

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Veronika LINDOVÁ**  
Osobní číslo: **A14N0046P**  
Studijní program: **N3607 Stavební inženýrství**  
Studijní obor: **Stavitelství**  
Název tématu: **Řešení halových objektů z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny**  
Zadávající katedra: **Katedra mechaniky**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

A) Úvodní část s popisem objektu a použitých řešení.

B) Projekt:


1. Provedení a způsob konstrukce - dělicí stěny v halách , které jsou vystavené požární zátěži , dále statické a požární zátěži dle normových křivek požáru působících na stěnu haly, dělicí stěnu haly.
2. Stavebně konstrukční řešení vybraných částí, které jsou nezbytně nutné pro tvorbu analytické části a to posouzení dle EC zatížených a nezatížených stěn - viz. níže.
3. Analytická část: Zpracujte rozbor vhodných řešení dělicích stěn s jejich vyhodnocením dle požárního hlediska , vhodnosti uložení a způsobu provedení v konstrukci s odhadem možných požárních rizik.

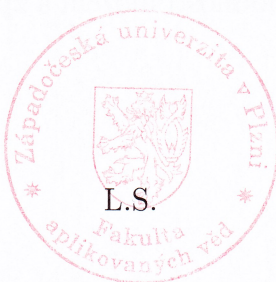
Rozsah grafických prací: **projekt skládající se z výkresů a textových zpráv**  
Rozsah kvalifikační práce: **50-60 stran A4 včetně příloh**  
Forma zpracování diplomové práce: **tištěná**  
Seznam odborné literatury:


1. ČSN EN 1990 - Zásady navrhování stavebních konstrukcí.
2. ČSN EN 1991 - Zatížení stavebních konstrukcí.
3. ČSN EN 1993 - Navrhování ocelových konstrukcí.
4. Faltus F.: Ocelové konstrukce pozemního stavitelství. Praha, 1960.
5. kol. autorů: Konstrukce pozemních staveb. Praha, 1968.
6. Neuman D., Weinbrenner U., Hestermann U., Rogen L.: Stavební konstrukce I.-II. Bratislava, 2005.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Petr Kesl**  
Katedra mechaniky

Datum zadání diplomové práce: **15. června 2015**  
Termín odevzdání diplomové práce: **20. prosince 2015**

  
Doc. RNDr. Miroslav Lávička, Ph.D.  
děkan



  
Prof. Ing. Vladislav Laš, CSc.  
vedoucí katedry

V Plzni dne 15. června 2015

**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ



# **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**ŘEŠENÍ HALOVÝCH KONSTRUKCÍ Z POHLEDU POŽÁRNÍ ODOLNOSTI,  
DĚLÍCÍ STĚNY**

**Vypracoval:** Bc. Veronika Lindová

**Akademický rok:** 2015/2016

**Datum odevzdání:** 20.12.2015

**Vedoucí diplomové práce:** Ing. Petr Kesl

# OBSAH

<b>ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ:</b> .....	<b>4</b>
<b>PODĚKOVÁNÍ:</b> .....	<b>5</b>
<b>ANOTACE:</b> .....	<b>6</b>
<b>ANNOTATION:</b> .....	<b>7</b>
<b>ÚVOD:</b> .....	<b>8</b>
<b>A. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ</b> .....	<b>10</b>
1. Identifikační údaje a seznam použitých podkladů pro zpracování .....	10
2. Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě .....	11
3. Rozdělení stavby do požárních úseků .....	12
4. Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků .....	12
5. Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti .....	13
6. Zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.).....	15
7. Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení.....	16
8. 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 .....	21
9. 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 .....	23
10. Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku .....	24
11. Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky .....	25
12. Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti .....	25
13. Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot .....	29
14. Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby .....	29
15. Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení .....	33
<b>B. STATICKÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ DĚLÍCI STĚNY</b> .....	<b>35</b>
1. Monolitická konstrukce.....	35
1.1. ŽB dělicí stěna tl. 150 mm .....	35
2. Zděné konstrukce .....	44
2.1. Porotherm 14 Profi tl. 150 mm.....	44
2.2. Přesné příčkovky Ytong P2-500 tl. 150 mm.....	46

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

2.3.	<i>Vápenopískové cihly KS-QUADRO E/150 tl. 150 mm</i> .....	46
3.	Montované konstrukce .....	46
3.1.	<i>Dělicí stěna s dřevěnou nosnou konstrukcí</i> .....	46
3.2.	<i>Dělicí stěna s ocelovou nosnou konstrukcí z tenkostěnných profilů</i> .....	54
3.3.	<i>Dělicí stěna s ocelovou nosnou konstrukcí z válcovaných profilů</i> .....	64
4.	Sendvičové panely .....	70
4.1.	<i>KS1000 AWP – IPN tl. 150 mm</i> .....	70
4.2.	<i>KS1000 FH – minerální vlna tl. 150 mm</i> .....	70
<b>C.</b>	<b>VÝPOČET POVRCHOVÉ TEPLoty NA ODVRÁCENÉ NEOHŘÍVANÉ STRANĚ DĚLÍCÍ STĚNY</b> .....	<b>72</b>
1.	Stanovení teploty plynů v prostoru ohroženém požárem .....	72
2.	Stanovení povrchové teploty na neohřívané straně dělicí stěny .....	73
2.1.	<i>Monolitická konstrukce</i> .....	73
2.2.	<i>Zděné konstrukce</i> .....	74
2.3.	<i>Montované konstrukce</i> .....	77
2.4.	<i>Sendvičové panely</i> .....	86
3.	Přehled různých druhů konstrukcí dělicí stěny a výsledné povrchové teploty na odvrácené neohřívané straně v 10 minutě předpokládaného požáru .....	88
4.	Grafické znázornění povrchových teplot na odvrácené neohřívané straně dělicí stěny v 10 minutě předpokládaného požáru .....	89
<b>D.</b>	<b>VZNÍCENÍ SKLADOVANÉHO MATERIÁLU</b> .....	<b>90</b>
<b>E.</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>91</b>
<b>F.</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA</b> .....	<b>92</b>
<b>G.</b>	<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>94</b>

## **ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ:**

Prohlašuji, že diplomovou práci: Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny, jsem zpracovala samostatně pod odborným vedením Ing. Petra Kesla a že jsem uvedla všechny použité zdroje.

V Plzni dne: .....

podpis autora: .....

## **PODĚKOVÁNÍ:**

Chtěla bych poděkovat vedoucímu diplomové práce panu Ing. Petru Keslovi, za poskytnutí všech odborných a velice cenných rad a za ochotu při tvorbě této diplomové práce.

### **ANOTACE:**

Tato diplomová práce řeší výrobní a skladovou halu s administrativní částí v obci Stachy z hlediska požární bezpečnosti. Objekt je částečně jednopodlažní a částečně dvoupodlažní. Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet.

Hlavním záměrem diplomové práce je posouzení, zda v případě vzniku požáru ve skladu dřeva dojde k přenesení požáru do vedlejšího skladu PVC pouze za pomoci prostupu tepla dělicí stěnou před příjezdem jednotek požární ochrany.

Výkresová část byla vytvořena v programu NEMETSCHEK ALLPLAN a výpočtová část v programu FIN EC, FEAT2000. Požární bezpečnost objektu jsem navrhla pomocí softwarového produktu FIRE-NX a TEXT-NX Ing. Radima Bochnáka, CSc.

### **KLÍČOVÁ SLOVA**

Prostup tepla, požárně bezpečnostní řešení, vznícení



### **ANNOTATION:**

This diploma thesis deals with fire safety in the production hall and the warehouse with its administrative part in the village Stachy. The building is partially single-storey and partially two-storey. Its structure is made up of a prefabricated reinforced concrete skeleton.

The main focus of this thesis is to assess the possible spread of fire from the timber yard only through the dividing wall into the next warehouse of PVC and the arrival time of the fire brigade.

Drawings were created by means of NEMETSCHEK ALLPLAN and the calculations were made in FIN EC, FEAT2000. I have designed the fire safety of the building by means of software FIRE-NX and TEXT-NX made by Ing. Radim Bochňák, CSc.

### **KEYWORDS**

Heat transmission, emergency solution, an ignition

## ÚVOD:

V obci Stachy v Jihočeském kraji se nachází firma STAVOPLAST KL spol.s r.o. s velkým rozsahem prováděných činností především ve stavebnictví. Z důvodu rozšíření sortimentu společnosti bude v areálu firmy nacházejícím se na západním okraji obce realizována nová výrobní a skladová hala s administrativní částí. Objekt je navržen jako samostatně fungující středisko společnosti, tzn. kromě samotné výroby a skladování jsou v hale navrženy rovněž prostory určené pro management a soc. zázemí nového střediska. Nové středisko společnosti se bude zabývat výrobou a prodejem dřevostaveb.

Objekt je navržen jako částečně jednopodlažní a částečně dvoupodlažní stavba. Ve dvoupodlažní vstupní části se nachází administrativa a zázemí pro zaměstnance (vč. sociálního zázemí, šaten, denní místnosti). Na administrativní část navazují skladové prostory objektu určené především ke skladování dřevěného materiálu a dalších materiálů souvisejícím s uvažovanou výrobou, tj. materiálů na bázi dřeva, plastů, minerálně vláknitých materiálů atd. Za skladovými prostory se nachází samotná výroba a zázemí spojené se stavební výrobou tj. kanceláře stavbyvedoucích a výrobní přípravy.

Objekt je navržen jako železobetonový prefabrikovaný skelet. Pro výplňové obvodové stěny je zvolen zdící systém Porotherm tl. 365 mm opatřen kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerální vlny tl. 60 mm. V místě železobetonového skeletu je tloušťka tepelná izolace zvýšena na 120 mm. Nosné i nenosné vnitřní svíslé konstrukce jsou ze zdícího systému Porotherm tl. 80 – 240 mm. Vodorovné konstrukce jsou z panelů SPIROLL tl. 200 mm uložených do obrácených T průvlaků. Schodiště jsou navržena jako železobetonová desková. Nosnou konstrukci střechy tvoří železobetonové prefabrikované vazníky tvaru I. Střešní plášť je navržen jako jednoplášťová střecha. Ve střešním plášti budou osazeny polykarbonátové světlíky, k dostatečnému zajištění denního osvětlení. Stavba je navržena ve stávajícím areálu firmy, proto je částečně využito stávající areálové napojení na dopravní a technickou infrastrukturu. Jelikož se pozemek nachází ve svažitém terénu je kolem jižní strany objektu navržena opěrná stěna, která je využita pro přímý vstup do 2NP.

Obsahem této diplomové práce je návrh podmínek požární bezpečnosti stavby, ze kterého vyplývají požadavky na požární odolnost konstrukcí potřebné k určení dělicí stěny ve skladovém prostoru bez požadavků na požárně dělicí funkci. Dále je stanoveno, že skladové prostory budou temperovány na 15 °C, ve skladu dřeva se nachází suché smrkové hranoly s vlhkostí 11 % a výhřevností o hodnotě  $H_d = 16,75 \text{ MJ.kg}^{-1}$ , dřevěné hranoly jsou ukládány do hrání výšky 3 m a v prostoru vedlejšího skladu jsou uloženy materiály z měkčeného PVC s teplotou vznícení 310 °C.

Výpočetní analýzou bude zhodnocena situace, kdy ve skladu dřeva dojde ke vzniku požáru a zda dojde k přenesení požáru do vedlejšího skladu PVC dělicí konstrukcí bez požárně dělicí funkce pouze pomocí prostupu tepla touto konstrukcí před příjezdem jednotek požární ochrany. A zda dojde ke vznícení skladovaného materiálu z PVC. V analýze bude posuzováno několik typů dělicí konstrukce jak z pohledu prostupu tepla konstrukcí tak z pohledu stability konstrukce.

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

Stanovení požární bezpečnosti objektu bude provedeno pomocí softwarového produktu FIRE-NX a TEXT-NX Ing. Radima Bochnáka, CSc. Ve statickém posouzení dělicí stěny se jedná se o vypracování modelu v programech FIN EC, FEAT2000.

# A. POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

NÁVRH KONCEPCE POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI Z HLEDISKA PŘEDPOKLÁDANÉHO STAVEBNÍHO ŘEŠENÍ A ZPŮSOBU VYUŽITÍ STAVBY.

## 1. Identifikační údaje a seznam použitých podkladů pro zpracování

### Identifikační údaje:

Název stavby:	Skladová a výrobní hala s administrativou
Investor, stavebník:	STAVOPLAST KL spol. s r.o., Stachy 266, 38 473
Místo stavby:	Stachy
Zpracovatel dokumentace:	Bc. Veronika Lindová
Charakter stavby:	Novostavba
Způsob provedení stavby:	Dodavatelsky

Technická zpráva posuzuje stavbu výrobní a skladové haly s administrativní částí na pozemku p.č. 247/15 a 247/2 k.ú. Stachy. Jedná se o částečně jednopodlažní a částečně dvoupodlažní objekt. Nosnou konstrukci tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet. Svislé konstrukce jsou ze systému Porothem tl. 80 - 365 mm. Obvodové zdivo je opatřeno kontaktní zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerální vlny. Stropní konstrukce jsou tvořeny panely SPIROLL tl. 200 mm. Střešní plášť je skládaný z TR plechů 150/280/1, parozábrany z asf. pásů, tepelné izolace z minerální vlny tl. 180 mm a vrchních asf. pásů. Stavba je řešena dle ČSN 73 0845 a ČSN 73 0804.

### Seznam použitých podkladů:

- projektová dokumentace zpracovaná Bc. Veronikou Lindovou

### Použité podklady (normy a předpisy):

Tato zpráva byla zpracována zejména podle těchto norem a předpisů:

- **ČSN 73 08 04 PBS** Výrobní objekty
- **ČSN 73 08 45 PBS** Sklady
- **ČSN 73 08 10 PBS** Společná ustanovení
- **ČSN 73 08 18 PBS** Obsazení objektů osobami
- **ČSN 73 08 21 PBS** Požární odolnost stavebních konstrukcí ed. 2
- **ČSN 73 08 24 PBS** Výchřevnosti hořlavých látek
- **ČSN 73 08 75 PBS** Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení
- **ČSN 73 08 48 PBS** Kabelové rozvody
- **ČSN 73 08 73 PBS** Zásobování požární vodou

- **ČSN EN 13501-1+A1** Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb - Část 1: Klasifikace podle výsledků zkoušek reakce na oheň
- **ČSN EN 1991-1-2** Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení - Zatížení konstrukcí vystavených účinků požáru
- **Zákon ČNR č.133/1985 Sb.** o požární ochraně, ve znění pozdějších předpisů
- **Zákon č. 22/97 Sb. v platném znění**, Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů a navazující nařízení vlády
- **Vyhl.č.246/2001 Sb. v platném znění** - Vyhláška o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)
- **NV č. 163/2002 Sb.** v platném znění, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky
- **Zákon č.183/2006 Sb. v platném znění** Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- **NV č. 11/2002 Sb. v platném znění**, Nařízení vlády, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů
- **ČSN ISO 3864-1** Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení
- **ČSN ISO 3864-2+Adm.1** Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky - Část 2: Zásady navrhování bezpečnostních štítků výrobků
- **ČSN EN 1838** Světlo a osvětlení - Nouzové osvětlení
- **ČSN EN 50 172** Systémy nouzového únikového osvětlení
- **vyhl. 23/2008 Sb. v platném znění** - Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb
- **Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů** – R. Coufal a kolektiv

## 2. Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

Požárně bezpečnostní řešení předmětné stavby řeší posouzení objektu výrobní a skladové haly s administrativní částí. Objekt bude sloužit k výrobě dřevostaveb, ke skladování materiálu a k administrativní činnosti s tímto provozem spojené.

Objekt bude realizován ve stávajícím areálu firmy. Od nejbližší stávající haly bude ve vzdálenosti 11,2 m. Z důvodu svažitého terénu je na jižní straně objektu navržena opěrná stěna, která je využita pro vstup do 2NP provozního zázemí.

Části objektu s administrativou a provozním zázemím jsou dvoupodlažní. Tyto části objektu nejsou vzájemně průchozí ve 2NP a v 1NP jsou odděleny výrobním a skladovým prostorem.

Nosnou konstrukci objektu tvoří železobetonový prefabrikovaný skelet. Svislé konstrukce jsou ze systému Porothem tl. 80 - 365 mm. Obvodový plášť je opatřen kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerální vlny. Stropní konstrukce

jsou tvořeny panely SPIROLL tl. 200 mm. Schodiště jsou železobetonová desková. Střešní plášť je jednoplášťový z TR plechů 150/280/1, parozábrany z asf. pásů, tepelné izolace z minerální vlny tl. 180 mm a vrchních asf. pásů.

- výška objektu  $h = 3,72$  m
- počet podlaží = 2
- počet nadzemních podlaží = 2

Posouzení dle ČSN 65 0201 – HK se nezpracovávají, HK v zařízení se nepoužívají.

Posouzení dle ČSN 07 8304 – tlakové lahve k dopravě plynů se v objektu nevyskytují

Posouzení dle ČSN 73 0845 – část objektu určenou ke skladování posuzují dle ČSN 73 0845

### 3. Rozdělení stavby do požárních úseků

Výrobní hala je posuzována dle ČSN 73 0804 jako samostatný požární úsek v jednopodlažním objektu s požární výškou nadzemní části  $h = 0$  m.

Skladová část haly je posuzována dle čl. 4.1b) ČSN 73 0845. Max. výška skladovaného materiálu je 3 m.

Administrativní vestavba, která je od výrobní a skladové haly požárně oddělena, je posuzována dle ČSN 73 0802 jako dvoupodlažní objekt s požární výškou nadzemní části  $h = 3,72$  m.

Konstrukční systém celého objektu je hodnocen jako nehořlavý.

- N 1.01/N2 – Administrativa
- N 1.02 – Sklady
- N 1.03 – Výroba
- N 1.04/N2 – Provozní zázemí
- N 1.05 – ústředna EPS
- N 2.01 – Archiv

### 4. Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

V souladu s čl. 7.1 ČSN 73 0804 bylo stanoveno ekonomické riziko. Výpočet je uveden v příloze č. 1.

Skutečné velikosti požárních úseků stanovené dle čl. 7.1.6 ČSN 73 0804 nepřesahují mezní půdorysné plochy požárních úseků stanovené výpočtem v příloze č. 1.

V souladu s čl. 6.1 ČSN 73 0804 bylo stanoveno požární riziko. Výpočet je uveden příloze č.

1. Ekvivalentní doba trvání požáru byla stanovena pro daný provoz  $\tau_e$ :

- N 1.01/N2 – Administrativa -  $\tau_e = 31,4$  min
- N 1.02 – Sklady -  $\tau_e = 171,4$  min

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

- N 1.03 – Výroba -  $\tau_e = 59,6 \text{ min}$
- N 1.04/N2 – Provozní zázemí -  $\tau_e = 25,2 \text{ min}$
- N 1.05 – Ústředna EPS -  $\tau_e = 25 \text{ min}$
- N 2.01 – Archiv -  $\tau_e = 170,3 \text{ min}$

V souladu s čl. 8.1 ČSN 73 0804 byl SPB stanoven v souladu s věcně příslušnou normou na základě výpočtu, který je přílohou č. 1.

Posuzované požární úseky byly na základě výpočtu zařazeny:

- N 1.01/N2 – Administrativa – **I.SPB**
- N 1.02 – Sklady – **IV.SPB**
- N 1.03 – Výroba – **II.SPB**
- N 1.04/N2 – Provozní zázemí – **I.SPB**
- N 1.05 – Ústředna EPS – **II.SPB** (SPB byl stanoven dle přílohy G ČSN 73 0804)
- N 2.01 – Archiv – **IV.SPB**

## 5. Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

Konstrukce	Požadavek			Provedení
	I.	II.	IV.	
Požární stěny a stropy - v nadzemním podlaží - v posledním nadzemním podlaží • požární stěny • pevné prosklení	REI 15	REI 30	REI 60	Stropy nad 1.NP budou ŽB z panelů Spiroll tl. 200, svým provedením REI 60 DP1 odpovídá požadované požární odolnosti REI 60 viz. technický list výrobce. Požární stěny budou ze systému Porotherm tl. 140 a 190 mm, svým provedením REI 120 DP1 odpovídá požadované požární odolnosti REI 60 viz. technický list výrobce. Pevné prosklení je navrženo ocelové systému JANSEN svým provedením EI 60 odpovídají požadované požární odolnosti EI 15 viz. technický list výrobce.
Požární uzávěry - v nadzemním podlaží	EW 15-C2 DP3	EW 15-C2 DP3	EW 30-C2 DP3	Dveře jsou navrženy ocelové částečně prosklené systému JANSEN svým provedením EI 30 DP1-C2 odpovídají požadované požární odolnosti EW 30-C2 DP3 viz. technický list výrobce. Dveře jsou navrženy dřevěné částečně prosklené systému PYROBOARD svým provedením EI/EW

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

- v posledním nadzemním podlaží	EW 15-C2 DP3 EW 15 DP3	EW 15-C2 DP3	EW 30-C2 DP3	30 DP3-C2 odpovídají požadované požární odolnosti EW 30-C2 DP3 viz. technický list výrobce.
Obvodové stěny nezajišťující stabilitu objektu - z vnitřní strany i→o - z vnější strany i←o	EW 15 EI 15	EW 15 EI 15	EW 30 EI 30	Obvodové stěny budou ze zdiva Porotherm 36,5 tl. 365 mm, svým provedením REI 180 DP1 odpovídá požadované požární odolnosti EW 30 DP1 viz. technický list výrobce.
Nosné konstrukce střech	R 15	R 15	R 30	Nosná konstrukce střešního pláště je tvořena železobetonovými vazníky tvaru I, šířky 250 mm, s průměrnou osovou vzdáleností výztuže a = 20 mm, svým provedením R 45 DP1 odpovídá požadované požární odolnosti R 30 DP1 viz. hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokodů - betonové konstrukce podle ČSN EN 1992-1-2 tabulka 2.4.
Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu - v nadzemním podlaží - v posledním nadzemním podlaží	R 15 R 15	R 30 R 15	R 60 R 30	Nosnou konstrukci tvoření železobetonové sloupy 400x400 mm příp. 400x500 mm, s osovou vzdáleností výztuže a = 40 mm, svým provedením R 60 DP1 odpovídá požadované požární odolnosti R 60 viz. hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokodů - betonové konstrukce podle ČSN EN 1992-1-2 tabulka 2.1.
Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	---		--/DP3	Není požadována požární odolnost nenosných konstrukcí v souladu s čl. 9.9.1 ČSN 73 0804.
Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které	---			Není požadována požární odolnost konstrukce schodiště v souladu s čl. 9.10 ČSN 73 0804.



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

nejdou součástí chráněných únikových cest				
Střešní plášť	---	---	RE 15	Je navržena skladba střešního pláště: - SBS mod. asf. pas EUROFLEX (t3) tl. 5,2 mm - SBS mod. asf. pas VEDATOP TM tl. 1,7 mm - tepelná izolace z minerální vaty Isover S tl. 120 mm - tepelná izolace z minerální vaty Isover T tl. 60 mm - parozábrana SBS mod. asf. pas VEDAGARD FR tl. 0,45 mm - TR plech 150/280/1,0 Tato skladba svým provedením REI 30 DP1 a B <sub>ROOF</sub> (t3) odpovídá požadované požární odolnosti RE 15 viz. požárně klasifikační osvědčení požární odolnosti. V požárních úsecích s I. a II. SPB není požadována požární odolnost střešního pláště v souladu s čl. 9.14.1 a) ČSN 73 0804.

Částečně chráněná úniková cesta je posuzována jako prostor bez požárního rizika. Jelikož plocha otvorů v ohraničujících konstrukcích není větší než 25 % ploch těchto konstrukcí, nemusí být otvory v těchto konstrukcích uzavíratelné požárními uzávěry.

Konstrukce byly posouzeny dle publikace Roman Zoufal a kolektiv Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokodů a dle technických listů výrobce. **Konstrukce budou realizovány oprávněnou osobou, která je oprávněna práce provádět a na splnění požadovaných mezních stavů požární odolnosti konstrukcí doloží oprávnění k montáži a prohlášení o provedení konstrukcí podle normativních požadavků, technických listů výrobce a požadavků projektu pro uvedenou stavbu, což bude doloženo dokladem o montáži.**

## 6. Zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.)

Všechny použité hmoty ve stavebních konstrukcích splňují všechny normové požadavky. V podhledech a stropních konstrukcích jsou navrženy hmoty, které při požáru neodkapávají nebo neodpadávají, a proto nemohou ohrožovat osoby v tomto prostoru. Tepelně izolační vrstvy střešního pláště jsou z minerálních hmot třídy reakce na oheň min. A1, A2. Světlíky ve střeše výrobní haly tvoří cca 20 % střešní konstrukce, ve střeše skladové haly

cca **6,5 %** a ve střeše **administrativní části cca 11 %**. Předpokládaný počet osob vyskytující se ve výrobní hale je dle ČSN 73 0818 stanoven na hodnotu **58 osob**, pro skladovou halu **7 osob** a pro administrativní část **98 osob**. Min. plocha na 1 pracovníka činí pro výrobu  $10 \text{ m}^2 = (581/58)$ , pro sklad  $59 \text{ m}^2 = (412/7)$  a pro administrativní část  $9 \text{ m}^2 = (879/98)$ . Podíl půdorysné plochy světlíků (%) a půdorysné plochy připadající na 1 pracovníka je  $20/10 = 2$ ,  $6,5/59 = 0,11$  a  $11/9 = 1,2$ , což není větší než 2,0. Dle písmene čl. 9.9.2 b) ČSN 73 0804 mohou být pro střešní světlíky použity hmoty, které při požáru jako hořící odkapávají a odpařují. Pásové světlíky budou zaskleny polykarbonátovou výplní – **vyhovuje**.

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

### Provedení požárního zásahu

Požární zásah bude prováděn v vnější strany objektu jednotlivými vjezdy, vstupními vraty a hlavními vstupy.

### Evakuace osob a stanovení únikových cest

Pro řešení únikových cest ve smyslu výše uvedených norem je rozhodující výška objektu, počet evakuovaných osob, typ únikových cest, jejich umístění, délka a kapacita. V souladu s věcně příslušnou normou ČSN 73 0804 byly mezní rozměry únikových cest a počet unikajících osob stanoveny na základě výpočtu, který je uveden dále v textu.

V objektu se nepředpokládá pohyb osob neschopných samostatného pohybu.

Evakuace osob z dvoupodlažního požárního úseku N 1.01/N2 - administrativní části bude probíhat po nechráněné únikové cestě ústící do částečně chráněné únikové cesty. Částečně chráněná úniková cesta ústí přímo na volné prostranství.

Evakuace osob z jednopodlažního požárního úseku N 1.02 - skladu bude probíhat po nechráněných únikových cestách ústících přímo na volné prostranství nebo do částečně chráněné únikové cesty požárního úseku N 1.01/N2 – administrativy, která ústí přímo na volné prostranství.

Evakuace osob z jednopodlažního požárního úseku N 1.03 - výrobní haly bude probíhat nechráněnými únikovými cestami přímo na volné prostranství.

Evakuace osob z dvoupodlažního požárního úseku N 1.04/N2 - provozního zázemí bude probíhat po nechráněných únikových cestách ústících přímo na volné prostranství.

Evakuace osob z požárního úseku N 2.01 – archivu bude probíhat po nechráněné únikové cestě ústící do částečně chráněné únikové cesty požárního úseku N 1.01/N2 - administrativy, která ústí přímo na volné prostranství.

### N 1.01/N2 – administrativa

Z místností požárního úseku jež splňují čl. 10.12.3 ČSN 73 0804

- pokud podlahová plocha místnosti je menší než 40 m<sup>2</sup>, nebo
- místnosti nebo funkčně ucelené skupiny místností s podlahovou plochou nejvýše 100 m<sup>2</sup>, pokud vzdálenost, kteréhokoliv místa k východu z místnosti nebo funkčně ucelené skupiny místností je nejvýše 15 m, v těchto místnostech nejsou provozovny skupiny 5 až 7 a v těchto místnostech není více než 40 osob (podle ČSN 73 0818)

je začátek nechráněné únikové cesty na ose východu z místnosti nebo funkčně ucelené skupiny místností.

V ostatních případech je začátek nechráněné únikové cesty v nejvzdálenějším místě požárního úseku.

**Evakuace osob:** současná

**Druh únikové cesty:**

- nechráněná úniková cesta ústící do částečně chráněné únikové cesty
- částečně chráněná úniková cesta podle čl. 10.3c) ČSN 73 0804

**Počet únikových cest a jejich kapacita:**

- z 2.NP - je řešena evakuace jednou nechráněnou únikovou cestou do částečně chráněné únikové cesty. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (59) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 60,7 m - skutečnost 14,6 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**
- z 1.NP - je řešena evakuace jednou nechráněnou únikovou cestou do částečně chráněné únikové cesty. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (10) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 93,3 m - skutečnost 8,7 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**
- z 2.NP a 1.NP - je řešena evakuace jednou částečně chráněnou únikovou cestou přímo na volné prostranství. Kapacita částečně chráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (67) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka částečně chráněné únikové cesty 50,4 m - skutečnost 15,5 m. **Šířka i délka částečně chráněné únikové cesty vyhovuje.**

### N 1.02 – sklady

Začátek nechráněné únikové cesty uvažují od nejvzdálenějšího místa požárního úseku k ose východu. Za únikové cesty se považují pouze trvale volné komunikace nebo komunikační prostory využitelné pro bezpečný pohyb osob při evakuaci i při zásahu.

**Evakuace osob:** současná

**Druh únikové cesty:**

- nechráněná úniková cesta ústící do částečně chráněné únikové cesty PÚ N 1.01/N2
- nechráněná úniková cesta ústící přímo na volné prostranství

**Počet únikových cest a jejich kapacita:**

- je řešena evakuace dvěma nechráněnými únikovými cestami

- první nechráněná úniková cesta ústí do částečně chráněné únikové cesty. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (10) byl stanoven požadavek na 1,5 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 96 m - skutečnost 27 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**
- druhá nechráněná úniková cesta ústí přímo na volné prostranství. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (10) byl stanoven požadavek na 1,5 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 93,3 m - skutečnost 33,2 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**

### N 1.03 – výroba

Začátek nechráněné únikové cesty uvažují od nejbližšího místa požárního úseku k ose východu.

**Evakuace osob:** současná

**Druh únikové cesty:**

- nechráněné únikové cesty ústí přímo na volné prostranství

**Počet únikových cest a jejich kapacita:**

- je řešena evakuace dvěma nechráněnými únikovými cestami
- Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (55) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 63,3 m - skutečnost 30,2 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**
- Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (55) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 63,3 m - skutečnost 29,5 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**

### N 1.04/N2 – provozní zázemí

Místnosti požárního úseku splňují čl. 10.12.3 ČSN 73 0804

- podlahová plocha místnosti je menší než 40 m<sup>2</sup>, nebo
- místnosti nebo funkčně ucelené skupiny místností s podlahovou plochou nejvýše 100 m<sup>2</sup>, pokud vzdálenost, kteréhokoliv místa k východu z místnosti nebo funkčně ucelené skupiny místností je nejvýše 15 m, v těchto místnostech nejsou provozní skupiny 5 až 7 a v těchto místnostech není více než 40 osob (podle ČSN 73 0818)

je začátek nechráněné únikové cesty na ose východu z místnosti nebo funkčně ucelené skupiny místností.

**Evakuace osob:** současná

**Druh únikové cesty:**

- nechráněná úniková cesta ústí přímo na volné prostranství

**Počet únikových cest a jejich kapacita:**

- z 2.NP - je řešena evakuace jednou nechráněnou únikovou cestou přímo na volné prostranství. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73

0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (31) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 79,3 m - skutečnost 9,1 m vyhovuje. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**

- z 1.NP - je řešena evakuace jednou nechráněnou únikovou cestou po schodech nahoru přímo na volné prostranství. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (10) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 69,3 m - skutečnost 22,4 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**

### N 2.01 – archiv

Místnost požárního úseku splňuje čl. 10.12.3 ČSN 73 0804

- místnost s podlahovou plochou nejvýše 100 m<sup>2</sup>, vzdálenost, kteréhokoliv místa k východu z místnosti je nejvýše 15 m, v této místnosti nejsou provozy skupiny 5 až 7 a v této místnosti není více než 40 osob (podle ČSN 73 0818)

a začátek nechráněné únikové cesty je na ose východu z místnosti.

**Evakuace osob:** současná

**Druh únikové cesty:**

- nechráněná úniková cesta ústící do částečně chráněné únikové cesty PÚ N 1.01/N2

**Počet únikových cest a jejich kapacita:**

- je řešena evakuace jednou nechráněnou únikovou cestou do částečně chráněné únikové cesty. Kapacita nechráněné únikové cesty byla posouzena dle čl. 10.9 ČSN 73 0804, s ohledem na počet evakuovaných osob (10) byl stanoven požadavek na 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu. Mezní délka nechráněné únikové cesty 93,3 m - skutečnost 11,1 m. **Šířka i délka nechráněné únikové cesty vyhovuje.**

**Provedení a vybavení únikových cest:**

- V požárním úseku skladů musí mít únikové cesty šířku nejméně 1,5 únikového pruhu a nejmenší podchodnou výšku 2,1 m (tato výška se netýká dveří únikové cesty)
- V objektu bude instalováno akustické vyhlášení požáru, které je součástí zařízení EPS instalovaného v objektu. V případě detekce kouře v objektu bude bez zpoždění vždy aktivováno poplachové zařízení.
- Dle čl. 9.11 ČSN 73 0845 musí být nouzové osvětlení zřízeno na únikových cestách skladu č.1.17, který lze posuzovat za prostory bez denního osvětlení, v ostatních případech se osvětlení únikových cest doporučuje.
- Dle čl.9.15.1 ČSN 73 0802 a čl. 10.18.1 ČSN 73 0804 nemusí být požární úseky a nechráněné únikové cesty vybaveny nouzovým osvětlením.
- Nouzové osvětlení musí být funkční i v době požáru v objektu u částečně chráněných únikových cest po dobu 15 minut.
- Únikové cesty musí být dostatečně osvětleny denním nebo umělým světlem alespoň během provozní doby objektu.
- Nechráněné únikové cesty musí mít elektrické osvětlení všude, kde je v objektu běžná elektroinstalace pro osvětlení.
- V celém objektu se jedná se o současnou evakuaci bez dalších opatření.

**Mezní délka, šířka a kapacita únikových cest odpovídá normovým požadavkům.**

### **Dveře na únikových cestách:**

- Dveře jsou navrženy v požárních úsecích N 1.01/N2, N 1.03, N 1.04/N2 a N 2.01 v šířce min 800 mm, vzhledem k předpokládanému počtu evakuovaných osob viz. výpočty uvedené v příloze č. 1, je požadován 1 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu tj. skutečnost vyhovuje normativním požadavkům.
- V požárním úseku N 1.02 - skladů jsou dveře navrženy v šířce min. 800 mm, vzhledem k čl. 9.2 ČSN 73 0845 je požadován 1,5 únikový pruh - skutečnost 1,5 únikového pruhu tj. skutečnost vyhovuje normativním požadavkům.
- Dveře pro evakuaci osob únikovou cestou musí umožňovat snadný a rychlý průchod, zabraňovat zachycení oděvu apod. a svým zajištěním nesmí bránit evakuaci osob ani zásahu jednotek požární ochrany.
- Dveře, jimiž prochází úniková cesta, musejí být otevíravé ve směru úniku otáčením křídel v postranních čepích, s výjimkou východových dveří na volné prostranství dle čl. 10.16.4. ČSN 73 0804, jelikož jimi neprochází více než 200 evakuovaných osob.
- Dveře vedoucí z místnosti nebo požárního úseku, v nichž jsou provozy skupiny 5 (N 1.02 a N 1.03), musí být vždy včetně východových dveří na volné prostranství otevíravé ve směru úniku otáčením křídel v postranních čepích.
- Dveře na únikových cestách musí být opatřeny kováním (vč. uzavíracího mechanismu), které umožňuje jejich snadné otevření. Křídla zajištěná zástrčkami a obrtlíky se do šířky únikové cesty nezapočítávají.
- Dveře z místností a prostorů hygienického příslušenství, šaten, odpočíváren apod. musí být opatřeny kováním, které i bez speciálního náradí umožňuje otevřít zvenčí dveře zevnitř zajištěné.
- Dveře nejsou opatřeny speciálními bezpečnostními zámky. Dveře na únikových cestách, které při běžném provozu jsou zajištěny proti vstupu nepovolaných osob, musejí být při evakuaci otevíratelné a průchodné.
- Na únikových cestách nelze užít jako náhrady dveří či požárních uzávěrů žaluzií, závěsů, rolet a podobných zařízení, i když jsou v příp. požáru samočinně uzavíratelné.
- Podlaha na obou stranách dveří, jimiž prochází úniková cesta, musí být do vzdálenosti rovné alespoň šířce této únikové cesty ve stejné výškové úrovni kromě dveří na volné prostranství, za nimiž může být podlaha (chodník apod.) snížena až o 200 mm.
- Dveře, jimiž prochází úniková cesta, nesmí mít prahy, s výjimkou dveří z místností nebo funkčně ucelené skupiny místností, u kterých úniková cesta začíná.
- Všechny požární uzávěry musí být vybaveny samozavírači.
- Dveře a vrata na únikových cestách z požárního úseku N 1.02 - skladů musejí být při požáru samočinně uzavřeny.

### **Schodiště na únikových cestách**

- Schodiště na únikové cestě svým provedením splňuje požadavky ČSN 73 4130/2010 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky.

- Únikové cesty (schodiště) musí být dostatečně osvětleny denním nebo umělým světlem alespoň během provozní doby v objektu. Nechráněné únikové cesty musí mít elektrické osvětlení všude, kde je v objektu běžná elektroinstalace pro osvětlení.

### Zařízení domácího rozhlasu

Zařízení domácího rozhlasu není požadováno.

### Řízení evakuace:

Evakuace ze všech částí objektu je řešena jako současná.

V objektu bude zajištěno samočinné a dálkové ovládání zvukového signálu oznamujícího nebezpečí či vznik požáru, což bude zajištěno sirénou EPS.

Technické zařízení k řízení evakuace musí být ovladatelné z prostoru, odkud je evakuace osob organizována tj. , v tomto prostoru musí být stálá služba po celou provozní dobu v objektu (např. v místě ohlášení požáru)

Technické zařízení k řízení evakuace musí být zajištěno tak, aby po dobu  $2 t_u = 3,9$  min nebylo vyřazeno z provozu.

## **8. 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**

Posouzení požární otevřenosti obvodové stěny, střešního pláště a výplní konstrukcí

- Obvodová stěna nezajišťující stabilitu objektu je provedena ze zdiva Porotherm tl. 365 mm a z vnější strany je opatřena kontaktním zateplovacím systémem s tepelnou izolací z minerální vlny. Obvodová stěna splňuje požadavek na požadovanou požární odolnost. Obvodová stěna není hodnocena jako požárně otevřená plocha.
- Střešní plášť dle čl. 9.14.5 b)1) a 3) se nepovažuje za požárně otevřené plochy.
- Prosklené okenní pásy, světlíky, dveře a vrata, které jsou zaskleny izolačním dvojsklem, polykarbonátem nebo jsou bez požární odolnosti, jsou hodnoceny jako zcela požárně otevřené plochy.

