

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2019

Veronika Pražáková

Seznam příloh bakalářské práce:

Úvod a zadání bakalářské práce

Část A: Revize stavební části

Část B: Požárně bezpečnostní řešení

B1 – Výpočtová příloha

1: Výkres 1. NP

2: Výkres 2.NP – administrativní budova

3: Výkres strojovny SHZ

4: Situace

Část C: Stavebně konstrukční řešení

C1 - Statický návrh a posouzení za běžné teploty

C2 - Statické posouzení za požáru

1: Výkres tvaru a skladby administrativní budovy

2: Výkres tvaru v úrovni střešní konstrukce haly

3: Výkres výztuže sloupu

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ZADÁNÍ A ÚVOD BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Autorka: Veronika Pražáková
Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek
Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová,
Ing. Jakub Holan
Datum: květen 2019



Obsah

ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	3
ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	4
ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ	5
ANOTACE.....	6
Klíčová slova.....	6
ANNOTATION.....	6
Keywords	6
PODĚKOVÁNÍ	7



Údaje k bakalářské práce



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Tháškova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Pražáková</u>	Jméno: <u>Veronika</u>	Osobní číslo: <u>458566</u>
Zadávající katedra: <u>Katedra betonových a zděných konstrukcí</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Požární bezpečnost staveb</u>		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Požární řešení skladové haly v Trutnově</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Fire Safety Design of a Storage Hall in Trutnovl</u>	
Pokyny pro vypracování: - revize stavební části - požárně bezpečnostní řešení - návrh a posouzení vybrané části konstrukce za běžné teploty - posouzení požární odolnosti vybrané části konstrukce	
Seznam doporučené literatury: - ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby - ČSN EN 1992-1-2: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru - ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty - ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>Ing. Martin Benýšek</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>20. 2. 2019</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>27. 5. 2019</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
_____ Podpis vedoucího práce	_____ Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

<u>20.2.2019</u> Datum převzetí zadání	_____ Podpis studenta(ky)
---	------------------------------



Zadání bakalářské práce

Zadání bakalářské práce bylo poskytnuto od studentky ČVUT, fakulty stavební a jedná se o projektovou dokumentaci stavebně architektonického řešení skladové haly s administrativní budovu.

Poskytnuté podklady:

Technická zpráva

Půdorys 1.NP

Půdorys 2.NP

4 x Pohled

5 x Řez

Legenda místností



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

Nemám námitek proti použití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v aktuálním znění (15.02.2019).

V Praze dne 23.05.2019

.....

Podpis



Anotace

Hlavním cílem této bakalářské práce je požárně bezpečnostní řešení skladové haly s administrativní budovou v Trutnově a statické posouzení vybraných prvků nosné konstrukce za běžné teploty a za požáru. V požárně bezpečnostním řešení byl největší důraz na požární oddělení objektů, kvůli potřebě velké skladovací výšky. Ve statickém posouzení se nejvíce řešil nosný sloup a zohlednila se u něj jeho velká štíhlost.

Klíčová slova

Požárně bezpečnostní řešení, požární úsek, stupeň požární bezpečnosti, požární zatížení, únikové cesty, statické posouzení, konstrukční systém, ŽB sloup, Sklad, Administrativní budova

Annotation

Main aim of the bachelor thesis is fire safety solution of a warehouse hall with an office building in Trutnov and static assessment of selected structural elements. In a fire safety solution there was greatest emphasis on fire separation of objects because of the need for a large storage height. The focus of static assessment was the supporting column with its great slenderness taken into account.

Keywords

Fire safety solution, fire compartment, degree of fire safety, fire load, escape route, static assessment, structural system, reinforced concrete column, warehouse, office building



Poděkování

Chtěla bych poděkovat Ing. Martinu Benýškovi, Ing. Karolině Nedomové a Ing. Jakubu Holanovi za cenné rady a připomínky a vstřícnost při konzultacích mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během celého studia a všem ostatním lidem, kteří mi během studia pomáhali a podporovali mě, ale nejsou zde zmíněni.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
ČÁST A)
REVIZE STAVEBNÍ ČÁSTI

Autorka: Veronika Pražáková
Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek
Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová,
Ing. Jakub Holan
Datum: květen 2019



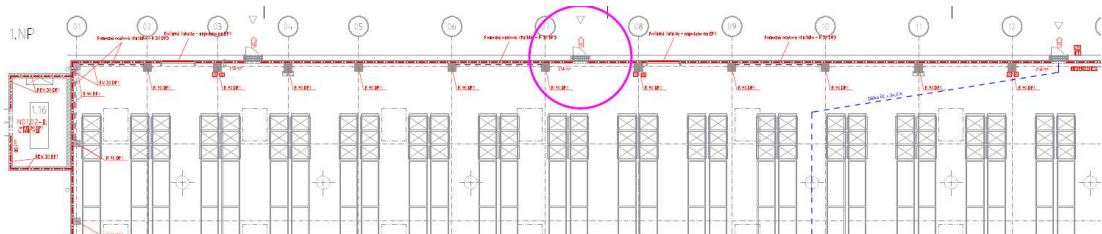
Obsah

REVIZE V POŽÁRNÍ ČÁSTI	3
REVIZE VE STATICKÉ ČÁSTI	4

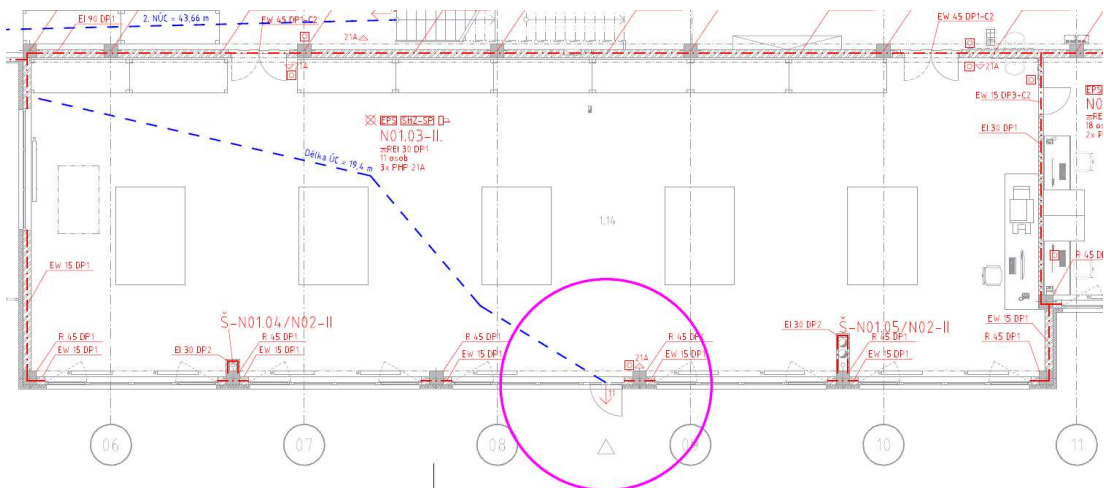


Revize v požární části

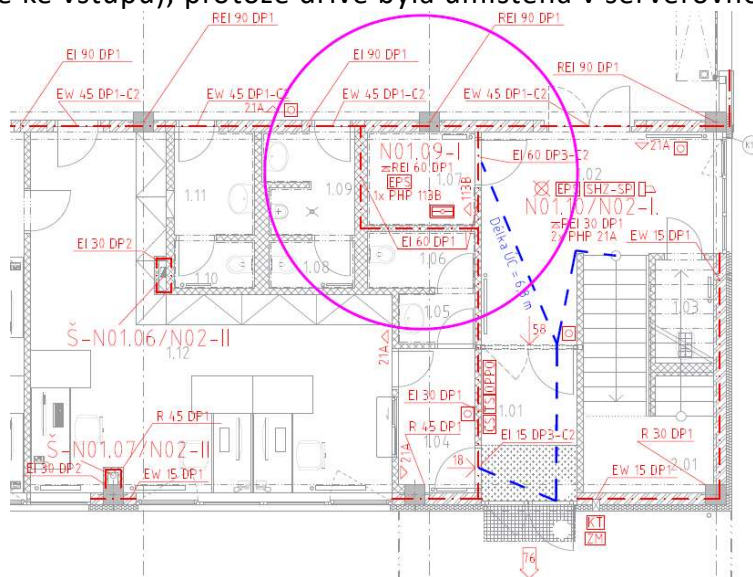
V dodané projektové dokumentaci byly doplněny dveře, ze skladu na volné prostranství v severní fasádě, jelikož vzdálenost mezi stávajícími dveřmi byla 48,14 m a dle ČSN 73 0845 musí být dveře od sebe vzdálené max. 40 m.



