zařízení jsou navrženy kabely, které zůstanou funkční po celou požadovanou dobu, tj. odpovídají požadavku ČSN 73 0802 čl. 12.9.2.b). Jsou navrženy kabely se zajištěnou funkčností dle ČSN IEC 60331. Tyto kabely (s požadovanou funkčností při požáru dle ČSN IEC 60331) jsou navrženy a musí být provedeny v samostatných trasách, tj. odděleně od kabelů bez požadované funkce při požáru dle podmínek ČSN 73 0848, čl. 4.2.1 (P45-R, PH45R).

Nouzové osvětlení:

Nouzové osvětlení je navrženo na všech nechráněných i únikových cestách v objektu, včetně venkovních schodišť.

Nouzové osvětlení má zajistit, aby se osoby v případě výpadku provozního el. osvětlení bezpečně orientovali a jednoznačně byli směřováni k východu z objektu. Nouzové osvětlení únikových cest bude provedeno dle ČSN EN 1838 - svítivost 1 lx.

Souběžně s nouzovým osvětlením je nutné zajistit označení únikových cest ve smyslu ČSN EN ISO 7010 ... vzhledem k provozu v jednotlivých oddílech s celami bude značení únikových cest řešeno piktogramy umístěnými na tělesech nouzového osvětlení. V tomto případě je nutné počítat s touto skutečností při výpočtu svítivosti jednotlivých těles.

Další požadavky :

Bezpečnostní značky a tabulky budou osazeny podle požadavků a stylizace ČSN EN ISO 7010 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky, ČSN 01 8013 Požární tabulky a podle nařízení vlády alespoň v tomto rozsahu :

- Každé elektrozařízení, rozvaděče apod.
- Blesk
- Nehas vodou ani pěnovými přístroji

Dále je navrženo :

- Označit Hlavní uzávěr vody, včetně označení přístupu k němu;
- Označit Hlavní vypínač el. energie
- Systém značení únikových cest
- Požární uzávěry otvorů
- Dále budou požárními značkami označeny : (pokud nebudou přímo viditelné)
 - hasicí přístroje
 - hadicové systémy
- Další mohou být určeny na stavbě.

D. Z á v ě r :

Posuzované stavební úpravy budovy "K" v areálu věznice Ostrov n. Ohří, jsou řešené v souladu s platnými právními předpisy a v souladu s platnými ČSN požární bezpečnosti staveb.

Dle vyhl.č. 23/2008 Sb.-Z:268/2011 Sb., §30 při užívání stavby musí být zachována úroveň požární ochrany vyplývající z technických podmínek požární ochrany staveb, podle kterých byla stavba navržena, provedena a bylo zahájeno její užívání.

PŘÍLOHA č.1

Výpočet a stanovení požárního zatížení:

Ložnice pro vězně:

U požárních úseků s ložnicemi lze bez dalších průkazů předpokládat výpočtové požární zatížení $p_v = 30,0 \text{ kg.m}^{-2}$, při součiniteli $c = 1,0$.

N1.1 - sklady prádla, opravna, a jídelna se zázemím:

Místnost	S_n	p_n	a_n	$S_n \cdot p_n$	$S_n \cdot p_n \cdot a_n$
opravna	16,84	50	1,1	842,0	926,2
sklady prádla	34,73	60	1,05	2083,8	2187,99
soc. zařízení	25,45	5	0,7	127,25	89,075
jídelna	119,55	20	0,9	2391,0	2151,9
přípravná	23,26	30	0,95	697,8	662,91
mytí	11,69	5	0,8	58,45	46,76
úklid	2,77	5	0,8	13,85	11,08
šatna	11,73	50	1,0	586,5	586,5
chodba	14,22	5	0,8	71,1	56,88
	260,24			6871,75	6719,305

$$p_n = 26,4 \text{ kg.m}^{-2} ; a_n = 0,98$$

$$p_s = 5,0 \text{ kg.m}^{-2} ; a_s = 0,9$$

$$p = 31,4 \text{ kg.m}^{-2} ; a = 0,97$$

$$b = 1,23 \quad (S_0/S = 0,11 ; h_0/h_s = 0,58 ; k = 0,164)$$

$$c = 1,0$$

$$p_v = 37,5 \text{ kg.m}^{-2}$$

N1.2 - administrativa:

Dle ČSN 73 0802, tab. B.1 lze u požárního úseku s převládajícím administrativním využitím bez dalších průkazů použít hodnotu výpočtového požárního zatížení $p_v = 40 \text{ kg.m}^{-2}$; součinitel $a = 1,0$.

N1.3 - kulturní místnost, úklid, dílna:

Místnost	S_n	p_n	a_n	$S_n \cdot p_n$	$S_n \cdot p_n \cdot a_n$
dílna	14,48	40	1,0	579,2	579,2
soc. zařízení	1,5	5	0,7	7,5	5,25
kulturní m.	34,17	40	1,0	1366,8	1366,8
úklid	3,26	5	0,8	16,3	13,04
	53,41			1969,8	1964,29

$$p_n = 36,9 \text{ kg.m}^{-2} ; a_n = 1,0$$

$$p_s = 5,0 \text{ kg.m}^{-2} ; a_s = 0,9$$

$$p = 41,9 \text{ kg.m}^{-2} ; a = 0,99$$

$$b = 0,92 \quad (S_0/S = 0,15 ; h_0/h_s = 0,58 ; k = 0,165)$$

$$c = 1,0$$

$$p_v = 38,2 \text{ kg.m}^{-2}$$

N1.4 - *ústředna EPS:*

$$p_n = 25,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad ; \quad a_n = 0,8$$

$$p_s = 2,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad ; \quad a_s = 0,9$$

$$p = 27,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad ; \quad a = 0,81$$

$$b = 1,7$$

$$c = 1,0$$

$$\mathbf{p_v = 37,2 \text{ kg.m}^{-2}}$$

N2.4-N2.6, N3.4-N3.6 - *úklidové komory:*

$$p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_n = 0,8$$

$$p_s = 2,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_s = 0,9$$

$$p = 7,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a = 0,83$$

$$b = 1,7$$

$$c = 1,0$$

$$\mathbf{p_v = 9,9 \text{ kg.m}^{-2}}$$

N2.47, N2.48, N3.47, N3.48 - *kuchyňky, kuřárny:*

$$p_n = 15,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_n = 1,05$$

$$p_s = 5,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_s = 0,9$$

$$p = 20,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a = 1,01$$

$$b = 1,7$$

$$c = 1,0$$

$$\mathbf{p_v = 34,3 \text{ kg.m}^{-2}}$$

N2.1- N2.3, N3.1- N3.3, N4.1 - *kulturní místnosti, vychovatel:*

$$p_n = 40,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_n = 1,0$$

$$p_s = 5,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_s = 0,9$$

$$p = 45,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a = 0,99$$

$$b = 1,04 \quad (S_0/S = 0,13 ; h_0/h_s = 0,58 ; k = 0,164)$$

$$c = 1,0$$

$$\mathbf{p_v = 46,3 \text{ kg.m}^{-2}}$$

N4.4 - N4.5 - *strojovny VZT:*

$$p_n = 15,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_n = 0,9$$

$$p_s = 2,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_s = 0,9$$

$$p = 17,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a = 0,9$$

$$b = 1,7$$

$$c = 1,0$$

$$\mathbf{p_v = 26,0 \text{ kg.m}^{-2}}$$

N4.6 - *strojovna teplo, teplá voda:*

$$p_n = 5,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_n = 0,5$$

$$p_s = 2,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a_s = 0,9$$

$$p = 7,0 \text{ kg.m}^{-2} \quad a = 0,61$$

$$b = 1,7$$

$$c = 1,0$$

$$\mathbf{p_v = 7,3 \text{ kg.m}^{-2}}$$