Maximální odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch PÚ N 1.01/N2 byla stanovena dle hustoty tepelného toku dle ČSN 73 0804:

Požárně otevřená plocha	Délka [m]	Výška [m]	% otev. ploch [%]	Doba požáru $\tau_e$ [min]	Průměrná intenzita tep. toku [kW/m <sup>2</sup> ]	Odstup d [m]
Severní obvodový plášť						
okno 2x1,25 m - 1.NP	2	1,25	100	31	89,58	1,72
Zkosený obvodový plášť						
okno 2x1,25 m - 1.NP	2	1,25	100	31	89,58	1,72
okno 2x1 m - 2.NP	2	1	100	31	89,58	1,51

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

okno 1x1 m - 2.NP	1	1	100	31	89,58	1,10
Východní obvodový plášť						
dveře 1,1x2,3 m - 1.NP	1,1	2,3	100	31	89,58	2,3
okno 1,5x1,25 m - 1.NP	1,5	1,25	100	31	89,58	1,51
okno 2x1,25 m - 1.NP	2	1,25	100	31	89,58	1,72
okno 2x1 m - 2.NP	2	1	100	31	89,58	1,51
okno 1,975x1 m - 2.NP	1,975	1	100	31	89,58	1,51
Jižní obvodový plášť						
okno 2x1,25 m - 2.NP	2	1,25	100	31	89,58	1,72
Střešní plášť						
světlík 1,8x4 m	1,8	4	100	30	87,00	2,79

Maximální odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch PÚ N 1.02 byla stanovena dle kapitoly 11 ČSN 73 0804 a čl. 10.1 ČSN 73 0845:

Požárně otevřená plocha	Délka [m]	Výška [m]	% otev. ploch [%]	Doba požáru $\tau_e$ [min]	Průměrná intenzita tep. toku [kW/m <sup>2</sup> ]	Odstup d [m]
Severní obvodový plášť						
okno 2x1,25 m - 1.NP	2	1,25	100	171	202,91	10,0
dveře 1,1x2,02 m - 1.NP	1,1	2,02	100	171	202,91	10,0
okno 2x1 m - 2.NP	2	1	100	171	202,91	10,0
Střešní plášť						
světlík 1,8x4 m	1,8	4	100	30	87,00	10,0

Maximální odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch PÚ N 1.03 byla stanovena dle hustoty tepelného toku dle ČSN 73 0804:

Požárně otevřená plocha	Délka [m]	Výška [m]	% otev. ploch [%]	Doba požáru $\tau_e$ [min]	Průměrná intenzita tep. toku [kW/m <sup>2</sup> ]	Odstup d [m]
Severní obvodový plášť						
vrata 5,36x4,35 m - 1.NP	5,36	4,35	100	60	124,52	6,49
Východní obvodový plášť						
vrata 3,1x2,7 m - 1.NP	3,1	2,7	100	60	124,52	3,89
okno 2x1,25 m - 1.NP	2,0	1,25	100	60	124,52	2,11
Střešní plášť						
světlík 3,25x21,15 m	3,25	21,15	100	30	87,00	6,86



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Maximální odstupová vzdálenost od požárně otevřených ploch PÚ N 1.04/N2 byla stanovena dle hustoty tepelného toku dle ČSN 73 0804:

Požárně otevřená plocha	Délka [m]	Výška [m]	% otev. ploch [%]	Doba požáru $\tau_e$ [min]	Průměrná intenzita tep. toku [kW/m <sup>2</sup> ]	Odstup d [m]
Východní obvodový plášť						
okno 2x1 m - 2.NP	2	1	100	25	79,68	1,40
Jižní obvodový plášť						
dveře 1,1x2,02 m - 2.NP	1,1	2,02	100	25	79,68	1,48
vrata 2,5x2,25 m - 2.NP	2,5	2,25	100	25	79,68	2,42
Západní obvodový plášť						
okno 2x1 m - 2.NP	2	1	100	25	79,68	1,40
Střešní plášť						
světlík 3,25x4 m	3,25	4	100	30	87,00	3,89
světlík 3,25x8 m	3,25	8	100	30	87,00	5,23
světlík 1,5x4 m	3,25	4	100	30	87,00	2,49

**V požárně nebezpečném prostoru posuzovaného objektu není situován jiný objekt.**

**Požárně nebezpečný prostor nezasahuje mimo pozemek, který je ve vlastnictví stavebníka.**

## **9. 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**

V PÚ N 1.01/N2, N 1.02, N 1.03 a N 1.04/N2 budou instalovány pro prvotní zásah vnitřní hadicové systémy dle ČSN EN 671-1 typu D s tvarově stálou hadicí délky 30 m o jmenovité světlosti DN 19 a 25 mm. Rozmístění hydrantů je navrženo s uvažovaným dostřikem 10 m, tzn. max. vzdálenost od nejvzdálenějšího místa požárního úseku je 40 m. Navržené hadicové systémy typu D musí zajišťovat průtok  $Q \geq 0,3$  l/s. Minimální přetlak při současném používání dvou hydrantů musí být 0,2 MPa. V každém výše uvedené požárním úseku bude instalován 1 ks vnitřního hydrantu.

V PÚ N 2.01 nemusí být dle čl. 4.4 b)1) ČSN 73 0873 instalován vnitřní hadicový systém, protože součin S.P posuzovaného požárních úseku je  $S.P < 9000$ .

Celková potřeba požární vody pro objekt je stanovena dle tab. 1 ČSN 73 0873, tj. do 500 m od objektu požární nádrž o objemu 35 m<sup>3</sup>.

Jako zdroj vnější požární vody bude sloužit stávající požární nádrž, která se nachází 10 m od areálu firmy, umístění vyhovuje normativním požadavkům ČSN 73 0873 tj. požadavku do 500 m.

Požární nádrž je vybavena místem k odběru požární vody, které je v nejnižším místě nádrže. Stěnu nádrže tvoří zpevněná hráz umožňující čerpání přímo z přilehlé komunikace, která dle čl. 15 ČSN 73 6639 odpovídá bodu a) – technicky a organizačně je zajištěno, aby vodní hladina v prostoru čerpacího stanoviště neklesla pod 1m. Na místě byl určen a označen prostor čerpacího stanoviště, který odpovídá čl. 15b) ČSN 73 6639.

Max. požadovaný obsah nádrže dle ČSN 73 0873 je 35 m<sup>3</sup>, realizovaný objem je 40 m<sup>3</sup>.

Čerpací stanoviště musí svým provedením odpovídat ČSN 75 2411 a vyhl. č. 23/2001 Sb. v platném znění. Čerpací stanoviště bude sloužit v případě potřeby zásahu jednotky HZS.

Čerpací stanoviště v souladu s ČSN 75 2411 tj. má půdorysné rozměry 12 x 5 m, je umístěno na přilehlé komunikaci tak, aby bylo umožněno sání vody požárním čerpadlem a sací hadicí o největší délce 10 m. Konstrukce zpevněné plochy umožňuje použití vozidla s mezním zatížením na jednu nápravu nejméně 80 kN.

Organizačně je zajištěno, že čerpací stanoviště je udržováno v pohotovém stavu viz. požární řád společnosti. Splnění uvedených požadavků doloží zadavatel stavby kontrolou provozuschopnosti v souladu s vyhl. č.246/2001 Sb.

### **10. Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku**

- K objektu vedou dvě přístupové komunikace v min. šíři 3 m do vzdálenosti nejvýše 10 m od vchodů do objektu, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu. U přístupových komunikací musí být zajištěn zákaz postavení a parkování vozidel alespoň v jednom jízdním pruhu. Žádný vjezd určený pro příjezd požárních vozidel nemá šířku menší než 3,5 m a výšku menší než 4,1 m.
- Nástupní plocha se v souladu s čl. 13.4.4 b) ČSN 73 0804 nemusí zřídit.
- V objektu není požadována vnitřní zásahová cesta, protože se předpokládá požární zásah ve výšce do 22,5 m, lze účinně vézt požární zásah z vnější strany objektu, je zde sice umístěn provoz skupiny výrob a provozů 5 s více než 500 m<sup>2</sup> půdorysné plochy, ale vedení protipožárního zásahu lze účinně zajistit alespoň ze dvou vnějších míst objektu. Je zajištěn snadný, bezpečný a jednoznačně a trvale označený přístup ke zdrojům požární vody, a ovládání el. instalace (CENTRAL STOP, TOTAL STOP).
- V objektu není požadována vnější zásahová cesta, protože se jedná o vícepodlažní objekt o výšce  $h < 9$  m.

### **11. Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky**

Výpočty stanovení počtu přenosných hasicích přístrojů (dále PHP) v jednotlivých objektech jsou provedeny podle ČSN 73 0804 a vyhl. č. 23/2008 Sb. v platném znění příl. č.4 a jsou součástí přílohy.

V požárním úseku N 1.01/N2 bude osazeno 5 ks PHP s hasicí schopností 21A.

V požárním úseku N 1.02 bude osazeno 5 ks PHP s hasicí schopností 21A.

V požárním úseku N 1.03 bude osazeno 6 ks PHP s hasicí schopností 21A.

V požárním úseku N 1.04/N2 budou osazeny 3 ks PHP s hasicí schopností 21A.

V požárním úseku N 2.01 budou osazeny 2 ks PHP s hasicí schopností 21A.

Pro instalované PHP bude doložen doklad o kontrole věcných prostředků požární ochrany dle vyhl.č.246/2001 Sb. a průvodní dokumentace výrobce. PHP musí být umístěny v souladu s požadavky § 3 vyhl. č. 246/2001 Sb.:

- Umístění PHP musí umožňovat jejich snadné a rychlé použití.
- PHP se umístí tak, aby byly snadno viditelné a volně přístupné.
- PHP se umístí v místě, kde je nejvyšší pravděpodobnost vzniku požáru nebo v jeho dosahu. Volba druhů a typů PHP se provede v závislosti na charakteru předpokládaného požáru, vyskytujících se hořlavých látkách nebo provozované činnosti; přitom musí být vyloučeno, že bude v případě potřeby použit PHP s nevhodnou hasební látkou.

PHP se umístí na svislé stavební konstrukci a v případě, že jsou k tomu konstrukčně přizpůsobeny, na vodorovné stavební konstrukci. Rukojeť PHP umístěného na svislé stavební konstrukci musí být nejvýše 1,5 m nad podlahou. PHP umístěné na podlaze nebo na jiné vodorovné stavební konstrukci musí být vhodným způsobem zajištěny proti pádu.

### **12. Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti**

#### **Elektroinstalace:**

Elektroinstalace je navržena a bude provedena v souladu s požadavky českých technických norem z oboru elektrických zařízení především podle stanovených vnějších vlivů podle ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a v souladu s ČSN 73 0848. Před uvedením stavby do užívání bude provedena revize elektrozařízení. Pro napájení jednotlivých výrobních strojů a zařízení umístěných v prostoru výrobní haly budou rozvody vedeny ve žlabech a přípojnicích zavěšených na stropních konstrukcích. V souladu s čl. 13.10.3 ČSN 73 0804 se na elektrická zařízení, která neslouží protipožárnímu zabezpečení objektu, nevztahují žádná opatření, půdorysná plocha připadající na jednu osobu je min.  $10 \text{ m}^2 = 10 \text{ m}^2$ .

Zdrojem elektrické energie pro objekt je veřejná rozvodná síť. K napájení instalovaných

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

požárně bezpečnostních zařízení je navržen vlastní nezávislý zdroj – UPS ("Zdroj nepřerušovaného napájení"). Každý ze zdrojů musí mít takový výkon, aby byla zajištěna funkčnost ovládaných požárně bezpečnostních zařízení po požadovanou dobu.

### **Zařízení s požadovanou funkcí při požáru, kabeláž, nezávislý zdroje elektrické energie, rozvaděč PO, kabelová trasa pro napájení požárně bezpečnostních zařízení:**

Jak bylo výše v textu uvedeno, jsou v objektu navržena zařízení s požadovanou funkcí při požáru.

UPS musí zajistit při výpadku elektrické energie přepnutí na záložní zdroj bez přerušení napájení, přepnutí na druhý zdroj musí být samočinné.

Kabeláž napájení a ovládání požárně bezpečnostních zařízení a dalších ovládaných zařízení bude navržena v souladu s ČSN 73 0848, čl. 4., jedná se především o ovládání poplachového zařízení, vypínání provozní elektroinstalace.

Kabeláž napájení a ovládání požárně bezpečnostních a dalších ovládaných zařízení bude vedena v samostatné trase, začíná u hlavního rozvaděče, ze kterého jsou napájena požárně bezpečnostní zařízení a končí u jednotlivých ovládaných zařízení. V rámci PBŘ nejsou uvažována zálohově napájená zařízení technologie. Vodiče a kabely zajišťující funkci a ovládání zařízení sloužících k protipožárnímu zabezpečení nutno provést v kabeláži splňující třídu reakce na oheň B2ca, kabel funkční při požáru P15-R a ČSN IEC 60331. Kabely musí být uloženy či chráněny tak, aby nedošlo k porušení jejich funkčnosti a pokud odpovídají ČSN IEC 60331 mohou být např. vedeny pod omítkou s krytím nejméně 10 mm, popř. vedeny v samostatných drážkách, uzavřených truhlících či šachtách a kanálech určených pouze pro elektrické vodiče a kabely, nebo mohou být chráněny protipožárními nástřiky, popř. deskami z výrobků třídy reakce na oheň A1 nebo A2, rovněž tloušťky nejméně 10 mm apod., tyto ochrany mají vykazovat požární odolnost EI 30 DP1. Není-li řešeno jinak, musí výše uvedené požadavky splňovat kabelové trasy pro ovládání vypínacích prvků CENTRAL STOP/TOTAL STOP a kabelové trasy EPS ovládající nebo monitorující zařízení.

Kabely a vodiče funkční při požáru se instalují tak, aby alespoň po dobu požadovaného zachování funkce nebyly při požáru narušeny okolními prvky nebo systémy, např. jinými instalačními rozvody či stavebními konstrukcemi. Systémové oddělení kabelů bude provedeno v souladu s čl. 4.4.5 ČSN 73 0848 dostatečnými mezerami mezi jednotlivými skupinami různých proudových soustav.

Napájení zařízení s požadovanou funkcí při požáru bude navrženo a bude zajištěno ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, připojením před hlavním vypínačem objektu.

Požárně bezpečnostní zařízení	Náhradní zdroj	Funkčnost kabelové trasy (tab. 1 ČSN 73 0848)
EPS	zdroj nepřerušené dodávky energie - UPS	P15-R
Nouzové osvětlení	zdroj nepřerušené dodávky energie - UPS	P15-R
Požární siréna	zdroj nepřerušené	P15-R

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

	dodávky energie - UPS	
--	-----------------------	--

Vypínání elektrické energie při požárech a mimořádných událostech bude navrženo dle ČSN 730848 takto:

- Kabelové trasy budou provedeny tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí (odpojení) elektrické energie v objektu a tím zajištěn účinný a bezpečný zásah jednotek požární ochrany.
- Tlačítko CENTRAL STOP vypíná všechny nepožární zařízení s výjimkou PBZ. V případě stisknutí tlačítka CENTRAL STOP dojde k přerušení dodávky elektrické energie do všech zařízení kromě zařízení s požadovanou funkcí při požáru. Tato zařízení (s požadovanou funkcí při požáru) budou pracovat stále na napájení ze sítě. K přechodu na záložní zdroj (UPS) dojde pouze při výpadku el. energie (k přerušení přívodu do objektu), a to automaticky.
- Tlačítko TOTAL STOP vypíná všechna zařízení jako tlačítko CENTRAL STOP a dále vypíná i požárně bezpečnostní zařízení; toto vypnutí musí být chráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití.
- Vypínací prvky pro CENTRAL STOP či TOTAL STOP musí být umístěny tak, aby byly snadno přístupné v případě požáru např. u vstupu do objektu, v místě trvalé služby apod. V konkrétních případech lze navrhnout vypínání elektrické energie prostřednictvím systému EPS v dvouadresné závislosti.
- Přepnutí na druhý napájecí zdroj musí být samočinné.
- Pro potřeby operativního ovládání elektrického zařízení v případě požáru musí být provozovatelem elektrického zařízení vypracovány pracovní postupy, které pro rozhodující scénáře požáru a hasebního zásahu stanoví pokyny pro ovládání elektrických zařízení. Tyto postupy jsou stanoveny pro osoby pověřené a kvalifikované k těmto činnostem provozovatele nebo distributorem elektrické energie. Informace o zásadách tohoto postupu musí být umístěny na viditelném místě např. pro informování jednotek požární ochrany pro provedení hasebního zásahu a to min. v rozsahu navrženého bezpečnostního značení uvedeného níže v textu. Prostor, ze kterého bude prováděno operativní ovládání elektrického zařízení je bezpečný v případě požáru, je přístupný z volného prostranství a umožňuje vypínání elektrické energie podle požadavků PBŘ. Rozvaděč požární ochrany je umístěn ve sloupku před vstupem do objektu a tvoří samostatný požární úsek s požadovanou požární odolností požárně dělicích konstrukcí EI 30 DP1 a s požárními uzávěry v provedení EI 15 DP1. UPS je umístěn v požárně odděleném prostoru přiléhajícím ke sloupku rozvaděče požární ochrany.

### **Hromosvody:**

Objekt bude opatřen ochranou před bleskem dle ČSN EN 62305-1 ed.2, ČSN EN 62305-2 ed.2 a ČSN EN 62305-4 ed.2, uzemnění bude provedeno podle ČSN 33 2000-5-54 ed.3 .

Zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji musí být navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2 v souladu s vyhl. č.23/2008 Sb. v platném znění.

### **Vytápění:**

Vytápění a větrání prostoru výroby a skladů bude pomocí přetlakové větrací teplovzdušné směšovací jednotky s plynovým ohřevem umístěné na obvodové konstrukci objektu. Přírodní čerstvý vzduch je filtrován a ohříván na požadovanou teplotu interiéru. Výfuk vzduchu do venkovního prostoru je zajištěn přes přetlakovou žaluzii na fasádě.

Vytápění administrativní části je navrženo teplovodní s plynovým kotlem do 50 kW v 1.NP. Vytápění provozního zázemí je navrženo teplovodní s plynovým kotlem do 50 kW v 2.NP. Navržená zařízení vytápění, jenž budou splňovat požadavky ČSN 73 0804 čl. 12.2.4 budou provedena dle požadavků příslušných norem a předpisů a vyhl.č.23/2008 v platném znění §9 odst. (4) odbornou pověřenou firmou podle pokynů výrobce uvedené v průvodní dokumentaci výrobce a ověřené projektové dokumentaci. Umístění a instalace musí odpovídat průvodní dokumentaci výrobce nebo ČSN 06 1008.

### **Potrubní rozvody:**

Potrubní rozvody sloužící k rozvodu nehořlavých látek mohou být volně vedeny uvnitř požárního úseku. Potrubní rozvody se světly průřezem větším než 150 000 mm<sup>2</sup> se v objektu nevyskytují.

Potrubní rozvody sloužící k rozvodu nehořlavých látek mohou prostupovat požárně dělicími konstrukcemi do sousedních požárních úseků. Pokud mají světly průřez větší než 40 000 mm<sup>2</sup>, musí být potrubní rozvody vč. jejich případné izolace z výrobků třídy reakce na oheň A1 až B v celkové délce  $l_{min}$ , která je závislá na světlem průřezu potrubí, a stýkat se s požárně dělicí konstrukcí. Pokud nelze v místě prostupu dělicí konstrukcí nahradit izolaci z výrobků třídy reakce na oheň C až F, musí být tato izolace v požadované délce  $l_{min}$  kryta vnější nehořlavou vrstvou (např. manžetou) třídy reakce na oheň A1 popř. A2, která se při působení vnější teploty do 500 °C neporuší a je schopna bránit přímému plamennému hoření izolace. Potrubní rozvody a jejich příslušenství sloužící k rozvodu hořlavých látek vč. konstrukcí nesoucích tyto rozvody musí být z výrobků reakce na oheň A1.

Potrubní rozvody sloužící k rozvodu hořlavých látek mohou být volně vedeny uvnitř požárního úseku, pokud nejsou určeny jen pro zařízení umístěná v posuzovaném požárním úseku, nebo požárním úsekem jen procházejí, pokud světly průřez potrubí, popř. společného vedení potrubí je menší než 35 000 mm<sup>2</sup>.

Potrubní rozvody sloužící k rozvodu hořlavých látek mohou prostupovat požárně dělicími konstrukcemi do sousedních požárních úseků při světlem průřezu do 15 000 mm<sup>2</sup> bez dalších opatření, nebo větším než 15 000 mm<sup>2</sup>, nejvýše však 35 000 mm<sup>2</sup> jsou-li vybaveny ručně nebo samočinně ovládaným uzávěrem. Uzávěry se umísťují zpravidla před prostupem (ve směru pohybu hořlavé látky), popř. z obou stran požárně dělicí konstrukce, a to tak, aby byly trvale bezpečně přístupné a ovladatelné. Současně se doporučuje doplnit tato zařízení vypínačem zdroje pohybu hořlavé látky dopravované potrubím.

### **Společné požadavky pro vybavení a zařízení objektů:**

- Montáž vyhrazených technických zařízení (elektrické instalace a hromosvodů) musí být provedena dle platných právních a technických předpisů v souladu s PD pouze oprávněnou organizací, odborně způsobilými osobami.

- Montáž nevyhrazených zařízení může být prováděna pouze oprávněnou osobou pověřenou výrobcem zařízení nebo dodavatelem oprávněným k výkonu předmětné činnosti.
- Výchozí revize všech vyhrazených zařízení (elektrická zařízení, hromosvody) musí být provedeny oprávněnou osobou. Revize musí být provedeny v rozsahu stanoveném platnými technickými předpisy. Součástí revize bude posouzení oprávnění k montáži montážní organizace a oprávnění revizního technika.
- Pro potřebu projektu, realizaci stavby a revize vyhrazených zařízení se za závazné považují technické předpisy v rozsahu ČSN, ČSN EN atd..

Pro všechna ostatní zařízení musí být doložen doklad o kontrole zařízení po montáži dle NV č. 378/2001 Sb., jehož součástí bude oprávnění k montáži montážní organizace a oprávnění k provedení kontroly.

### **13. Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot**

Není požadavek na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot.

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

#### Elektrická požární signalizace (dále EPS)

Vyhodnocení nutnosti instalace EPS v souladu s ČSN 73 0845 čl. 6.6 - EPS je požadována v požárním úseku skladu.

Posuzovaný objekt bude vybaven elektrickou požární signalizací (EPS) s automatickými adresovatelnými hlásiči požáru (typy a návrh dle projektu EPS) a hlásiči tlačítkovými. Volba druhu a typu samočinných a tlačítkových hlásičů požáru musí odpovídat technickým podmínkám výrobce.

EPS budou vybaveny všechny požární úseky v řešeném objektu. Automatické hlásiče jsou navrženy rovněž v prostorech, které nejsou pod přímou kontrolou tj, zejména šatny zaměstnanců, místnosti úklidu a pod. EPS není navržena v prostorech bez požárního rizika (WC, sprchy, umývárny) a nad podhledy, kde se neuvažuje s požárním zatížením větším než 15 kg/m<sup>2</sup>.

#### **EPS je vyhrazeným požárně bezpečnostním zařízením.**

Hlavní ústředna EPS bude umístěna v kanceláři č. 1.13 za vstupem do objektu. OPPO bude umístěno v částečně chráněné únikové cestě hned za vstupem do objektu. Před vstupem do objektu bude umístěn KTPO. V souladu s ČSN 73 0875 bude hlavní ústředna umístěna v požárně oddělené stavební nice s min. požární odolností E 15 DP1.

Pomocí hlavní ústředny EPS bude možné dálkově ovládat popř. monitorovat všechna zařízení, která jsou v případě požáru třeba uvést do činnosti. Požární poplach bude vyhlášen po

zpozorování požáru prvním čidlem EPS. Signalizace požáru bude provedena pomocí sirén, které budou rozmístěny po celém objektu.

Funkce navazující na činnost EPS budou nastaveny na dva provozní režimy „DEN“ (tj. v době přítomnosti osob) a „NOC“ (tj. v době nepřítomnosti osob). V režimu „DEN“ jsou nastaveny 2 časové intervaly vyhlášení poplachu. V časovém intervalu vyhlášení úsekového poplachu **T1 = 60 s** musí obsluha ústředny EPS potvrdit příjem takového poplachu.

Neprovede-li obsluha příjem úsekového poplachu v limitu **T1**, dojde k vyhlášení všeobecného poplachu. V časovém intervalu vyhlášení úsekového poplachu **T2 = 180 s** obsluha ústředny EPS (po potvrzení v čase  $< T1$  přijetí informace o poplachu) musí fyzicky ověřit vznik požáru na adresovaném místě. Neprovede-li obsluha v limitu **T2** příjem úsekového poplachu, dojde k vyhlášení všeobecného poplachu. V režimu „NOC“ nebo při signalizaci tlačítkového hlásiče je okamžitě vyhlášen všeobecný poplach.

Zařízení a funkce ovládané EPS budou spuštěny po ověření poplachu, tzn. max.

po 240 sekundách ( $T1 + T2$ ) od signalizace poplachu na ústředně EPS. Úsekový poplach bude vyhlášen na hlavní ústředně EPS. Vyhlášení poplachu bude prováděno sirénami.

V režimu „DEN“ EPS v řešené části haly ovládá či monitoruje dále uvedená zařízení:

1. při zpozorování poplachu prvním čidlem EPS (po ukončení odpočítávání času  $T1$ ):
  - uzavření světlíků denního větrání,
2. po vyhlášení všeobecného poplachu, tzn. max. do 240 ( $T1 + T2$ ) od signalizace poplachu na ústředně EPS:
  - zvuková signalizace požáru – sirény,
  - optická signalizace požáru – maják,
  - vypnutí přívodu plynu do objektu,
  - otevření vjezdové brány (3ks),
  - klíčový trezor požární ochrany – KTPO,
  - obslužné pole požární ochrany – OPPO.

V režimu „NOC“ EPS po vyhlášení všeobecného poplachu ovládá či monitoruje dále uvedená zařízení:

- zvuková signalizace požáru – sirény,
- optická signalizace požáru – maják,
- vypnutí přívodu plynu do objektu,
- otevření vjezdové brány (3ks),
- klíčový trezor požární ochrany – KTPO,
- obslužné pole požární ochrany – OPPO.

Z důvodu, že se v posuzovaném objektu neuvažuje se stálou službou, je systém EPS navržen s dálkovým přenosem. Před připojením systému EPS na PCO, budou splněny Organizačně-technické podmínky, které upravují postup pro připojení EPS na PCO HZS. Na PCO HZS budou přenášeny informace při vyhlášení všeobecného poplachu, tzn. od tlačítkového hlásiče požáru okamžitě a při signalizaci automatického hlásiče v režimu „DEN“ až po ověření poplachu max. po 240 sekundách ( $T1 + T2$ ). Klíčový trezor požární ochrany (KTPO) s generálním klíčem, který odemyká veškeré zámky ve střeženém objektu, bude umístěn v obvodové stěně u hlavního vstupu. Obslužné pole požární ochrany (OPPO) bude umístěno v částečně chráněné únikové cestě za hlavním vstupem do objektu. Vstupní dveře do objektu se budou otvírat prostřednictvím klíče uloženého v KTPO. Před kolaudací nebo zahájením

zkušebního provozu musí být předána příslušnému územnímu odboru HZS operativní karta odpovídající požadavkům HZS. V době zkušebního provozu do doby vydání dokladu o



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

funkčnosti zařízení ZDP bude v kanceláři č. 1.13 zajištěna trvalá obsluha ústředny EPS ve složení min. 2 osob, která bude vybavena generálním klíčem. Při kolaudaci musí být následně předložen doklad o funkčnosti zařízení ZDP vydaný KOPIS na základě provedené zkoušky přenosu informací nebo předložena uzavřená smlouva. Na systém EPS je zpracován samostatný projekt oprávněnou odbornou organizací EPS dle ČSN 34 2710.

### *Organizace poplachu při denním režimu EPS:*

- Poplach od tlačítkového hlásiče – okamžitá aktivace všeobecného poplachu.
- Poplach od 1 automatického hlásiče požáru – okamžitá aktivace úsekového poplachu.
- Poplach od 2 automatických hlásičů požáru – okamžitá aktivace všeobecného poplachu.

### *Organizace poplachu při nočním režimu EPS:*

- Poplach od tlačítkového hlásiče – okamžitá aktivace všeobecného poplachu.
- Poplach od automatického hlásiče požáru – okamžitá aktivace všeobecného poplachu.

### Samočinné stabilní hasicí zařízení (dále SSHZ)

Vyhodnocení nutnosti instalace SSHZ v souladu s ČSN 73 0804 čl. 7.2.7 a s ČSN 73 0845 čl. 6.7 – SSHZ není požadováno.

### Samočinné odvětrávací zařízení (dále SOZ)

Vyhodnocení nutnosti instalace SOZ v souladu s ČSN 73 0845 čl. 6.8 – SOZ není požadováno.

### Akustické vyhlášení požáru – Je uvažován nouzový zvukový systém dle ČSN EN 60849.

Je instalováno:

- Z důvodu zajištění současné, plynulé a bezpečné evakuace ze všech částí objektu.

Poplachové zařízení je ovládáno EPS, je zálohově napájeno UPS.

### Požární uzávěry

Viz. čl. 5 tohoto PBŘ

Požární uzávěry musí být dodány včetně zárubní. Pro osazení zárubní nesmí být použito hořlavých tmelů a pěn (PUR) apod. hořlavých materiálů.

Požární uzávěr a samozavírač musí být schválený certifikovaný výrobek označený na dveřním křídle i na zárubni příslušným štítkem. Doklady o požárním uzávěru musí být doloženy ke kolaudačnímu řízení.

### Prostupy:

Prostupy technických a technologických zařízení, el. rozvodů (kabelů a vodičů) apod., mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly požárně dělicími konstrukcemi. Požárně dělicí konstrukce, ve kterých se vyskytují prostupy, musí být provedeny tak, aby byly dotaženy až k vnějším povrchům prostupujících instalací a rozvodů a to ve stejné skladbě a se stejnou požární odolností jakou má požárně dělicí konstrukce. Požárně dělicí konstrukce může být i zaměněna v dotahované části k vnějším povrchům prostupů za předpokladu, že nedojde ke snížení požární odolnosti a ani ke změně druhu konstrukce (DP1 apod.). Je-li v betonové či jiné požárně dělicí konstrukci v době výstavby ponechán montážní otvor musí být otvor dobetonován či jinak doplněn výrobky třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a to až k instalaci

nebo rozvodu tak, aby byla zajištěna celistvost konstrukce a její požární odolnost až k vnějšímu povrchu potrubí. Pokud však skladba požárně dělicích konstrukce nezaručuje požární utěsnění prostupujících rozvodů a instalací, musí být bez ohledu na použitý materiál prostupující zařízení jejich rozměry zajištěno utěsnění pomocí manžet, tmelů a jiných výrobků s deklarovanou požární odolností dle požární odolnosti příslušné požárně dělicí konstrukce.

Vždy musí být utěsnění pomocí manžet, tmelů a jiných výrobků s deklarovanou požární odolností dle požární odolnosti příslušné požárně dělicí konstrukce:

- Kanalizační potrubí třídy reakce na oheň B až F, světlého průřezu přes 8 000 mm<sup>2</sup>, jde-li o vertikální polohu potrubí nebo přes 12 500 mm<sup>2</sup>, jde-li o horizontální polohu potrubí s odchylkou do 150 (EI-UU nebo EI-CU) (dle 7.5.8 ČSN EN 13 501-2:2010)
- Potrubí s trvalou náplní vody nebo jiné nehořlavé kapaliny, třídy reakce na oheň B až F, světlého průřezu přes 15 000 mm<sup>2</sup> (EI-UC) (dle 7.5.8 ČSN EN 13 501-2:2010),
- Kabelovým či jiným el. rozvodům tvořených svazkem vodičů, pokud tyto rozvody prostupují jedním otvorem, mají izolace (povrchové úpravy) šířící požár a jejich celková hmotnost je větší než 1 kg/m<sup>2</sup> (ustanovení se netýká vodičů a kabelů dle ČSN 73 0802 a 04 a vodičů a kabelů, které nešíří požár dle ČSN EN 50266 a zařízení navrhovaných dle ČSN 73 0848, (dle 7.5.8 ČSN EN 13 501-2:2010)
- Pokud požárně dělicí konstrukcí prostupuje vedle sebe více potrubí nebo kabelů a jsou světlého průřezu většího než 2000 mm<sup>2</sup>, přičemž jejich vzájemná osová vzdálenost je menší než 300 mm, musí být vždy utěsněny manžetami na EI 45 (dle 7.5.8 ČSN EN 13 501-2:2010)
- Těsnění horizontálních (H) nebo vertikálních (V) spár konstrukce EI45 dle ČSN 73 0810 č. 6.3 a dle 7.5.9 ČSN EN 13 501-2:2010

### Společné požadavky pro požárně bezpečnostní zařízení

Stanovení konkrétního druhu a rozmístění jednotlivých komponentů, umístění řídicích, ovládacích, informačních, signalizačních a jisticích prvků a trasa rozvodů EPS a ostatních požárně bezpečnostních zařízení není součástí diplomové práce. Projekt uvedeného zařízení může provádět pouze osoba oprávněná výrobcem zařízení, jednotlivé prvky musí být kompatibilní a schválené k danému provozu.

Montáž provádí pouze organizace oprávněná výrobcem, o provedené montáži vydává doklad o montáži dle vyhl. č.246/2001 Sb.

Před uvedením do provozu musí být provedena funkční zkouška a kontrola provozuschopnosti zařízení včetně koordinační funkční zkoušky ovládaných zařízení za všech provozních stavů. Koordinační funkční zkoušku koordinuje a řídí zpracovatel požárně bezpečnostního řešení.

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

#### HLAVNÍ UZÁVĚRY VČETNĚ PŘÍSTUPŮ:

##### Elektrická zařízení:

Hlavní vypínače elektroinstalace budou přístupné a viditelně, trvanlivě označeny.

CENTRAL STOP je navrženo označit:

- Elektrická zařízení
- Nehas vodou a pěnovými hasicími přístroji
- Vypni v případě požáru
- Hlavní vypínač CENTRAL STOP
- Nebezpečí úrazu el. proudem

TOTAL STOP je navrženo označit:

- Elektrická zařízení
- Nehas vodou a pěnovými hasicími přístroji
- Nevypínej při požáru
- Vypni při úrazu elektrickým proudem
- Hlavní vypínač TOTAL STOP
- Nebezpečí úrazu el. proudem

##### Voda:

Hlavní uzávěr vody bude přístupný a bude viditelně a trvanlivě označen.

- Hlavní uzávěr vody

##### Plyn:

Hlavní uzávěr plynu bude přístupný a bude viditelně a trvanlivě označen.

- Hlavní uzávěr plynu

##### Směry úniku:

Musí se zřetelně označit dle NV č.11/2002 Sb. v platném znění a ČSN ISO 3864 směr úniku všude, kde východ na volné prostranství není přímo viditelný.

Označení musí být provedeno tak, aby bylo viditelné i v případě výpadku elektrické energie, a to buď fotoluminiscenčními značkami, nebo elektricky napájenými značkami napojenými na náhradní zdroj elektrické energie. Je nutno upozornit, že elektricky napájená bezpečnostní značka neznamena zároveň svítidlo nouzového osvětlení.

Značky musí být viditelné i při výpadku dodávky elektrického proudu z distribuční sítě (luminescenční značky a pásy apod.).

### Přenosné hasicí přístroje:

Je-li to nezbytné (např. z provozních důvodů), lze PHP umístit i do skrytých prostor. V případech, kdy je omezena nebo ztížena orientace osob z hlediska umístění PHP (např. v nepřehledných, rozlehlých nebo skrytých prostorech) se k označení umístění PHP použije příslušná požární značka dle NV č. 11/2002 Sb. v platném znění umístěná na viditelném místě.

### Vnější zdroj požární vody:

Přístupové komunikace v místech s vnějším odběrným místem zdroje požární vody musí umožňovat její odběr požární technikou. K trvalému zajištění volného příjezdu mobilní požární techniky se vnější odběrná místa požární vody označují podle zvláštního právního předpisu v souladu s příl. č. 3, vyhl. č. 23/2008 Sb. v platném znění. Značení je určeno vyhláškou č. 30/2001 Sb., kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

### Požární ucpávky:

Každá požární ucpávka musí být označena štítkem (alespoň na jedné straně).

Označení požární ucpávky musí souhlasit s jejím označením v příslušné výkresové dokumentaci skutečného provedení požárních ucpávek uložené u provozovatele.

Označení obsahuje následující údaje:

- označení objektů,
- označení místa v objektu (číslo místnosti, číslo požárního úseku),
- pořadové číslo požární ucpávky,
- označení požární odolnosti požární ucpávky,
- druh nebo typ požární ucpávky,
- datum provedení,
- firma, adresa a jméno zhotovitele,

označení výrobce a systému.

# B. STATICKÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ DĚLÍČÍ STĚNY

Účelem statického posouzení nosných prvků dělicí stěny je, aby nedošlo ke zhroucení dělicí stěny před příjezdem jednotek požární ochrany tj. do 10 minut od vzniku požáru v prostoru skladu dřeva.