Také byly doplněny dveře z expedice, aby byl zajištěn únik na volné prostranství.



Dále bylo navrženo přemístit ústřednu EPS do samostatné místnosti v 1NP (blíže ke vstupu), protože dříve byla umístěna v serverovně ve 2.NP.





Revize ve statické části

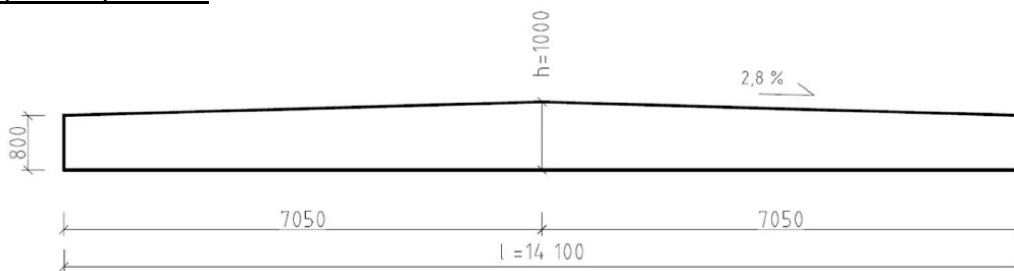
V dodané projektové dokumentaci se nacházelo několik nejasností. Z této dokumentace nebylo zcela zřejmé, jak je řešené ztužení haly, a tak byla do projektu navržena pomocná ocelová ztužující táhla, která budou umístěna do stěn haly (viz výkresy v části C).

Pro účely výpočtu byla z původního projektu upravena střešní konstrukce na pozměněnou variantu – ze sedlových vazníků I-průřezu na sedlový vazník plného průřezu a z prefabrikovaných nosníků I-průřezu na nosníky T-průřezu. (viz předběžný návrh, část C1).

Původní vazník:



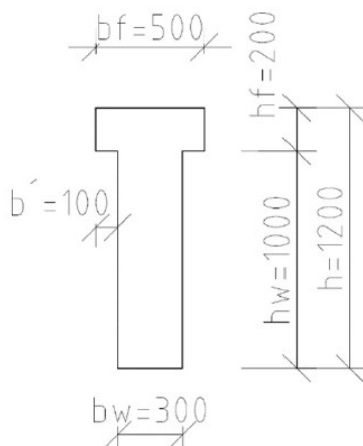
Upravený vazník:



Původní průvlak:



Upravený průvlak:



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČÁST B)
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Autorka: Veronika Pražáková
Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek,
Datum: Květen 2019

Seznam příloh:

B: Požárně bezpečnostní řešení

B1 – Výpočtová příloha

1: Výkres 1. NP

2: Výkres 2.NP – administrativní budova

3: Výkres strojovny SHZ

4: Situace

POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ

(část B)



Požární řešení skladové haly v Trutnově

Název projektu:	Skladová hala v Trutnově
Vypracovala:	Veronika Pražáková
Datum:	květen 2019



Obsah

Úvod	4
a) Seznam použitých podkladů pro zpracování	4
a.1. Podklady pro zpracování projektu	4
a.2. Použitý software	6
a.3. Seznam použitých zkratk	6
b) Stručný popis stavby, zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě	7
b.1. Obecný popis stavby	7
b.2. Dispoziční řešení stavby	7
b.3. Technické řešení stavby	7
b.4. Zhodnocení technologie a provozu	8
b.5. Požárně technické údaje o stavbě	8
b.6. Změny původního projektu	9
c) Rozdělení stavby do požárních úseků	9
d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení SPB a posouzení velikosti požárních úseků	10
d.1. Stanovení požárního a ekonomického rizika	10
d.1.1. <i>Skladová hala</i>	10
d.1.2. <i>Administrativní budova – Požární riziko</i>	11
d.2. Stanovení stupně požární bezpečnosti	12
d.2.1. <i>Skladová hala</i>	12
d.2.2. <i>Administrativní budova</i>	12
d.3. Posouzení velikosti požárních úseků	12
d.3.1. <i>Největší dovolené rozměry PÚ – KS nehořlavý</i>	12
d.3.2. <i>Největší počet užitných podlaží v PÚ</i>	12
e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti	13
f) Zhodnocení navržených stavebních hmot	13
g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení	14
g.1. Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu	14
g.2. Evakuace osob	14
g.2.1. <i>Obsazenost objektu osobami</i>	14
g.2.2. <i>Skladová hala - Doba evakuace a doba zakouření</i>	15
g.2.3. <i>Administrativní budova - Doba evakuace a doba zakouření</i>	15
g.3. Chráněné únikové cesty	16
g.4. Nechráněné únikové cesty	16
g.4.1. <i>Skladová hala</i>	16
g.4.2. <i>Administrativní budova</i>	17
g.4.2.1. <i>Mezní délka ÚC</i>	17
g.4.2.2. <i>Šířka úc</i>	18
h) Stanovení odstupových vzdáleností a vymezení PNP	18
h.1. Odstupy od obvodových stěn	18
h.2. Odstupy od střešního pláště	19
h.3. Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru	19
i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou	19
i.1. Vnitřní odběrná místa	19
i.2. Vnější odběrná místa	19
j) Vymezení zásahových cest, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějící hašení požáru a záchranné práce	20
j.1.1. <i>Přístupové komunikace vč. nástupních ploch</i>	20
j.1.2. <i>Vnější a vnitřní zásahové cesty</i>	20
k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů	21
k.1. Skladovací hala	21
k.2. Admin. budova	21
l) Zhodnocení technických, popř. technologických zařízení stavby	21
l.1. Hromosvod:	21
l.2. Dodávka elektrické energie	22
l.3. Požadavky na kabelové rozvody	22
l.3.1. <i>Kabelové trasy s funkční integritou</i>	22
l.3.2. <i>Kabelové trasy v prostorech bez požárního rizika</i>	23
l.3.3. <i>Další požadavky na vedení kabelových tras</i>	23
l.4. Vypínání elektrické energie	23
l.5. Požadavky pro účinný zásah jednotek požární ochrany	23



l.6.	Požární úseky a stavební konstrukce prostorů kabelových rozvodů a tras	24
l.7.	Označení	24
l.8.	Elektrické rozvaděče	24
l.9.	Vytápění	24
l.10.	Vzduchotechnická zařízení	24
l.10.1.	<i>Prostupy požárně dělícími konstrukcemi</i>	<i>25</i>
m)	Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí	25
n)	Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby	25
n.1.	Elektrická požární signalizace	25
n.1.1.	<i>Stanovení požadavků na rozsah ochrany zařízením EPS</i>	<i>25</i>
n.1.2.	<i>Způsob detekce požáru</i>	<i>26</i>
n.1.3.	<i>Stanovení požadavků na umístění tlačítkových hlásičů EPS</i>	<i>26</i>
n.1.4.	<i>Umístění hlavní ústředny EPS</i>	<i>26</i>
n.1.5.	<i>Stanovení časů T1 a T2</i>	<i>26</i>
n.1.6.	<i>Typy, způsob a čas ovládní požárně bezpečnostních zařízení</i>	<i>26</i>
n.1.7.	<i>Seznam monitorovaných zařízení</i>	<i>27</i>
n.1.8.	<i>Stanovení druhu signalizace poplachu</i>	<i>27</i>
n.1.9.	<i>Požadavek na způsob spojení hlavní ústředny EPS s předurčenou jednotkou HZS</i>	<i>27</i>
n.1.10.	<i>Požadavky na adresaci informací o požáru na hlavní ústředně EPS</i>	<i>27</i>
n.1.11.	<i>Požadavky na vybavení zařízení EPS grafickou nadstavbou</i>	<i>27</i>
n.1.12.	<i>Požadavky na kabely</i>	<i>28</i>
n.1.13.	<i>Požadavky na zajištění a vybavení trvalé obsluhy ústředny EPS</i>	<i>28</i>
n.1.14.	<i>Požadavky na ZDP</i>	<i>28</i>
n.1.15.	<i>Požadavky na provedení funkčních zkoušek</i>	<i>28</i>
n.1.16.	<i>Návrh ZDP, OPPO a KTPO</i>	<i>28</i>
n.1.17.	<i>Zpracování blokového schéma</i>	<i>28</i>
n.2.	Zařízení dálkového přenosu	29
n.3.	Zařízení pro detekci hořlavých plynů	29
n.4.	Samočinné stabilní hasicí zařízení	29
n.5.	Samočinné odvětrávací zařízení	29
o)	Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek	29
p)	Závěr	30
	Přílohy	30
B.1	Výpočtová příloha	30
B.2	Výkresy	30
	Situace	30
	Půdorysy podlaží	30
	Výkres SSHZ	30



Úvod

- Předmětem požárně bezpečnostního řešení je novostavba skladové haly s administrativní budovou v průmyslové části města Trutnov. Skladová hala bude využita ke skladování drobné elektroniky (videokamery, hlásiče, ...) a admin. budova bude využita převážně jako kanceláře pro zaměstnance firmy.
- Požárně bezpečnostní řešení je zpracováno dle vyhlášky č. 246/2001 Sb. a obsahuje technickou zprávu, výpočtovou část a výkresovou část. PBŘ je řešeno pro účely dokumentace pro stavební povolení
- Základní požadavky požární bezpečnosti jsou určeny v nařízení vlády č. 163/2002 Sb., technické požadavky na vybrané stavební výrobky a znamenají, že stavba musí být navržena takovým způsobem, aby v případě požáru:
 - o a) byla po předepsanou dobu zachována nosnost a stabilita konstrukce
 - o b) byl omezen rozvoj a šíření požáru uvnitř stavebního objektu
 - o c) bylo omezeno šíření požáru na sousední objekty
 - o d) mohly stavbu opustit osoby
 - o e) byla brána v úvahu bezpečnost záchranných jednotek.

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování

a.1. Podklady pro zpracování projektu

- [1] ČSN 01 3495 *Výkresy ve stavebnictví – Výkresy požární bezpečnosti staveb*, Český normalizační institut, červen 1997
- [2] ČSN 07 0703 *Kotelny se zařízeními na plynná paliva*, Český normalizační institut, leden 2005
- [3] ČSN 34 2710 *Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Zář 2011
- [4] ČSN 73 0802 *Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, květen 2009
- [5] ČSN 73 0804 *Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, únor 2010
- [6] ČSN 73 0810 *Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, červenec 2016
- [7] ČSN 73 0818 *Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektu osobami*, Český normalizační institut, červenec 1997
- [8] ČSN 73 0824 *Požární bezpečnost staveb – Výhřevnost hořlavých látek*, Federální úřad pro normalizaci a měření, prosinec 1992
- [9] ČSN 73 0833 *Požární bezpečnost staveb – Budovy pro bydlení a ubytování*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2010
- [10] ČSN 73 0845 *Požární bezpečnost staveb – Sklady*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, květen 2012
- [11] ČSN 73 0848 *Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, duben 2009
- [12] ČSN 73 0872 *Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením*, Český normalizační institut, leden 1996
- [13] ČSN 73 0873 *Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou*, Český normalizační institut, červen 2003
- [14] ČSN 73 0875 *Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, duben 2011
- [15] ČSN 73 6101 *Projektování silnic a dálnic*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2018
- [16] ČSN 73 6110 *Projektování místních komunikací*, Český normalizační institut, leden 2006



- [17] ČSN 73 6114 *Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování*, Český normalizační institut, duben 1995
- [18] ČSN 74 3282 *Pevné kovové žebříky pro stavby*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, červen 2017
- [19] ČSN 75 5025 *Orientační tabulky rozvodné vodovodní sítě*, Český normalizační institut, červenec 1994
- [20] ČSN ISO 3864-1 *Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, prosinec 2012
- [21] ČSN EN 3-7+A1 *Přenosné hasicí přístroje – Vlastnosti, požadavky na hasicí schopnost a zkušební metody*, Český normalizační institut, únor 2008
- [22] ČSN EN 12845 *Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, srpen 2018
- [23] ČSN EN 13501-2 *Požární klasifikace stavebních výrobků a konstrukcí staveb – Část 2: Klasifikace podle výsledků zkoušek požární odolnosti kromě vzduchotechnických zařízení*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, srpen 2017
- [24] ČSN EN 1366-3 *Zkoušení požární odolnosti provozních instalací – Část 3: Těsnění prostupů*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, září 2009
- [25] ČSN EN 1838 *Světlo a osvětlení – Nouzové osvětlení*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, červenec 2015
- [26] Zákon č. 133/1985 Sb. *Zákon České národní rady o požární ochraně*, Česká národní rada, aktuální znění 01.01.2018
- [27] Zákon č. 22/1997 Sb. *Zákon o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů*, Parlament, aktuální znění 01.09.2017
- [28] Vyhláška č.23/2008 Sb. *Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb*, Ministerstvo vnitra, aktuální znění 27.09.2011
- [29] Vyhláška č. 246/2001 Sb. *Vyhláška Ministerstva vnitra o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci)*, Ministerstvo vnitra, aktuální znění 01.11.2014
- [30] Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. *Nařízení vlády, kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky*, Vláda, aktuální znění 01.01.2017
- [31] *Metodický návod k vypracování dokumentace zdolávání požárů*, Ing. Zbyněk Hanuška, Praha 1996
- [32] *Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů*, Roman Zoufal a kolektiv, Praha 2009
- [33] BB Kovo s.r.o. – technické listy výrobků [online, květen 2019].
<http://www.bbkovo.cz/cz/shop/category/64-68/protipozarni-dvere-ew-45-dp1>
- [34] CAG s.r.o. – technické listy výrobků [online, květen 2019]
<https://www.dverecag.cz/interierove-dvere/>
- [35] Kingspan – technické listy výrobků [online, květen 2019]
<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely>
- [36] Knauf – požární katalog výrobků [online, květen 2019]
<https://www.knauf.cz/file/1432-151169-pozarni-katalog-2015.pdf>
- [37] NEJstavebniny – technické listy výrobků [online, květen 2019]
<https://www.nejstavebniny.cz/masonite-protipozarni-dvoukridle-dvere-kasirovane-bile-plne/>
- [38] Porotherm – technické listy výrobků [online, květen 2019].
<https://wienerberger.cz/produkty>
- [39] Spiroll – technické listy výrobků [online, květen 2019]
<https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropni-dilce/predpjate-stropni-panely-spiroll/>



a.2. Použitý software

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Program pro výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla, Ing. Marek Pokorný, Ph.D.

a.3. Seznam použitých zkratk

- PBŘ = požárně bezpečnostní řešení stavby
- PÚ = požární úsek
- SPB = stupeň požární bezpečnosti
- PO = požární odolnost
- POP = požárně otevřená plocha
- PNP = požárně nebezpečný prostor
- CHÚC = chráněná úniková cesta
- NÚC = nechráněná úniková cesta
- ÚC = úniková cesta
- PHP = přenosný hasicí přístroj
- KM = kritické místo
- SSHZ = samočinné stabilní hasicí zařízení
- SOZ = samočinné odvětrávací zařízení
- NP = nadzemní podlaží
- EPS = elektrická požární signalizace
- JPO = jednotky požární ochrany
- ŽB = železobeton
- KCE = konstrukce
- UPS = zdroj nepřerušené dodávky elektrické energie
- TZB = technické zařízení budov
- OPPO = obslužné pole požární ochrany
- KTPO = klíčový trezor požární ochrany
- VZT = vzduchotechnika
- PCO = pult centralizované ochrany
- HZS = hasičský záchranný sbor



b) Stručný popis stavby, zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby

b.1. Obecný popis stavby

- Předmětem projektu (bakalářské práce) je novostavba jednopodlažní skladové haly s dvoupodlažní administrativní budovou. Skladová hala se bude nacházet v rozvolněné zástavbě v průmyslové části Trutnova a bude napojena na inženýrské sítě vedené v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.
- PBŘ bylo vypracováno podle Vyhlášky č. 246/2001 Sb., § 41 a pro účely dokumentace pro stavební povolení.
- Nejpoužívanějšími normami v tomto projektu jsou ČSN 73 0845, ČSN 73 0804 a ČSN 73 0802.