## 1. Monolitická konstrukce

### 1.1. ŽB dělicí stěna tl. 150 mm

#### 1.1.1. Popis konstrukce

**Beton:** C16/20 X0, XC1

**Výztuž:** kari síť (10 505)  $\phi$  6/ $\phi$  6/100/100

**Krytí:** 20 mm

**Kotvení:** do podlahy - pomocí ocelových trnů  $\phi$  14,

- kotevní délka trnu ve stěně 220 mm

- kotevní délka trnu v podlaze 100 mm

do sloupů - pomocí ocelových pásků  $\phi$  8, dl. 400 mm, po à 200 mm

- navrtané na chem. kotvu

Poměr světlé výšky stěny a tloušťky stěny:

$$\frac{s. v.}{tl.} = \frac{3430}{150} = 22,9 < 40$$

VYHOVUJE

Provedení ŽB dělicí stěny je na základě požadavků publikace „Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů.“

#### 1.1.2. Výstup z programu FEAT2000

##### Výpis zadaných materiálů:

E1, E2 [kPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
ni	Poissonův součinitel
gama [t/m <sup>3</sup> ]	objemová hmotnost
K1, K2 [kN/m <sup>3</sup> ]	koeficienty tepelné roztažnosti
útlum	dekrement útlumu

Materiál	Typ	E 1 [kPa]	ni	gama [t/m <sup>3</sup> ]	K 1 [kN/m <sup>3</sup> ]	E 2 [kPa]	K 2 [kN/m <sup>3</sup> ]	útlum
C16/20	BETON	2.700e+07	0.200	2.500	1.000e-05			0.100

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### Výpis zadaných tloušťek:

Označení	Materiál	Tloušťka[m]
150	C16/20	0.150

### Výpis plošných dílců - parametry ploch:

Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Skupina
Stěna2	Stěna	Tenká deska	0.150	5.589	Skupina č.1
Stěna4	Stěna	Tenká deska	0.150	2.673	Skupina č.1

### Výpis zatížení :

#### Zatížení vlastní tíhou počítanou automaticky

ZS1

výpis zatížení pro celou konstrukci

Dílec	Gz [m/s <sup>2</sup> ]	Fz [kN/m,kN/m <sup>2</sup> ]	SumaZ [kN]
Stěna2	-10.00	-3.75	-139.72
Stěna4	-10.00	-3.75	-66.82

**Výslednice: -206.55**

#### Výslednice sil zatěžovacích stavů:

ZS	Typ zatížení	Fx	Fy	Fz
ZS1	vlastní tíha	0.000	0.000	-206.550
	<b>celkem</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>-206.550</b>
	<b>celkem</b>	<b>0.000</b>	<b>0.000</b>	<b>-206.550</b>

### Výpis podpor :

#### Podpory liniové

výpis podpor: pro celou konstrukci  
souřadnice polohy podpory: v globálních osách

Dílec	Počátek [m]	Konec [m]	Směr	Ux [kN/m]	Uy [kN/m]	Uz [kN/m]	Rx, Ry, Rz [kNm/deg]
Stěna2	0.000,0.000,0.000	0.000,11.500,0.000	globální	pevný	pevný	pevný	volný
Stěna2	0.000,0.000,3.240	0.000,0.000,0.000	globální	pevný	pevný	volný	volný
Stěna2	0.000,11.500,0.000	0.000,11.500,3.240	globální	pevný	volný	volný	volný
Stěna4	3.300,0.000,0.000	3.300,5.500,0.000	globální	pevný	pevný	pevný	volný
Stěna4	3.300,0.000,3.240	3.300,0.000,0.000	globální	pevný	pevný	volný	volný
Stěna4	3.300,5.500,0.000	3.300,5.500,3.240	globální	pevný	volný	volný	volný

### Výsledky deformace - standard, všechny plochy

Deformace vypsány pro: všechny výsledky  
souřadný systém posunů: GSS  
souřadný systém rotací: GSS

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Ux, Uy, Uz [m] posuny v osách  
U celk. [m] celkové posuny

### Extrémy pro výsledek : 1 - ZS1 ZS - Statika

Plocha	Uzel	Poloha [m]	Ux [m]	Uy [m]	Uz [m]	Ucelk. [m]
Stěna2	1	0.000, 0.000, 3.240	0	0	-4.673e-06	4.673e-06
Stěna2	180	0.000, 0.137, 0.380	0	-1.267e-09	-1.044e-06	1.044e-06
Stěna2	1904	0.000, 11.500, 1.543	0	9.099e-07	-3.594e-06	3.707e-06
Stěna2	1640	0.000, 10.895, 3.240	0	6.895e-07	-4.877e-06	4.925e-06
Stěna2	184	0.000, 0.000, 0.000	0	0	0	0

### Výsledky vnitřní síly - standard, všechny plochy

Vnitřní síly vypsány pro : všechny výsledky  
osy veličiny: lokální

mx, my, mxy, dim-mx, dim-my [kNm/m] ohybové momenty v lokálních osách

### Extrémy pro výsledek : 1 - ZS1 ZS - Statika

Plocha	Uzel	Poloha [m]	mx [kNm/m]	my [kNm/m]	dim-mx [kNm/m]	dim-my [kNm/m]
Stěna2	1	0.000, 0.000, 3.240	0	0	0	0

### Výsledky reakce - standard, všechny plochy

Reakce vypsány pro: všechny výsledky  
souřadný systém reakcí: GSS

Rx, Ry, Rz [kN] silové reakce ve směru os  
Mx, My, Mz [kNm] momentové reakce kolem os

### Výpis pro výsledek : 1 - ZS1 ZS - Statika

Plocha	Podpora	Poloha [m]	Rx [kN]	Ry [kN]	Rz [kN]	Mx [kNm]	My [kNm]	Mz [kNm]
Stěna2	2	0.000,5.750,0.000	0	-3.497	138.753	2.842	0	0
	4	0.000,0.000,1.620	0	3.809	0.386	2.178	0	0
	6	0.000,11.500,1.620	0	-0.312	0.586	-0.505	0	0
Stěna4	1	3.300,2.750,0.000	0	-2.655	65.860	1.723	0	0
	3	3.300,0.000,1.620	0	2.967	0.384	2.542	0	0
	5	3.300,5.500,1.620	0	-0.311	0.581	-0.504	0	0
SUMA			0	0	206.550			

### Výsledky výpočtu - vnitřní síly, všechny plochy, aktivní výsledek, výpis v uzlech

Vnitřní síly vypsány pro: vybrané výsledky  
osy veličiny: hlavní

s0, s1, s2, hl.sxy, sef [kPa] napětí v hlavních osách

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

### Výpis pro výsledek : 1 - ZS1 ZS - Statika

Plocha	Uzel	s0 střednice [kPa]	s1 střednice [kPa]	s2 střednice [kPa]	hl.sxy střednice [kPa]	sef střednice [kPa]
Stěna2	1	-2.456	1.681	-2.456	2.068	3.603
	184	-65.270	-44.077	-65.270	10.596	57.672
	1991	-92.307	-52.174	-92.307	20.066	80.166
	1683	-2.184	1.960	-2.184	2.072	3.591
	3	-4.423	0.069	-4.423	2.246	4.458
	8	-7.337	-0.725	-7.337	3.306	7.003
	11	-11.663	-1.787	-11.663	4.938	10.880
	14	-15.533	-2.573	-15.533	6.480	14.420
	29	-19.302	-3.340	-19.302	7.981	17.867
	39	-23.128	-4.138	-23.128	9.495	21.362
	40	-26.976	-4.942	-26.976	11.017	24.876
	45	-30.820	-5.743	-30.820	12.538	28.388
	64	-34.657	-6.541	-34.657	14.058	31.893

### Kontrola napětí:

92,307 kPa = 0,092 MPa <  $0,45 \cdot f_{ck} = 0,45 \cdot 16 = 7,2$  MPa VYHOVUJE



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Zat. stav : ZS1

Datum : 25.11.2015

Čas : 11:47

Projekt :

stena324-1155-150-1620

### Reakce

reakce Rx v podporách [kN]

reakce Ry v podporách [kN]

reakce Rz v podporách [kN]

reakce Mx v podporách

[kNm]

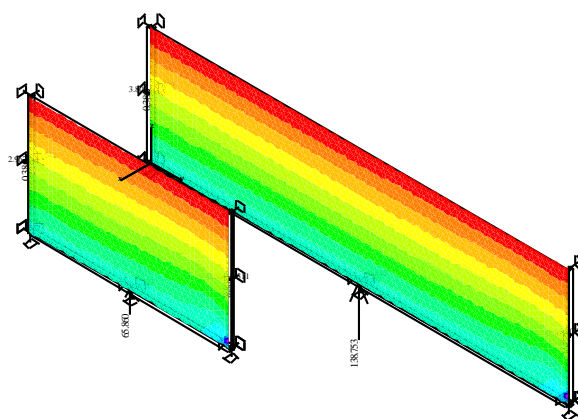
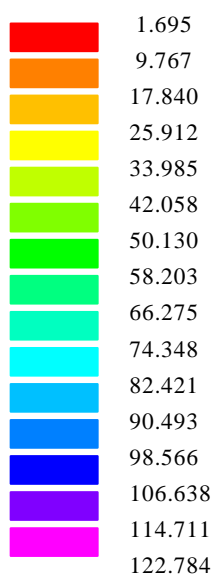
reakce My v podporách

[kNm]

reakce Mz v podporách

[kNm]

sef-s[kPa]



FEAT2000 pro Windows

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Zat. stav : ZS1

Datum : 25.11.2015

Čas : 11:51

Projekt :

stena324-1155-150-1620

### Reakce

reakce Rx v podporách [kN]

reakce Ry v podporách [kN]

reakce Rz v podporách [kN]

reakce Mx v podporách

[kNm]

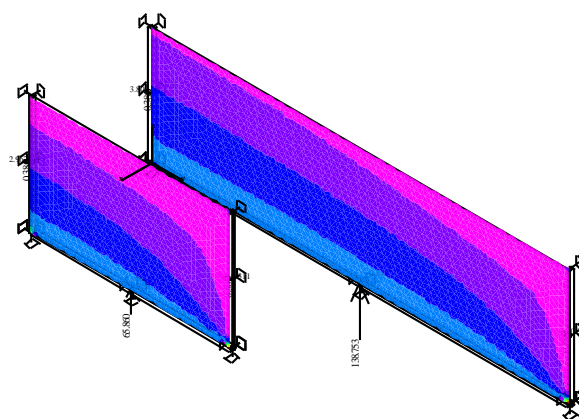
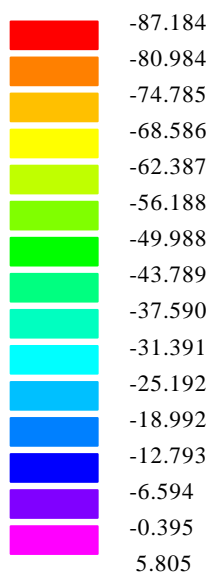
reakce My v podporách

[kNm]

reakce Mz v podporách

[kNm]

sx-s[kPa]



FEAT2000 pro Windows

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Zat. stav : ZS1

Datum : 25.11.2015

Čas : 11:58

Projekt :

stena324-1155-150-1620

### Reakce

reakce Rx v podporách [kN]

reakce Ry v podporách [kN]

reakce Rz v podporách [kN]

reakce Mx v podporách

[kNm]

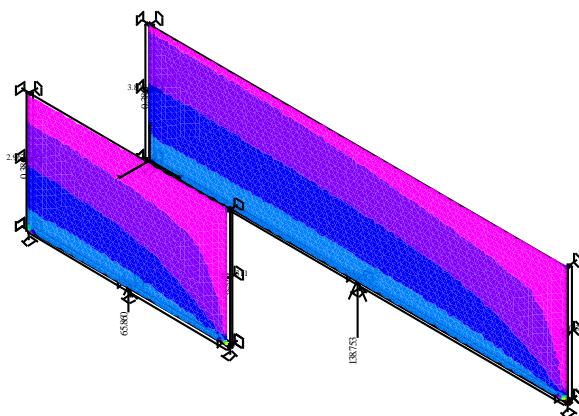
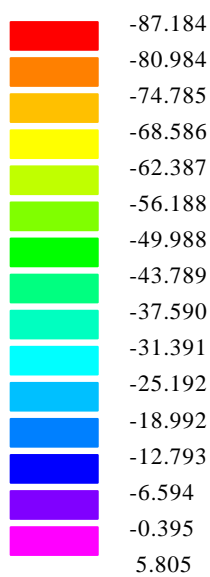
reakce My v podporách

[kNm]

reakce Mz v podporách

[kNm]

sx-s[kPa]



FEAT2000 pro Windows

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Zat. stav : ZS1

Datum : 25.11.2015

Čas : 12:0

Projekt :

stena324-1155-150-1620

### Reakce

reakce Rx v podporách [kN]

reakce Ry v podporách [kN]

reakce Rz v podporách [kN]

reakce Mx v podporách

[kNm]

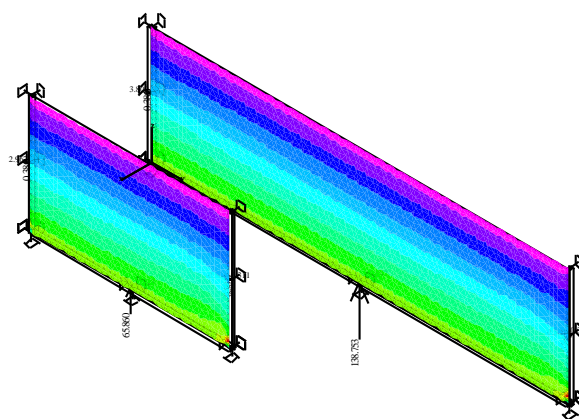
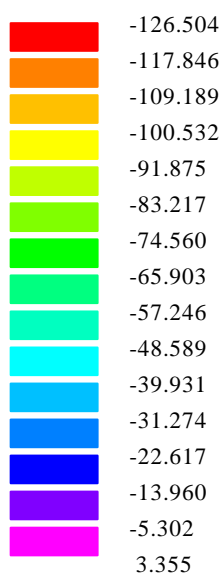
reakce My v podporách

[kNm]

reakce Mz v podporách

[kNm]

sy-s[kPa]



FEAT2000 pro Windows

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Zat. stav : ZS1

Datum : 25.11.2015

Ěas : 12:1

Projekt :

stena324-1155-150-1620

### Reakce

reakce Rx v podporách [kN]

reakce Ry v podporách [kN]

reakce Rz v podporách [kN]

reakce Mx v podporách

[kNm]

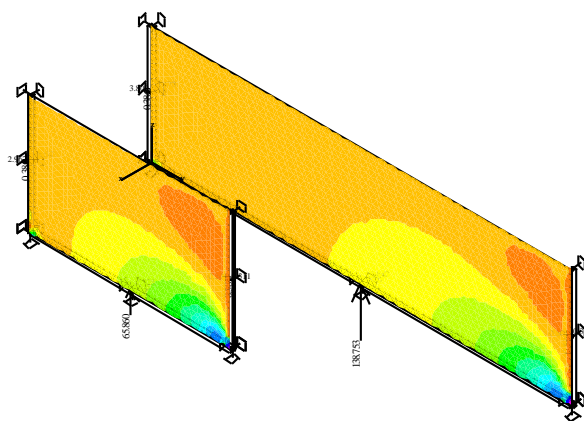
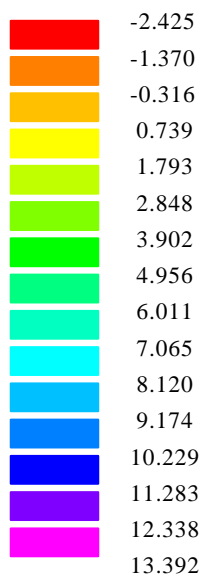
reakce My v podporách

[kNm]

reakce Mz v podporách

[kNm]

sxy-s[kPa]



FEAT2000 pro Windows

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

## 2. Zděné konstrukce

### 2.1. Porotherm 14 Profi tl. 150 mm

#### 2.1.1. Popis konstrukce

Dělicí stěna Porotherm 14 Profi bude ve vrchní části ztužena ŽB věncem. ŽB věnec je navržen z betonu C 16/20 X0, XC1 s podélnou výztuží 4x  $\phi$  10 mm (10 505), třmínky  $\phi$  6 mm (10 505) po  $\lambda$  165 mm a krytím 15 mm.

#### 2.1.2. Výstup z programu

##### Výpis zadaných materiálů:

E1, E2 [kPa]	moduly pružnosti (E2 pouze pro ortotropní materiál)
$\nu$	Poissonův součinitel
$\gamma$ [t/m <sup>3</sup> ]	objemová hmotnost
K1, K2 [kN/m <sup>3</sup> ]	koefficienty tepelné roztažnosti
útlum	dekrement útlumu

Materiál	Typ	E 1 [kPa]	$\nu$	$\gamma$ [t/m <sup>3</sup> ]	K 1 [kN/m <sup>3</sup> ]	E 2 [kPa]	K 2 [kN/m <sup>3</sup> ]	útlum
ZDIVO	ZDIVO	3.150e+06	0.150	1.900	5.000e-06			

##### Výpis zadaných tloušťek:

Označení	Materiál	Tloušťka [m]
140	ZDIVO	0.140

##### Výpis plošných dílců - parametry ploch:

Plocha	Typ plochy	Deska	Tloušťka [m]	Objem [m <sup>3</sup> ]	Skupina
Stěna2	Stěna	Tenká deska	0.140	5.216	Skupina č.1
Stěna4	Stěna	Tenká deska	0.140	2.495	Skupina č.1

##### Kontrola napětí:

$$f_b = \delta \cdot \eta \cdot f_u = 1,37 \cdot 1,0 \cdot 10 = 13,7 \text{ MPa}$$

$$f_k = k \cdot f_b^{0,7} \cdot f_m^{0,3} = 0,5 \cdot 13,7^{0,7} \cdot 1,0^{0,3} = 3,12 \text{ MPa}$$

$$f_d = \frac{f_k}{\gamma_M} = \frac{3,12}{2,0} = 1,56 \text{ MPa}$$

$$88,953 \text{ kPa} = 0,089 \text{ MPa} < 1,56 \text{ MPa}$$

VYHOVUJE

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Zat. stav : ZS1

Datum : 25.11.2015

Čas : 12:9

Projekt :

stena324-1155-150-1620

### Reakce

reakce Rx v podporách [kN]

reakce Ry v podporách [kN]

reakce Rz v podporách [kN]

reakce Mx v podporách

[kNm]

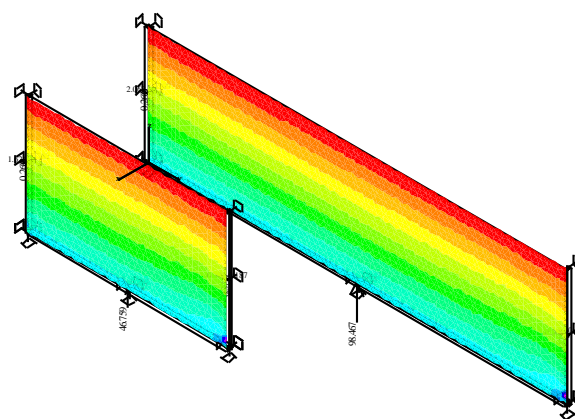
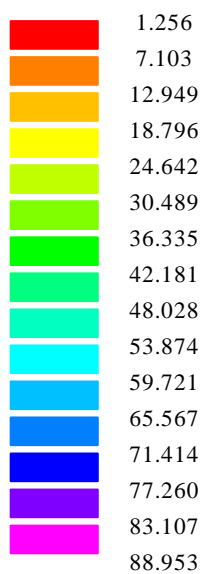
reakce My v podporách

[kNm]

reakce Mz v podporách

[kNm]

sef-s[kPa]



FEAT2000 pro Windows

### **2.2. Přesné příčkovky Ytong P2-500 tl. 150 mm**

#### **2.2.1. Popis konstrukce**

Dělicí stěna z přesných příčkovek Ytong P2-500 bude ve vrchní části ztužena ŽB věncem. ŽB věnec je navržen z betonu C 16/20 X0, XC1 s podélnou výztuží 4x  $\phi$  10 mm (10 505), třmínky  $\phi$  6 mm (10 505) po  $\grave{a}$  165 mm a krytím 15 mm.

#### **2.2.2. Statické zhodnocení**

Na základě předchozího statického posouzení materiálu Porotherm 14 Profi lze konstatovat, že dělicí stěna z přesných příčkovek Ytong P2-500 bude stabilní po požadovanou dobu 10 minut.

### **2.3. Vápenopískové cihly KS-QUADRO E/150 tl. 150 mm**

#### **2.3.1. Popis konstrukce**

Dělicí stěna z vápenopískových cihel KS-QUADRO E/150 bude ve vrchní části ztužena ŽB věncem. ŽB věnec je navržen z betonu C 16/20 X0, XC1 s podélnou výztuží 4x  $\phi$  10 mm (10 505), třmínky  $\phi$  6 mm (10 505) po  $\grave{a}$  165 mm a krytím 15 mm.

#### **2.3.2. Statické zhodnocení**

Na základě předchozího statického posouzení materiálu Porotherm 14 Profi lze konstatovat, že dělicí stěna z vápenopískových cihel KS-QUADRO E/150 bude stabilní po požadovanou dobu 10 minut.

## **3. Montované konstrukce**

### **3.1. Dělicí stěna s dřevěnou nosnou konstrukcí**

#### **3.1.1. Popis konstrukce**

Nosnou konstrukci dělicí stěny tvoří dřevěné sloupky a trámký 120 x 120 mm opláštěné OSB deskami tl. 15 mm N-4PD. U dřevěného profilu posuzují sloupek a vodorovný prvek ve vrchní části stěny.

Uvažují dvě varianty dřevěné dělicí stěny – dělicí stěna bez tepelné izolace a s tepelnou izolací. Ve statickém posouzení neuvažují se stálým zatížením od tepelné izolace, jelikož nezatěžuje sloupky ani vodorovný prvek v horní části dělicí stěny.



### 3.1.2. Zatížení konstrukce – stálé

#### Stálé zatížení od opláštění

Skladba konstrukce	Zatížení charakteristické $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$ [-]	Zatížení návrhové $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
OSB desky tl. 15 mm N-4PD	0,09	1,35	0,12
OSB desky tl. 15 mm N-4PD	0,09		0,12
<b>Celkem zatížení stálé</b>	<b>0,18</b>		<b>0,24</b>

#### Stálé zatížení na sloupku

- Zatížení od opláštění

$$g_{k,o} = g_k \cdot l = 0,18 \cdot 0,675 = 0,122 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,o} = g_{k,o} \cdot \gamma_G = 0,122 \cdot 1,35 = 0,165 \text{ kN/m}$$

- Vlastní tíha sloupku 120 x 120 mm

$$g_{k,s} = b \cdot h \cdot \rho = 0,12 \cdot 0,12 \cdot 5 = 0,072 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,s} = g_{k,s} \cdot \gamma_G = 0,072 \cdot 1,35 = 0,097 \text{ kN/m}$$

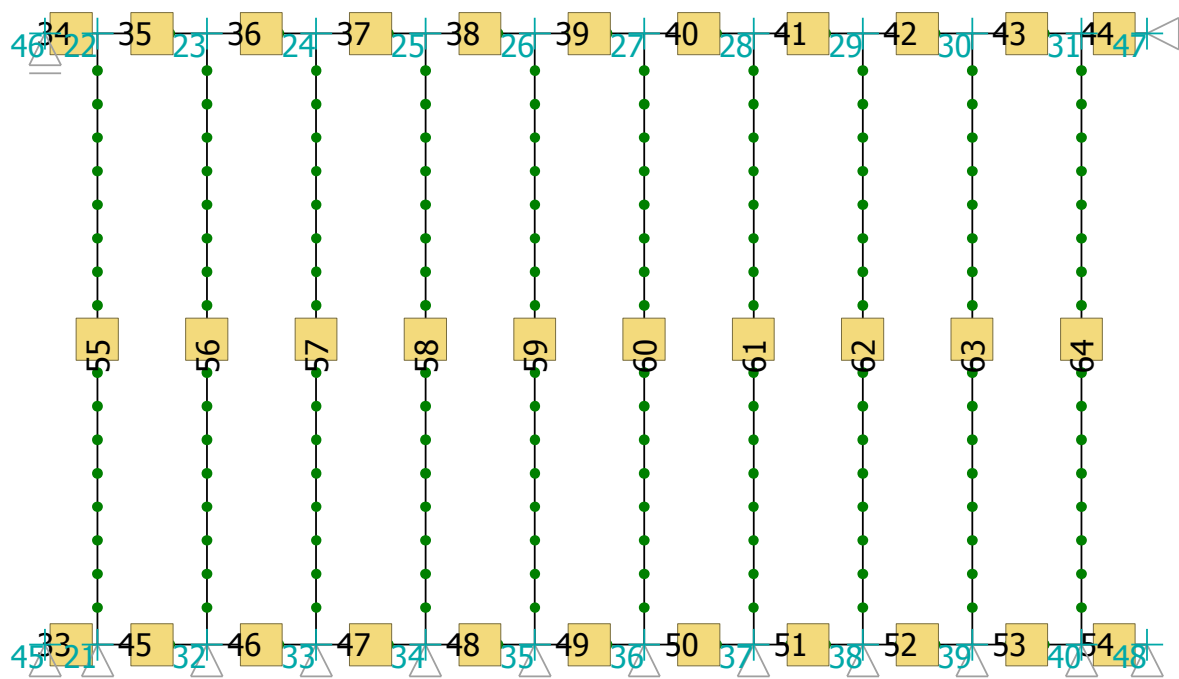
- Zatížení od vodorovného prvku 120 x 120 mm

$$G_{k,v} = b \cdot h \cdot l \cdot \rho = 0,12 \cdot 0,12 \cdot 0,675 \cdot 5 = 0,049 \text{ kN}$$

$$G_{d,v} = G_{k,v} \cdot \gamma_G = 0,049 \cdot 1,35 = 0,066 \text{ kN}$$

### 3.1.3. Výstup z programu SPBI SPEKTRUM 71.

#### STATICKÉ SCHÉMA

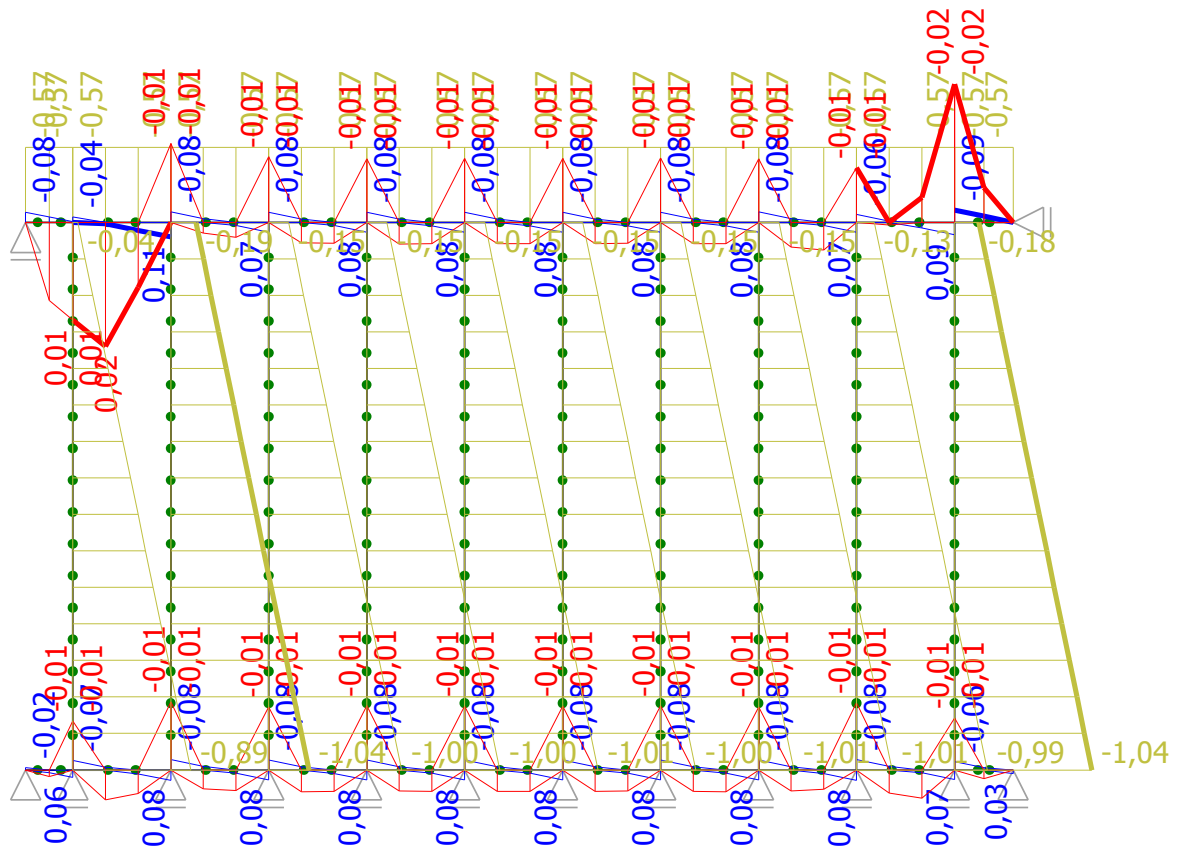


# DIPLOMOVÁ PRÁCE

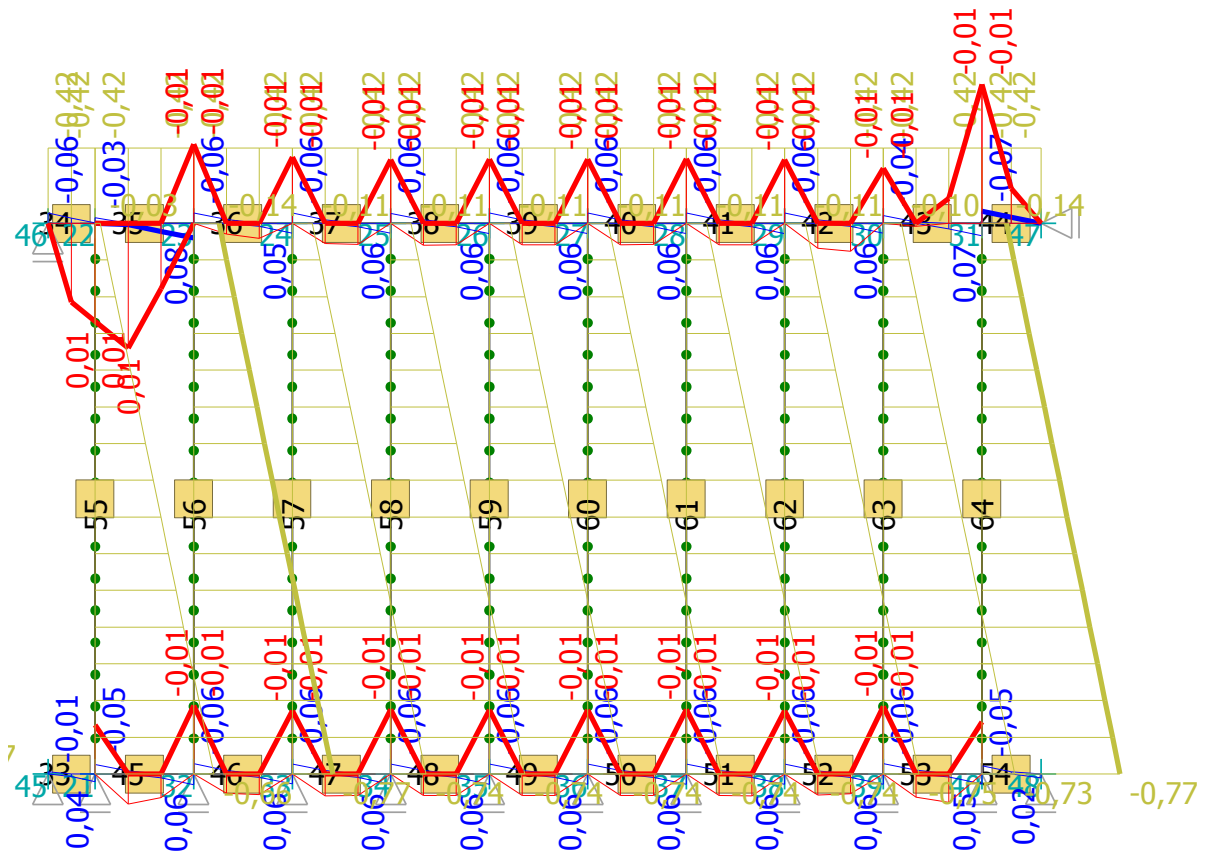
## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) – MSÚ



PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) – MSP



Kritický řez vodorovným prvkem																															
	<p><b>Norma výpočtu</b> EN 1995-1-1  Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  Součinitel <math>\gamma_M</math> pro základní kombinace : 1,30  Součinitel <math>\gamma_M</math> pro mimořádné kombinace : 1,00</p> <p><b>Třída provozu:</b> 1</p> <p><b>Průřez: obdélník</b>  <b>Rozměry:</b>  Výška průřezu <math>h = 120,0</math> mm  Šířka průřezu <math>b = 120,0</math> mm</p> <p><b>Materiál: S10 (C24) - jehličnaté</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b></p> <table> <tr> <td>Modul pružnosti</td> <td><math>E_{0,mean}</math></td> <td>: 11000 MPa</td> </tr> <tr> <td>Modul pružnosti ve smyku</td> <td><math>G_{mean}</math></td> <td>: 690 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v ohybu</td> <td><math>f_{m,k}</math></td> <td>: 24,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu ve směru vláken</td> <td><math>f_{t,0,k}</math></td> <td>: 14,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tlaku ve směru vláken</td> <td><math>f_{c,0,k}</math></td> <td>: 21,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost ve smyku</td> <td><math>f_{v,k}</math></td> <td>: 4,0 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tlaku kolmo na vlákna</td> <td><math>f_{c,90,k}</math></td> <td>: 2,5 MPa</td> </tr> <tr> <td>Pevnost v tahu kolmo na vlákna</td> <td><math>f_{t,90,k}</math></td> <td>: 0,4 MPa</td> </tr> <tr> <td>5% kvantil modulu pružnosti</td> <td><math>E_{0,05}</math></td> <td>: 7400 MPa</td> </tr> <tr> <td>Charakteristická hodnota hustoty</td> <td><math>\rho_k</math></td> <td>: 350,0 kg/m<sup>3</sup></td> </tr> </table> <p>Při výpočtu je zohledněn součinitel <math>k_h</math> pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.</p>	Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa	Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa	Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa	Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa	Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa	Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa	Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa	Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa	5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa	Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>
Modul pružnosti	$E_{0,mean}$	: 11000 MPa																													
Modul pružnosti ve smyku	$G_{mean}$	: 690 MPa																													
Pevnost v ohybu	$f_{m,k}$	: 24,0 MPa																													
Pevnost v tahu ve směru vláken	$f_{t,0,k}$	: 14,0 MPa																													
Pevnost v tlaku ve směru vláken	$f_{c,0,k}$	: 21,0 MPa																													
Pevnost ve smyku	$f_{v,k}$	: 4,0 MPa																													
Pevnost v tlaku kolmo na vlákna	$f_{c,90,k}$	: 2,5 MPa																													
Pevnost v tahu kolmo na vlákna	$f_{t,90,k}$	: 0,4 MPa																													
5% kvantil modulu pružnosti	$E_{0,05}$	: 7400 MPa																													
Charakteristická hodnota hustoty	$\rho_k$	: 350,0 kg/m <sup>3</sup>																													
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Kombinace č.2 - Q2:G1  Dlouhodobé zatížení</p> <table> <tr> <td><math>N</math></td> <td>= -0,567 kN</td> <td><math>M_z</math></td> <td>= 0,000 kNm</td> </tr> <tr> <td><math>M_y</math></td> <td>= -0,017 kNm</td> <td><math>V_z</math></td> <td>= 0,000 kN</td> </tr> <tr> <td><math>V_y</math></td> <td>= 0,093 kN</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		$N$	= -0,567 kN	$M_z$	= 0,000 kNm	$M_y$	= -0,017 kNm	$V_z$	= 0,000 kN	$V_y$	= 0,093 kN																				
$N$	= -0,567 kN	$M_z$	= 0,000 kNm																												
$M_y$	= -0,017 kNm	$V_z$	= 0,000 kN																												
$V_y$	= 0,093 kN																														
<p><b>Vzpěr:</b>  Počítá se se vzpěrem  Délka úseku pro vzpěr <math>L_z = 5,600</math> m  Součinitel vzpěrné délky <math>k_z = 1,000</math>      Vzpěrná délka <math>L_{cr,z} = 5,600</math> m  Délka úseku pro vzpěr <math>L_y = 5,600</math> m  Součinitel vzpěrné délky <math>k_y = 1,000</math>      Vzpěrná délka <math>L_{cr,y} = 5,600</math> m</p>																															

### Požární odolnost stavebních konstrukcí

SPBI Spektrum 71.

#### 6 - Dřevěné konstrukce



#### 6.7 Metoda redukovaného průřezu

Výpočet požární odolnosti nechráněných dřevěných konstrukcí metodou redukovaného průřezu.

#### Vstupní data:

Parametry dřevěného prvku:

$b =$   (mm)

$l_{ef} =$   (mm)

$h =$   (mm)

Rychlost zuhelnatění

jednorozměrová rychlost

$\beta_0 =$  0,65 mm.min<sup>-1</sup>

Rostlé dřevo  $\rho \geq 290$

nominální rychlost

$\beta_n =$  0,8 mm.min<sup>-1</sup>

Rostlé dřevo  $\rho \geq 290$

Zatížení průřezu

nosník

$M_d =$   (kNm)

$f_{m,k} =$  24 (Mpa)

C24

sloup

$N_d =$   (kN)

$f_{c,0,k} =$  21 (Mpa)

C24

$E_{0,05} =$  7400 (Mpa)

C24

$\beta_c =$  0,2

Rostlé dřevo

Návrhové součinitele pro požární situaci:

Redukční součinitel

konzervativní hodnota

$\eta_{fi} =$  0,6

$k_{mod, fi} =$  1,0

hodnota určená výpočtem

$\eta_{fi} =$

$\gamma_{M, fi} =$  1,0

$k_{fi} =$  1,25

Rostlé dřevo

Pozn.: Hodnota redukčního součinitele určená výpočtem podle rovnice (2.7) publikace.

Požadovaná požární odolnost:

$R =$   (min)

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

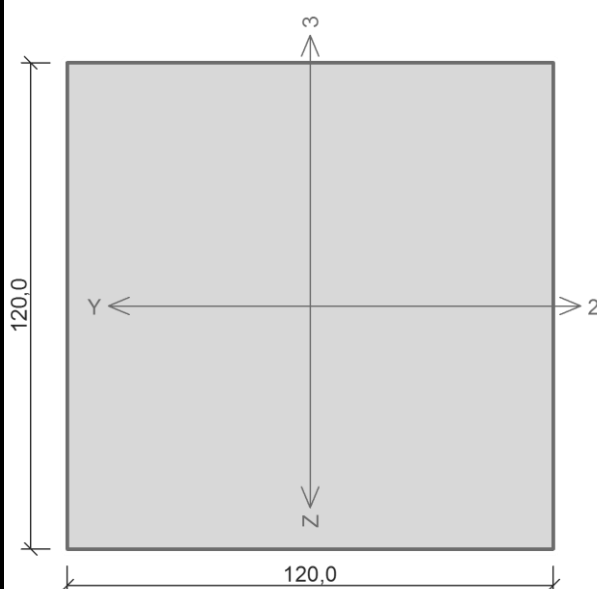
Bc. Veronika Lindová

Nosník

$$M_{fi,d} = 0,3 \text{ kNm}$$
$$f_{m,d,fi} = 30 \text{ MPa}$$
$$\sigma_{M,d,fi} = 1,71 \text{ MPa} \Rightarrow 1706 \text{ kPa}$$

Nosník vyhovuje požadované požární odolnosti.

### Kritický řez sloupkem



#### Norma výpočtu EN 1995-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel  $\gamma_M$  pro základní kombinace : 1,30

Součinitel  $\gamma_M$  pro mimořádné kombinace : 1,00

**Třída provozu: 1**

**Průřez: obdélník**

**Rozměry:**

Výška průřezu  $h = 120,0 \text{ mm}$

Šířka průřezu  $b = 120,0 \text{ mm}$

**Materiál: S10 (C24) - jehličnaté**

**Materiálové charakteristiky:**

Modul pružnosti  $E_{0,mean}$  : 11000 MPa

Modul pružnosti ve smyku  $G_{mean}$  : 690 MPa

Pevnost v ohybu  $f_{m,k}$  : 24,0 MPa

Pevnost v tahu ve směru vláken  $f_{t,0,k}$  : 14,0 MPa

Pevnost v tlaku ve směru vláken  $f_{c,0,k}$  : 21,0 MPa

Pevnost ve smyku  $f_{v,k}$  : 4,0 MPa

Pevnost v tlaku kolmo na vlákna  $f_{c,90,k}$  : 2,5 MPa

Pevnost v tahu kolmo na vlákna  $f_{t,90,k}$  : 0,4 MPa

5% kvantil modulu pružnosti  $E_{0,05}$  : 7400 MPa

Charakteristická hodnota hustoty  $\rho_k$  : 350,0 kg/m<sup>3</sup>

Při výpočtu je zohledněn součinitel  $k_h$  pro zvětšení pevnosti dřeva v tahu a ohybu.