b.2. Dispoziční řešení stavby

- Předmětem projektu je skladová hala s přilehlou administrativní budovou. Skladová hala (dále jen „sklad“) je jednopodlažní a má obdélníkový půdorys s celkovými půdorysnými rozměry 69,22 m x 43,02 m a je u ní přistavěna dvoupodlažní administrativní budova s taktéž obdélníkovým půdorysem s celkovými rozměry 48,64 m x 9,61 m. U skladové haly je také přistavěna technická místnost pro rozvaděč SOZ o rozměrech 3,78 m x 5,82 m. Vedle haly bude stát také strojovna SHZ vč. nádrže. Celková výška haly od podlahy v 1. NP je 14,7 m, světlá výška v hale je 12,02 m. Celková výška administrativní budovy je 8,05 m od ±0,000, která se nachází na podlaží 1. NP, světlá výška podlaží je 2,7 metrů.
- Ve skladové hale se nachází regálové sklady s drobnou elektronikou (kamery, alarmy, hlásiče, ...) se skladovací výškou 11 metrů.
- V administrativní budově se v 1. podlaží nachází vstup do budovy, místnost pro rozvodnu EPS, prostor pro expedici, kanceláře skladníků a dispečerů, čekárna řidičů a hygienické zázemí. Ve 2. podlaží se nachází další kanceláře, zasedací místnost, šatny, technické místnosti a denní místnost s kuchyňským koutem.

b.3. Technické řešení stavby

- Objekt je založen na hlubinných základech-velkopřůměrových pilotách vetknutých do podloží. Dále jsou navrženy stěnové železobetonové prefabrikované základové prahy sendvičové konstrukce a monolitické základové pasy, které jsou navrženy pod ŽB deskou podlahy v místě dělící příčky mezi skladovou halou a administrativní budovou
- Nosný systém budovy tvoří železobetonové sloupy ve spojení s průvlaky a vazníky, v místě administrativní budovy je nosná konstrukce stropu tvořena průvlaky a dutinovými panely.
- V objektu se nacházejí 2 schodiště. Jedno schodiště je prefabrikované ŽB s mezipodestou a nachází se v administrativní budově, druhé schodiště je ocelové samonosné, podporované sloupy a spojuje prostor skladu s druhým podlažím administrativní budovy.
- V rovině střechy je objekt ztužen pomocí ztužujících nosníků (štítových trámů) a pomocí střešních panelů. V rovině stěn je objekt ztužen pomocí stěny mezi skladem a admin. budovou, stěnovými panely a pomocnými ocelovými táhly.



b.4. Zhodnocení technologie a provozu

- Ve skladovací hale se bude skladovat drobná elektronika, která bude zabalena v obalových materiálech (plastových materiálech a krabicích) a bude uskladněna na paletách v regálech se skladovací výškou 11 m. Do skladů bude umísťována pomocí vysokozdvizného vozíku, který bude poháněn pomocí elektrolytických baterií.
- Sklad bude opatřen EPS, SSHZ a SOZ.
- Administrativní budova bude opatřena EPS, SSHZ a detekcí plynu, která bude umístěna v plynové kotelně ve 2.NP.
- Dále budou v budově umístěna tlačítka central/total stop, panely OPPO a klíčové trezory se zábleskovými majáky viz výkres 1.NP, a nainstalováno nouzové osvětlení.

b.5. Požárně technické údaje o stavbě

- V tomto objektu byl požadavek na velkou skladovací výšku (11 m) a aby tento požadavek mohl být splněn a objekt se mohl řešit jako jeden celek, musela být provedena určitá opatření na nezávislou stabilitu administrativní budovy a skladové haly.
- Jelikož nelze zajistit nezávislou stabilitu objektů zdvojením konstrukce, bude zajištěna pomocí zvýšených požárních odolností prvků zajišťujících stabilitu skladu nebo admin. budovy (konstrukce zajišťující stabilitu jak admin. budovy, tak skladu musí zůstat stabilní při všech variantách požáru – požár ve skladu či v admin. budově).
- Konstrukce zajišťující stabilitu objektů (sloupy, vazníky, průvlaky, ...) budou posuzovány podle položky 1d (tab. 10 v ČSN 73 0804 a tab. 12 v ČSN 73 0802) jako mezi-objektové konstrukce a odolnost těchto kcí se stanoví podle vyššího SPB přilehlého k této konstrukci.
- Po zajištění nezávislé stability bude sklad posuzován podle normy ČSN 73 0845 - kategorie „4.1-d“ (plocha pú větší než 1 000 m² v jednopodlažním objektu sloužícímu pouze ke skladování).
- Z důvodu, že se ve skladu nevyskytují žádné hořlavé plyny ani kapaliny mohou sklad zařadit do V. skupiny provozu skladu.
- Mezní skladovací výška ve skladu $h_{sc,max}$ dle tabulky 1 v ČSN 73 0845 je 12m z důvodu $c=0,6$.
- Konstrukční systém objektů musí být nehořlavý, což je zajištěno tím, že veškeré svislé i vodorovné konstrukce (nosné a požárně dělící) budou z konstrukcí DP1.
- Požárně bezpečnostní zařízení a opatření vyjádřené součinitelem c pro sklad:
 - o $c = 1 - \sum_1^3 \Delta c_i$
 - Δc_1 = možnost rychlého zásahu jednotkami požární ochrany (časové pásmo H2-viz výpočtová příloha, zásah do 15 minut => zvýší se Δc_2 nebo Δc_3 o 0,05)
 - Δc_2 = samočinné stabilní hasicí zařízení (0,2) -> 5. skupina provozů
 - Δc_3 = samočinné odvětrávací zařízení (0,15)
 - o $c = 1 - (0,2 + 0,05 + 0,15) = 0,6$



- Aktivní požárně bezpečnostní zařízení a opatření vyjádřené součinitelem c pro administrativní budovu:
 - o $c = c_1; c_2; c_3; c_4$
 - $c_1 = \text{EPS}$ (neslouží ke snížení požárního rizika)
 - $c_1 = 0,7$, pro jednopodlažní úseky
 - $c_2 = 0,75$, pro dvoupodlažní úsek
 - $c_2 = \text{možnost zásahu JPO}$
 - časové pásmo H2 – viz výpočet t_{DO}
 - $c_3 = \text{SSHZ se v tomto objektu vyskytuje}$
 - $c_3 = 0,5$
 - o $c_4 = \text{SOZ se v tomto objektu nevyskytuje} = 1$
- Administrativní budova má požární výšku 3,8m (2. NP), sklad má požární výšku 0 m (jednopodlažní budova) v budovách se vyskytují pouze nechráněné únikové cesty.

b.6. Změny původního projektu

- V dodané projektové dokumentaci byly doplněny dveře, ze skladu na volné prostranství v severní fasádě, jelikož vzdálenost mezi stávajícími dveřmi byla 48,14 m a dle ČSN 73 0845 musí být dveře od sebe vzdálené max. 40 m a dále byly doplněny dveře z expedice, aby byl zajištěn únik na volné prostranství.
- Dále bylo navrženo přemístit ústřednu EPS do samostatné místnosti v 1NP (blíže ke vstupu), protože dříve byla umístěna v serverovně ve 2.NP.