#### Vnitřní síly v souřadném systému průřezu:

Prvek č.2 - Kombinace č.2 - Q2:G1

Dlouhodobé zatížení

$N = -1,043 \text{ kN}$

$M_y = 0,000 \text{ kNm}$

$M_z = 0,000 \text{ kNm}$

$V_z = 0,000 \text{ kN}$

$V_y = 0,000 \text{ kN}$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

<b>Kritický řez sloupkem</b>	
<b>Vzpěr:</b> Počítá se se vzpěrem Délka úseku pro vzpěr $L_z = 3,430$ m Součinitel vzpěrné délky $k_z = 2,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,z} = 6,860$ m Délka úseku pro vzpěr $L_y = 3,430$ m Součinitel vzpěrné délky $k_y = 2,000$ Vzpěrná délka $L_{cr,y} = 6,860$ m	<b>Klopení:</b> Klopení $M_y$ : $l_{z1} = 6,860$ m Typ nosníku a zatížení: Nezádáno Klopení $M_z$ : $l_{y1} = 6,860$ m Typ nosníku a zatížení: Nezádáno
Výsledky posouzení <b>Výsledky pro zatěžovací případ:</b> Prvek č.2 - Kombinace č.2 - Q2:G1 Vnitřní síly: $N = -1,043$ kN; $M_y = 0,000$ kNm; $M_z = 0,000$ kNm; $V_z = 0,000$ kN; $V_y = 0,000$ kN	
<b>Posudek vzpěrného tlaku:</b> Únosnost: $N_R = 13,109$ kN $ -0,080  < 1$	<b>VYHOVUJE</b>
Štíhlost dílce: 202,1	<b>VYHOVUJE</b>

### Požární odolnost stavebních konstrukcí

SPBI Spektrum 71.

#### 6 - Dřevěné konstrukce



#### 6.7 Metoda redukovaného průřezu

Výpočet požární odolnosti nechráněných dřevěných konstrukcí metodou redukovaného průřezu.

#### Vstupní data:

Parametry dřevěného prvku:

$b =$   (mm)

$l_{ef} =$   (mm)

$h =$   (mm)

Rychlost zuhelnatění

jednorozměrová rychlost

$\beta_0 =$  0,65 mm.min<sup>-1</sup>

Rostlé dřevo  $\rho \geq 290$  ▼

nominální rychlost

$\beta_n =$  0,8 mm.min<sup>-1</sup>

Rostlé dřevo  $\rho \geq 290$  ▼

Zatížení průřezu

nosník

$M_d =$   (kNm)

$f_{m,k} =$  24 (Mpa)

C24 ▼

sloup

$N_d =$   (kN)

$f_{c,0,k} =$  21 (Mpa)

C24 ▼

$E_{0,05} =$  7400 (Mpa)

C24 ▼

$\beta_c =$  0,2

Rostlé dřevo ▼

Návrhové součinitele pro požární situaci:

Redukční součinitel

konzervativní hodnota

$\eta_{fi} =$  0,6

$k_{mod, fi} =$  1,0

hodnota určená výpočtem

$\eta_{fi} =$

$\gamma_{M, fi} =$  1,0

$k_{fi} =$  1,25

Rostlé dřevo ▼

Pozn.: Hodnota redukčního součinitele určená výpočtem podle rovnice (2.7) publikace.

Požadovaná požární odolnost:

$R =$   (min)

Sloup

$$N_{fi,d} = 0,9 \text{ kN}$$

$$f_{c,o,fi,d} = 26,25 \text{ MPa}$$

$$k_{c,fi} = 0,194$$

$$\sigma_{c,o,fi,d} = \mathbf{0,091 \text{ MPa}} \quad \Rightarrow \quad \mathbf{91 \text{ kPa}}$$

**Sloup vyhovuje požadované požární odolnosti.**

### 3.2. Dělicí stěna s ocelovou nosnou konstrukcí z tenkostěnných profilů

#### 3.2.1. Popis konstrukce

Nosnou konstrukci dělicí stěny tvoří ohýbané tenkostěnné ocelové profily opláštěné SDK deskami tl. 15 mm Knauf WHITE. Ze statického hlediska jsem posuzovala otevřený U profil 120 x 100 x 1,5 mm a obdélníkový trubkový profil 120 x 85 x 1,5 mm. U každého profilu posuzují sloupek a vodorovný prvek ve vrchní části stěny.

Dále uvažuji dvě varianty ocelové dělicí stěny – dělicí stěna bez tepelné izolace a s tepelnou izolací. Ve statickém posouzení neuvažuji se stálým zatížením od tepelné izolace, jelikož nezatěžuje sloupky ani vodorovný prvek v horní části dělicí stěny.

#### 3.2.2. Zatížení konstrukce – stálé

##### Stálé zatížení od opláštění

Skladba konstrukce	Zatížení charakteristické $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$ [-]	Zatížení návrhové $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
SDK desky tl. 15 mm Knauf WHITE	0,113	1,35	0,153
SDK desky tl. 15 mm Knauf WHITE	0,113		0,153
<b>Celkem zatížení stálé</b>	<b>0,226</b>		<b>0,306</b>

##### Stálé zatížení na sloupku

- Zatížení od opláštění

$$g_{k,o} = g_k \cdot l = 0,226 \cdot 0,625 = 0,141 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,o} = g_{k,o} \cdot \gamma_G = 0,141 \cdot 1,35 = 0,19 \text{ kN/m}$$

- Vlastní tíha sloupku C 120 mm

$$g_{k,s} = b \cdot h \cdot \rho = (0,12 + 0,1 + 0,1) \cdot 0,0015 \cdot 78,5 = 0,038 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,s} = g_{k,s} \cdot \gamma_G = 0,038 \cdot 1,35 = 0,051 \text{ kN/m}$$

- Zatížení od vodorovného prvku C 120 mm



$$G_{k,v} = b \cdot h \cdot l \cdot \rho = (0,12 + 0,1 + 0,1) \cdot 0,0015 \cdot 0,625 \cdot 78,5 = 0,024 \text{ kN}$$

$$G_{d,v} = G_{k,v} \cdot \gamma_G = 0,024 \cdot 1,35 = 0,032 \text{ kN}$$

### 3.2.3. Výstup z programu FIN EC 2D

**Norma výpočtu** EN 1993-1-1

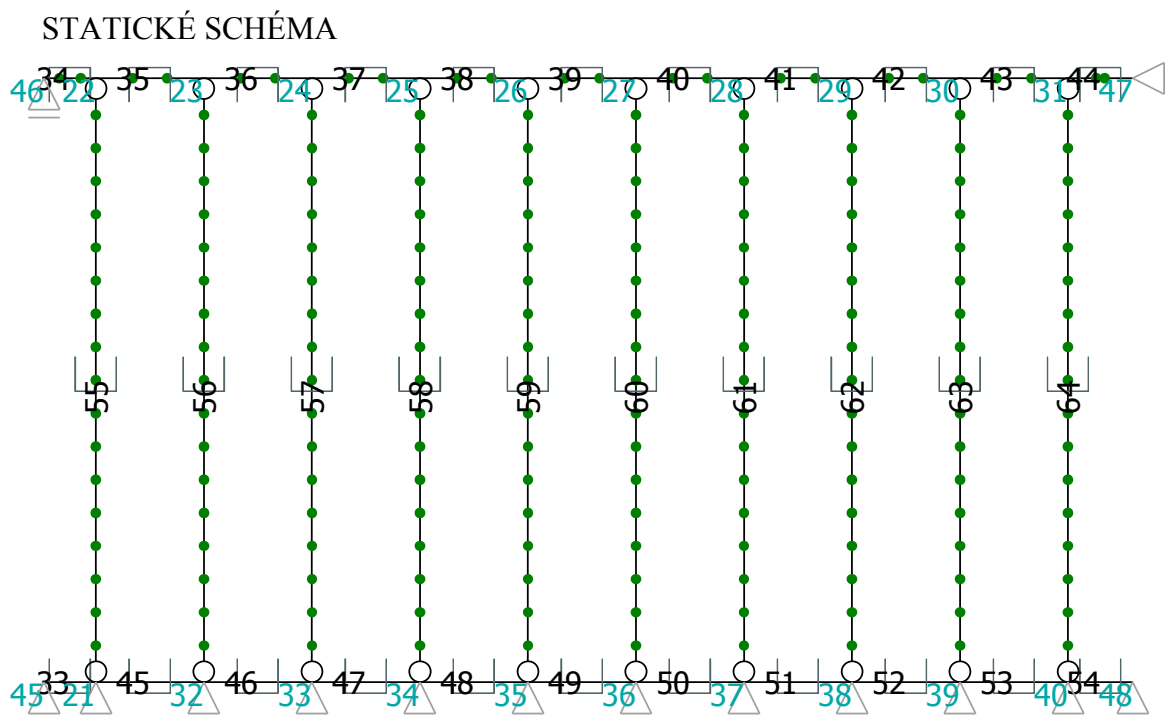
Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

Součinitel únosnosti průřezu  $\gamma_{M0} = 1,000$

Součinitel únosnosti při posouzení stability  $\gamma_{M1} = 1,000$

Součinitel únosnosti oslabeného průřezu  $\gamma_{M2} = 1,250$

a) U profil 120 x 100 x 1,5 mm

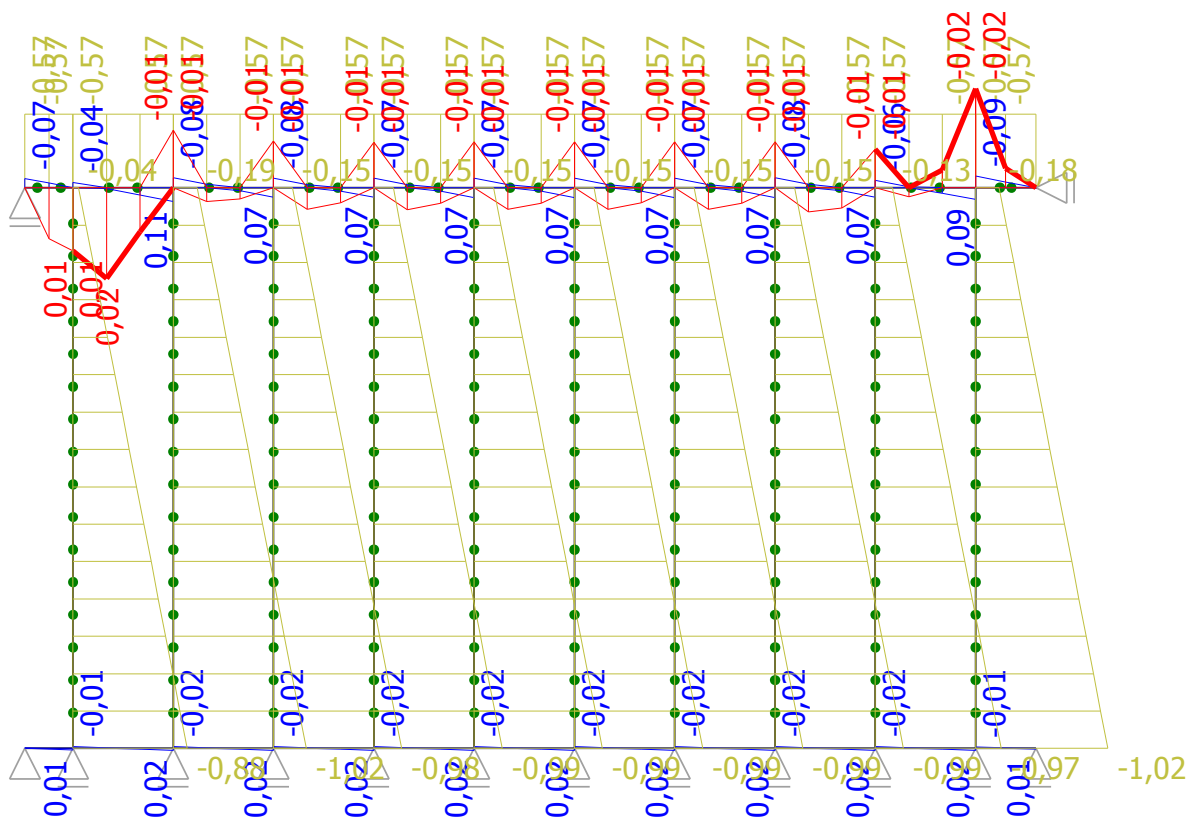


# DIPLOMOVÁ PRÁCE

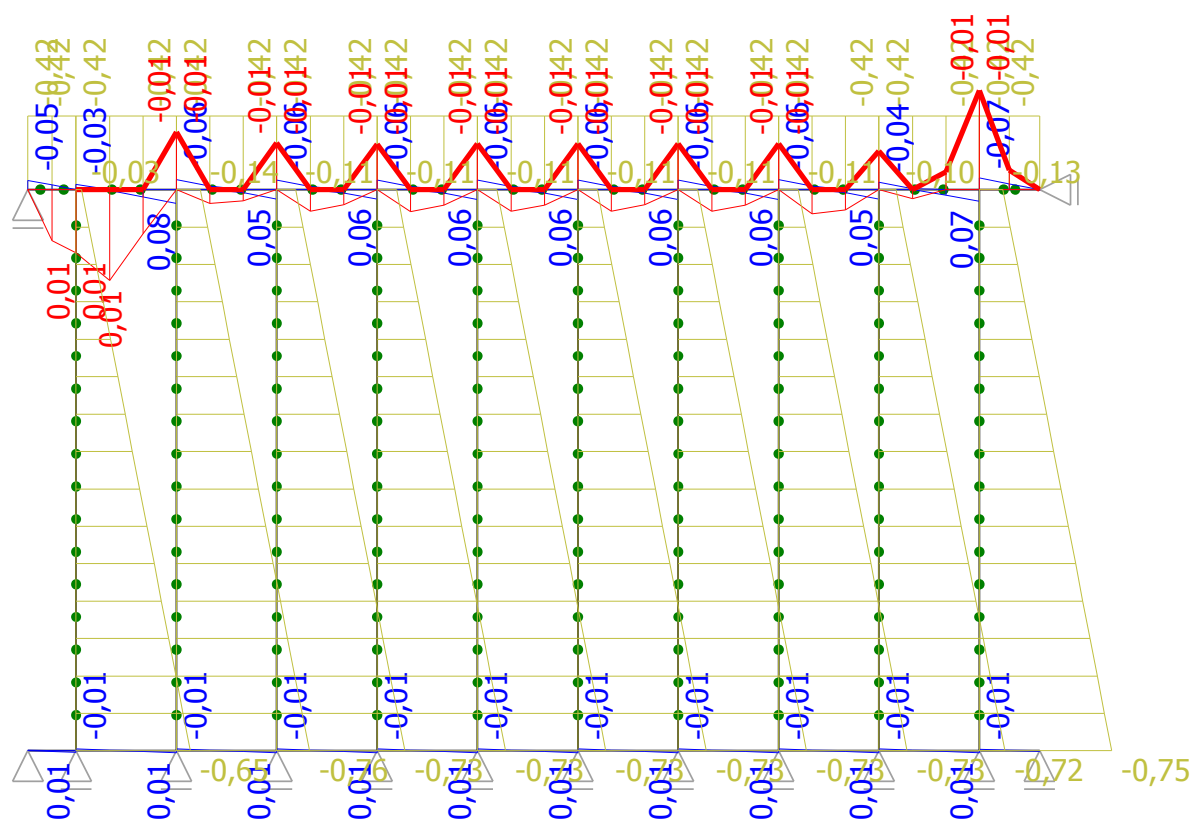
## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) - MSÚ



PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) - MSP



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez sloupkem	
	<p><b>Norma výpočtu</b> EN 1993-1-2  Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  Součinitel spolehlivosti při požární <math>\gamma_{M,fi} = 1,00</math>  situaci</p> <p><b>Průřez U-průřez</b>  Průřezová plocha: <math>A = 4,755E02 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 31,8 \text{ mm}</math>    <math>z_T = 60,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,253E06 \text{ mm}^4</math>    <math>I_z = 5,186E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -2,089E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,1} = 7,607E03 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 2,089E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,2} = -1,630E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 3,566E02 \text{ mm}^4</math>  Výsečový moment setrvačnosti:  <math>I_\omega = 1,285E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 2,291E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{pl,z} = 1,358E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_u</math> : 360,0 MPa</p>
<p><b>Teplotní křivka:</b>  Normová teplotní křivka</p>	<p><b>Požární detail:</b>  Průřez zakrytý truhlíkem, exponovaný ze všech stran  <b>Materiál požární ochrany:</b> Desky - sádrové desky  Tloušťka <math>d_p</math> : 15,0 mm  Hustota <math>\rho_p</math> : 750,0 kg/m<sup>3</sup>  Měrné teplo <math>c_p</math> : 1060,0 J/kg/K  Tepelná vodivost <math>\lambda_p</math> : 0,220 W/m/K</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Prvek č.2 - Kombinace č.6 - Q2:G1  <math>N = -0,698 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_\omega = 0,000 \text{ kNm}</math>    <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez sloupkem	
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 3,430 m $L_z = 3,430 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 3,430 \text{ m}$ $L_y = 3,430 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 3,430 \text{ m}$ $L_\omega = 3,430 \text{ m}$ $k_\omega = 1,000$ $L_{cr,\omega} = 3,430 \text{ m}$	<b>Parametry klopení</b> Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $l_{z1} = 3,430 \text{ m}$ $M_y$ : Tvar č.3 $\psi = 0,000$ $l_{y1} = 3,430 \text{ m}$ $M_z$ : Tvar č.3 $\psi = 0,000$
<b>Výsledky posouzení</b> <b>Výsledky pro zatěžovací případ:</b> Prvek č.2 - Kombinace č.6 - Q2:G1 <b>Třída průřezu:</b> 4 <b>Kritická teplota:</b> 414,8 °C <b>Doba požární odolnosti:</b> 13,5 min $\geq$ 10,0 min <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span> <b>Posouzení v čase t = 10,0 min:</b> Teplota plynů: 678,4 °C    Teplota oceli: 320,3 °C <b>Posudek nejnepříznivější kombinace tlaku a ohybu:</b> Vnitřní síly: $N = -0,698 \text{ kN}$ ; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ; $M_z = 0,000 \text{ kNm}$ <b>Vzpěr Y:</b> Únosnosti: $N_R = 31,704 \text{ kN}$ $ -0,022 + 0,000 + -0,810  =  -0,832  < 1$ <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span> <b>Vzpěr Z:</b> Únosnosti: $N_R = 24,668 \text{ kN}$ $ -0,028 + 0,000 + -0,810  =  -0,838  < 1$ <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span>	
<b>PRŮŘEZ VYHOVUJE</b>	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez vodorovným prvkem	
	<p><b>Norma výpočtu</b> EN 1993-1-2  Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  Součinitel spolehlivosti při požární <math>\gamma_{M,fi} = 1,00</math> situaci</p> <p><b>Průřez U-průřez</b>  Průřezová plocha: <math>A = 4,755E02 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 31,8 \text{ mm}</math>    <math>z_T = 60,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,253E06 \text{ mm}^4</math>    <math>I_z = 5,186E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -2,089E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,1} = 7,607E03 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 2,089E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{z,2} = -1,630E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 3,566E02 \text{ mm}^4</math>  Výšečový moment setrvačnosti:  <math>I_\omega = 1,285E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 2,291E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{pl,z} = 1,358E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1: S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Modul pružnosti <math>E</math> : 210000 MPa  Modul pružnosti ve smyku <math>G</math> : 81000 MPa  Mez kluzu <math>f_y</math> : 235,0 MPa  Mez pevnosti <math>f_u</math> : 360,0 MPa</p>
<p><b>Teplotní křivka:</b>  Normová teplotní křivka</p>	<p><b>Požární detail:</b>  Průřez chráněný nástříkem, exponovaný ze tří stran  <b>Materiál požární ochrany:</b> desky  Tloušťka <math>d_p</math> : 15,0 mm  Hustota <math>\rho_p</math> : 750,0 kg/m<sup>3</sup>  Měrné teplo <math>c_p</math> : 1060,0 J/kg/K  Tepelná vodivost <math>\rho_p</math> : 0,220 W/m/K</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Kombinace č.6 - Q2:G1  <math>N = -0,378 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 0,000 \text{ kN}</math>            <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = -0,062 \text{ kN}</math>            <math>M_z = -0,011 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_\omega = 0,000 \text{ kNm}</math>            <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

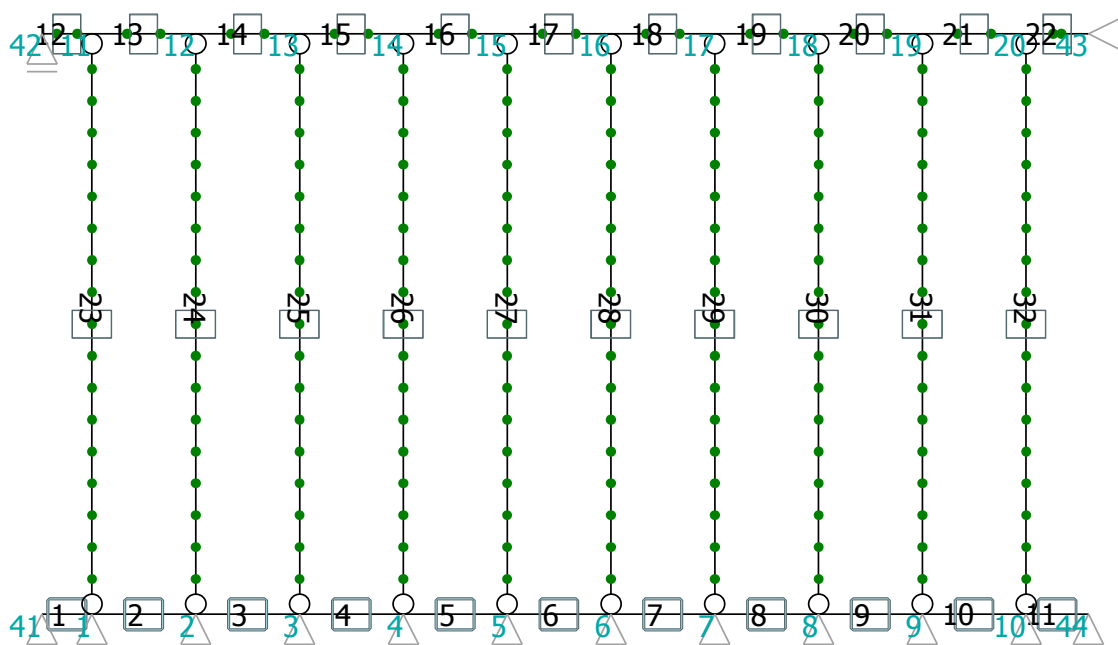
## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

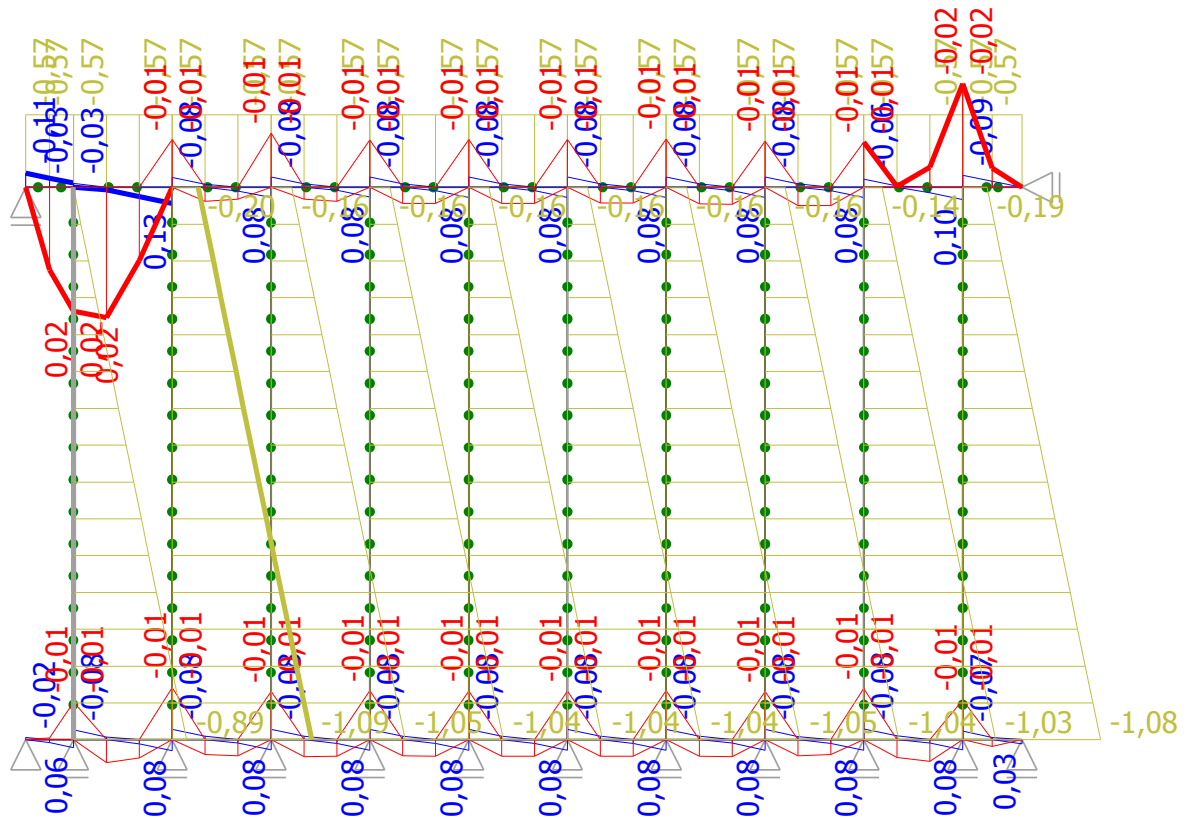
Kritický řez vodorovným prvkem			
<b>Parametry vzpěru</b>		<b>Parametry klopení</b>	
Délka dílce: 5,600 m			
$L_z = 5,600 \text{ m}$	$k_z = 1,000$	$L_{cr,z} = 5,600 \text{ m}$	Součinitele uložení konců:
$L_y = 5,600 \text{ m}$	$k_y = 1,000$	$L_{cr,y} = 5,600 \text{ m}$	$k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$
$L_\omega = 5,600 \text{ m}$	$k_\omega = 1,000$	$L_{cr,\omega} = 5,600 \text{ m}$	$l_{z1} = 5,600 \text{ m}$ $M_y$ : Tvar č.6 $z_p = 1,000$
			$l_{y1} = 0,625 \text{ m}$ $M_z$ : Tvar č.6 $y_p = 1,000$
<b>Výsledky posouzení</b>			
<b>Výsledky pro zatěžovací případ: Kombinace č.6 - Q2:G1</b>			
<b>Třída průřezu: 4</b>			
<b>Kritická teplota: 577,9 °C</b>			
<b>Doba požární odolnosti: 20,0 min <math>\geq</math> 10,0 min</b>			<b>Vyhovuje</b>
<b>Posouzení v čase t = 10,0 min:</b>			
Teplota plynů: 678,4°C Teplota oceli: 332,3 °C			
<b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>: 0,062 kN &lt; 30,038 kN</b>			<b>Vyhovuje</b>
<b>Posudek nejnepříznivější kombinace tlaku a ohybu:</b>			
Vnitřní síly: N = -0,378 kN; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ; $M_z = -0,011 \text{ kNm}$			
<b>Vzpěr Y:</b> Únosnosti: $N_R = 21,856 \text{ kN}$ ; $M_{z,R} = 0,026 \text{ kNm}$			
$ -0,017 + 0,000 + -0,447  =  -0,464  < 1$			<b>Vyhovuje</b>
<b>Vzpěr Z:</b> Únosnosti: $N_R = 12,921 \text{ kN}$ ; $M_{z,R} = 0,026 \text{ kNm}$			
$ -0,029 + 0,000 + -0,447  =  -0,476  < 1$			<b>Vyhovuje</b>
<b>PRŮŘEZ VYHOVUJE</b>			

b) Trubka hranatá 120 x 85 x 1,5 mm

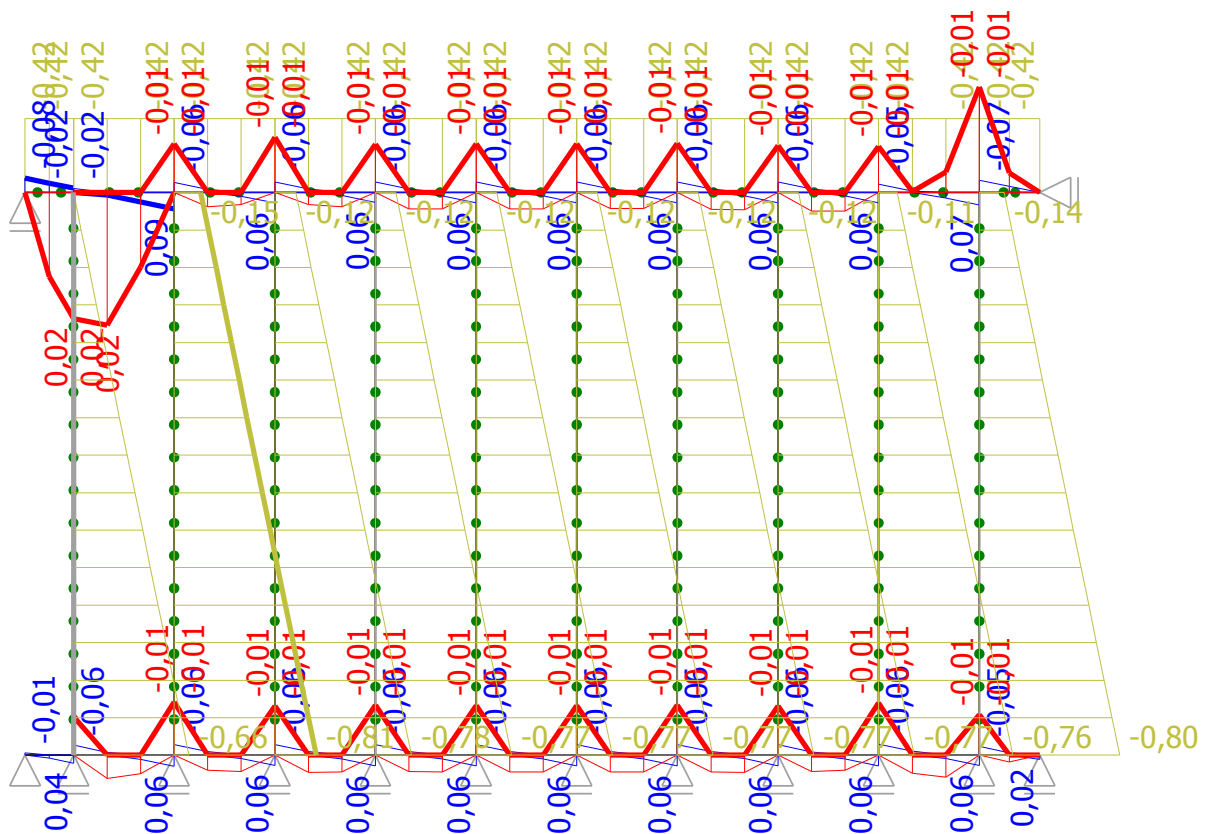
### STATICKÉ SCHÉMA



PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) - MSÚ



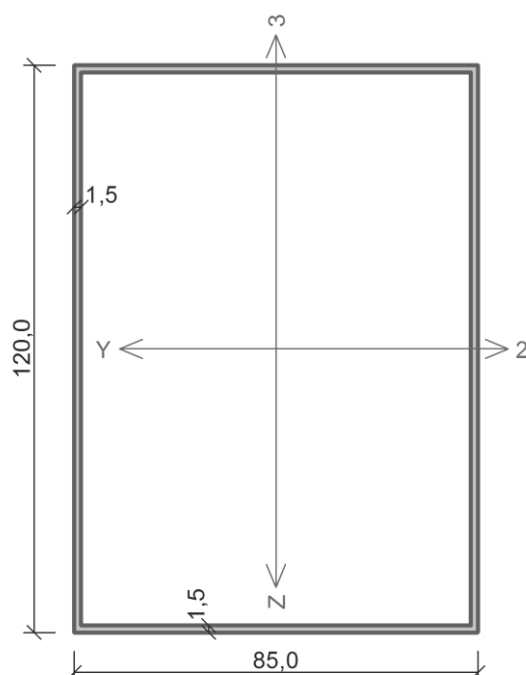
PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) - MSP



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez sloupkem	
	<p><b>Norma výpočtu</b> EN 1993-1-2  Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  Součinitel spolehlivosti při požární <math>\gamma_{M,fi} = 1,00</math> situaci</p> <p><b>Průřez trubka hranatá</b>  Průřezová plocha: <math>A = 6,060E02 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 42,5 \text{ mm}</math>    <math>z_T = 60,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 1,296E06 \text{ mm}^4</math>    <math>I_z = 7,654E05 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -2,159E04 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,1} = 1,801E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 2,159E04 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,2} = -1,801E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 1,454E06 \text{ mm}^4</math>  Výsečový moment setrvačnosti:  <math>I_\omega = 3,711E07 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 2,538E04 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{pl,z} = 2,007E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Modul pružnosti    <math>E : 210000 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti ve smyku    <math>G : 81000 \text{ MPa}</math>  Mez kluzu    <math>f_y : 235,0 \text{ MPa}</math>  Mez pevnosti    <math>f_u : 360,0 \text{ MPa}</math></p>
<p><b>Teplotní křivka:</b>  Normová teplotní křivka</p>	<p><b>Požární detail:</b>  Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran</p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Zatěžovací případ s největším využitím  Prvek č.2 - Kombinace č.6 - Q2:G1  <math>N = -0,747 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_z = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_\omega = 0,000 \text{ kNm}</math>    <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	
<p><b>Parametry vzpěru</b>  Délka dílce: 3,430 m  <math>L_z = 3,430 \text{ m}</math>    <math>k_z = 1,000</math>    <math>L_{cr,z} = 3,430 \text{ m}</math>  <math>L_y = 3,430 \text{ m}</math>    <math>k_y = 1,000</math>    <math>L_{cr,y} = 3,430 \text{ m}</math>  <math>L_\omega = 3,430 \text{ m}</math>    <math>k_\omega = 1,000</math>    <math>L_{cr,\omega} = 3,430 \text{ m}</math></p>	



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### Kritický řez sloupkem

#### Výsledky posouzení

**Rozhodující zatěžovací případ:** Prvek č.2 - Kombinace č.6 - Q2:G1

**Třída průřezu:** 4

**Kritická teplota:** 1130,2 °C

**Doba požární odolnosti:** 206,8 min  $\geq$  10,0 min

**Vyhovuje**

**Posouzení v čase t = 10,0 min:**

Teplota plynů: 678,4 °C Teplota oceli: 655,0 °C

**Posudek nejnepříznivější kombinace tlaku a ohybu:**

Vnitřní síly: N = -0,747 kN; M<sub>y</sub> = 0,000 kNm; M<sub>z</sub> = 0,000 kNm

Únosnosti: N<sub>R</sub> = 12,790 kN

$|-0,058 + 0,000 + 0,000| = |-0,058| < 1$

**Vyhovuje**

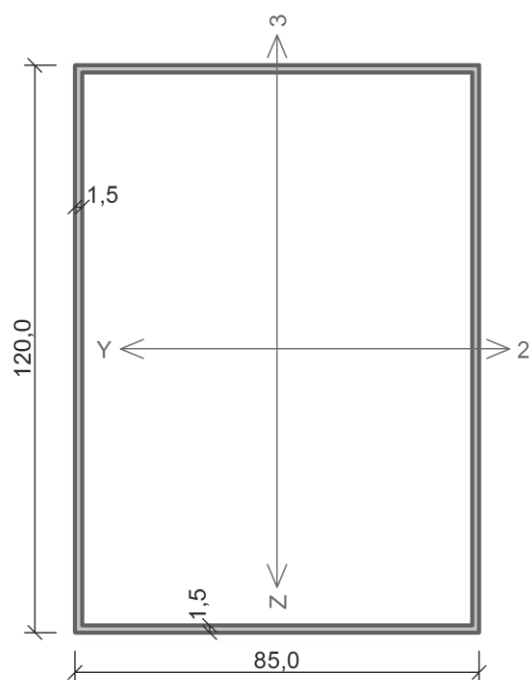
Únosnosti: N<sub>R</sub> = 10,638 kN

$|-0,070 + 0,000 + 0,000| = |-0,070| < 1$

**Vyhovuje**

**PRŮŘEZ VYHOVUJE**

### Kritický řez vodorovným prvkem



#### Norma výpočtu EN 1993-1-2

Výpočet je proveden podle České národní přílohy. Součinitel spolehlivosti při požární  $\gamma_{M,fi} = 1,00$  situaci

#### Průřez trubka hranatá

Průřezová plocha: A = 6,060E02 mm<sup>2</sup>

Poloha těžiště:

y<sub>T</sub> = 42,5 mm z<sub>T</sub> = 60,0 mm

Momenty setrvačnosti:

I<sub>y</sub> = 1,296E06 mm<sup>4</sup> I<sub>z</sub> = 7,654E05 mm<sup>4</sup>

Průřezové moduly:

W<sub>y,1</sub> = -2,159E04 mm<sup>3</sup> W<sub>z,1</sub> = 1,801E04 mm<sup>3</sup>

W<sub>y,2</sub> = 2,159E04 mm<sup>3</sup> W<sub>z,2</sub> = -1,801E04 mm<sup>3</sup>

Moment tuhosti v prostém kroucení:

I<sub>k</sub> = 1,454E06 mm<sup>4</sup>

Výsečový moment setrvačnosti:

I<sub>o</sub> = 3,711E07 mm<sup>6</sup>

Plastické průřezové moduly:

W<sub>pl,y</sub> = 2,538E04 mm<sup>3</sup> W<sub>pl,z</sub> = 2,007E04 mm<sup>3</sup>

#### Materiál: EN 10210-1: S 235

#### Materiálové charakteristiky:

Modul pružnosti E : 210000 MPa

Modul pružnosti ve

smyku

Mez kluzu f<sub>y</sub> : 235,0 MPa

Mez pevnosti f<sub>u</sub> : 360,0 MPa

#### Teplotní křivka:

Normová teplotní křivka

#### Požární detail:

Nechráněný průřez, exponovaný ze všech stran

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez vodorovným prvkem	
<b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b> Zatěžovací případ s největším využitím Kombinace č.6 - Q2:G1 N = -0,378 kN V <sub>z</sub> = 0,014 kN      M <sub>y</sub> = 0,015 kNm V <sub>y</sub> = 0,000 kN      M <sub>z</sub> = 0,000 kNm T <sub>t</sub> = 0,000 kNm T <sub>∞</sub> = 0,000 kNm      B = 0,000 kNm <sup>2</sup>	
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 5,600 m L <sub>z</sub> = 5,600 m      k <sub>z</sub> = 1,000      L <sub>cr,z</sub> = 5,600 m L <sub>y</sub> = 5,600 m      k <sub>y</sub> = 1,000      L <sub>cr,y</sub> = 5,600 m L <sub>ω</sub> = 5,600 m      k <sub>ω</sub> = 1,000      L <sub>cr,ω</sub> = 5,600 m	
<b>Výsledky posouzení</b> <b>Rozhodující zatěžovací případ:</b> Kombinace č.6 - Q2:G1 <b>Třída průřezu:</b> 4 <b>Kritická teplota:</b> 1116,3 °C <b>Doba požární odolnosti:</b> 188,4 min ≥ 10,0 min <b>Posouzení v čase t = 10,0 min:</b> Teplota plynů: 678,4°C      Teplota oceli: 655,0°C <b>Posudek smyku od posouvající síly V<sub>z</sub>:</b> 0,014 kN < 9,205 kN <b>Posudek nejnepříznivější kombinace tlaku a ohybu:</b> Vnitřní síly: N = -0,378 kN; M <sub>y</sub> = 0,015 kNm; M <sub>z</sub> = 0,000 kNm Únosnosti: N <sub>R</sub> = 8,244 kN; M <sub>y,R</sub> = -0,811 kNm   -0,046 + -0,019 + 0,000   =   -0,065   < 1 Únosnosti: N <sub>R</sub> = 5,670 kN; M <sub>y,R</sub> = -0,811 kNm   -0,067 + -0,019 + 0,000   =   -0,086   < 1	<b>Vyhovuje</b> <b>Vyhovuje</b> <b>Vyhovuje</b> <b>Vyhovuje</b> <b>Vyhovuje</b>
<b>PRŮŘEZ VYHOVUJE</b>	

Na základě výše uvedených statických posouzení lze konstatovat, že uzavřený tenkostěnný profil má několikanásobně větší požární odolnost než profil otevřený. Z čehož vyplývá, že zvýšení požární odolnosti tenkostěnných ocelových profilů lze zajistit pouze uzavřením ocelového průřezu tj. zvýšením plochy povrchu prvku čímž dojde ke snížení součinitele průřezu, potřebného k orientačnímu stanovení požární odolnost profilu.