c) Rozdělení stavby do požárních úseků

- | | |
|----------------|--------------------------------|
| - N01.01 | - Skladovací hala |
| - N01.02 | - Strojovna SOZ |
| - N01.03 | - Expedice |
| - Š-N01.04/N02 | - Instalační šachta |
| - Š-N01.05/N02 | - Instalační šachta |
| - Š-N01.06/N02 | - Instalační šachta |
| - Š-N01.07/N02 | - Instalační šachta |
| - N01.08 | - Kanceláře 1 |
| - N01.09 | - Ústředna EPS |
| - N01.10/N02 | - Chodba + WC |
| - N02.11 | - Jídelna |
| - N02.12 | - Technická místnost – server |
| - N02.13 | - Technická místnost – kotelna |
| - N02.14 | - Zasedací místnost + šatny |
| - N02.15 | - Archiv |
| - N02.16 | - Kancelář |
| - N01.17 | - Strojovna SSHZ |



d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení SPB a posouzení velikosti požárních úseků

d.1. Stanovení požárního a ekonomického rizika

d.1.1. Skladová hala

- Požární riziko:
 - o Požární riziko požárního úseku bylo stanoveno pomocí pravděpodobné doby trvání požáru kvůli velké skladovací výšce (11 m).
 - o Vzhledem ke skladovaným materiálům byla uvažována nejhorší možná varianta, a tedy že pravděpodobná doba trvání požáru ($\bar{\tau}$) je 600 minut, z čehož se pak dle přílohy A v ČSN 73 0804 určila ekvivalentní doba trvání požáru ($\tau_e=180$ minut)
- Ekonomické riziko
 - o Ekonomické riziko bylo stanoveno pomocí ČSN 73 0804 a tab.3 v ČSN 73 0845 pro V. skupinu provozů skladů
 - Dle provozu skladu se určí skupina provozů a výrob = 5.skupina
 - Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru: $p_1 = 1,4$
 - Pravděpodobnost rozsahu škoda: $p_2 = 0,11 + 0,012 * h_{sc}^{\frac{1}{2}}$
 - $p_2 = 0,11 + 0,012 * 11^{\frac{1}{2}} = 0,15$
 - o Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1 :
 - $P_1 = p_1 * c = 1,4 * 0,6 = 0,84$
 - o Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2 :
 - $P_2 = p_2 * S * k_5 * k_6 * k_7$
 - k_5 = součinitel vyjadřující vliv počtu podlaží v objektu (1)
 - k_6 = součinitel vyjadřující vliv hořlavosti hmot v konstrukčním systému objektu (1-nehořlavý KS)
 - k_7 = součinitel vyjadřující vliv následných škod (2,6)
 - $P_2 = 0,15 * 2900,926 * 1 * 1 * 2,6 = 1131,115$
 - o Mezní hodnoty P_1 a P_2 :
 - $P_1 \leq 0,1 + \frac{5*10^4}{P_2^{1,5}} = 0,1 + \frac{5*10^4}{1131,115^{1,5}} = 1,41$
 - $P_2 \leq \left(\frac{5*10^4}{P_1-0,1}\right)^{2/3} = \left(\frac{5*10^4}{0,84-0,1}\right)^{2/3} = 1658,92$
 - o Mezní půdorysná plocha požárního úseku S_{max} :
 - $S_{max} = \frac{P_2}{p_2 * k_5 * k_6 * k_7} = \frac{1658,92}{0,15 * 1 * 1 * 2,6} = 4253,64 m^2$



- Požadavky dle ČSN 73 0845
 - Odstavec 6.6 –
 - sklad musí být vybaven EPS, která bude posouzena dle ČSN 730875 a instalována dle ČSN 34 2710 příloha K
 - Odstavec 6.7 –
 - požární úseky musí být vybaveny samočinným stabilním hasicím zařízením SSHZ, které bude navrženo dle platných předpisů a norem.
 - Třída nebezpečí je HHS 2, podle V. skupiny provozu skladu.
 - Odstavec 6.8 –
 - Požární úseky musí být vybaveny samočinným odvětrávacím zařízením SOZ, které zajišťuje odvod tepla a zplodin hoření po dobu nejméně 15 minut, vzhledem k velké skladové výšce ($h_{sc} = 11 > 8$ m) musí být SOZ zajištěno nuceným požárním odvětráním.
 - Odstavec 6.11 –
 - V objektu bude zajištěno současné uvedení SSHZ a SOZ do provozu pomocí ústředny EPS

d.1.2. Administrativní budova – Požární riziko

- Stanovení výpočtového požárního rizika dle přílohy A, tab. A1 v ČSN 73 0802.
- Výpočty a stanovení stupně požární bezpečnosti viz Výpočtová příloha.
- SPB instalační šachty se určil podle ČSN 73 0802, odst. 8.12.2 b).

Tabulka 1 - Seznam požárních úseků a jejich SPB

PÚ:	Místnost	Plocha [m ²]	p_v [kg/m ²]	SPB
N01.02	Technická místnost SOZ	17,82	39,2	II.
N01.03	Expedice	279,25	44,2	II.
Š-N01.04/N02	Instalační šachta	0,06	-	II.
Š-N01.05/N02	Instalační šachta	0,25	-	II.
Š-N01.06/N02	Instalační šachta	0,09	-	II.
Š-N01.07/N02	Instalační šachta	0,05	-	II.
N01.08	Kanceláře + wc	87,65	21,8	II.
N01.09	Ústředna EPS	3,98	8,2	I.
N01.10/N02	Chodba + WC	110,19	5,2	I.
N02.11	Jídelna	29,41	11,8	I.
N02.12	Technická místnost – server	6,50	61,4	III.
N02.13	Technická místnost – kotelna	12,79	17,3	II.
N02.14	Zasedací místnost + šatny	93,45	12,4	I.
N02.15	Archiv	26,22	38,4	II.
N02.16	Kancelář	152,16	35,2	II.



d.2. Stanovení stupně požární bezpečnosti

d.2.1. Skladová hala

- Nejnižší stupeň požární bezpečnosti dle tab. 8 v ČSN 73 0804:
 - $\bar{\tau}_e * k_g = 180 * 0,4167 = 75$
 - $k_g = \frac{k_5 * k_6}{2,4} = \frac{1 * 1}{2,4} = 0,4167$
 - Podle tab. 8 by vycházel III. SPB, ale dle ČSN 73 0845 lze navrhovat sklady nejméně ve IV. SPB, tzn. Skladová hala bude počítána ve **IV. SPB**.

d.2.2. Administrativní budova

- Výpočty a stanovení stupně požární bezpečnosti viz Výpočtová příloha.
- Konečný stupeň požární bezpečnosti viz tab. 1

d.3. Posouzení velikosti požárních úseků

d.3.1. Největší dovolené rozměry PÚ – KS nehořlavý

Tabulka 2-Mezní rozměry PÚ

PÚ:	Místnost	a [-]	Skutečné rozměry [m x m]	Mezní rozměry [m x m]
N01.02	Technická místnost SOZ	0,9	5,4 x 3,3	70,0 x 44,0
N01.03	Expedice	0,9	29,7 x 9,4	70,0 x 44,0
Š-N01.04/N02	Instalační šachta	-	-	-
Š-N01.05/N02	Instalační šachta	-	-	-
Š-N01.06/N02	Instalační šachta	-	-	-
Š-N01.07/N02	Instalační šachta	-	-	-
N01.08	Kanceláře + wc	1,0	13,3 x 7,2	62,5 x 40,0
N01.09	Technická místnost EPS	0,9	2,2 x 1,9	70,0 x 44,0
A-N01.10/N02	Chodba + wc	0,8	31,6 x 7,2	77,5 x 48,0
N01.11	Jídelna	0,9	5,6 x 5,5	70,0 x 44,0
N02.12	Technická místnost – server	1,0	2,6 x 2,5	62,5 x 40,0
N02.13	Technická místnost – kotelna	1,1	5,6 x 3,3	55,0 x 36,0
N02.14	Zasedací místnost+šatny	0,8	13,1 x 7,9	77,5 x 48,0
N02.15	Archiv	0,7	7,7 x 3,3	85,0 x 52,0
N02.16	Kancelář	1,0	16,2 x 9,4	62,5 x 40,0

- Veškeré rozměry požárních úseků vyhovují mezním rozměrům dle ČSN 73 0802, tabulky 9.
- Součinitel „a“ viz Výpočtová příloha.

d.3.2. Největší počet užitných podlaží v PÚ

- $z_1 = \frac{180}{p_v} \geq 1,0$
- PÚ A-N01.10/N02 (chodba):
 - $z_1 = \frac{180}{10,45} = 17 \geq 1,0$
 - Požární úsek má 2 nadzemní podlaží, a tudíž splňuje mezní počet užitných podlaží.



e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti

- Tabulky požárních odolností a zhodnocení stavebních konstrukcí viz Výpočtová příloha.
- Stavební konstrukce pro administrativní budovu se posuzují dle ČSN 73 0802, tab.12 a konstrukce pro skladovou halu dle ČSN 73 0804, tab. 10, dle položek 1 až 12 pro poslední nadzemní podlaží.
- Pro zajištění nezávislé stability se budou veškeré sloupy, průvlaky, vazníky a stopní panely posuzovat podle položky 1)d, tzn. jako meziobjektové konstrukce.
- Požární odolnosti železobetonových prvků budou doloženy ve statické části této bakalářské práce a veškeré požární odolnosti ostatních konstrukcí budou doloženy výrobcí konkrétních prvků.
- Na styku obvodové stěny s požární stěnou musí být svislý požární pás o šířce min 2m s požární odolností EI 30 DP.