### 3.3. Dělicí stěna s ocelovou nosnou konstrukcí z válcovaných profilů

#### 3.3.1. Popis konstrukce

Nosnou konstrukci dělicí stěny tvoří ocelové U profily 120 opláštěné deskami Fermacell tl. 15 mm.

Dále uvažuji dvě varianty ocelové dělicí stěny – dělicí stěna bez tepelné izolace a s tepelnou izolací. Ve statickém posouzení neuvažuji se stálým zatížením od tepelné izolace, jelikož

nezatěžuje sloupky ani vodorovný prvek v horní části dělicí stěny.

### 3.3.2. Zatížení konstrukce – stálé

#### Stálé zatížení od opláštění

Skladba konstrukce	Zatížení		Zatížení návrhové $g_d$ [kN/m <sup>2</sup> ]
	charakteristické $g_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_G$ [-]	
Desky Fermacell tl. 15 mm	0,173	1,35	0,234
Desky Fermacell tl. 15 mm	0,173		0,234
<b>Celkem zatížení stálé</b>	<b>0,346</b>		<b>0,468</b>

#### Stálé zatížení na sloupku

- Zatížení od opláštění

$$g_{k,o} = g_k \cdot l = 0,346 \cdot 0,625 = 0,216 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,o} = g_{k,o} \cdot \gamma_G = 0,216 \cdot 1,35 = 0,292 \text{ kN/m}$$

- Vlastní tíha sloupku jákl 120 x 85 x 3 mm

$$g_{k,s} = b \cdot h \cdot \rho = (0,12 + 0,1 + 0,12 + 0,1) \cdot 0,006 \cdot 78,5 = 0,207 \text{ kN/m}$$

$$g_{d,s} = g_{k,s} \cdot \gamma_G = 0,207 \cdot 1,35 = 0,28 \text{ kN/m}$$

- Zatížení od vodorovného prvku jákl 120 x 85 x 3 mm

$$G_{k,v} = b \cdot h \cdot l \cdot \rho = (0,12 + 0,1 + 0,12 + 0,1) \cdot 0,006 \cdot 0,625 \cdot 78,5 = 0,13 \text{ kN}$$

$$G_{d,v} = G_{k,v} \cdot \gamma_G = 0,13 \cdot 1,35 = 0,176 \text{ kN}$$

### 3.3.3. Výstup z programu FIN EC 2D

#### Norma výpočtu EN 1993-1-1

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.

$$\text{Součinitel únosnosti průřezu} \quad \gamma_{M0} = 1,000$$

$$\text{Součinitel únosnosti při posouzení stability} \quad \gamma_{M1} = 1,000$$

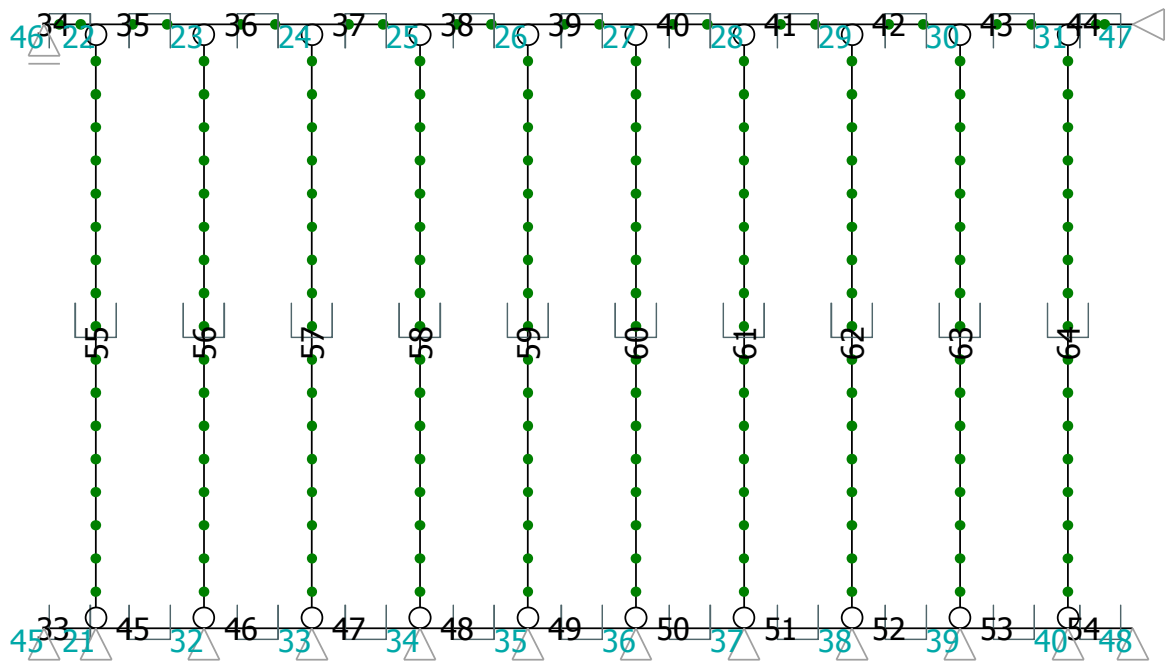
$$\text{Součinitel únosnosti oslabeného průřezu} \quad \gamma_{M2} = 1,250$$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

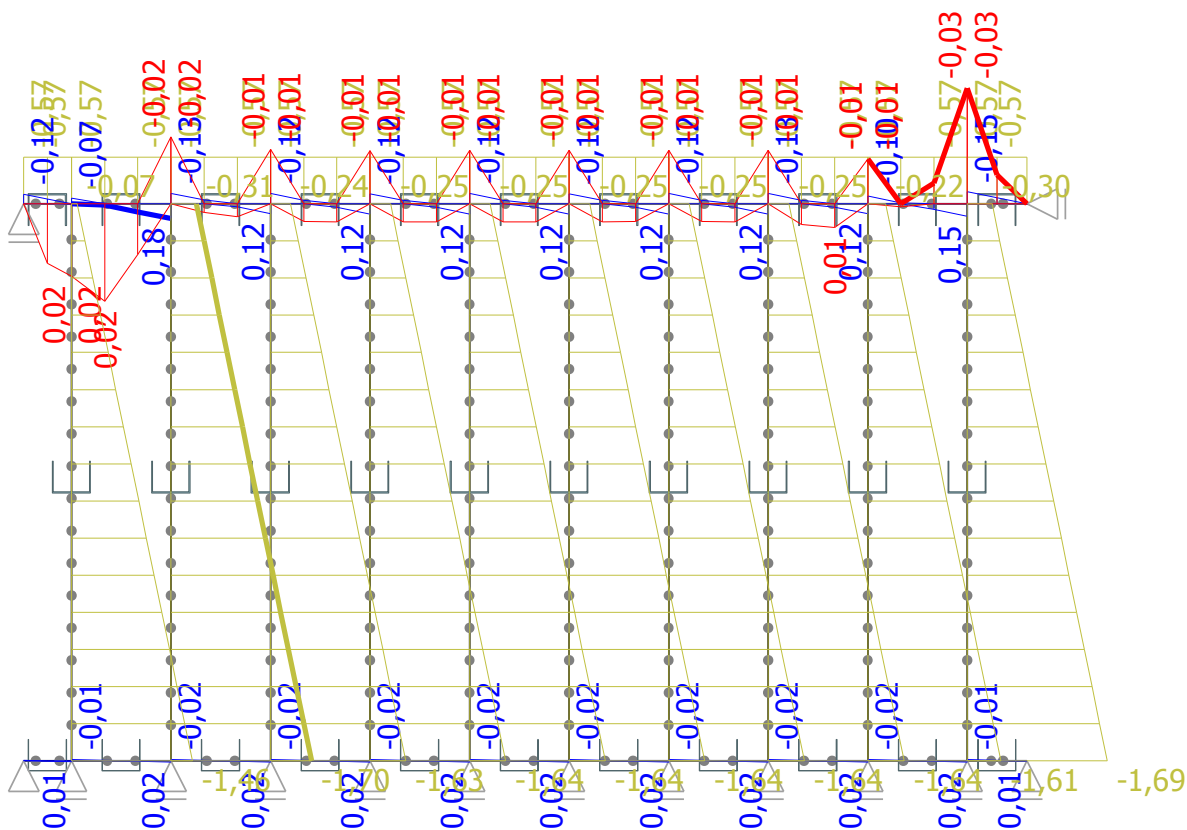
## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

STATICKÉ SCHEMA



PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL (N, V, M) - MSÚ

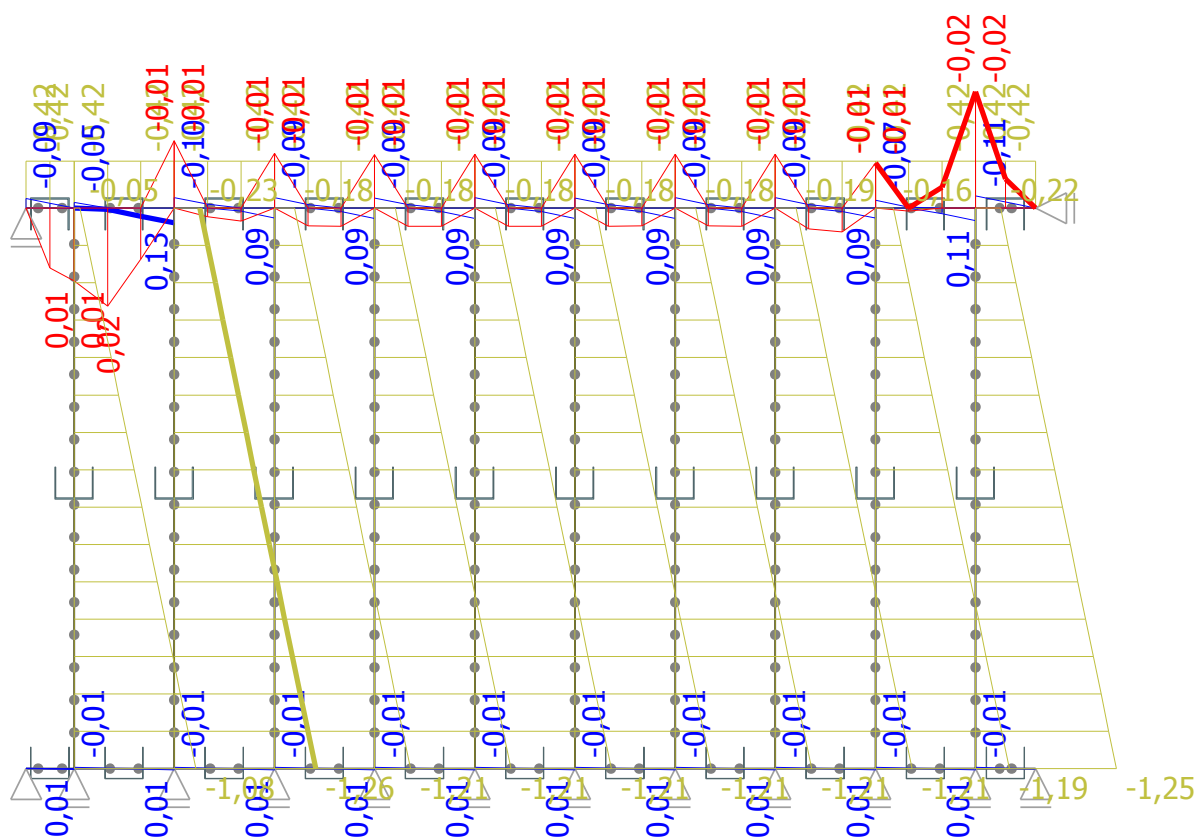


# DIPLOMOVÁ PRÁCE

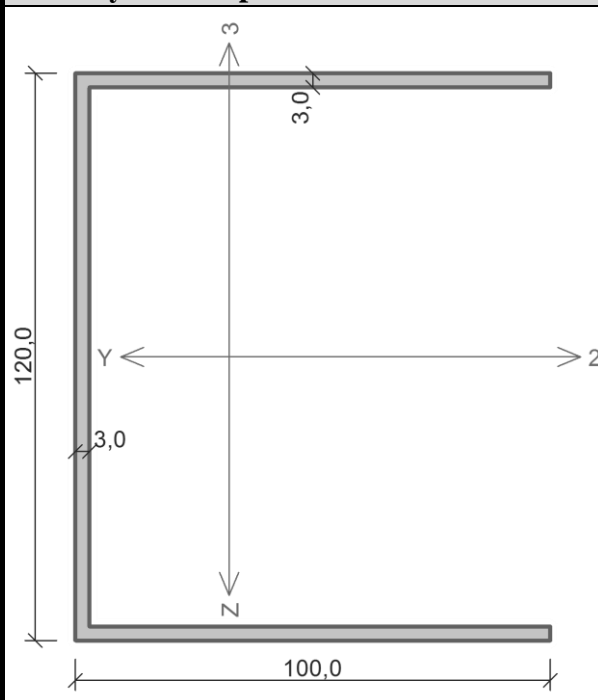
## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### PRŮBĚH VNIŘNÍCH SIL ( N, V, M ) - MSP



#### Kritický řez sloupkem



#### Norma výpočtu EN 1993-1-2

Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  
Součinitel spolehlivosti při požární  $\gamma_{M,fi} = 1,000$  situaci

#### Průřez U-průřez

Průřezová plocha:  $A = 9,420E02 \text{ mm}^2$

Poloha těžiště:

$y_T = 32,4 \text{ mm}$   $z_T = 60,0 \text{ mm}$

Momenty setrvačnosti:

$I_y = 2,424E06 \text{ mm}^4$   $I_z = 1,013E06 \text{ mm}^4$

Průřezové moduly:

$W_{y,1} = -4,040E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,1} = 1,498E04 \text{ mm}^3$

$W_{y,2} = 4,040E04 \text{ mm}^3$   $W_{z,2} = -3,126E04 \text{ mm}^3$

Moment tuhosti v prostém kroucení:

$I_k = 2,826E03 \text{ mm}^4$

Výsečový moment setrvačnosti:

$I_\omega = 2,446E09 \text{ mm}^6$

Plastické průřezové moduly:

$W_{pl,y} = 4,485E04 \text{ mm}^3$   $W_{pl,z} = 2,671E04 \text{ mm}^3$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez sloupkem	
	<b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b> <b>Materiálové charakteristiky:</b> Modul pružnosti E : 210000 MPa Modul pružnosti ve smyku G : 81000 MPa Mez kluzu $f_y$ : 235,0 MPa Mez pevnosti $f_u$ : 360,0 MPa
<b>Teplotní křivka:</b> Normová teplotní křivka	<b>Požární detail:</b> Průřez zakrytý truhlíkem, exponovaný ze všech stran <b>Materiál požární ochrany:</b> Desky - sádrové desky Tloušťka $d_p$ : 15,0 mm Hustota $\rho_p$ : 750,0 kg/m <sup>3</sup> Měrné teplo $c_p$ : 1060,0 J/kg/K Tepelná vodivost $\lambda_p$ : 0,220 W/m/K
<b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b> Prvek č.2 - Kombinace č.6 - Q2:G1 N = -1,127 kN V <sub>z</sub> = 0,000 kN    M <sub>y</sub> = 0,000 kNm V <sub>y</sub> = 0,000 kN    M <sub>z</sub> = 0,000 kNm T <sub>t</sub> = 0,000 kNm T <sub>ω</sub> = 0,000 kNm    B = 0,000 kNm <sup>2</sup>	
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 3,430 m L <sub>z</sub> = 3,430 m    k <sub>z</sub> = 1,000    L <sub>cr,z</sub> = 3,430 m L <sub>y</sub> = 3,430 m    k <sub>y</sub> = 1,000    L <sub>cr,y</sub> = 3,430 m L <sub>ω</sub> = 3,430 m    k <sub>ω</sub> = 1,000    L <sub>cr,ω</sub> = 3,430 m	<b>Parametry klopení</b> Součinitele uložení konců: k <sub>y</sub> = 1.0    k <sub>z</sub> = 1.0    k <sub>w</sub> = 1.0 l <sub>z1</sub> = 3,500 m    M <sub>y</sub> :    ψ = 0,000 Tvar č.3 l <sub>y1</sub> = 3,500 m    M <sub>z</sub> :    ψ = 0,000 Tvar č.3
<b>Výsledky posouzení</b> <b>Výsledky pro zatěžovací případ:</b> Prvek č.2 - Kombinace č.6 - Q2:G1 <b>Třída průřezu:</b> 4 <b>Kritická teplota:</b> 784,2°C <b>Doba požární odolnosti:</b> 56,0 min ≥ 10,0 min <b>Vyhovuje</b> <b>Posouzení v čase t = 10,0 min:</b> Teplota plynů: 678,4°C    Teplota oceli: 258,8°C <b>Posudek nejnepříznivější kombinace tlaku a ohybu:</b> Vnitřní síly: N = -1,127 kN; M <sub>y</sub> = 0,000 kNm; M <sub>z</sub> = 0,000 kNm <b>Vzpěr Y:</b> Únosnosti: N <sub>R</sub> = 81,729 kN   -0,014 + 0,000 + -0,073   =   -0,087   < 1 <b>Vyhovuje</b> <b>Vzpěr Z:</b> Únosnosti: N <sub>R</sub> = 60,555 kN   -0,019 + 0,000 + -0,073   =   -0,092   < 1 <b>Vyhovuje</b>	
<b>PRŮŘEZ VYHOVUJE</b>	

Kritický řez vodorovným prvkem	
	<p><b>Norma výpočtu</b> EN 1993-1-2  Výpočet je proveden podle České národní přílohy.  Součinitel spolehlivosti při požární <math>\gamma_{M,fi} = 1,000</math> situaci</p> <p><b>Průřez U-průřez</b>  Průřezová plocha: <math>A = 9,420E02 \text{ mm}^2</math>  Poloha těžiště:  <math>y_T = 32,4 \text{ mm}</math>    <math>z_T = 60,0 \text{ mm}</math>  Momenty setrvačnosti:  <math>I_y = 2,424E06 \text{ mm}^4</math>    <math>I_z = 1,013E06 \text{ mm}^4</math>  Průřezové moduly:  <math>W_{y,1} = -4,040E04 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,1} = 1,498E04 \text{ mm}^3</math>  <math>W_{y,2} = 4,040E04 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{z,2} = -3,126E04 \text{ mm}^3</math>  Moment tuhosti v prostém kroucení:  <math>I_k = 2,826E03 \text{ mm}^4</math>  Výsečový moment setrvačnosti:  <math>I_\omega = 2,446E09 \text{ mm}^6</math>  Plastické průřezové moduly:  <math>W_{pl,y} = 4,485E04 \text{ mm}^3</math>    <math>W_{pl,z} = 2,671E04 \text{ mm}^3</math></p> <p><b>Materiál: EN 10210-1 : S 235</b>  <b>Materiálové charakteristiky:</b>  Modul pružnosti <math>E : 210000 \text{ MPa}</math>  Modul pružnosti ve smyku <math>G : 81000 \text{ MPa}</math>  Mez kluzu <math>f_y : 235,0 \text{ MPa}</math>  Mez pevnosti <math>f_u : 360,0 \text{ MPa}</math></p>
<p><b>Teplotní křivka:</b>  Normová teplotní křivka</p>	<p><b>Požární detail:</b>  Průřez chráněný nástřikem, exponovaný ze tří stran  <b>Materiál požární ochrany: desky</b>  Tloušťka <math>d_p : 15,0 \text{ mm}</math>  Hustota <math>\rho_p : 750,0 \text{ kg/m}^3</math>  Měrné teplo <math>c_p : 1060,0 \text{ J/kg/K}</math>  Tepelná vodivost <math>\lambda_p : 0,220 \text{ W/m/K}</math></p>
<p><b>Vnitřní síly v souřadném systému průřezu</b>  Kombinace č.6 - Q2:G1  <math>N = -0,378 \text{ kN}</math>  <math>V_z = 0,000 \text{ kN}</math>    <math>M_y = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>V_y = -0,091 \text{ kN}</math>    <math>M_z = -0,017 \text{ kNm}</math>  <math>T_t = 0,000 \text{ kNm}</math>  <math>T_\omega = 0,000 \text{ kNm}</math>    <math>B = 0,000 \text{ kNm}^2</math></p>	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Kritický řez vodorovným prvkem			
<b>Parametry vzpěru</b> Délka dílce: 5,600 m $L_z = 5,600 \text{ m}$ $k_z = 1,000$ $L_{cr,z} = 5,600 \text{ m}$ $L_y = 5,600 \text{ m}$ $k_y = 1,000$ $L_{cr,y} = 5,600 \text{ m}$ $L_\omega = 5,600 \text{ m}$ $k_\omega = 1,000$ $L_{cr,\omega} = 5,600 \text{ m}$		<b>Parametry klopení</b> Součinitele uložení konců: $k_y = 1.0$ $k_z = 1.0$ $k_w = 1.0$ $l_{z1} = 5,600 \text{ m}$ $M_y:$ $z_p = 1,000$ Tvar č.6 $l_{y1} = 0,625 \text{ m}$ $M_z:$ $y_p = 1,000$ Tvar č.6	
<b>Výsledky posouzení</b> <b>Výsledky pro zatěžovací případ:</b> Kombinace č.6 - Q2:G1 <b>Třída průřezu:</b> 4 <b>Kritická teplota:</b> 983,1°C <b>Doba požární odolnosti:</b> 97,5 min $\geq$ 10,0 min <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span> <b>Posouzení v čase t = 10,0 min:</b> Teplota plynů: 678,4°C    Teplota oceli: 278,6°C <b>Posudek smyku od posouvající síly <math>V_y</math>:</b> 0,091 kN < 65,410 kN <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span> <b>Posudek nejneprůzračnější kombinace tlaku a ohybu:</b> Vnitřní síly: N = -0,378 kN; $M_y = 0,000 \text{ kNm}$ ; $M_z = -0,017 \text{ kNm}$ <b>Vzpěr Y:</b> Únosnosti: $N_R = 52,937 \text{ kN}$ ; $M_{z,R} = 0,568 \text{ kNm}$ $ -0,007 + 0,000 + -0,029  =  -0,036  < 1$ <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span> <b>Vzpěr Z:</b> Únosnosti: $N_R = 29,351 \text{ kN}$ ; $M_{z,R} = 0,568 \text{ kNm}$ $ -0,013 + 0,000 + -0,029  =  -0,042  < 1$ <span style="float: right;"><b>Vyhovuje</b></span>			
<b>PRŮŘEZ VYHOVUJE</b>			

## 4. Sendvičové panely

### 4.1. KS1000 AWP – IPN tl. 150 mm

#### 4.1.1. Popis konstrukce

Sendvičové panely budou kladeny horizontálně a budou kotveny do ŽB sloupů pomocí závitotvorných kotevních prvků MAGE 7890-6.5/7.0 × 180/G16.

#### 4.1.2. Statické zhodnocení

Nosnou konstrukci pro kotvení sendvičových panelů tvoří ŽB sloupy 400 x 400 (500) mm, které svým provedením splňují požární odolnost 180 minut, tudíž nedojde ke zhroucení dělicí stěny před uplynutím požadované doby 10 minut.

### 4.2. KS1000 FH – minerální vlna tl. 150 mm

#### 4.2.1. Popis konstrukce

Sendvičové panely budou kladeny horizontálně a budou kotveny do ŽB sloupů pomocí závitotvorných kotevních prvků MAGE 7890-6.5/7.0 × 180/G22.



### 4.2.2. Statické zhodnocení

Nosnou konstrukci pro kotvení sendvičových panelů tvoří ŽB sloupy 400 x 400 (500) mm, které svým provedením splňují požární odolnost 180 minut, tudíž nedojde ke zhroucení dělicí stěny před uplynutím požadované doby 10 minut.

# C. VÝPOČET POVRCHOVÉ TEPLOTY NA ODVRÁCENÉ NEOHŘÍVANÉ STRANĚ DĚLÍCI STĚNY

## 1. Stanovení teploty plynů v prostoru ohroženém požárem

V posuzovaném případě vznikl požár v prostoru skladu dřeva. Ve skladu se nachází suché smrkové hranoly s vlhkostí 11 % a výhřevností o hodnotě  $H_d = 16,75 \text{ MJ.kg}^{-1}$ . Dřevěné hranoly jsou ukládány do hrání výšky 3 m.

Vzniklý průběh teploty při požáru odpovídá nominální normové teplotní křivce, která je dána vztahem: [26]

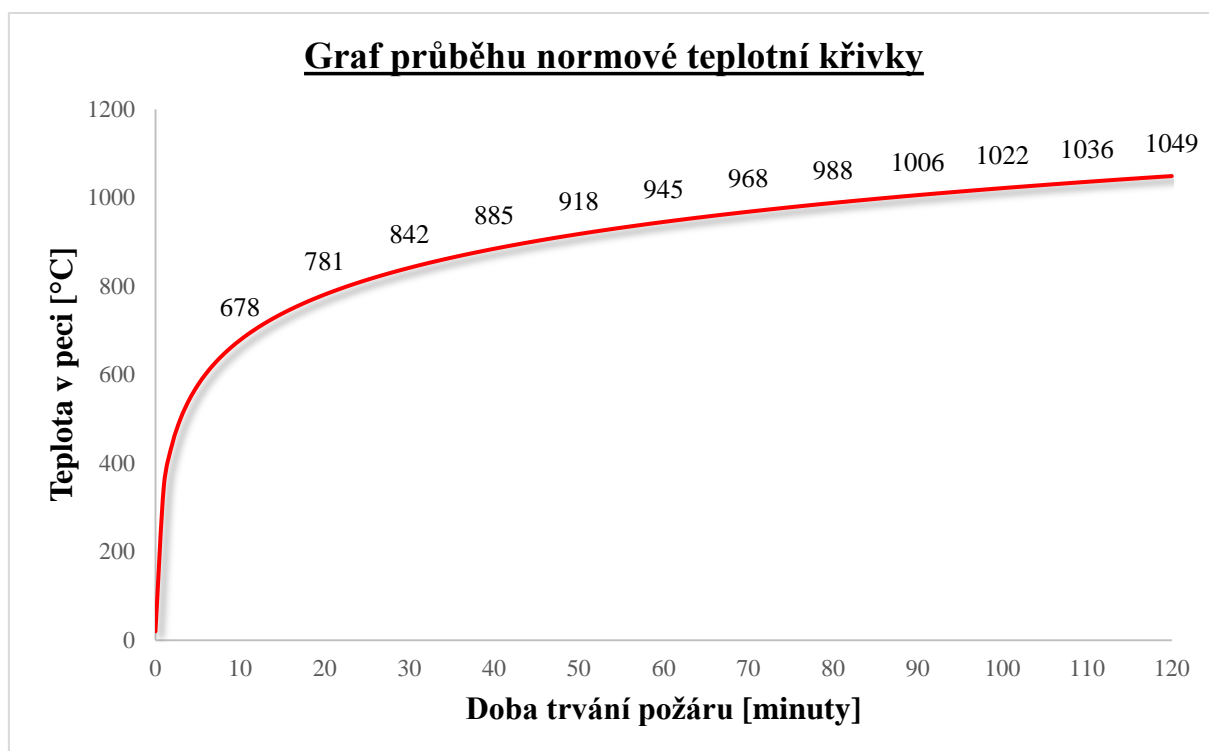
$$\Theta_g = 20 + 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot t + 1)$$

$\Theta_g$  teplota plynů v požárním úseku(°C)

t čas (min)

Předpokládaný příjezd jednotek požární ochrany je v 10 minutě od zjištění požáru. Proto stanovím teplotu plynů v požárním úseku působící na dělicí stěnu ve výše uvedeném čase.

$$\Theta_g = 20 + 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot t + 1) = 20 + 345 \cdot \log_{10}(8 \cdot 10 + 1) = 678,4 \text{ °C}$$



## 2. Stanovení povrchové teploty na neohřívané straně dělicí stěny

V tomto případě se jedná o prostředí o různých teplotách  $T_1$  a  $T_2$  oddělených stěnou, lze stanovit součinitele přestupu a tepelné účinky na povrch stěny, tudíž lze jev, díky němuž stanovým hledanou povrchovou teplotu, označit jako prostup tepla stěnou. Prostup tepla lze rozdělit do tří částí:

- přestup tepla z okolního prostředí do vnitřního povrchu konstrukce
- vedení tepla od vnitřního povrchu k vnějšímu povrchu konstrukce
- přestup tepla z vnějšího povrchu konstrukce do okolního prostředí

V posuzovaném případě je teplota okolního prostředí  $T_1 = 678,4 \text{ °C}$  a teplota  $T_2 = 15 \text{ °C}$ . Pro analýzu je použit zjednodušený výpočet. [26]

### 2.1. Monolitická konstrukce

#### 2.1.1. ŽB dělicí stěna tl. 150 mm

- součinitel tepelné vodivosti
  - sádrová omítka tl. 15 mm  $\lambda_1 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - ŽB stěna tl. 150 mm  $\lambda_2 = 1,58 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - sádrová omítka tl. 15 mm  $\lambda_3 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka  $i$ -té vrstvy konstrukce (m)
- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,57} + \frac{0,15}{1,58} + \frac{0,015}{0,57} + \frac{1}{18,5}} = 4,35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 4,35 \cdot (678,4 - 15) = 2885,8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{2885,8}{35} = 596 \text{ °C}$$

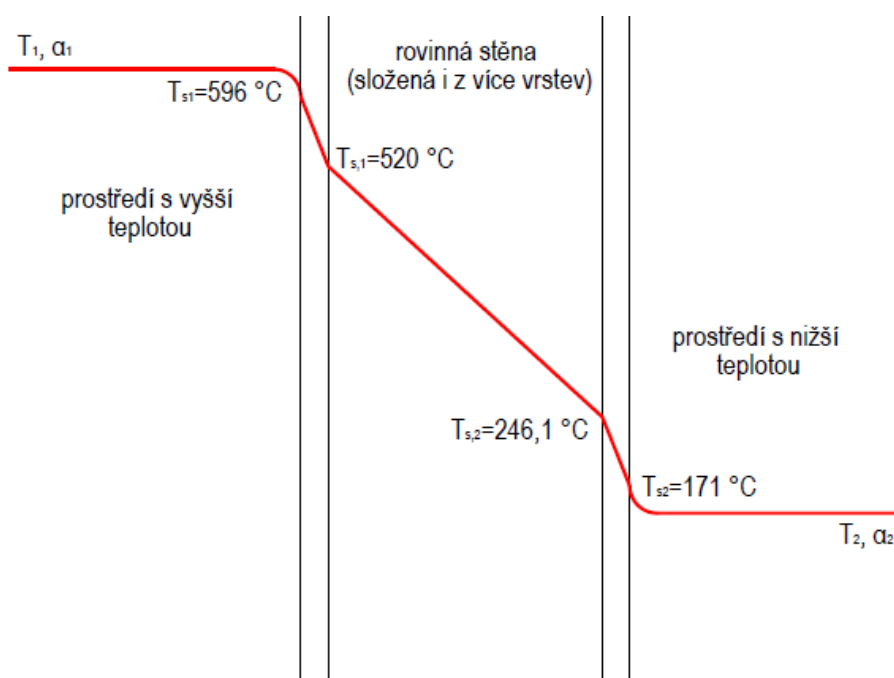
- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{2885,8}{18,5} = 171 \text{ °C}$$

- teplota v  $x$ -té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 2885,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,57} \right) = 520 \text{ °C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 2885,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,57} + \frac{0,15}{1,58} \right) = 246,1 \text{ °C}$$



## 2.2. Zděné konstrukce

### 2.2.1. Porotherm 14 Profi tl. 140 mm

- součinitel tepelné vodivosti
  - sádrová omítka tl. 15 mm  $\lambda_1 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - Porotherm 14 Profi tl. 140 mm  $\lambda_2 = 0,36 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - sádrová omítka tl. 15 mm  $\lambda_3 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)
- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,57} + \frac{0,14}{0,36} + \frac{0,015}{0,57} + \frac{1}{18,5}} = 1,91 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 1,91 \cdot (678,4 - 15) = 1267,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{1267,1}{35} = 642,2 \text{ °C}$$

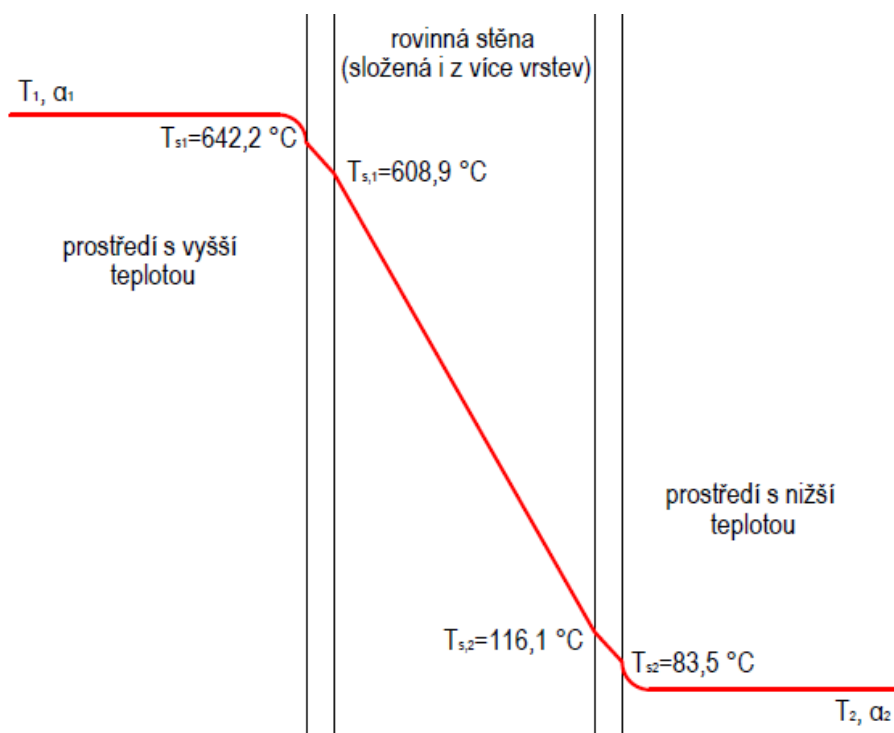
- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{1267,1}{18,5} = 83,5 \text{ °C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1267,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,57} \right) = 608,9 \text{ °C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1267,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,57} + \frac{0,14}{0,36} \right) = 116,1 \text{ °C}$$



### 2.2.2. Přesné příčkovky Ytong P2-500 tl. 150 mm

- součinitel tepelné vodivosti
  - sádrová omítka tl. 10 mm  $\lambda_1 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - Ytong P2-500 tl. 150 mm  $\lambda_2 = 0,15 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - sádrová omítka tl. 10 mm  $\lambda_3 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)
- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,01}{0,57} + \frac{0,15}{0,15} + \frac{0,01}{0,57} + \frac{1}{18,5}} = 0,9 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 0,9 \cdot (678,4 - 15) = 597,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{597,1}{35} = 661,3 \text{ °C}$$

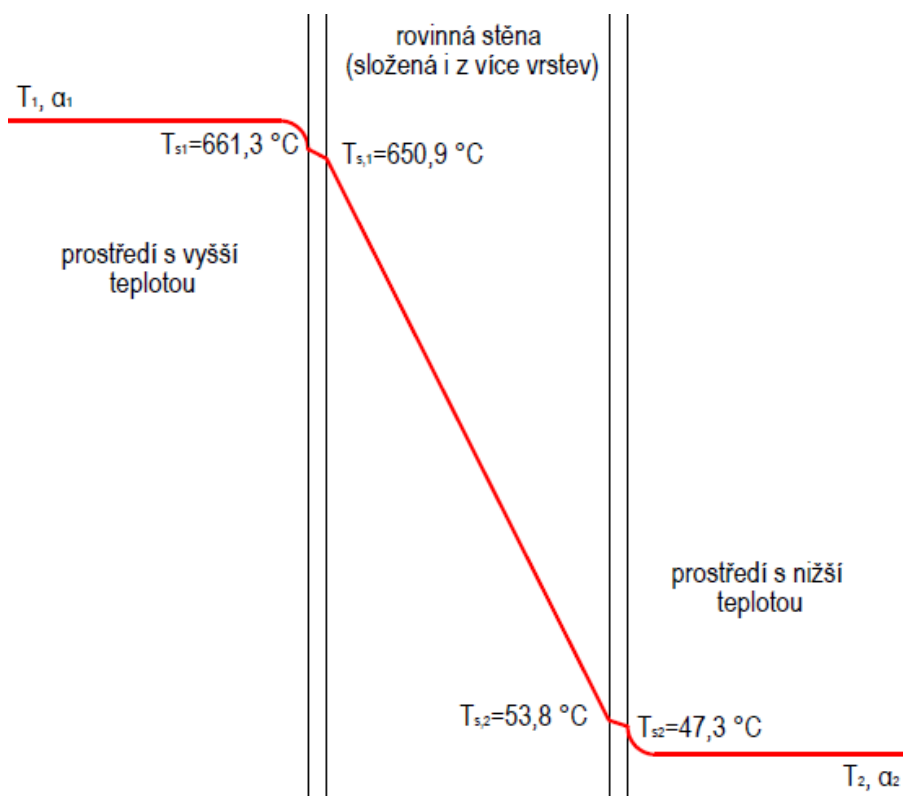
- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{597,1}{18,5} = 47,3 \text{ °C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 597,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,01}{0,57} \right) = 650,9 \text{ °C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 597,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,01}{0,57} + \frac{0,15}{0,15} \right) = 53,8 \text{ °C}$$



### 2.2.3. Vápenopískové cihly KS-QUADRO E/150 tl. 150 mm

- součinitel tepelné vodivosti
  - sádrová omítka tl. 10 mm  $\lambda_1 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - vápenopískové cihly tl. 150 mm  $\lambda_2 = 0,86 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - sádrová omítka tl. 10 mm  $\lambda_3 = 0,57 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- součinitel přestupu tepla
  - $\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
  - $\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)

- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,01}{0,57} + \frac{0,15}{0,86} + \frac{0,01}{0,57} + \frac{1}{18,5}} = 3,42 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 3,42 \cdot (678,4 - 15) = 2268,8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{2268,8}{35} = 613,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