- Veškeré konstrukce vyhovují požadavkům.

f) Zhodnocení navržených stavebních hmot

- Skladovací hala
 - o Na povrchové úpravy nejsou požadavky na šíření plamene po povrchu, jelikož je v PÚ nainstalované SSHZ.
 - o Na požární pás, který bude dlouhý min. 2 m a bude umístěn na styku obvodové stěny se stěnou mezi objekty, je požadavek na šíření plamene $i_s = 0$ mm/min.
 - o Na světlíky (1,5 m x 2 m), se dle 9.9.2 b) v ČSN 73 0804 nevztahuje posouzení na odkapávání.
 - Posouzení dle 9.9.2 b):
 - Plocha světlíků:
 - o $S_{sv} = 42 * 1,5 * 2 = 126 \text{ m}^2$
 - Plocha střechy:
 - o $S = 2977,8 \text{ m}^2$
 - Procento světlíků:
 - o $P = \frac{S_{sv}}{S} * 100 = \frac{126}{2977,8} * 100 = 4,23 \%$
 - Metry čtvereční připadající na osobu: 50 m²/os
 - Posouzení:
 - o $\frac{P}{\text{m}^2/\text{os}} < 2$
 - o $\frac{4,23}{50} = 0,08 < 2 \rightarrow$
světlíky se nemusí posuzovat na odkapávání

- Administrativní budova:
 - o Na povrchové úpravy nejsou požadavky na šíření plamene po povrchu, jelikož je v PÚ nainstalované SSHZ.
 - o Na ucelenou sestavu vnějšího zateplení jsou požadavky na třídu reakce na oheň alespoň B a index šíření plamene po povrchu musí být 0 mm/min.
 - Jelikož je objekt zateplen sádkartonovými deskami třídy reakce na oheň A2, tak zateplení splňuje požadavky.



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

- g.1. Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu
- Pro tento objekt povede zásah hasičský záchranný sbor Královéhradeckého kraje, územním odborem v Trutnově, s dojezdovým časem 13 minut od vyhlášení požáru – časové pásmo H2 (viz Výpočtová příloha).
 - Objekt nemá zřízené vnitřní zásahové cesty především díky instalaci SSHZ.
 - Pro vnější zásahové cesty budou na objekt nainstalovány žebříky po obvodu haly, max. 200 metrů od sebe.
 - Zásah bude proveden pomocí vodního hasiva.
 - Přenosné hasicí přístroje budou umístěny podle výkresů.

g.2. Evakuace osob

g.2.1. Obsazenost objektu osobami

- Skladovací hala: plocha 2977,8 m²
 - o Prvních 100 m² = 10 m²/os => 10 os
 - o Zbytek: 2877,8 m² = 50 m²/os => 58 os
 - o **Celkem 68 osob**
 - o + z administrativní budovy přibude na únik 15 osob z 2NP.
 - o Celkem 83 osob.
- Administrativní budova:
Tabulka 3 - Obsazenost objektu

Údaje z projektové dokumentace			Údaje z ČSN 73 0818, Tab.1				
Specifikace prostoru	Plocha [m ²]	Počet osob dle PD	[m ² /os.]	Počet osob	Součinitel, jímž se násobí počet osob dle PD	Počet osob	Rozhodující počet osob
N01.03: expedice	280,37	8	-	-	1,3	11	11
N01.08: kancelář 1	31,2	4	5	7	1,5	6	7
N01.08: kancelář 2	37,09	3	5	8	1,5	5	8
N01.08: čekárna	4,49	-	2	3	-	-	3
N02.11: jídelna	29,51	22	1,4	42	1,5	33	42
N02.16: kancelář 3	152,16	12	5	31	1,5	18	31
Celkem osob v administrativní budově:							102

Ostatní místnosti (WC, šatny, zasedací místnost, technické místnosti a archiv) nebudou uvažovány, jelikož by byly ty samé osoby započítávány vícekrát.



g.2.2. Skladová hala - Doba evakuace a doba zakouření

- Doba evakuace ÚC se posuzuje podle ČSN 73 0804.

g.2.2.1. Ohrožení osob zplodinami hoření a kouřem

- Časový limit, kdy zplodiny hoření a kouř zaplní PÚ do úrovně 2,5 m nad podlahou:
 - o $t_e = 1,25 * (h_s/p_1)^{1/2}$
 - o $t_e = 1,25 * (12,02/1,4)^{1/2} = 3,66 \text{ min}$
 - o Z důvodu SSHZ se tento limit zvyšuje o 1 min, tedy na 4,66 min.

g.2.2.2. Doba evakuace:

- $t_u = \frac{0,75 * l_u}{v_u} + \frac{E * s}{K_u * u}$
 - o l_u = délka únikové cesty = 40,2 m (viz výkres 1.NP)
 - o v_u = rychlost pohybu osob = 30 m/min
 - o E = počet evakuovaných osob = 83 osob
 - o s = součinitel podmínek evakuace = 1
 - o K_u = jednotková kapacita únikového pruhu = 40 os/min
 - o u = započitatelný počet únikových pruhů = 1,5 (dle ČSN 73 0845)
- $t_u = \frac{0,75 * 40,2}{30} + \frac{83 * 1}{40 * 1,5} = 2,38 \text{ min}$

g.2.2.3. Mezní doba evakuace:

- Při více únikových cestách je $t_{u,max} = 2,5 \text{ min}$

g.2.2.4. Posouzení evakuace:

- $t_u < t_e$
 - o $2,4 < 3,6 \text{ min}$ *vyhovuje*
- $t_u < t_{u,max}$
 - o $2,4 < 2,5 \text{ min}$ *vyhovuje*
- **Doba evakuace vyhoví oběma požadavkům.**

g.2.3. Administrativní budova - Doba evakuace a doba zakouření

- Doba evakuace ÚC se posuzuje podle ČSN 73 0802.

g.2.3.1. Ohrožení osob zplodinami hoření a kouřem

- Časový limit, kdy zplodiny hoření a kouř zaplní PÚ do úrovně 2,5 m nad podlahou:
- Pro požární úsek N02.16
 - o Maximální součinitel $a = 1,0$ (N02.17)
 - o $t_e = 1,25 * h_s^{1/2} / a$
 - o $t_e = 1,25 * 2,7^{1/2} / 1,0 = 2,05 \text{ min} + 1 \text{ min}$ (SSHZ)

g.2.3.2. Doba evakuace u nechráněné ÚC (N02.16):

- $t_u = \frac{0,75 * l_u}{v_u} + \frac{E * s}{K_u * u}$
 - o l_u = délka únikové cesty = 61,1 m (viz výkresy 1NP a 2NP)



- v_u = rychlost pohybu osob = 30 m/min (po schodech dolů)
- E = počet evakuovaných osob = 58 osob
- s = součinitel podmínek evakuace = 1
- K_u = jednotková kapacita únikového pruhu = 40 os/min
- u = započítatelný počet únikových pruhů = 1,0
- $t_u = \frac{0,75 \cdot 61,1}{30} + \frac{58 \cdot 1}{40 \cdot 1} = 2,98 \text{ min}$

g.2.3.3. Posouzení evakuace:

- $t_u < t_e$
 - $2,98 < 3,05 \text{ min}$ *vyhovuje*
- **Doba evakuace vyhoví.**

g.3. Chráněné únikové cesty

- V administrativní budově se chráněná úniková cesta nevyskytuje.

g.4. Nechráněné únikové cesty

g.4.1. Skladová hala

- Požadavky dle ČSN 73 0845
 - Min. šířka úc je 1,5 únikového pruhu (což je 825 mm) a nejmenší podchodná výška 2,1 metrů, což je v tomto projektu splněno.
 - Z každého místa ve skladu musí být dosažitelné nejméně 2 únikové cesty vedoucí různým směrem na volné prostranství nebo do CHÚC.
 - Dveře skladů musí být od sebe nejvýše 40 m.
 - Dveře a vrata na ÚC musejí být při požáru samočinně uzavřeny a nesmí se užívat turniketových nebo skládacích požárních dveří a vrat (u vrat musí být zajištěna dostatečná otevírací plocha)
 - Ve skladu bude zajištěno samočinné a dálkové ovládání zvukového signálu oznamujícího vznik nebezpečí či požáru.
- Ostatní parametry ÚC se posuzují podle ČSN 73 0804

g.4.1.1. Mezní délka ÚC

- $l_{u,max} = \frac{v_u}{0,75} * \left(t_{u,max} - \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} \right)$
 - $l_{u,max} = \frac{30}{0,75} * \left(2,5 - \frac{83 \cdot 1}{40 \cdot 1,5} \right) = 44,7 \text{ m}$
- Maximální délka únikové cesty je 40,2 viz výkres 1NP, tudíž **splňuje požadavek na mezní délku.**

g.4.1.2. Šířka úc

- $u_{min} = \frac{E \cdot s}{K_u * \left(t_{u,max} - \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} \right)}$
 - $u_{min} = \frac{83 \cdot 1}{40 * \left(2,5 - \frac{0,75 \cdot 40,2}{30} \right)} = 1,4$
- Minimální počet únikových pruhů je 1,5, tzn. šířka únikové cesty musí být min. 825 mm. Pro tuto šířku se považuje za vyhovující světlá šířka dveří 800 mm.



- Nejmenší šířka na únikové cestě je mezi regály a měří 1,85 metrů, tzn. **vyhovuje požadavkům na mezní šířku ÚC.**

g.4.1.3. Vybavení ÚC

- Únikové cesty budou dostatečně osvětleny denním světlem nebo umělým světlem. NÚC budou vybaveny nouzovým osvětlením navrženým dle ČSN EN 1838.
- Nouzové osvětlení bude rozmístěno dle výkresů a bude s disponovat vlastní baterií. Osvětlení bude funkční i v době požáru, a to nejméně po dobu 15-ti minut.
- Fotoluminiscenční tabulky budou umístěny dle výkresu a to tak, aby byla zajištěna viditelnost „od značky ke značce“
- V hale bude také nainstalován akustický i světelný signál, který je součástí EPS.

g.4.2. Administrativní budova

- Požadavky dle ČSN 73 0802

g.4.2.1. Mezní délka ÚC

- Dle tab. 18
- Mezní délka únikové cesty z kanceláří-N02.16 bude prodloužena na základě ČSN 73 0802, odst. 9.10.a) o 1,5 násobek mezní délky na základě instalace SSHZ. Ostatní délky vyhovují mezním délkám bez nutnosti prodloužování.

Tabulka 4 - Mezní délky

Požární úsek	a [-]	Počet ÚC [-]	Mezní délka [m]	Skutečná délka [m]
N01.03 – Expedice	0,9	1	30,0	19,4
N01.08 – kanceláře	1,0	1	25,0	1,7
N01.09 – ústředna EPS	0,9	1	30,0	7,0
N02.11 – jídelna	0,9	1	30,0	27,5
N02.12 – serverovna	1,0	2	40,0	24,9
N02.13 - kotelna	1,1	2	35,0	27,5
N02.14 - zasedačka	0,8	2	50,0	37,6
N02.15 - archiv	0,7	2	55,0	42,0
N02.16 – kancelář*	0,98	1	25,0	17,7
		2	40,8x1,5= 61,3	61,1

* Mezní délka únikové cesty z kanceláře N02.16 bude rozdělena na 2 části dle ČSN 73 0802, čl.9.9.3:

- o 1. část = 1 NÚC z rohu kanceláře do místa, kde začínají 2 únikové cesty. Pro tuto délku je požadavek 25 m, což cesta splňuje.
- o 2. část = 2 NÚC z místa, kde spojnice s východy svírají větší úhel než 45° vedou 2 únikové cesty. Jedna přes chodbu a schodiště do 1.NP a následně ven a druhá přes schodiště do skladové haly a následně na volné prostranství. Délka 61,3 m (měřeno od rohu kanceláře) musí vyhovovat alespoň 1 únikové cestě, což v tomto případě cesta splňuje.

- Některé mezní délky ÚC jsou vyznačeny ve výkresech 1NP a 2NP.



g.4.2.2. Šířka úC

- Nejužší místa na únikové cestě jsou dveře a schodišťové rameno.
- Dveře, šířky 900 mm
 - $u = \frac{E}{K} * s$
 - E = počet evakuovaných osob
 - Po rovině = 16
 - K = počet evak. osob v jednom pruhu
 - Po rovině = 80
 - s = součinitel evakuace = 1
 - $u = \frac{16}{80} * 1 = 0,2$
- Schodišťové rameno, šířky 1 250 mm
 - $u = \frac{E}{K} * s$
 - E = počet evakuovaných osob
 - Po schodech = 58
 - K = počet evak. osob v jednom pruhu
 - Po schodech dolů = 65
 - s = součinitel evakuace = 1
 - $u = \frac{58}{65} * 1 = 0,9$
- Minimální počet únikových pruhů je 1, tzn. šířka únikové cesty musí být min. 550 mm.
- Nejmenší šířka na únikové cestě je ve dveřích a na schodišti. Dveře mají šířku 900 mm a schodišťové rameno 1 250 mm a tudíž vyhovují požadavkům na mezní šířky ÚC.

g.4.2.3. Vybavení ÚC

- Únikové cesty budou vybaveny nouzovým osvětlením navrženým dle ČSN EN 1838.
- Nouzové osvětlení bude rozmístěno dle výkresů a bude disponovat vlastní baterií. Osvětlení bude funkční i v době požáru, a to nejméně po dobu 15-ti minut.
- Fotoluminiscenční tabulky budou umístěny dle výkresu a to tak, aby byla zajištěna viditelnost „od značky ke značce“

h) Stanovení odstupových vzdáleností a vymezení PNP

h.1. Odstupy od obvodových stěn

- Skladovací hala
 - Dle ČSN 73 0804, kapitoly 9.5.3 c) se sklad 5. skupiny skladů, ve kterém je v celé půdorysné ploše nainstalováno stabilní hasicí zařízení a obvodové stěny jsou druhu DP1, bez vnějšího povrchu z hořlavých výrobků třídy reakce na oheň E (popř. F), nepovažuje za požárně otevřené plochy, tzn. od skladu nebudou počítány odstupy.