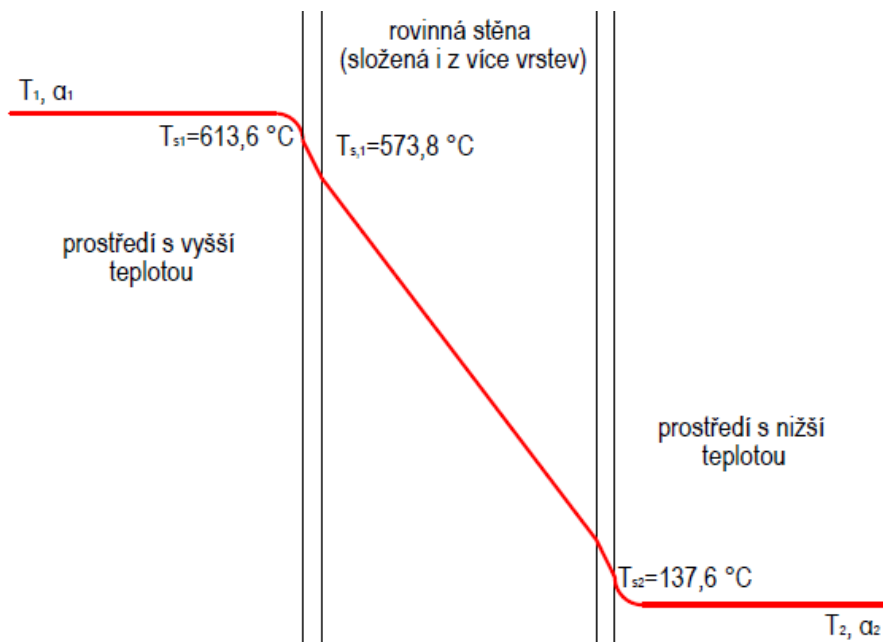
- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{2268,8}{18,5} = 137,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 2268,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,01}{0,57} \right) = 573,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 2268,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,01}{0,57} + \frac{0,15}{0,86} \right) = 178,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$



## 2.3. Montované konstrukce

### 2.3.1. Dělicí stěna s dřevěnou nosnou konstrukcí

#### a) s tepelnou izolací

- součinitel tepelné vodivosti

- OSB desky N-4PD tl. 15 mm       $\lambda_1 = 0,13 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

- minerální vlna tl. 60 mm  $\lambda_2 = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- vzduchová mezera tl. 60 mm  $\lambda_3 = 0,294 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- OSB desky N-4PD tl. 15 mm  $\lambda_4 = 0,13 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)

- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,06}{0,037} + \frac{0,06}{0,294} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{1}{18,5}} = 0,47 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 0,47 \cdot (678,4 - 15) = 311,8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{311,8}{35} = 669,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- **povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru**

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{311,8}{18,5} = 31,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 311,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} \right) = 633,5 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 311,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,06}{0,037} \right) = 127,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

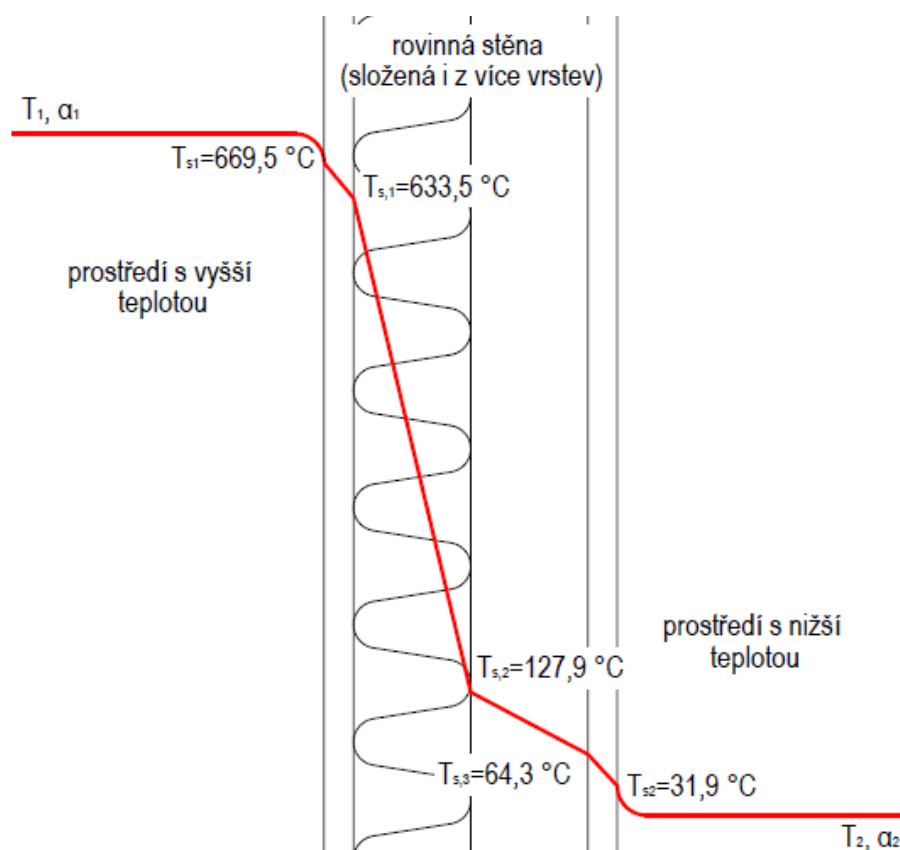
$$T_{s,3} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 311,8 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,06}{0,037} + \frac{0,06}{0,294} \right) = 64,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová



### b) bez tepelné izolace

- součinitel tepelné vodivosti
  - OSB desky N-4PD tl. 15 mm  $\lambda_1 = 0,13 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - vzduchová mezera tl. 120 mm  $\lambda_2 = 0,588 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - OSB desky N-4PD tl. 15 mm  $\lambda_3 = 0,13 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)

- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,12}{0,588} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{1}{18,5}} = 1,93 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 1,93 \cdot (678,4 - 15) = 1280,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{1280,4}{35} = 641,8 \text{ °C}$$

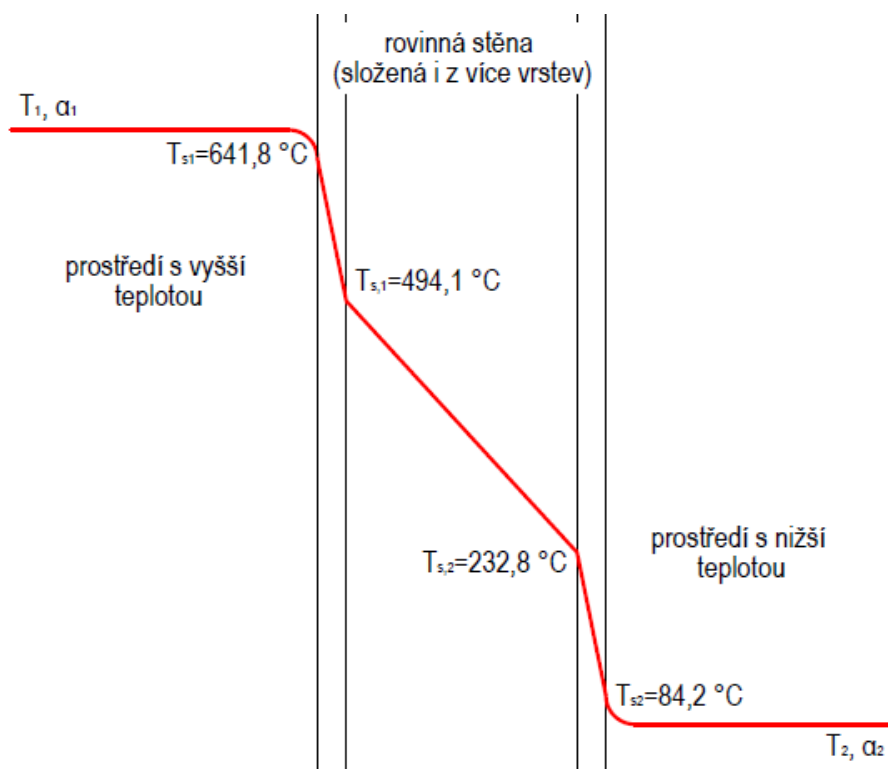
- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{1280,4}{18,5} = 84,2 \text{ °C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1280,4 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} \right) = 494,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1280,4 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,12}{0,588} \right) = 232,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$



### 2.3.2. Dělicí stěna s ocelovou nosnou konstrukcí z tenkostěnných profilů

#### a) s tepelnou izolací

- součinitel tepelné vodivosti
  - SDK desky Knauf WHITE tl. 15 mm  $\lambda_1 = 0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - minerální vlna tl. 60 mm  $\lambda_2 = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - vzduchová mezera tl. 60 mm  $\lambda_3 = 0,294 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - SDK desky Knauf WHITE tl. 15 mm  $\lambda_4 = 0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- součinitel přestupu tepla
  - $\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
  - $\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)
- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{0,06}{0,037} + \frac{0,06}{0,294} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{1}{18,5}} = 0,49 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 0,49 \cdot (678,4 - 15) = 325,1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{325,1}{35} = 669,1 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

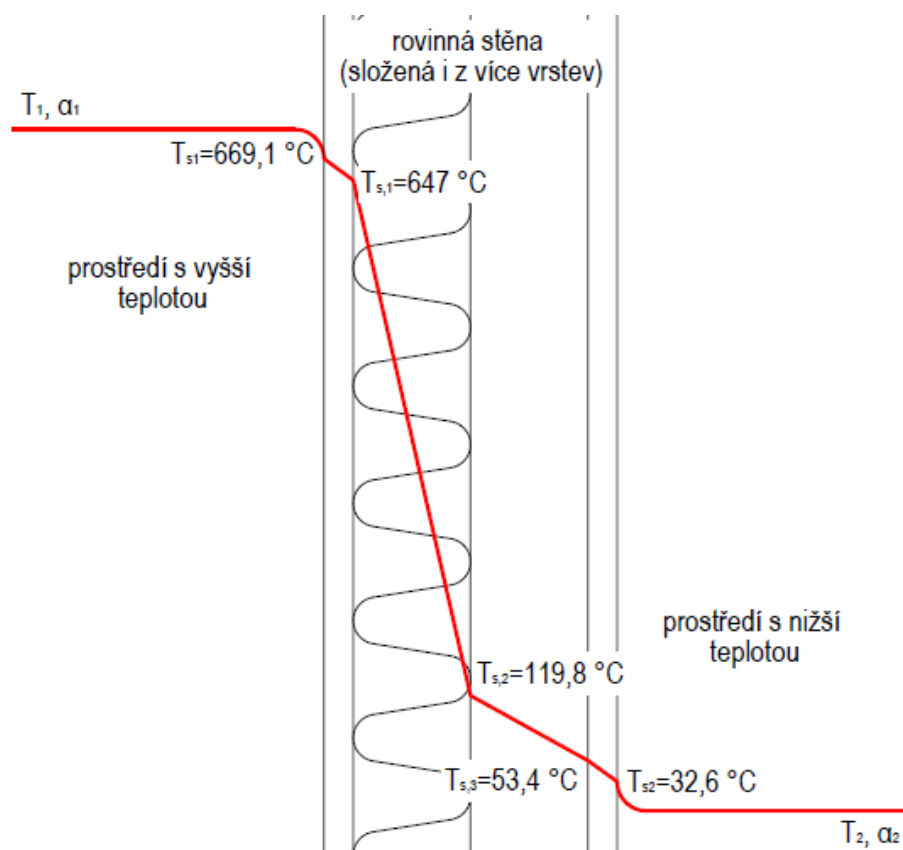
$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{325,1}{18,5} = 32,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 325,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} \right) = 647 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 325,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{0,06}{0,037} \right) = 119,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,3} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 325,1 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{0,06}{0,037} + \frac{0,06}{0,294} \right) = 53,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$



### b) bez tepelné izolace

- součinitel tepelné vodivosti

- SDK desky Knauf WHITE tl. 15 mm  $\lambda_1 = 0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- vzduchová mezera tl. 120 mm  $\lambda_2 = 0,588 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
- SDK desky Knauf WHITE tl. 15 mm  $\lambda_3 = 0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)

- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{0,12}{0,588} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{1}{18,5}} = 2,36 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 2,36 \cdot (678,4 - 15) = 1565,6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{1565,6}{35} = 633,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$

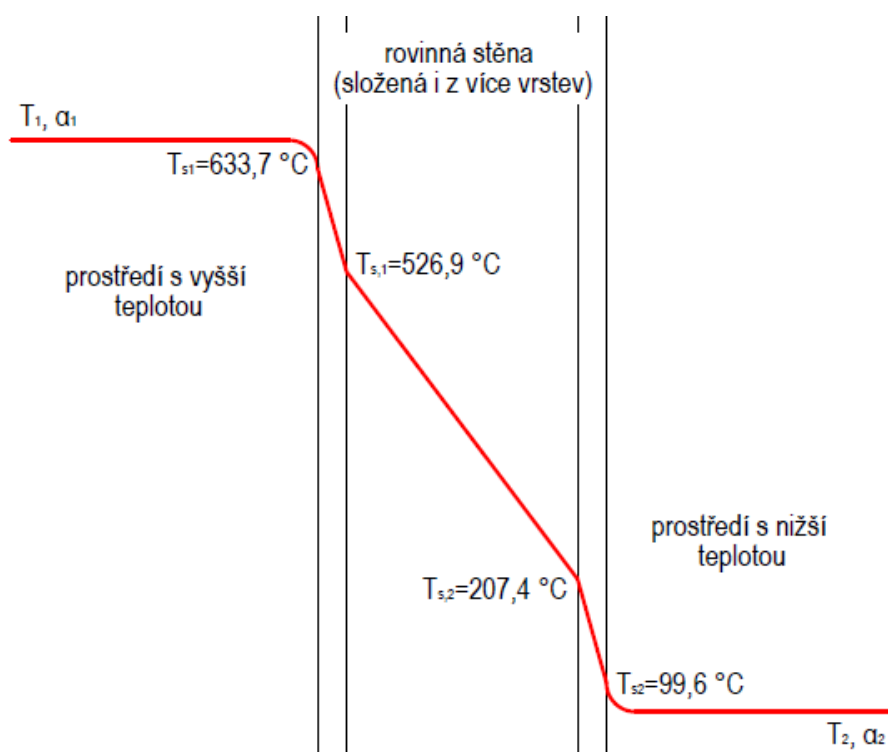
- **povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru**

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{1565,6}{18,5} = 99,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- teplota v x-té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1565,6 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} \right) = 526,9 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1565,6 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{0,12}{0,588} \right) = 207,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$



### 2.3.3. Dělicí stěna s ocelovou nosnou konstrukcí z válcovaných profilů

#### a) s tepelnou izolací

- součinitel tepelné vodivosti
  - Fermacell tl. 15 mm  $\lambda_1 = 0,32 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - minerální vlna tl. 60 mm  $\lambda_2 = 0,037 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - vzduchová mezera tl. 60 mm  $\lambda_3 = 0,294 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
  - Fermacell tl. 15 mm  $\lambda_4 = 0,32 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)
- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{0,06}{0,037} + \frac{0,06}{0,294} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{1}{18,5}} = 0,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 0,5 \cdot (678,4 - 15) = 331,7 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{331,7}{35} = 668,9 \text{ °C}$$

- **povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru**

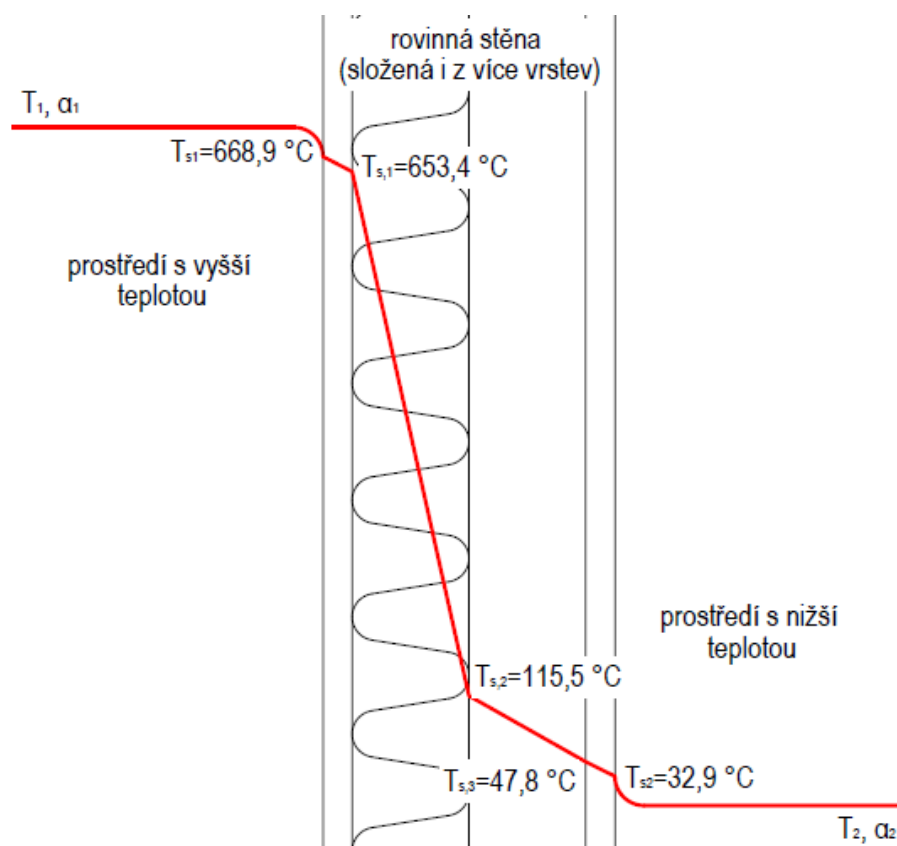
$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{331,7}{18,5} = 32,9 \text{ °C}$$

- **teplota v x-té vrstvě**

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 331,7 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} \right) = 653,4 \text{ °C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 331,7 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{0,06}{0,037} \right) = 115,5 \text{ °C}$$

$$T_{s,3} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 331,7 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{0,06}{0,037} + \frac{0,06}{0,294} \right) = 47,8 \text{ °C}$$



### c) bez tepelné izolace

- součinitel tepelné vodivosti

- Fermacell tl. 15 mm

$$\lambda_1 = 0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

- vzduchová mezera tl. 120 mm

$$\lambda_2 = 0,588 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

- Fermacell tl. 15 mm

$$\lambda_3 = 0,22 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

- $d_i$  ..... tloušťka  $i$ -té vrstvy konstrukce (m)
- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{0,12}{0,588} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{1}{18,5}} = 2,63 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 2,63 \cdot (678,4 - 15) = 1744,7 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{1744,7}{35} = 628,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

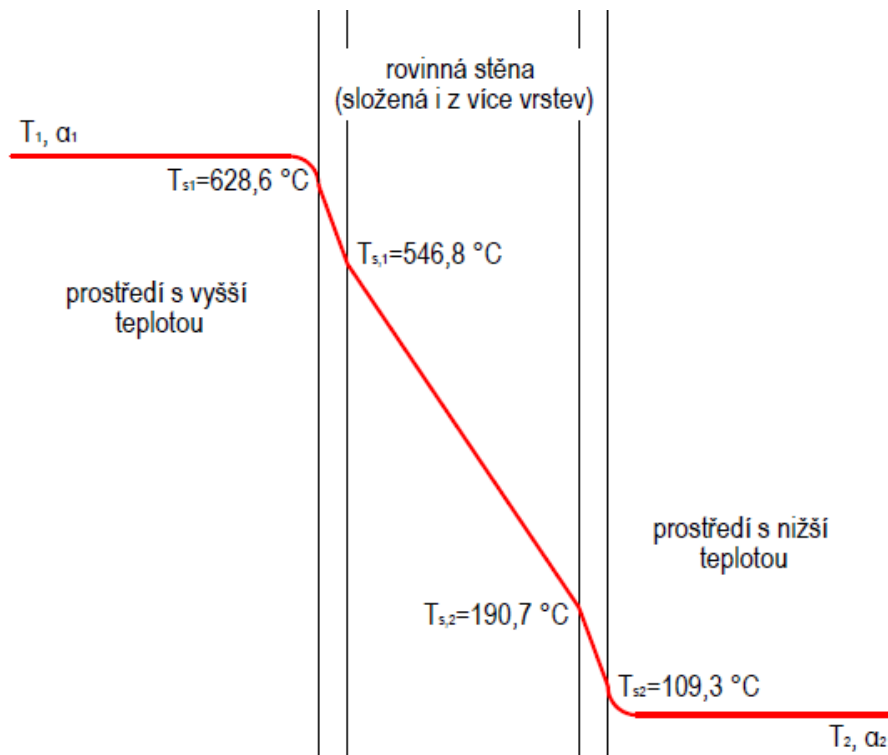
- povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{1744,7}{18,5} = 109,3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- teplota v  $x$ -té vrstvě

$$T_{s,1} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1744,7 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} \right) = 546,8 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_{s,2} = T_1 - \dot{q}'' \cdot \left( \frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^{x-1} \frac{d_i}{\lambda_i} \right) = 678,4 - 1744,7 \cdot \left( \frac{1}{35} + \frac{0,015}{0,32} + \frac{0,12}{0,588} \right) = 190,7 \text{ } ^\circ\text{C}$$



### 2.4. Sendvičové panely

#### 2.4.1. KS1000 AWP – IPN tl. 150 mm

- součinitel tepelné vodivosti

$$\lambda = 0,023 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)

- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,15}{0,023} + \frac{1}{18,5}} = 0,15 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

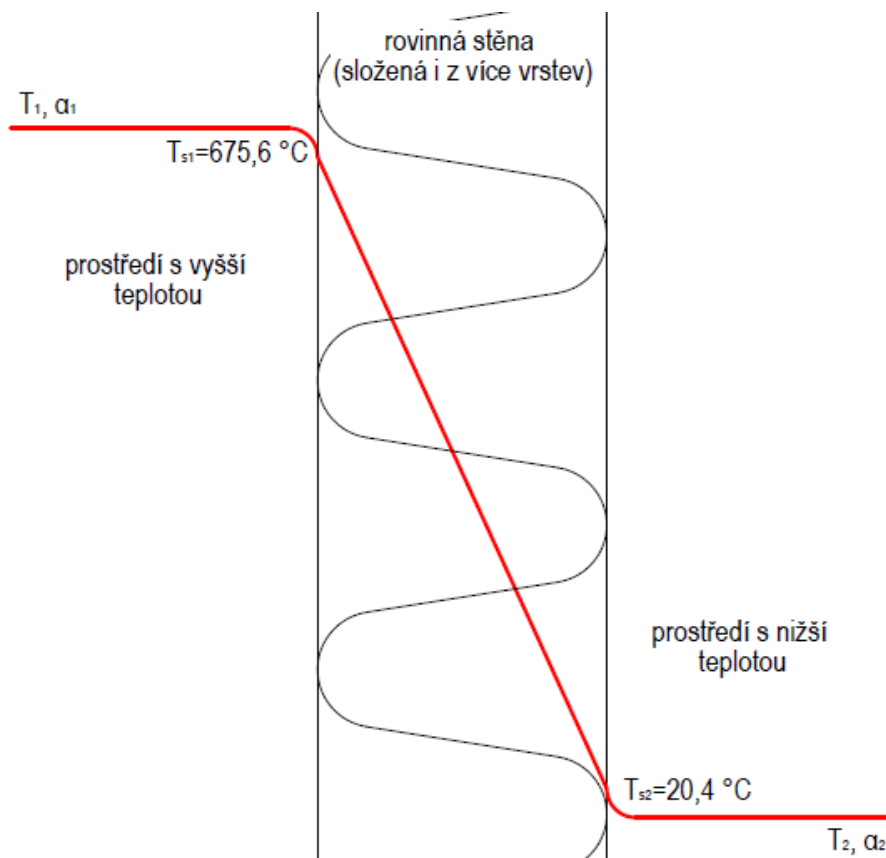
$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 0,15 \cdot (678,4 - 15) = 99,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{99,5}{35} = 675,6 \text{ } ^\circ\text{C}$$

- **povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru**

$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{99,5}{18,5} = 20,4 \text{ } ^\circ\text{C}$$





### 2.4.2. KS1000 FH – minerální vlna tl. 150 mm

- součinitel tepelné vodivosti

$$\lambda = 0,044 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$$

- součinitel přestupu tepla

$$\alpha_1 = 35 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

$$\alpha_2 = 18,5 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- $d_i$  ..... tloušťka i-té vrstvy konstrukce (m)

- součinitel prostupu tepla

$$k = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_2}} = \frac{1}{\frac{1}{35} + \frac{0,15}{0,044} + \frac{1}{18,5}} = 0,29 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$$

- hustota tepelného toku

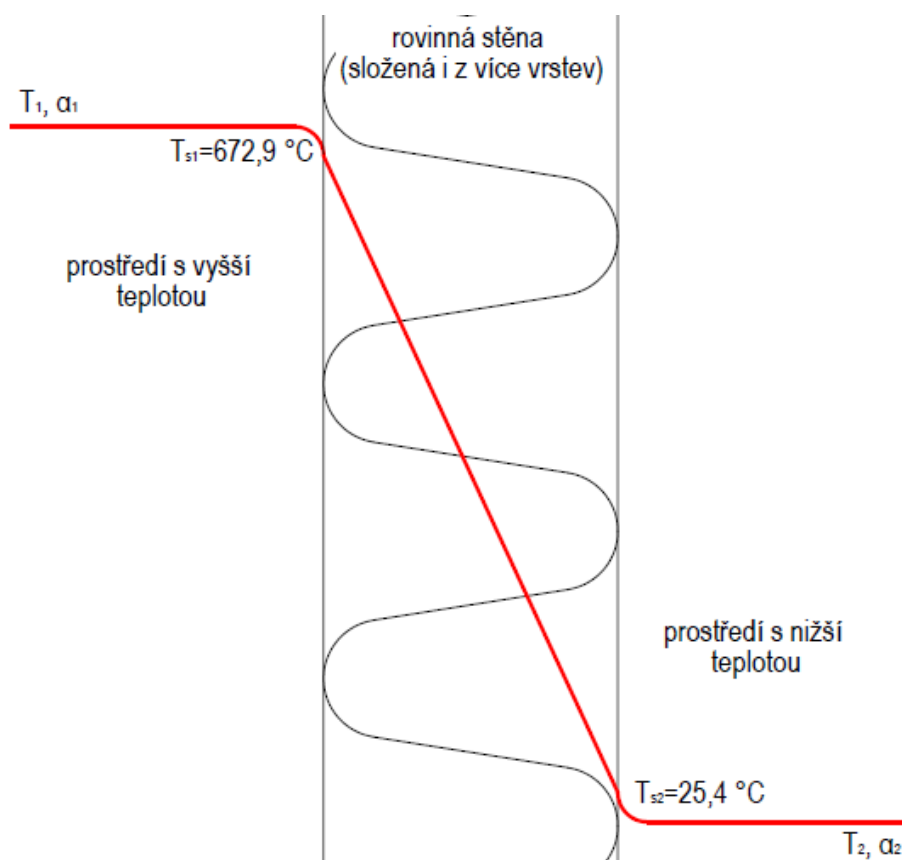
$$\dot{q}'' = k \cdot (T_1 - T_2) = 0,29 \cdot (678,4 - 15) = 192,4 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$$

- povrchová teplota dělicí stěny na straně s požárem

$$T_{s1} = T_1 - \frac{\dot{q}''}{\alpha_1} = 678,4 - \frac{192,4}{35} = 672,9 \text{ °C}$$

- **povrchová teplota dělicí stěny na straně odvrácené od požáru**

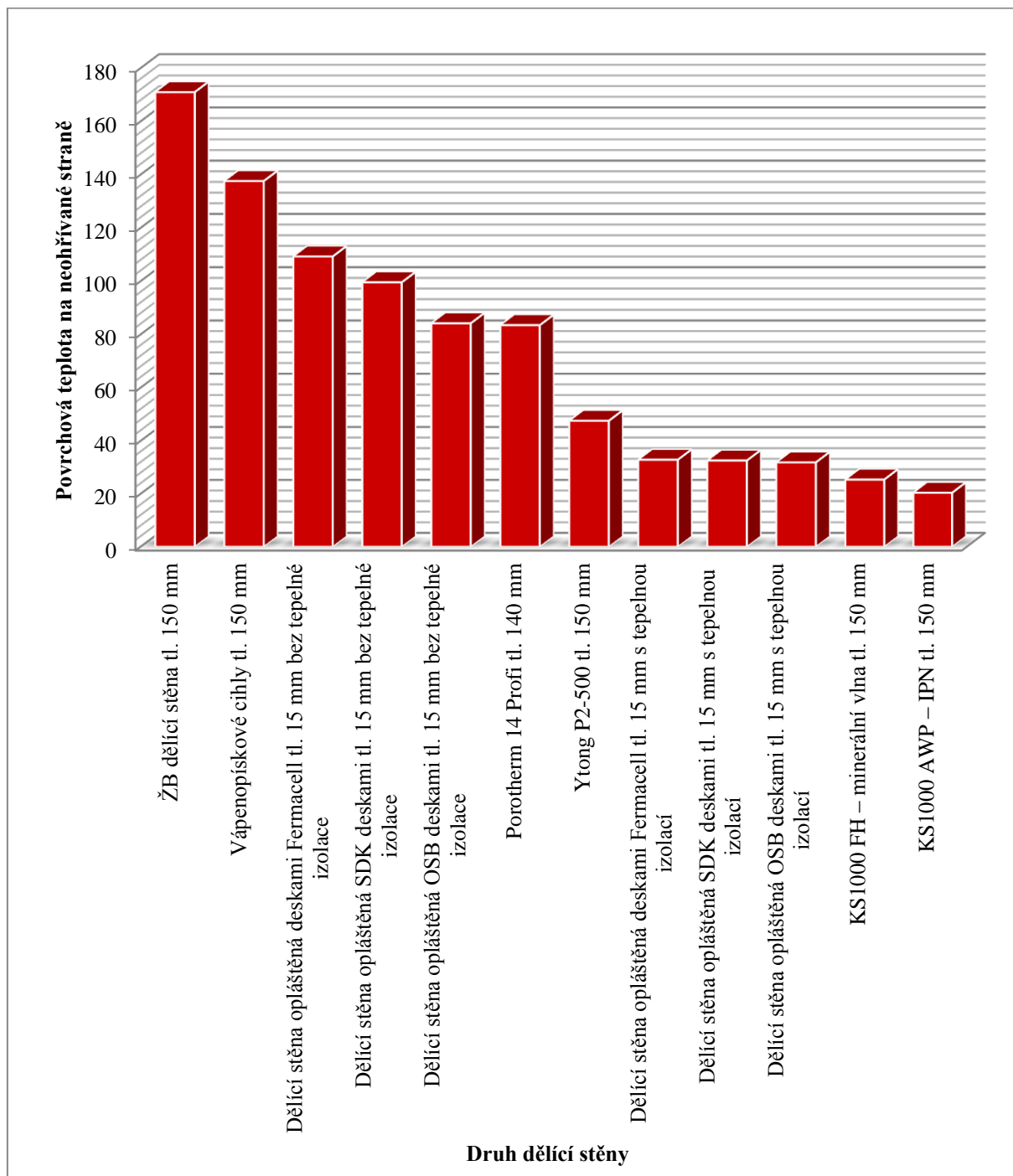
$$T_{s2} = T_2 + \frac{\dot{q}''}{\alpha_2} = 15 + \frac{192,4}{18,5} = 25,4 \text{ °C}$$



### 3. Přehled různých druhů konstrukcí dělicí stěny a výsledné povrchové teploty na odvrácené neohřívané straně v 10 minutě předpokládaného požáru

Dělicí stěna	Povrchová teplota na neohřívané straně
ŽB dělicí stěna tl. 150 mm	171 °C
Porotherm 14 Profi tl. 140 mm	83,5 °C
Přesné příčkovky Ytong P2-500 tl. 150 mm	47,3 °C
Vápenopískové cihly KS-QUADRO E/150 tl. 150 mm	137,6 °C
Dělicí stěna opláštěná OSB deskami tl. 15 mm s tepelnou izolací z minerální vlny	31,9 °C
Dělicí stěna opláštěná OSB deskami tl. 15 mm bez tepelné izolace	84,2 °C
Dělicí stěna opláštěná SDK deskami tl. 15 mm s tepelnou izolací z minerální vlny	32,6 °C
Dělicí stěna opláštěná SDK deskami tl. 15 mm bez tepelné izolace	99,6 °C
Dělicí stěna opláštěná deskami Fermacell tl. 15 mm s tepelnou izolací z minerální vlny	32,9 °C
Dělicí stěna opláštěná deskami Fermacell tl. 15 mm bez tepelné izolace	109,3 °C
KS1000 AWP – IPN tl. 150 mm	20,4 °C
KS1000 FH – minerální vlna tl. 150 mm	25,4 °C

### 4. Grafické znázornění povrchových teplot na odvrácené neohřívané straně dělicí stěny v 10 minutě předpokládaného požáru



# D. VZNÍCENÍ SKLADOVANÉHO MATERIÁLU

Hlavním úkolem této diplomové práce bylo zjistit, jestli dojde ke vznícení skladovaného materiálu v místnosti, která je oddělena od požáru dělící stěnou, před příjezdem jednotek požární ochrany, tj. do 10 minuty od vzniku požáru.

Oba skladové prostory se nachází ve stejném požárním úseku, tudíž dělící stěna neplní funkci požárně dělící konstrukce. V místnosti nezasažené požárem je skladován materiál z měkkého PVC s teplotou vznícení 310 °C.

Teploty na odvrácené neohřívané straně jsou stanoveny výpočtem a dle druhu konstrukce se pohybují v rozmezí od 20,4 – 171 °C. Což odpovídá 6,5 - 55 % teploty vznícení skladovaného materiálu, z tohoto důvodu lze předpokládat, že při krátkodobém působení těchto teplot nedojde ke vznícení skladovaného materiálu.

V případě, že nepřijedou jednotky požární ochrany v uvažovaném čase lze předpokládat, že dojde k nárůstu teploty působící na skladovaný materiál a nelze tedy vyloučit, že ke vznícení materiálu může dojít, jelikož doba trvání požáru je stanovena výpočtem na 171,4 min tudíž by se teplota prostředí na straně působení požáru zvýšila na 1102,4 °C. Při této době trvání požáru nelze vyloučit, že by dříve došlo ke zhroucení konstrukce dělící stěny a rozšíření požáru do vedlejšího skladu než by došlo k vznícení materiálu ve vedlejším skladu prostupem tepla.

## E. SEZNAM PŘÍLOH

### Příloha 1

- VÝSTUP Z PROGRAMU FIRE-NX a TEXT-NX

### Příloha 2

- Katastrální situace 1:2000
- Situace 1:250
- Půdorys 1NP 1:50
- Půdorys 2NP 1:50
- Řez A – A' 1:50
- PBŘ – Situace 1:250
- PBŘ – 1NP 1:175
- PBŘ – 2NP 1:175

## F. POUŽITÁ LITERATURA

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, Praha: ČNI, 2015
- [2] ČSN EN 1991-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb, Praha: ČNI, 2010
- [3] ČSN EN 1991-1-2 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-2: Obecná zatížení – Zatížení konstrukcí vystavených účinků požáru, Praha: ČNI, 2013
- [4] ČSN EN 1992-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: ČNI, 2015
- [5] ČSN EN 1993-1 Eurokód 3: Navrhování ocelových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: ČNI, 2015
- [6] ČSN EN 1995-1 Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby, Praha: ČNI, 2015
- [7] ČSN EN 1996-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, Praha: ČNI, 2013
- [8] ČSN 73 0804 - Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty, Praha: ČNI, 2015
- [9] ČSN 73 08 45 - Požární bezpečnost staveb - Sklady, Praha: ČNI, 2012
- [10] ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb - Společná ustanovení, Praha: ČNI, 2013
- [11] ČSN 73 0818 - Požární bezpečnost staveb - Obsazení objektů osobami, Praha: ČNI, 2002
- [12] ČSN 73 0821 - Požární bezpečnost staveb - Požární odolnost stavebních konstrukcí ed. 2, Praha: ČNI, 2002
- [13] ČSN 73 0824 - Požární bezpečnost staveb - Výchřevnosti hořlavých látek, Praha: ČNI, 1993
- [14] ČSN 73 0875 - Požární bezpečnost staveb - Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení, Praha: ČNI, 2011
- [15] ČSN 73 0848 - Požární bezpečnost staveb - Kabelové rozvody, Praha: ČNI, 2009
- [16] ČSN 73 0873 - Požární bezpečnost staveb - Zásobování požární vodou, Praha: ČNI, 2003
- [17] Zákon č. 183/2006 Sb. v platném znění, o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), 2015
- [18] Vyhláška č. 499/2006 Sb. v platném znění, o dokumentaci staveb, 2013
- [19] Zákon ČNR č.133/1985 Sb. v platném znění, o požární ochraně, 2015
- [20] Zákon č. 22/1997 Sb. v platném znění, o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů, 2014
- [21] Vyhláška č. 246/2001 Sb. v platném znění, o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), 2014
- [22] Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, 2005
- [23] Nařízení vlády č. 11/2002 Sb. v platném znění, kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, 2004

- [24] Vyhláška 23/2008 Sb. v platném znění, o technických podmínkách požární ochrany staveb, 2011

**Publikace a internetové zdroje:**

- [25] Ing. Roman Zoufal a kolektiv: Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů, Praha: PAVUS, a.s., Centrum technické normalizace pro požární ochranu
- [26] Ing. Petr Kučera, Ph.D., Ing. Treza Česelská, Ing. Pavlína Matečková, Ph.D.: Požární odolnost stavebních konstrukcí, Frýdek-Místek: Sdružení požárního a bezpečnostního inženýrství v Ostravě, 2010
- [27] KINGSPAN, sendvičové panely: <http://www.kingspan.cz>
- [28] Požárně technické charakteristiky a technické informace pro potřeby ZPP:  
[file:///D:/dokumenty/stazene%20soubory/KNIHA\\_ZPP\\_PTCH.pdf](file:///D:/dokumenty/stazene%20soubory/KNIHA_ZPP_PTCH.pdf)

## G. ZÁVĚR

Cílem diplomové práce bylo stanovit, zda dojde k přenosu požáru ze skladu dřeva do skladu PVC pomocí prostupu tepla dělicí stěnou. Na základě výpočtové analýzy jednotlivých druhů konstrukcí dělicí stěny je zřejmé, že ke vznícení materiálu ve skladu PVC v uvažovaném čase nedojde, tudíž v tomto čase nedojde k přenesení požáru. Ze zjištěných hodnot lze určit, které druhy konstrukcí dělicí stěny by bylo nejvhodnější použít z hlediska izolačních vlastností v návaznosti na druh obvodového pláště.

Pro lehké obvodové pláště je z hlediska prostupu tepla konstrukcí nejvhodnější použít vnitřní dělicí stěny ze sendvičových panelů (např. Kingspan) příp. ze sádrokartonových příček s tepelnou izolací (např. Knauf). Tyto dva druhy dělicí stěny lze porovnat i z ekonomického hlediska. Jednotková cena sádrokartonové příčky Knauf s tepelnou izolací tl. 60 mm je cca 830 Kč/m<sup>2</sup> a jednotková cena sendvičového panelu Kingspan FH tl. 150 mm je cca 1493 Kč/m<sup>2</sup>. Z čehož vyplývá, že bude vhodnější použití sádrokartonové příčky Knauf s tepelnou izolací.

Pro těžké obvodové pláště je z hlediska prostupu tepla konstrukcí nejvhodnější použít příčky systému Ytong příp. Porotherm. Z ekonomického hlediska vychází jednotková cena zdiva systému Ytong tl. 150 mm cca 613 Kč/m<sup>2</sup> a zdícího systému Porotherm tl. 140 mm cca 533 Kč/m<sup>2</sup>. Přestože jednotková cena příčekvek zdícího systému Ytong vychází vyšší, zvolila bych ji jako vhodnější materiál, jelikož cenový rozdíl není tak značný.

Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno v souladu s platnými předpisy, zejména podle vyhlášky Ministerstva vnitra č. 246/2001 Sb. v platném znění, o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci). Statické posouzení dělicí stěny respektuje normy ČSN EN 1990, ČSN EN 1991, ČSN EN 1992, ČSN EN 1993, ČSN EN 1995 a ČSN EN 1996.



**ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI**

FAKULTA APLIKOVANÝCH VĚD

KATEDRA MECHANIKY

OBOR STAVITELSTVÍ



## **PŘÍLOHA Č.1**

**ŘEŠENÍ HALOVÝCH KONSTRUKCÍ Z POHLEDU POŽÁRNÍ ODOLNOSTI,  
DĚLÍCÍ STĚNY**

**Vypracoval:** Bc. Veronika Lindová

**Akademický rok:** 2015/2016

**Datum odevzdání:** 20.12.2015

**Vedoucí diplomové práce:** Ing. Petr Kesl

# OBSAH

Dispoziční uspořádání objektu.....	3
Řešení požární bezpečnosti podle ČSN 73 0804, únor 2010 .....	4
<i>POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.01/N2 – administrativa</i> .....	4
<i>POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.02 – sklady</i> .....	8
<i>POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.03 – výroba</i> .....	10
<i>POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.04/N2 – provozní zázemí</i> .....	13
<i>POŽÁRNÍ ÚSEK: N 2.01 – archiv</i> .....	16

# VÝSTUP Z PROGRAMU FIRE-NX a TEXT-NX

**Stavební objekt:** Výrobní a skladová hala s administrativní částí

Požární výška nadzemní části  $h$  [m] = 3,70

Konstrukční systém: Nehořlavý (pouze DP1 podle 5.7.1 a)

## Dispoziční uspořádání objektu

### 1. nadzemní podlaží

Číslo	Účel místnosti	$S_{pno}[m^2]$	$S[m^2]$
1.01	Šatna muži	0,0	21,8
1.02	Denní místnost	0,0	13,5
1.03	Chodba	0,0	3,7
1.04	Umývárna muži	0,0	11,0
1.05	Předsíň WC muži	0,0	4,8
1.06	WC muži	0,0	2,2
1.07	Sklad	0,0	7,5
1.08	Umývárna ženy	0,0	3,0
1.09	WC ženy	0,0	1,4
1.10	Předsíň WC ženy	0,0	2,2
1.11	Šatna ženy	0,0	7,1
1.12	Chodba + schodiště	0,0	34,0
1.13	Kancelář	0,0	40,0
1.14	Sklad kancelářských potřeb	0,0	27,6
1.15	Sklad	0,0	40,6
1.16	Sklad dřeva	0,0	328,9
1.17	Sklad	0,0	83,4
1.18	Dílna	0,0	581,0
1.20	WC muži	0,0	1,4
1.21	Pisoáry	0,0	3,7
1.22	WC ženy	0,0	1,8
1.23	Předsíň WC	0,0	4,4
1.24	Úklid	0,0	1,9
1.25	Chodba + schodiště	0,0	18,0

### 2. nadzemní podlaží

Číslo	Účel místnosti	$S_{pno}[m^2]$	$S[m^2]$
2.01	Zasedací místnost	0,0	31,8
2.02	Předsíň WC muži	0,0	3,2
2.03	WC muži	0,0	1,6

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

2.04	WC muži	0,0	3,4
2.05	Chodba	0,0	10,5
2.06	Chodba	0,0	1,7
2.07	Kuchyňka	0,0	4,7
2.08	Chodba	0,0	3,8
2.09	Předsíň WC ženy	0,0	2,3
2.10	WC ženy	0,0	1,8
2.11	Kancelář	0,0	27,4
2.12	Kancelář	0,0	99,2
2.13	Kancelář	0,0	85,0
2.14	Archiv	0,0	61,4
2.15	Kancelář	0,0	83,4
2.16	Kancelář	0,0	19,9
2.17	Kancelář	0,0	46,5
2.18	Chodba	0,0	25,6
2.19	Příruční sklad	0,0	34,0
2.20	Dílna	0,0	141,5

## Řešení požární bezpečnosti podle ČSN 73 0804, únor 2010

n<sub>pn</sub> = 2

n<sub>pp</sub> = 0

n<sub>p</sub> = 2

### POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.01/N2 – administrativa

Skupina výrob a provozů: 4

Parametry místností v požárním úseku:

Č.m.	Č.p.	účel	S [m <sup>2</sup> ]	h <sub>s</sub> [m]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	h <sub>o</sub> [m]	p [kg/m <sup>2</sup> ]	k <sub>3</sub>	F <sub>0</sub> [m <sup>1/2</sup> ]	τ <sub>e</sub> [min]
1.01	1	Šatna muži	21,8	3,0	2,5	1,25	20,0	4,54	0,028	16,0
1.02	1	Denní místnost	13,5	3,0	1,9	1,25	20,0	5,24	0,03	14,0
1.03	1	Chodba	3,7	3,0	0,0	0,0	7,0	8,44	0,005	4,0
1.04	1	Umývárna muži	11,0	3,0	0,0	0,0	7,0	5,75	0,005	6,0
1.05	1	Předsíň WC muži	4,8	3,0	0,0	0,0	7,0	21,31	0,005	2,0
1.06	1	WC muži	2,2	3,0	0,0	0,0	7,0	10,37	0,005	3,0
1.07	1	Sklad	7,5	3,0	0,0	0,0	57,0	6,55	0,005	42,0
1.08	1	Umývárna ženy	3,0	3,0	0,0	0,0	7,0	9,22	0,005	4,0
1.09	1	WC ženy	1,4	3,0	0,0	0,0	7,0	12,67	0,005	3,0
1.10	1	Předsíň WC	2,2	3,0	0,0	0,0	7,0	10,41	0,005	3,0

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

1.11	1	ženy Šatna ženy	7,1	3,0	0,0	0,0	17,0	6,65	0,005	12,0
1.12	1	Chodba + schodiště	34,0	3,0	3,8	2,02	7,0	4,01	0,04	6,0
1.13	1	Kancelář Sklad	40,0	3,0	5,0	1,25	45,0	3,84	0,036	41,0
1.14	1	kancelářských potřeb	27,6	3,0	0,0	0,0	92,0	4,36	0,005	102,0
1.15	1	Sklad	40,6	3,0	5,0	1,25	80,0	3,82	0,036	73,0
2.01	1	Zasedací místnost	31,8	2,8	4,0	1,0	25,0	3,91	0,032	23,0
2.02	1	Předsín WC muži	3,2	2,8	0,0	0,0	7,0	8,45	0,005	4,0
2.03	1	WC muži	1,6	2,8	0,0	0,0	7,0	11,14	0,005	3,0
2.04	1	WC muži	3,4	2,8	0,0	0,0	7,0	8,27	0,005	4,0
2.05	1	Chodba	10,5	2,8	2,0	1,0	10,0	5,36	0,035	7,0
2.06	1	Chodba	1,7	2,8	0,0	0,0	7,0	10,69	0,005	3,0
2.07	1	Kuchyňka	4,7	2,8	0,0	0,0	15,0	7,28	0,005	10,0
2.08	1	Chodba	3,8	2,8	0,0	0,0	7,0	7,87	0,005	4,0
2.09	1	Předsín WC ženy	2,3	2,8	0,0	0,0	7,0	9,56	0,005	4,0
2.10	1	WC ženy	1,8	2,8	0,0	0,0	7,0	10,69	0,005	3,0
2.11	1	Kancelář	27,4	2,8	3,0	1,0	45,0	4,08	0,027	40,0
2.12	1	Kancelář	99,2	2,8	24,4	2,87	45,0	2,91	0,139	43,0
2.13	1	Kancelář	85,0	2,8	14,4	4,0	42,0	3,08	0,11	39,0
2.15	1	Kancelář	83,4	2,8	21,9	3,06	45,0	2,99	0,14	42,0

### Požární riziko

Výpočtový režim : zjednodušený postup (čl. 6.2.2)

Konstrukční systém : Nehořlavý (pouze DP1 podle 5.7.1 a)

Umístění : nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 580,09

Plocha pro výpočet p. zatížení S [m<sup>2</sup>] = 580,09

Průměrná sv. výška h<sub>s</sub> [m] = 2,88

Počet podlaží, čl.5.3.6 pro určení SPB = 2

Celkový počet podlaží v požárním úseku = 2

Počet podlaží v úseku podle čl.5.3.2a) = 2

Plocha stav. otvorů S<sub>o</sub> [m<sup>2</sup>] = 87,89

Nahodilé zatížení p<sub>n</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 36,44

Stálé zatížení p<sub>s</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 3,89

Požární zatížení p [kg.m<sup>-2</sup>] = 40,33

Součinitel k<sub>3</sub> = 4,15

Plocha konstrukcí S<sub>k</sub> [m<sup>2</sup>] = 2406,40

(S<sub>k</sub> stanovena součtem S<sub>ki</sub> místností požárního úseku)

Parametr odvětrání F<sub>o</sub> [m<sup>1/2</sup>] = 0,057

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

Požárně bezpeč. zařízení a opatření  $c = 1,000$

Ekvivalentní doba  $\tau_e$  [min] = 31,4

Součinitel  $k_5 = 1,41$

Součinitel  $k_6 = 1,0$

Součinitel  $k_8 = 0,589$

Součin  $\tau_e \cdot k_8$  [min] = 18,483

**Stupeň požární bezpečnosti = I.**

### Ekonomické riziko (čl. 7)

Vliv následných škod: součinitel  $k_7 = 1,50$

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru  $p_1 = 0,91$

Pravděpodobnost rozsahu škod způsob. požárem  $p_2 = 0,04$

Index pravděpodobnosti vzniku požáru  $P_1$  (rov.17) = 0,91

Index pravděpodobnosti rozsahu škod  $P_2$  (rov.18) = 53,17

Mezní hodnota indexu  $P_2$  (rov.20, diagram 1 obr.6) = 1561,91

Pomocná hodnota  $Z = 36150,67$

Koeficient  $k_+$  ( $k_5 \cdot k_6 \cdot k_7$ ) = 2,12

Mezní půdorysná plocha požárního úseku  $S_{max}$  [m<sup>2</sup>] = 17041,60

### Počet přenosných hasicích přístrojů

$n_r = 5$  (4,6)

### Obsazení požárního úseku osobami podle ČSN 73 0818

Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet osob v projektu	Položka	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> ]	Součinitel	Počet osob	Čl. 6.2
1.13	Kancelář	40,0	0	1.1.1	5,0	0,00	8	Ne
2.11	Kancelář	27,4	0	1.1.1	5,0	0,00	5	Ne
2.12	Kancelář	99,2	0	1.1.1	5,0	0,00	20	Ne
2.13	Kancelář	85,0	0	1.1.1	5,0	0,00	17	Ne
2.15	Kancelář	83,4	0	1.1.1	5,0	0,00	17	Ne

### Únikové cesty

Jediná úniková cesta

Započitatelný počet osob podle ČSN 73 0818 = 67

Půdorysná plocha [m<sup>2</sup>] připadající na 1 osobu = 8,7

Časový limit  $t_e$  [min] = 2,22

Skupina výrob a provozů: 4

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Č.	Typ	$t_{u,max}$ [min]	$t_u$ [min]	$l_{max}$ [m]	$l$ [m]	$u_{min}$	$u$	E.s	E.s,m	Evak.	Únik	Vyhovuje ?
1	ČCh	3,00	1,95	50,4	15,5	1,0	1,5	67	250	S	dolů	Ano
2	NÚC	2,50	1,35	60,7	14,6	1,0	1,5	59	250	S	rovina	Ano
3	NÚC	2,50	0,38	93,3	8,7	1,0	1,5	10	250	S	rovina	Ano

### Odstupy

Ekvivalentní doba  $\tau_e$  [min] = 31

Č.	$l$ [m]	$h_u$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{po}$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_o^*$ [%]	$\tau_e$ [min]	$k_{10}$	$k_{11}$	$I$ [kW/m <sup>2</sup> ]	$d$ [m]	$d^*$ [m]	Pozn.
1	2,0	1,3	2	2	100	100	31	0,67	0,97	89,73	1,72	1,72	11.4.7
2	1,5	1,3	2	2	100	100	31	0,67	0,97	89,73	1,51	1,51	11.4.7
3	1,9	2,3	4	4	100	100	31	0,67	0,97	89,73	2,30	2,30	11.4.7
4	2,0	1,0	2	2	100	100	31	0,67	0,97	89,73	1,1	1,1	11.4.7
5	2,0	1,0	2	2	100	100	31	0,67	0,97	89,73	1,51	1,51	11.4.7
6	4,0	1,8	7	7	100	100	30	0,69	1,00	87,00	2,79	2,79	11.4.6
7	1,0	1,0	1	1	100	100	31	0,67	0,97	89,73	1,10	1,10	11.4.7

Odstupy  $d$  označené \* vypočtené pro  $\rho < 40\%$

1 - Okno 2x1,25 m

2 - Okno 1,5x1,25 m

3 - Vstupní dveře

4 - Okno 2x1 m

5 - Okno 1,975x1 m

6 - Světlík m

7 - Okno 1x1 m

Zásobování vodou pro hašení podle ČSN 73 0873, červen 2003

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 580,1

Požární zatížení  $p$  [kg.m<sup>-2</sup>] = 40,3

Součin  $p.S$  = 23395,0

Výška objektu  $h$  [m] = 3,7

### 1. Vnější odběrní místa (čl.5 ČSN 73 0873)

Druh objektu: výrobní objekt

Položka č. 3 v tab.1 a 2

Typ odběrního místa	Vzdálenosti [m]		DN [mm]	$v$ [m.s <sup>-1</sup> ]	$Q$ [l.s <sup>-1</sup> ]	Obsah nádrže m <sup>3</sup>	Pozn.
	od objektu	mezi sebou					
Vodní nádrž	500	0	0	1,5	18,0	35	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### 2. Vnitřní odběrní místa (čl.6 ČSN 73 0873)

Hadicový systém (čl. 6.1)	Světlost [mm]	Max. vzdálenost [m]
tvárově stálá hadice	25	40

Dimenzování vnitřního rozvodu vody (čl.6.8)

Přetlak (hydrodynamický) = min. 0,2 MPa

Průtok vody z uzavíratelné proudnice = min. 0,3 l.s<sup>-1</sup>

### POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.02 – sklady

Skupina výrob a provozů: 5

Parametry místností v požárním úseku:

Č.m.	Č.p.	účel	S [m <sup>2</sup> ]	h <sub>s</sub> [m]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	h <sub>o</sub> [m]	p [kg/m <sup>2</sup> ]	k <sub>3</sub>	F <sub>o</sub> [m <sup>1/2</sup> ]	τ <sub>e</sub> [min]
1.16	1	Sklad dřeva	328,9	8,02	29,6	2,58	188,6	4,25	0,033	151,0
1.17	1	Sklad	83,4	3,43	0,0	0,00	116,75	3,59	0,005	27,0

#### Požární riziko

Výpočtový režim : zjednodušený postup (čl. 6.2.2)

Konstrukční systém : Nehořlavý (pouze DP1 podle 5.7.1 a)

Umístění : nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 412,36

Plocha pro výpočet p. zatížení S [m<sup>2</sup>] = 412,36

Průměrná sv. výška h<sub>s</sub> [m] = 7,09

Počet podlaží, čl.5.3.6 pro určení SPB = 2

Celkový počet podlaží v požárním úseku = 1

Počet podlaží v úseku podle čl.5.3.2a) = 1

Plocha stav. otvorů S<sub>o</sub> [m<sup>2</sup>] = 29,62

Nahodilé zatížení p<sub>n</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 188,52

Stálé zatížení p<sub>s</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 4,39

Požární zatížení p [kg.m<sup>-2</sup>] = 192,92

Součinitel k<sub>3</sub> = 4,11

Plocha konstrukcí S<sub>k</sub> [m<sup>2</sup>] = 1695,8

(S<sub>k</sub> stanovena součtem S<sub>ki</sub> místností požárního úseku)

Parametr odvětrání F<sub>o</sub> [m<sup>1/2</sup>] = 0,027

Požárně bezpeč. zařízení a opatření c = 1,000

Ekvivalentní doba τ<sub>e</sub> [min] = 171,4

Součinitel k<sub>5</sub> = 1,41

Součinitel k<sub>6</sub> = 1,0

Součinitel k<sub>8</sub> = 0,589

Součin τ<sub>e</sub>.k<sub>8</sub> [min] = 101,024

**Stupeň požární bezpečnosti = IV.**



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### Ekonomické riziko (čl. 7)

Vliv následných škod: součinitel  $k_7 = 1,40$

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru  $p_1 = 1,40$

Pravděpodobnost rozsahu škod způsob. požárem  $p_2 = 0,09$

Index pravděpodobnosti vzniku požáru  $P_1$  (rov.17) = 1,40

Index pravděpodobnosti rozsahu škod  $P_2$  (rov.18) = 73,48

Mezní hodnota indexu  $P_2$  (rov.20,diagram 1 obr.6) = 1139,42

Pomocná hodnota  $Z = 12660,24$

Koeficient  $k_+$  ( $k_5, k_6, k_7$ ) = 1,98

Mezní půdorysná plocha požárního úseku  $S_{max} [m^2] = 6394,40$

### Počet přenosných hasicích přístrojů

$n_r = 5$  (4,8)

### Obsazení požárního úseku osobami podle ČSN 73 0818

Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet osob v projektu	Položka	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> ]	Součinitel	Počet osob	Čl. 6.2
1.16	Sklad dřeva	328,9	0	12.1.c	50,0	1,30	7	Ne

### Únikové cesty

Více únikových cest

Započítatelný počet osob podle ČSN 73 0818 = 7

Půdorysná plocha [m<sup>2</sup>] připadající na 1 osobu = 58,9

Časový limit  $t_e$  [min] = 2,81

Skupina výrob a provozů: 5

Č.	Typ	$t_{u,max}$ [min]	$t_u$ [min]	$l_{max}$ [m]	$l$ [m]	$u_{min}$	$u$	E.s	E.s,m	Evak.	Únik	Vyhovuje ?
1	NÚC	2,50	0,78	96,0	27,0	1,0	2,5	10	250	S	rovina	Ano
2	NÚC	2,50	1,00	93,3	33,2	1,0	1,5	10	250	S	rovina	Ano

### Odstupy

Ekvivalentní doba  $\tau_e$  [min] = 171

Č.	$l$ [m]	$h_u$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{po}$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_o^*$ [%]	$\tau_e$ [min]	$k_{10}$	$k_{11}$	$I$ [kW/m <sup>2</sup> ]	$d$ [m]	$d^*$ [m]	Pozn.
1	2,0	1,3	2	2	100	100	171	0,30	0,43	202,91	2,79	2,79	11.4.7
2	2,0	1,0	2	2	100	100	171	0,30	0,43	202,91	2,48	2,48	11.4.7
3	1,1	2,0	2	2	100	100	171	0,30	0,43	202,91	2,62	2,62	11.4.7
4	4,0	1,8	7	7	100	100	30	0,69	1,00	87,00	2,79	2,79	11.4.6

Odstupy  $d$  označené \* vypočtené pro  $p_o < 40$  %

1 - Okno 2x1,25 m

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

2 - Okno 2x1 m

3 - Dveře

4 - Světlík

Zásobování vodou pro hašení podle ČSN 73 0873, červen 2003

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 412,4

Požární zatížení p [kg.m<sup>-2</sup>] = 192,9

Součin p.S = 79552,5

Výška objektu h [m] = 3,7

### 1. Vnější odběrní místa (čl.5 ČSN 73 0873)

Druh objektu: výrobní objekt

Položka č. 2 v tab.1 a 2

Typ odběrního místa	Vzdálenosti [m]		DN [mm]	v [m.s <sup>-1</sup> ]	Q [l.s <sup>-1</sup> ]	Obsah nádrže m <sup>3</sup>	Pozn.
	od objektu	mezi sebou					
Vodní nádrž	600	0	0	1,5	12,0	22	

### 2. Vnitřní odběrní místa (čl.6 ČSN 73 0873)

Hadicový systém (čl. 6.1)	Světlost [mm]	Max. vzdálenost [m]
tvarově stálá hadice	25	40

Dimenzování vnitřního rozvodu vody (čl.6.8)

Přetlak (hydrodynamický) = min. 0,2 MPa

Průtok vody z uzavíratelné proudnice = min. 0,3 l.s<sup>-1</sup>

## POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.03 – výroba

Skupina výrob a provozů: 5

Parametry místností v požárním úseku:

Č.m.	Č.p.	účel	S [m <sup>2</sup> ]	h <sub>s</sub> [m]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	h <sub>o</sub> [m]	p [kg/m <sup>2</sup> ]	k <sub>3</sub>	F <sub>0</sub> [m <sup>1/2</sup> ]	τ <sub>e</sub> [min]
1.18	1	Výroba	581,0	8,02	126,2	13,33	76,00	3,54	0,140	60,0

### Požární riziko

Výpočtový režim : zjednodušený postup (čl. 6.2.2)

Konstrukční systém : Nehořlavý (pouze DP1 podle 5.7.1 a)

Umístění : nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

Plocha požár. úseku  $S [m^2] = 580,99$   
Plocha pro výpočet p. zatížení  $S [m^2] = 580,99$   
Průměrná sv. výška  $h_s [m] = 8,02$   
Počet podlaží, čl.5.3.6 pro určení SPB = 2  
Celkový počet podlaží v požárním úseku = 1  
Počet podlaží v úseku podle čl.5.3.2a) = 1  
Plocha stav. otvorů  $S_o [m^2] = 126,24$   
Nahodilé zatížení  $p_n [kg.m^{-2}] = 75,00$   
Stálé zatížení  $p_s [kg.m^{-2}] = 1,00$   
Požární zatížení  $p [kg.m^{-2}] = 76,00$   
Součinitel  $k_3 = 3,54$   
Plocha konstrukcí  $S_k [m^2] = 2056,90$   
( $S_k$  stanovena součtem  $S_{ki}$  místností požárního úseku)  
Parametr odvětrání  $F_o [m^{1/2}] = 0,140$   
Požárně bezpeč. zařízení a opatření  $c = 1,000$   
Ekvivalentní doba  $\tau_e [min] = 59,6$   
Součinitel  $k_5 = 1,41$   
Součinitel  $k_6 = 1,0$   
Součinitel  $k_8 = 0,589$   
Součin  $\tau_e.k_8 [min] = 35,109$   
**Stupeň požární bezpečnosti = II.**

### Ekonomické riziko (čl. 7)

Vliv následných škod: součinitel  $k_7 = 2,00$   
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru  $p_1 = 1,40$   
Pravděpodobnost rozsahu škod způsob. požárem  $p_2 = 0,09$   
Index pravděpodobnosti vzniku požáru  $P_1$  (rov.17) = 1,40  
Index pravděpodobnosti rozsahu škod  $P_2$  (rov.18) = 147,90  
Mezní hodnota indexu  $P_2$  (rov.20,diagram 1 obr.6) = 1139,42  
Pomocná hodnota  $Z = 12660,24$   
Koeficient  $k_+$  ( $k_5.k_6.k_7$ ) = 2,83  
Mezní půdorysná plocha požárního úseku  $S_{max} [m^2] = 4476,10$

### Počet přenosných hasicích přístrojů

$n_r = 6$  (5,7)

### Obsazení požárního úseku osobami podle ČSN 73 0818

Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet osob v projektu	Položka	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> ]	Součinitel	Počet osob	Čl. 6.2
1.18	Výroba	581,0	0	11.1.b	10,0	0,00	58	Ne

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### Únikové cesty

Více únikových cest

Započítatelný počet osob podle ČSN 73 0818 = 58

Půdorysná plocha [m<sup>2</sup>] připadající na 1 osobu = 10

Časový limit  $t_e$  [min] = 2,99

Skupina výrob a provozů: 5

Č.	Typ	$t_{u,max}$ [min]	$t_u$ [min]	$l_{max}$ [m]	$l$ [m]	$u_{min}$	$u$	E.s	E.s,m	Evak.	Únik	Vyhovuje ?
1	NÚC	2,50	1,67	63,3	30,2	1,0	1,5	55	150	S	rovina	Ano
2	NÚC	2,50	1,65	63,3	29,5	1,0	1,5	55	150	S	rovina	Ano

### Odstupy

Ekvivalentní doba  $\tau_e$  [min] = 59

Č.	$l$ [m]	$h_u$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{po}$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_o^*$ [%]	$\tau_e$ [min]	$k_{10}$	$k_{11}$	$I$ [kW/m <sup>2</sup> ]	$d$ [m]	$d^*$ [m]	Pozn.
1	21,1	3,3	69	69	100	100	30	0,69	1,00	87,00	6,86	6,86	11.4.6
2	3,1	2,7	8	8	100	100	60	0,48	0,70	124,52	3,89	3,89	11.4.7
3	5,4	4,3	23	23	100	100	60	0,48	0,70	124,52	6,49	6,49	11.4.7
4	2,0	1,3	2	2	100	100	60	0,48	0,70	124,52	2,11	2,11	11.4.7

Odstupy  $d$  označené \* vypočtené pro  $po < 40$  %

1 - Světlík

2 - Vrata 3,1x2,7 m

3 - Vrata 5,36x4,35 m

4 – Okno 2x1,25 m

Zásobování vodou pro hašení podle ČSN 73 0873, červen 2003

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 581,0

Požární zatížení  $p$  [kg.m<sup>-2</sup>] = 76,0

Součin  $p.S$  = 44155,2

Výška objektu  $h$  [m] = 3,7

### 1. Vnější odběrní místa (čl.5 ČSN 73 0873)

Druh objektu: výrobní objekt

Položka č. 3 v tab.1 a 2

Typ odběrního místa	Vzdálenosti [m]		DN [mm]	$v$ [m.s <sup>-1</sup> ]	$Q$ [l.s <sup>-1</sup> ]	Obsah nádrže m <sup>3</sup>	Pozn.
	od objektu	mezi sebou					
Vodní nádrž	500	0	0	1,5	18,0	35	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### 2. Vnitřní odběrní místa (čl.6 ČSN 73 0873)

Hadicový systém (čl. 6.1)	Světlost [mm]	Max. vzdálenost [m]
tvárově stálá hadice	25	40

Dimenzování vnitřního rozvodu vody (čl.6.8)

Přetlak (hydrodynamický) = min. 0,2 MPa

Průtok vody z uzavíratelné proudnice = min. 0,3 l.s<sup>-1</sup>

### POŽÁRNÍ ÚSEK: N 1.04/N2 – provozní zázemí

Skupina výrob a provozů: 2

Parametry místností v požárním úseku:

Č.m.	Č.p.	účel	S [m <sup>2</sup> ]	h <sub>s</sub> [m]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	h <sub>o</sub> [m]	p [kg/m <sup>2</sup> ]	k <sub>3</sub>	F <sub>0</sub> [m <sup>1/2</sup> ]	τ <sub>e</sub> [min]
1.20	1	WC muži	1,4	3,00	0,0	0,00	7,00	12,39	0,005	3,0
1.21	1	Pisoáry	3,7	3,00	0,0	0,00	7,00	8,44	0,005	4,0
1.22	1	WC ženy	1,8	3,00	0,0	0,00	7,00	11,36	0,005	3,0
1.23	1	Předsíň WC	4,4	3,00	0,0	0,00	7,00	7,91	0,005	4,0
1.24	1	Úklid	1,9	3,00	0,0	0,00	7,00	11,07	0,005	3,0
1.25	1	Chodba + schodiště	18,0	3,00	0,0	0,00	7,00	4,92	0,005	7,0
2.16	2	Kancelář	19,9	2,80	2,0	1,00	45,00	4,47	0,023	38,0
2.17	2	Kancelář	46,5	2,80	17,0	3,29	45,00	3,32	0,140	38,0
2.18	2	Chodba	25,6	2,80	8,2	3,46	7,00	3,95	0,140	5,0
2.19	2	Příruční sklad	34,0	2,80	0,0	0,00	57,00	3,97	0,005	69,0
2.20	2	Dílna	141,5	2,80	37,6	6,02	30,00	2,70	0,140	31,0

#### Požární riziko

Výpočtový režim : zjednodušený postup (čl. 6.2.2)

Konstrukční systém : Nehořlavý (pouze DP1 podle 5.7.1 a)

Umístění : nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 298,61

Plocha pro výpočet p. zatížení S [m<sup>2</sup>] = 298,61

Průměrná sv. výška h<sub>s</sub> [m] = 2,82

Počet podlaží, čl.5.3.6 pro určení SPB = 2

Celkový počet podlaží v požárním úseku = 2

Počet podlaží v úseku podle čl.5.3.2a) = 2

Plocha stav. otvorů S<sub>o</sub> [m<sup>2</sup>] = 64,85

Nahodilé zatížení p<sub>n</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 27,94

Stálé zatížení p<sub>s</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 4,09

Požární zatížení p [kg.m<sup>-2</sup>] = 32,02

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

---

Součinitel  $k_3 = 3,60$

Plocha konstrukcí  $S_k [m^2] = 1074,10$

( $S_k$  stanovena součtem  $S_{ki}$  místností požárního úseku)

Parametr odvětrání  $F_o [m^{1/2}] = 0,126$

Požárně bezpeč. zařízení a opatření  $c = 1,000$

Ekvivalentní doba  $\tau_e [min] = 25,2$

Součinitel  $k_5 = 1,41$

Součinitel  $k_6 = 1,0$

Součinitel  $k_8 = 0,589$

Součin  $\tau_e \cdot k_8 [min] = 14,823$

**Stupeň požární bezpečnosti = I.**

### Ekonomické riziko (čl. 7)

Vliv následných škod: součinitel  $k_7 = 1,50$

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru  $p_1 = 0,53$

Pravděpodobnost rozsahu škod způsob.požárem  $p_2 = 0,07$

Index pravděpodobnosti vzniku požáru  $P_1$  (rov.17) = 0,53

Index pravděpodobnosti rozsahu škod  $P_2$  (rov.18) = 41,74

Mezní hodnota indexu  $P_2$  (rov.20,diagram 1 obr.6) = 2382,33

Pomocná hodnota  $Z = 36151,89$

Koeficient  $k_+$  ( $k_5 \cdot k_6 \cdot k_7$ ) = 2,12

Mezní půdorysná plocha požárního úseku  $S_{max} [m^2] =$  nestanoví se (čl. 7.1.7.)

### Počet přenosných hasicích přístrojů

$n_r = 3$  (2,5)

### Obsazení požárního úseku osobami podle ČSN 73 0818

Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet osob v projektu	Položka	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> ]	Součinitel	Počet osob	Čl. 6.2
2.16	Kancelář	19,9	0	1.1.1	5,0	0,00	4	Ne
2.17	Kancelář	46,5	0	1.1.1	5,0	0,00	9	Ne
2.20	Dílna	141,5	0	11.1.a	8,0	0,00	18	Ne

### Únikové cesty

Jediná úniková cesta

Započítatelný počet osob podle ČSN 73 0818 = 31

Půdorysná plocha [m<sup>2</sup>] připadající na 1 osobu = 9,6

Časový limit  $t_e [min] = 2,88$

Skupina výroby a provozů: 2

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

Č.	Typ	$t_{u,max}$ [min]	$t_u$ [min]	$l_{max}$ [m]	$l$ [m]	$u_{min}$	$u$	E.s	E.s,m	Evak.	Únik	Vyhovuje ?
1	NÚC	3,00	0,74	99,3	9,1	1,0	1,5	31	400	S	rovina	Ano
2	NÚC	3,00	1,24	69,3	22,4	1,0	1,5	10	400	S	nahoru	Ano

### Odstupy

Ekvivalentní doba  $\tau_e$  [min] = 31

Č.	$l$ [m]	$h_u$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$S_{po}$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_o^*$ [%]	$\tau_e$ [min]	$k_{10}$	$k_{11}$	$I$ [kW/m <sup>2</sup> ]	$d$ [m]	$d^*$ [m]	Pozn.
1	2,0	1,3	2	2	100	100	25	0,75	1,09	79,68	1,59	1,59	11.4.7
2	2,0	1,0	2	2	100	100	25	0,75	1,09	79,68	1,40	1,40	11.4.7
3	1,1	2,0	2	2	100	100	25	0,75	1,09	79,68	1,48	1,48	11.4.7
4	4,0	3,3	13	13	100	100	30	0,69	1,00	87,00	3,89	3,89	11.4.6
5	4,0	1,5	6	6	100	100	30	0,69	1,00	87,00	2,49	2,49	11.4.6
6	8,0	3,3	26	26	100	100	30	0,69	1,00	87,00	5,23	5,23	11.4.6
7	2,5	2,3	6	6	100	100	25	0,75	1,09	79,68	2,42	2,42	11.4.7

Odstupy  $d$  označené \* vypočtené pro  $p_o < 40$  %

1 - Okno 2x1,25 m

2 - Okno 2x1 m

3 - Dveře 1,1x2,02 m

4 - Světlík 3,25x4 m

5 - Světlík 1,5x4 m

6 - Světlík 3,25x8 m

7 - Vrata 2,5x2,25 m

Zásobování vodou pro hašení podle ČSN 73 0873, červen 2003

Plocha požár. úseku  $S$  [m<sup>2</sup>] = 298,6

Požární zatížení  $p$  [kg.m<sup>-2</sup>] = 32,0

Součin  $p.S$  = 9561,5

Výška objektu  $h$  [m] = 3,7

### 1. Vnější odběrní místa (čl.5 ČSN 73 0873)

Druh objektu: výrobní objekt

Položka č. 2 v tab.1 a 2

Typ odběrního místa	Vzdálenosti [m]		DN [mm]	$v$ [m.s <sup>-1</sup> ]	$Q$ [l.s <sup>-1</sup> ]	Obsah nádrže m <sup>3</sup>	Pozn.
	od objektu	mezi sebou					
Vodní nádrž	600	0	0	1,5	12,0	22	

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### 2. Vnitřní odběrní místa (čl.6 ČSN 73 0873)

Hadicový systém (čl. 6.1)	Světlost [mm]	Max. vzdálenost [m]
tvárově stálá hadice	25	40

Dimenzování vnitřního rozvodu vody (čl.6.8)

Přetlak (hydrodynamický) = min. 0,2 MPa

Průtok vody z uzavíratelné proudnice = min. 0,3 l.s<sup>-1</sup>

### POŽÁRNÍ ÚSEK: N 2.01 – archiv

Skupina výrob a provozů: 4

Parametry místností v požárním úseku:

Č.m.	Č.p.	účel	S [m <sup>2</sup> ]	h <sub>s</sub> [m]	S <sub>o</sub> [m <sup>2</sup> ]	h <sub>o</sub> [m]	p [kg/m <sup>2</sup> ]	k <sub>3</sub>	F <sub>0</sub> [m <sup>1/2</sup> ]	τ <sub>e</sub> [min]
2.14	2	Archiv	61,4	2,8	0,0	0,0	122,0	3,46	0,005	170,0

#### Požární riziko

Výpočtový režim : zjednodušený postup (čl. 6.2.2)

Konstrukční systém : Nehořlavý (pouze DP1 podle 5.7.1 a)

Umístění : nejnižší podlaží je v nadzemní části objektu

Plocha požár. úseku S [m<sup>2</sup>] = 61,39

Plocha pro výpočet p. zatížení S [m<sup>2</sup>] = 61,39

Průměrná sv. výška h<sub>s</sub> [m] = 2,80

Počet podlaží, čl.5.3.6 pro určení SPB = 2

Celkový počet podlaží v požárním úseku = 2

Počet podlaží v úseku podle čl.5.3.2a) = 1

Plocha stav. otvorů S<sub>o</sub> [m<sup>2</sup>] = 0,00

Nahodilé zatížení p<sub>n</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 120,00

Stálé zatížení p<sub>s</sub> [kg.m<sup>-2</sup>] = 2,00

Požární zatížení p [kg.m<sup>-2</sup>] = 122,00

Součinitel k<sub>3</sub> = 3,46

Plocha konstrukcí S<sub>k</sub> [m<sup>2</sup>] = 212,70

(S<sub>k</sub> stanovena součtem S<sub>ki</sub> místností požárního úseku)

Parametr odvětrání F<sub>0</sub> [m<sup>1/2</sup>] = 0,005

Požárně bezpeč. zařízení a opatření c = 1,000

Ekvivalentní doba τ<sub>e</sub> [min] = 170,3

Součinitel k<sub>5</sub> = 1,41

Součinitel k<sub>6</sub> = 1,0

Součinitel k<sub>8</sub> = 0,589

Součin τ<sub>e</sub>.k<sub>8</sub> [min] = 100,353

**Stupeň požární bezpečnosti = IV.**



# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

### Ekonomické riziko (čl. 7)

Vliv následných škod: součinitel  $k_7 = 1,50$

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru  $p_1 = 1,00$

Pravděpodobnost rozsahu škod způsob. požárem  $p_2 = 0,05$

Index pravděpodobnosti vzniku požáru  $P_1$  (rov.17) = 1,00

Index pravděpodobnosti rozsahu škod  $P_2$  (rov.18) = 6,51

Mezní hodnota indexu  $P_2$  (rov.20,diagram 1 obr.6) = 1455,97

Pomocná hodnota  $Z = 29119,35$

Koeficient  $k_+$  ( $k_5, k_6, k_7$ ) = 2,12

Mezní půdorysná plocha požárního úseku  $S_{max} [m^2] = 13727,00$

### Počet přenosných hasicích přístrojů

$n_r = 2$  (1,6)

### Obsazení požárního úseku osobami podle ČSN 73 0818

Místnost číslo	Druh místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Počet osob v projektu	Položka	Plocha na osobu [m <sup>2</sup> ]	Součinitel	Počet osob	Čl. 6.2
1.14	Archiv	61,4	0	-	0	0,00	0	Ne

### Únikové cesty

Jediná úniková cesta

Započítatelný počet osob podle ČSN 73 0818 = 0

Půdorysná plocha [m<sup>2</sup>] připadající na 1 osobu = 61,4

Časový limit  $t_e$  [min] = 2,09

Skupina výrob a provozů: 4

Č.	Typ	$t_{u,max}$ [min]	$t_u$ [min]	$l_{max}$ [m]	$l$ [m]	$u_{min}$	$u$	E.s	E.s,m	Evak.	Únik	Vyhovuje ?
1	NÚC	2,50	0,44	93,3	11,1	1,0	1,5	10	250	S	rovina	Ano

### Odstupy

Ekvivalentní doba  $\tau_e$  [min] = 170

### Zásobování vodou pro hašení podle ČSN 73 0873, červen 2003

Plocha požár. úseku  $S [m^2] = 61,4$

Požární zatížení  $p [kg.m^{-2}] = 122,0$

Součin  $p.S = 7489,6$

Výška objektu  $h [m] = 3,7$

### **1. Vnější odběrní místa (čl.5 ČSN 73 0873)**

Druh objektu: výrobní objekt

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## Řešení halových konstrukcí z pohledu požární odolnosti, dělicí stěny.

Bc. Veronika Lindová

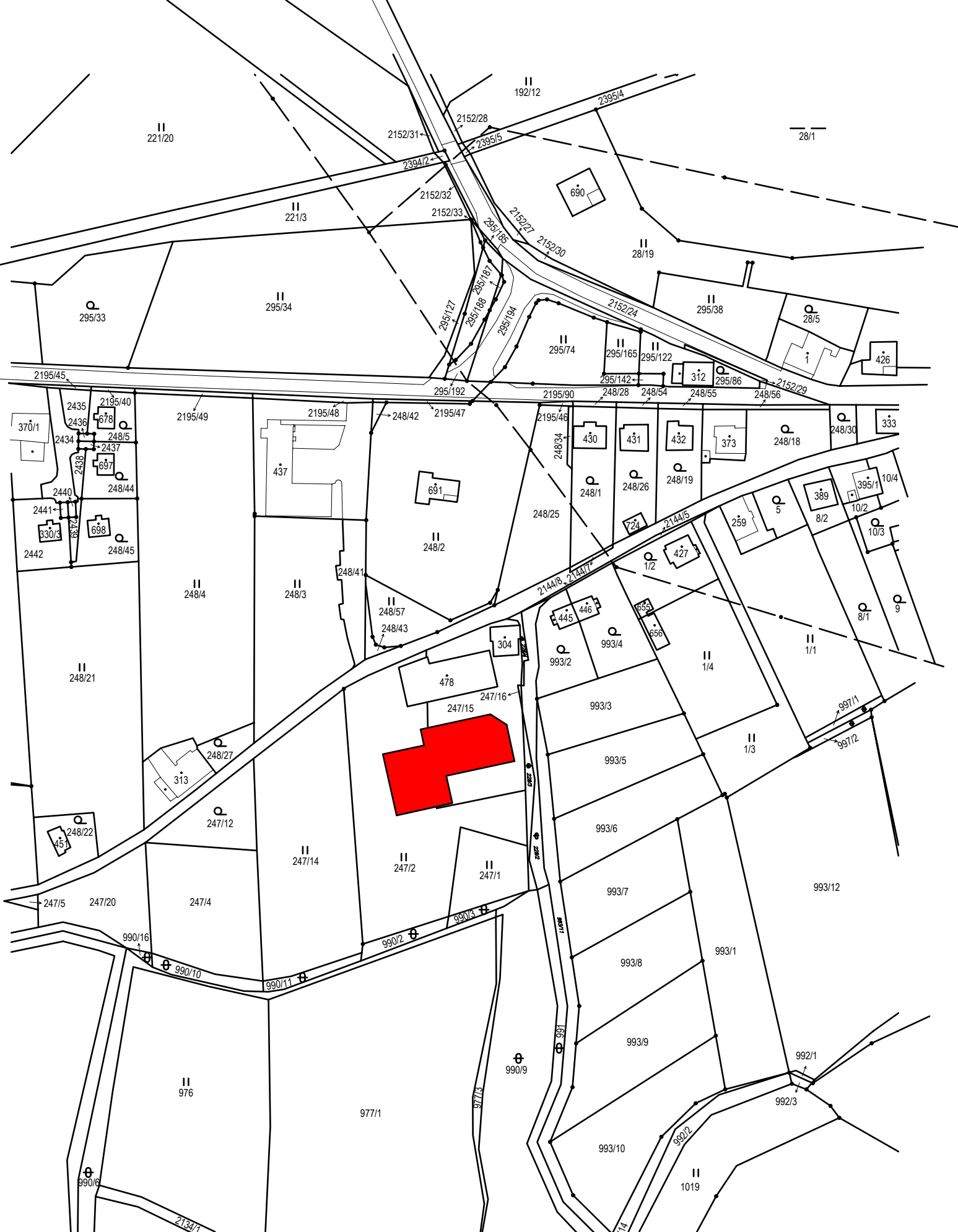
---


Položka č. 2 v tab.1 a 2

Typ odběrního místa	Vzdálenosti [m]		DN [mm]	v [m.s <sup>-1</sup> ]	Q [l.s <sup>-1</sup> ]	Obsah nádrže m <sup>3</sup>	Pozn.
	od objektu	mezi sebou					
Vodní nádrž	600	0	0	1,5	12,0	22	

### 2. Vnitřní odběrní místa (čl.6 ČSN 73 0873)

p.S < 9000 kg podle čl. 4.4 b)1) lze od vnitřních odběrních míst upustit



Vypracoval: Bc. Veronika Lindová	Projekt: VÝROBNÍ A SKLADOVÁ HALA S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ	Datum: 2015-20-12	
Schválil: Ing. Petr Kesl		Č. zakázky: 001	
 <b>ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI</b>		Formát: 1x A4	
		Měřítko: 1:2000	Číslo výkresu: C.1
	Obsah: SITUACE KATASTRÁLNÍ		



- LEGENDA OBJEKTŮ:**
- SO 01 SKLADOVÁ A VÝROBNÍ HALA S ADMINISTRATIVOU
  - SO 02 STÁVAJÍCÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
  - SO 03 STÁVAJÍCÍ VÝROBNÍ BUDOVA
  - SO 04 PARKOVACÍ STÁNÍ - STÁVAJÍCÍ
  - SO 05 KOMUNIKACE
  - SO 06 OPLOČENÍ AREÁLU - DRÁTĚNÉ
  - SO 07 OPLOČENÍ AREÁLU - ZDĚNÉ
  - SO 08 ZELEŇ

- LEGENDA NAVRŽENÝCH SÍTÍ:**
- SO 09 VODOVOD PE Ø 63
  - SO 10 SPLAŠKOVÁ KANALIZACE PVC 160
  - SO 11 DEŠŤOVÁ KANALIZACE PVC 160
  - SO 12 VEDENÍ EL. ENERGIE CYKY 5Cx16
  - SO 13 PLYNOVOD

- VŠ VODOMĚRNÁ ŠACHTA
- RŠ REVIZNÍ ŠACHTA
- ES ELEKTROMĚRNÁ SKŘÍŇ

- LEGENDA STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ:**
- VODOVOD
  - SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
  - DEŠŤOVÁ KANALIZACE
  - VEDENÍ EL. ENERGIE
  - VZDUŠNÉ SDĚLOVACÍ VEDENÍ
  - KABELOVÉ VEDENÍ AREÁLOVÉHO VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ
  - PLYNOVOD

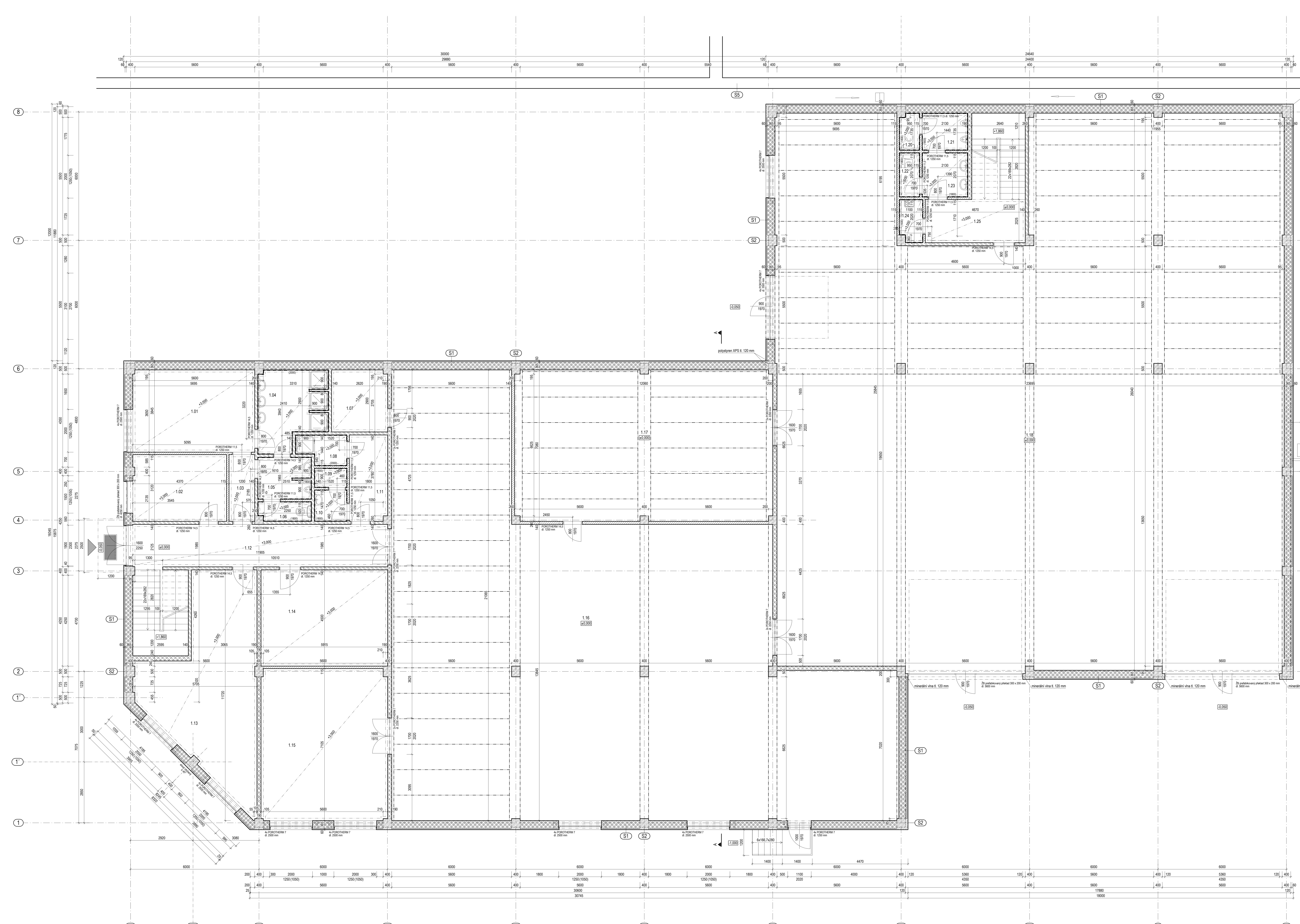
- HRANICE STAVEBNÍHO POZEMKU
- HRANA SVAHU
- VRSTEVNICE

± 0,000 = 767,00 m.n.m.(B.p.v.)

Upozornění: Před zahájením jakýchkoliv terénních či výkopových prací je nutno požádat o provedení vytyčení polohy stávajících inženýrských sítí příslušnými vlastníky či správci. Vytyčení je nutno provést z důvodu nepoškození těchto vedení.

Vypracoval: Bc. Veronika Lindová Schválil: Ing. Petr Kesi	Projekt: VÝROBNÍ A SKLADOVÁ HALA S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ Obsah: CELKOVÝ SITUAČNÍ VÝKRES	Datum: 2015-20-12 Č. zakázky: 001 Formát: 4x A4 Měřítko: 1:250 Číslo výkresu: C.2
--	--	---

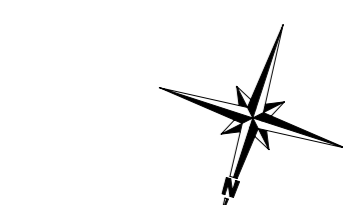




C. místnost	Účel místnosti	Plocha [m²]	Povrchové úpravy podlah	Povrchové úpravy stěn + povrchové úpravy stropů
1.01	Šatna muž	21,78	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.02	Deník místnost	13,48	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.03	Chodba	3,72	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.04	Umývárna muž	10,98	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (2000)
1.05	Předsíň WC muž	4,81	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.06	WC muž	2,19	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.07	Sklad	7,45	Betónová mazanina sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.08	Umývárna ženy	2,96	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (2000)
1.09	WC ženy	1,35	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.10	Předsíň WC ženy	2,18	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.11	Šatna ženy	7,11	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.12	Chodba + schodiště	34,04	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.13	Kancelář	40,03	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.14	Sklad kancelářských potřeb	27,60	Betónová mazanina sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.15	Sklad	40,62	Betónová mazanina sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.16	Sklad dřeva	328,94	Betónová mazanina sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + penetrace + 2x malba
1.17	Sklad	83,42	Betónová mazanina sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + penetrace + 2x malba
1.18	Dřeva	580,99	Betónová mazanina sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + penetrace + 2x malba
1.19				
1.20	WC muž	1,42	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.21	Předsíň	3,71	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.22	WC ženy	1,76	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.23	Předsíň WC	4,41	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1800)
1.24	Úklid	1,87	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba
1.25	Chodba + schodiště	18,02	Keramická dlažba sskl 100 mm	Jednotvářná sádrová omítka + SKK obklad + penetrace + 2x malba

- LEGENDA MATERIÁLŮ**  
 Zdobebetónová profilokovaná stěpy  
 C30/37, třída výtulky B5008
- Porotherm 36.5 E 365 mm, P15, M10
  - Porotherm 24 E 240 mm, P15, M10
  - Porotherm 19 E 190 mm, P15, M10
  - Porotherm 14 E 140 mm, P10, M10
  - Porotherm 9 E 90 mm, P10, M10
  - Porotherm 8 E 80 mm, P10, M10
- Tepelná izolace z minerální vlny 8 a 120 mm

- SKLADBY**
- (S1)**
    - silnicová dekorativní omítka
    - penetrace nářří
    - akrylová hmota
    - výtulka barvená ze skelných vláken
    - lepená izolace - minerální vlny 8 60 mm - lepená, kotvená
    - Porotherm 36.5 E 365 mm
    - vnitřní jednotvářná sádrová omítka E 15 mm
  - (S2)**
    - silnicová dekorativní omítka
    - penetrace nářří
    - akrylová hmota
    - výtulka barvená ze skelných vláken
    - lepená izolace - minerální vlny 8 120 mm - lepená, kotvená
    - ZB pevnokovový sádk 400 x 400 (500) mm
    - vnitřní jednotvářná sádrová omítka E 15 mm
  - (S3)**
    - silnicová dekorativní omítka
    - penetrace nářří
    - akrylová hmota
    - výtulka barvená ze skelných vláken
    - lepená izolace - entuziávní polystyren XPS E 80 mm - lepená, kotvená
    - ZB pevnokovový sádk 400 x 400 (500) mm
    - vnitřní jednotvářná sádrová omítka E 15 mm
  - (S4)**
    - zbitina
    - perlitová 300 g/m²
    - sádkový prvek Geotone
    - polystyren XPS E 80 mm
    - ZB pevnokovový sádk 400 x 400 (500) mm
  - (S5)**
    - Geotone GSW III BENT
    - sádkový prvek Geotone
    - sádkový kotlík Geotone GWS III
    - perlitová 300 g/m²
    - geometrie SCLUCARD



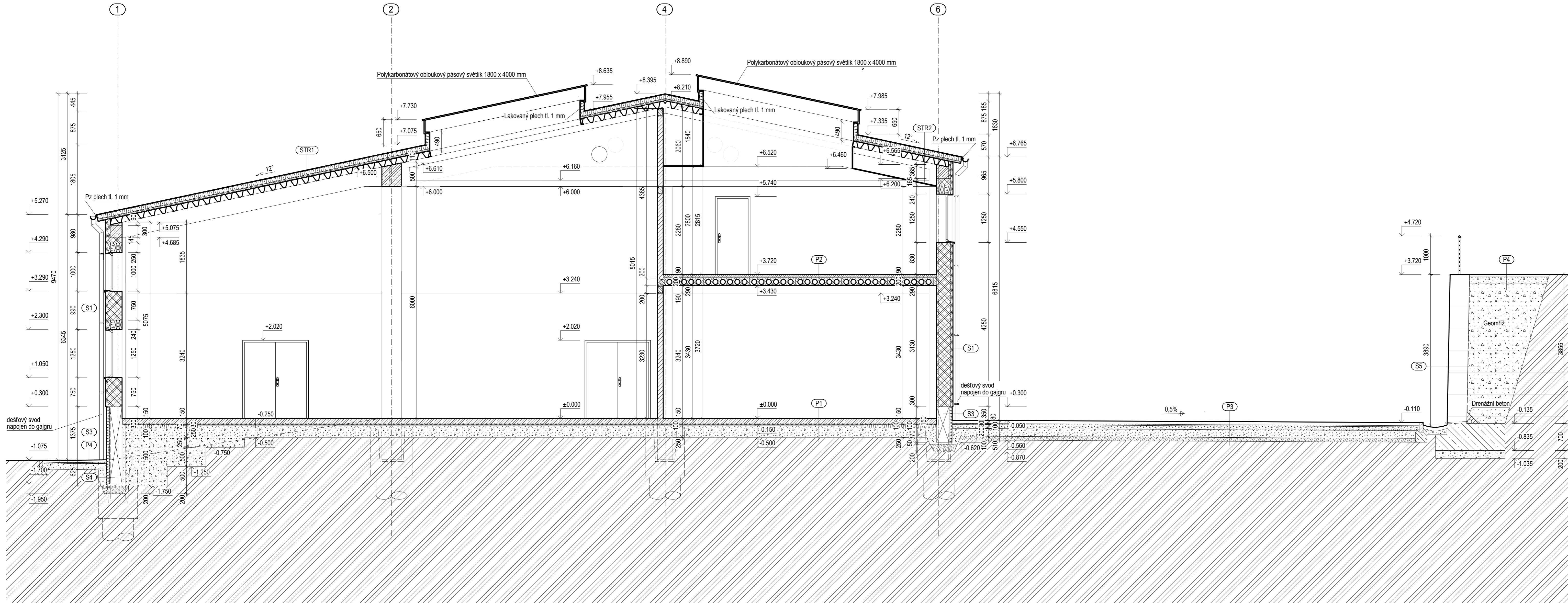
PRŮBĚH  
 VÝROBNĚ A SKLADOVÁ HALA  
 S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ



C. místnost	Účel místnosti	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Povrchové úpravy podlah	Povrchové úpravy stěn + povrchové úpravy stropů
2.01	Zasedací místnost	31,83	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad
2.02	Předsíň WC muž	3,17	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1500)
2.03	WC muž	1,58	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1500)
2.04	WC muž	3,36	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1500)
2.05	Chodba + schodiště	10,49	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.06	Chodba	1,74	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.07	Kuchyňka	4,71	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (900 - 1500)
2.08	Chodba	3,84	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.09	Předsíň WC ženy	2,30	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba + keram. obklad (1500)
2.10	WC ženy	1,75	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.11	Kancelář	27,37	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.12	Kancelář	99,17	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.13	Kancelář	85,04	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.14	Archiv	61,39	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.15	Kancelář	83,44	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.16	Kancelář	19,85	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.17	Kancelář	46,46	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.18	Chodba + schodiště	25,62	Keramická dlažba sokl 100 mm	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.19	Přístupní sklad	33,95	Betónová mazanina	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba
2.20	Dřeva	141,54	Betónová mazanina	Jednovrstvá sádková omítka + SEK obklad + penetrace + 2x malba

- LEGENDA MATERIÁLŮ**
- Železobetonové prefabrikované sloupky C30/37, výška výtlaku B300/B
  - Porotherm 36,5 s. 160 mm, P15, M10
  - Porotherm 24 s. 240 mm, P15, M10
  - Porotherm 19 s. 190 mm, P15, M10
  - Porotherm 14 s. 140 mm, P10, M10
  - Porotherm 11,5 s. 115 mm, P10, M10
  - Porotherm 8 s. 80 mm, P10, M10
  - Tepelná izolace z minerální vlny tl. 60 a 120 mm
- SKLADBY**
- (S1)** sádková dekorativní omítka
    - penetrace nářez
    - sítková hmota
    - výtluková hmota ze sklených vláken
    - lepená izolace - minerální vlna tl. 60 mm - lepená, kotvená
    - 2x protiškvárový obklad 400 x 400 (600) mm
    - vnitřní jednovrstvá sádková omítka tl. 15 mm
  - (S2)** sádková dekorativní omítka
    - penetrace nářez
    - sítková hmota
    - výtluková hmota ze sklených vláken
    - lepená izolace - minerální vlna tl. 120 mm - lepená, kotvená
    - 2x protiškvárový obklad 400 x 400 (600) mm
    - vnitřní jednovrstvá sádková omítka tl. 15 mm
  - (S3)** sádková dekorativní omítka
    - penetrace nářez
    - sítková hmota
    - výtluková hmota ze sklených vláken
    - lepená izolace - minerální vlna tl. 60 mm - lepená, kotvená
    - 2x protiškvárový obklad 400 x 400 (600) mm
    - vnitřní jednovrstvá sádková omítka tl. 15 mm
  - (S4)**
    - zarma
    - penetrace 300 g/m<sup>2</sup>
    - ropová fólie tl. 50 mm
    - polyuretan XPS tl. 80 mm
    - 2x protiškvárový pás tl. 325 mm, C 25/30
  - (S5)** Geotextile GSW III BENT
    - zářivkový prvek Geotextile
    - spojovací kotvák Geotextile GWS III
    - penetrace 300 g/m<sup>2</sup>
    - geomříž SECUCRID





**LEGENDA MATERIÁLŮ**

- Železobetonové prefabrikované sloupky, C30/37, třída výztuže B500B
- Porotherm 36,5 tl. 365 mm, P15, M10
- Porotherm 24 tl. 240 mm, P15, M10
- Porotherm 19 tl. 190 mm, P15, M10
- Porotherm 14 tl. 140 mm, P10, M10
- Porotherm 11,5 tl. 115 mm, P10, M10
- Porotherm 8 tl. 80 mm, P10, M10
- Tepelná izolace z minerální vlny tl. 60 a 120 mm

**P1**

- antistatický nátěr + sokl 100 mm
- železobetonová podlahová deska leštěná tl. 150 mm, C 25/30 X0, XC1, 2x kari síť (B500B) Ø8/Ø8/100/100, dělená po 5 m
- fóliová izolace proti vodě a radonu vč. oboustranné textilie
- vyrovnávka ze sypaniny fi. 0-4 mm, tl. 30 mm
- hutněný násyp ze směsného drceného kamenu, tl. 70 mm
- šterkopiskový násyp hutněný Edef=65 MPa, tl. 250 mm PS=98%, Edef/Edefi=2,3+2,5
- hutněná pláň Edef=45 MPa (při nevhovujícím podloží provést vápennou nebo cementovou stabilizaci)

**P2**

- keramická dlažba tl. 10 mm
- lepicí tmel tl. 6 mm
- ochranná hydroizolační hmota tl. 2 mm
- penetrace
- roznášecí betonová mazanina tl. 50 mm
- separační polyethylenová fólie tl. 0,2 mm
- tepelná izolace z polystyrenu EPS tl. 30 mm
- dutinový stropní panel tl. 200 mm

**SKLADBY**

**S1**

- silikonová dekorativní omítka
- penetrační nátěr
- šterková hmota
- výztužná tkanina ze skelných vláken
- tepelná izolace - minerální vlna tl. 60 mm - lepená, kotvená
- Porotherm 36,5 tl. 365 mm
- vnitřní jednovrstvá sádrová omítka tl. 15 mm

**S3**

- silikonová dekorativní omítka
- penetrační nátěr
- šterková hmota
- výztužná tkanina ze skelných vláken
- tepelná izolace - extrudovaný polystyren XPS tl. 80 mm - lepený, kotvený
- ŽB prefa základový pas tl. 325 mm, C 25/30
- vnitřní jednovrstvá sádrová omítka tl. 15 mm

**S4**

- zemina
- geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>
- nopová fólie tl. 50 mm
- polystyren XPS tl. 80 mm
- ŽB prefa základový pas tl. 325 mm, C 25/30

**S5**

- Geostone GSW III, BENT
- zákrýťový prvek Geostone
- spojovací kolíček Geostone GWS III
- geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>
- geomříž SECUGRID

**P3**

- zámková dlažba tl. 80 mm
- kladecí vrstva 4-8 mm tl. 30 mm
- šterkodř 8-16 mm tl. 100 mm
- šterkodř 16-32 mm tl. 200 mm
- geotextilie 350 g/m<sup>2</sup> netkaná
- zhutněná pláň

**P4**

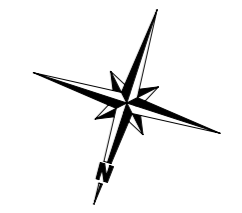
- zámková dlažba tl. 60 mm
- kladecí vrstva 4-8 mm tl. 30 mm
- šterkodř 8-16 mm tl. 150 mm
- geotextilie 350 g/m<sup>2</sup> netkaná
- zhutněná pláň

**STR1**

- SBS mod. asf. pas EUROFLEX (I3) tl. 5,2 mm
- SBS mod. asf. pas VEDATOP TM tl. 1,7 mm
- tepelná izolace z minerální vlny Isover S tl. 120 mm
- tepelná izolace z minerální vlny Isover T tl. 60 mm
- parozábrana SBS mod. asf. pas VEDAGARD FR tl. 0,45 mm
- TR plech 150/280/1,0

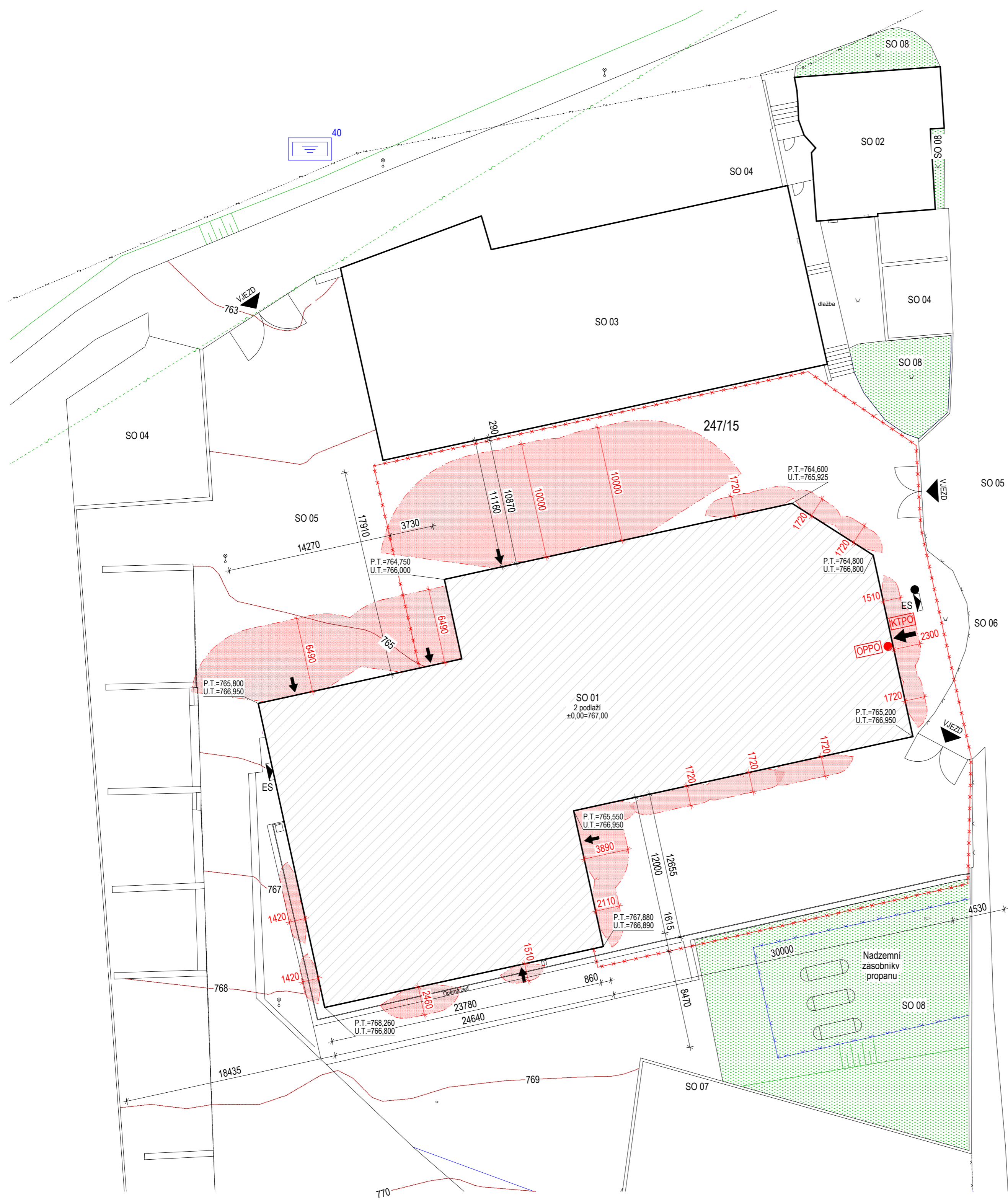
**STR2**

- SBS mod. asf. pas EUROFLEX (I3) tl. 5,2 mm
- SBS mod. asf. pas VEDATOP TM tl. 1,7 mm
- tepelná izolace z minerální vlny Isover S tl. 120 mm
- tepelná izolace z minerální vlny Isover T tl. 60 mm
- parozábrana SBS mod. asf. pas VEDAGARD FR tl. 0,45 mm
- TR plech 150/280/1,0
- SDK podhled tl. 12,5 mm



POZNÁMKA:  
VŠEKÉ KONSTRUKCE PROVÁDĚT DLE TECHNOLOGICKÝCH  
DOPORUČENÍ VÝROBCE A PŘÍSLUŠNÝCH NŮREM.

Vypracoval: Bc. Veronika Lindová	Projekt: VÝROBNÍ A SKLADOVÁ HALA S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ	Datum: 2015-20-12
Schválil: Ing. Petr Kestl	Č. zakázky: 001	Formát: 5x A4
	Obsah: ŘEZ A - A'	Mřítko: 1:50
		Číslo výkresu: D.1.1.3



- LEGENDA OBJEKTŮ:**
- SO 01 SKLADOVÁ A VÝROBNÍ HALA S ADMINISTRATIVOU
  - SO 02 STÁVAJÍCÍ ADMINISTRATIVNÍ BUDOVA
  - SO 03 STÁVAJÍCÍ VÝROBNÍ BUDOVA
  - SO 04 PARKOVACÍ STÁNÍ - STÁVAJÍCÍ
  - SO 05 KOMUNIKACE
  - SO 06 OPLOČENÍ AREÁLU - DRÁTĚNÉ
  - SO 07 OPLOČENÍ AREÁLU - ZDĚNÉ
  - SO 08 ZELENĚ

- HRANICE STAVEBNÍHO POZEMKU** (red dashed line with crosses)
- HRANA SVAHU** (green dashed line)
- VRSTEVNICE** (red solid line)

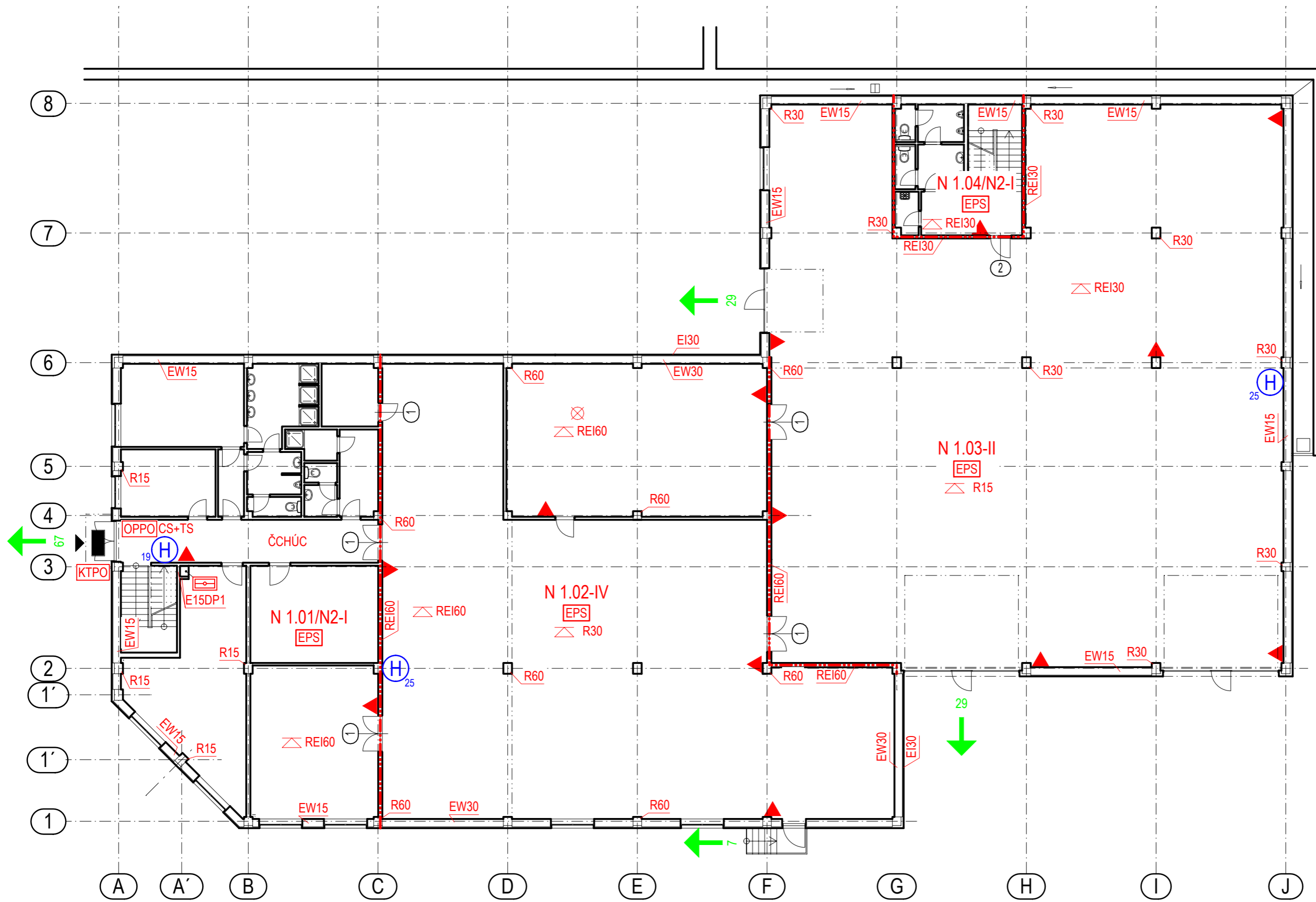
- LEGENDA ZAŘÍZENÍ:**
- UPS a RPO (black dot)
  - CENTRAL STOP + TOTAL STOP (red dot)

± 0,000 = 767,00 m.n.m.(B.p.v.)


Vypracoval: Bc. Veronika Lindová Schválil: Ing. Petr Kesi	Projekt: VÝROBNÍ A SKLADOVÁ HALA S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ Obsah: PBR - SITUACE	Datum: 2015-20-12 Č. zakázky: 001 Formát: 4x A4 Měřítko: 1:250 Číslo výkresu: D.1.3.1
--	--	---

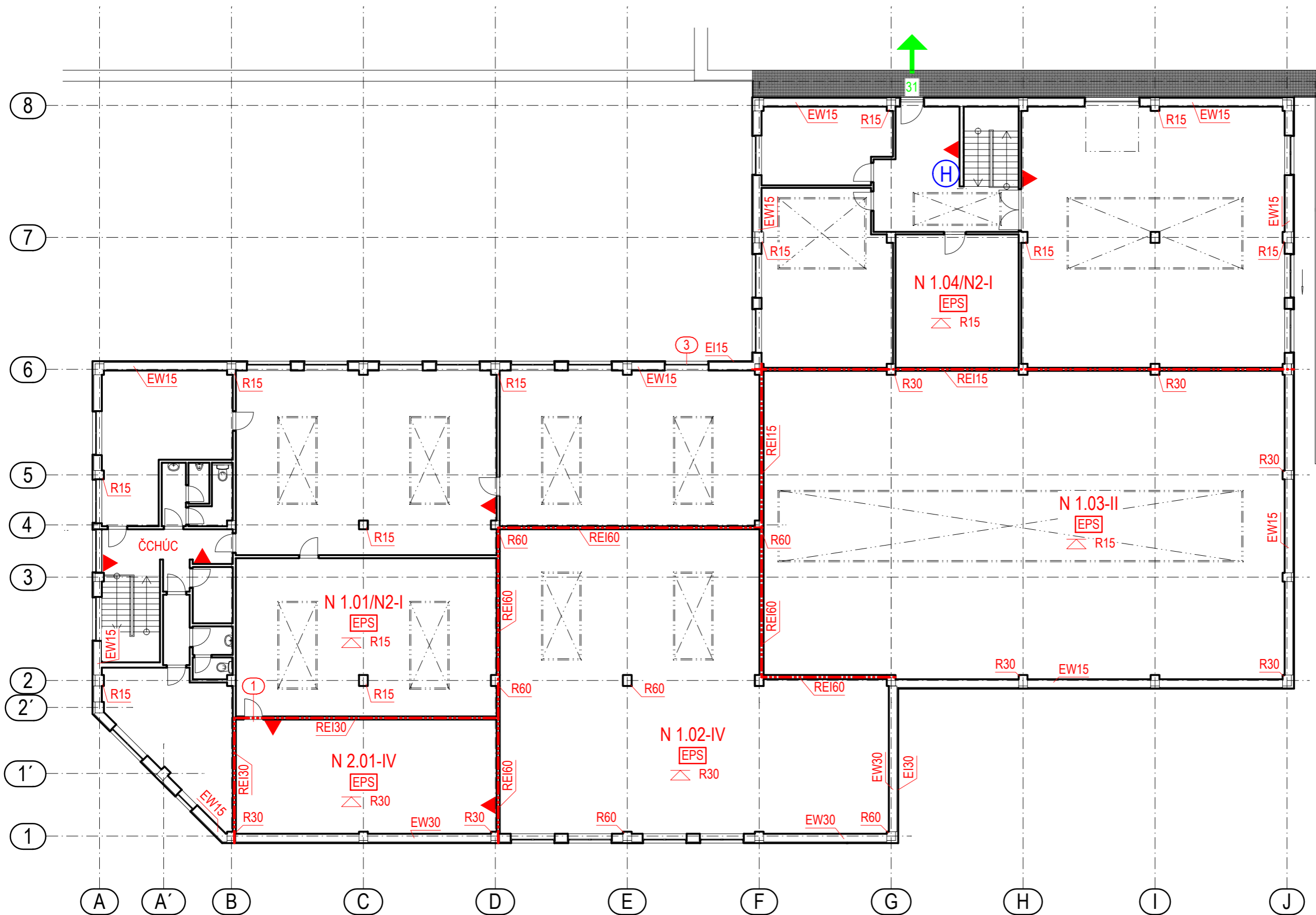







LEGENDA POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ:  
 ① EW30-C2 DP3  
 ② EW15-C2 DP3

Vypracoval: Bc. Veronika Lindová Schválil: Ing. Petr Kesl	Projekt: <b>VÝROBNÍ A SKLADOVÁ HALA          S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ</b>	Datum: 2015-20-12 Č. zakázky: 001 Formát: 2x A4
	Obsah: <b>PBŘ - PŮDORYS 1NP</b>	Měřítko: 1:175 Číslo výkresu: <b>D.1.3.2</b>



LEGENDA POŽÁRNÍCH UZÁVĚRŮ:

- ① EW30-C2 DP3
- ② EW15-C2 DP3
- ③ EI15

Vypracoval: Bc. Veronika Lindová Schválil: Ing. Petr Kesl	Projekt: <b>VÝROBNÍ A SKLADOVÁ HALA          S ADMINISTRATIVNÍ ČÁSTÍ</b>	Datum: 2015-20-12 Č. zakázky: 001 Formát: 2x A4
 ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI	Obsah: <b>PBŘ - PŮDORYS 2NP</b>	Měřítko: 1:175 Číslo výkresu: <b>D.1.3.3</b>