- Administrativní budova
 - o Dle ČSN 73 0802, kapitoly 8.4.6 c) se administrativní budova, ve které je v celé půdorysné ploše instalováno sprinklerové SHZ (kromě ústředny EPS, kotelny a serverovny, kde se nesmí hasit vodou) a obvodové stěny jsou druhu DP1, bez vnějšího povrchu z hořlavých výrobků třídy reakce na oheň E, nepovažuje za požárně otevřené plochy, tzn. odstupy budou počítány pouze pro místnost kotelny, neboť je bez SSHZ a v místnosti se nachází okno.
 - o Odstup od kotelny je posouzen pomocí programu pana Ing. Marka Pokorného, Ph.D. – Program pro výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla. Odstup od okna vyšel 1,05 m (posouzení odstupů viz Výpočtová příloha, zakreslení normového tvaru viz půdorys 2. NP). Požárně nebezpečný prostor nezasahuje na jiný pozemek.

h.2. Odstupy od střešního pláště

- Odstupy od střešního pláště se neposuzují, jelikož jsou konstrukce střechy a střešních pláštů druhu DP1.

h.3. Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru

- Požárně nebezpečný prostor byl počítán pouze pro požární úsek kotelny (N02.14), jelikož je bez instalace SSHZ.
- **Tento PNP nezasahuje do POP ostatních požárních úseků a ani na jiné budovy či pozemky. Objekt se nenachází v PNP jiného objektu.**

i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou

- Zásobování vodou se posuzuje dle ČSN 73 0873

i.1. Vnitřní odběrná místa

- Nebudou zřízena na základě odst. 4.4 b) 3), jelikož je v celém objektu instalováno SSHZ, které má nejvyšší dobu uvedení do činnosti 5 minut – Posouzeno projektantem SSHZ.

i.2. Vnější odběrná místa

- Požadavky na hydranty dle tab.1, číslo položky 5:
 - o 100 m od objektu
- Nadzemní hydrant bude zřízen ve vzdálenosti 20 metrů od objektu a bude napojen na okružovou vodovodní síť. Nejmenší dimenze bude dle tab. 2 DN 200 mm, odběr bude 25 l/s pro doporučenou rychlost 0,8m/s.
- Nadzemní hydrant bude označen tak, aby byl jednoznačně zřejmý jeho účel. Označení a zhotovení tabulek dle ČSN 75 5025.
- Přibližné umístění hydrantu je zakresleno v situaci.
- Ke kolaudaci bude prokázána funkčnost a provozuschopnost hydrantu.



j) Vymezení zásahových cest, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějící hašení požáru a záchranné práce

j.1.1. Přístupové komunikace vč. nástupních ploch

- Jelikož je kolem celé budovy zřízena zpevněná plocha kvůli parkování, vykládce zboží a projíždění kamiónů, tak přístupové cesty splní požadavky pro příjezd hasičských vozidel. K objektu tak bude přístup ze všech stran. Při návrhu komunikace bude nahlíženo do ČSN 73 6101 nebo ČSN 73 6110 a při návrhu vozovky do ČSN 73 6114.
- Vjezd na oplocený pozemek musí mít šířku min. 3,5 m a výšku min. 4,1 m. Vjezd bude mít šířku 7,3 metrů a na výšku nebude omezen, takže splní požadavky na průjezd požárních vozidel. Vjezd bude zabezpečen bránou, která bude řízena pomocí EPS a v případě požáru se automaticky otevře.
- Nástupní plochy
 - o Nástupní plocha nebude zřizována, neboť je v celém objektu nainstalované SSHZ a také mají obě budovy s menší požární výškou než 15 metrů.

j.1.2. Vnější a vnitřní zásahové cesty

j.1.2.1. Vnitřní zásahové cesty

- Budova nemusí mít zřízeny vnitřní zásahové cesty, především díky instalaci SSHZ a malé výšce objektu.

j.1.2.2. Vnější zásahové cesty

- Požární žebříky:
 - o Budou navrženy požární žebříky, jak na budovu skladu, tak na administrativní budovu a budou odpovídat požadavkům ČSN 74 3282 a budou rozmístěné po obvodu objektu po maximální vzájemné vzdálenosti 200 m.
 - o Žebříky budou osazeny na protilehlých stranách objektu.
- Požární lávky nebudou zřizovány.



k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů

k.1. Skladovací hala

- Nejmenší počet přenosných hasicích přístrojů:
 - o $n_r = 0,2 * (S * P_1)^{\frac{1}{2}} \geq 1,0$
 - S = půdorysná plocha PÚ = 2 900,926 m²
 - P_1 = index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru = 0,84
 - o $n_r = 0,2 * (2900,926 * 0,84)^{\frac{1}{2}} = 9,9 = 10 \geq 1,0$
 - o Pro sklad budu potřebovat 10 šestikilových práškových hasicích přístrojů s hasicí schopností 21 A (pevné látky)
- Umístění PHP na svislých stavebních konstrukcích tak, aby rukojeť byla 1,5 m nad podlahou na přístupném a dobře viditelném místě.
- Vzájemná vzdálenost 20-50 m.

k.2. Admin. budova

- Výpočty jsou uvedeny ve Výpočtové příloze, konečný počet hasicích přístrojů je uveden zde v tabulce.

Požární úsek	S [m ²]	Hasivo	Počet PHP
N01.02 – SOZ	17,8	6 kg-Práškový	1 x 113B
N01.03 – Expedice	279,3	6 kg-Pěnový	3 x 21A
N01.08 – kanceláře	87,7	6 kg-Pěnový	2 x 21A
N01.09 – ústředna EPS	3,9	6 kg-Práškový	1 x 113B
N01.10/N02 – Chodba	110,2	6 kg-Pěnový	2 x 21A
N02.11 – jídelna	29,4	6 kg-Pěnový	1 x 113B
N02.12 + N02.13	19,3	6 kg-Práškový	1 x 113B
N02.14 + N02.15	119,7	6 kg-Pěnový	2 x 21A
N02.16 - kanceláře	152,2	6 kg-Pěnový	3 x 21A

I) Zhodnocení technických, popř. technologických zařízení stavby

- Veškeré elektroinstalace (např. kabelové rozvody, vypínací prvky, ...) budou splňovat požadavky dle platných norem a předpisů.
- Projekt elektroinstalací je tvořen samostatnou projektovou dokumentací.

I.1. Hromosvod:

- Objekt musí být chráněn hromosvodem v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb., § 159, odst. 2 a vyhlášky o technických požadavcích na stavby č. 268/2009 Sb., § 36.
- Vybavení objektu hromosvodem bude řešeno v dokumentaci EL.



I.2. Dodávka elektrické energie

- Bude splňovat požadavky z norem ČSN 73 0848, ČSN 73 0802 a ČSN 73 0804. Posouzení bude dodáno v samostatné projektové dokumentaci elektroinstalací. Dále budou vypracovány pracovní postupy, které pro rozhodující scénáře požáru a hasebního zásahu stanoví pokyny k ovládní / vypínání elektrických zařízení. Prostor, ze kterého bude prováděno operativní ovládní elektrické energie, bude umístěn hned za vstupem do administrativní budovy a vstupem do skladové budovy, ze kterého bude veden zásah v případě požáru haly (viz výkres 1.NP).
- Pro zařízení, které musí zůstat při požáru v provozu, musí být zajištěna dodávka elektrické energie alespoň ze dvou na sobě nezávislých napájecích zdrojů, z nichž každý musí mít takový výkon, aby byla zajištěna funkčnost požárně bezpečnostních zařízení po požadované dobu stanovenou normativními hodnotami a PBŘ stavby. Přepnutí zdrojů musí být samočinné.
- Zdrojem elektrické energie je veřejná rozvodná síť, dieselagregát pro SSHZ a zdroj nepřerušené dodávky elektrické energie (UPS) s akumulátorovými bateriemi.
- Nouzové osvětlení bude napájeno veřejnou sítí a vlastními akumulátorovými bateriemi.

I.3. Požadavky na kabelové rozvody

I.3.1. Kabelové trasy s funkční integritou

- Kabelová trasa je tvořena samostatným vedením a to tak, aby zůstala funkční po celou požadovanou dobu i po odpojení ostatních elektrických zařízení v budově v případě požáru a je charakterizována třídou funkčnosti kabelového zařízení podle zkušební metodiky ZP – 27/2008
- Začíná u hlavního rozvaděče, ze kterého jsou napájena požárně bezpečnostní zařízení a končí u jednotlivých spotřebičů PBZ.
- Kabely s funkční integritou budou barevně označeny:
 - o Oranžový plášť pro kabely nešířící oheň
 - o Hnědý plášť pro kabely zajišťující celistvost obvodu
- Kabelové trasy sloužící pro napájení a ovládní vybraných PBZ, musí splňovat třídu funkčnosti kabelové trasy a požadavky na třídu reakce na oheň dle tab. 1 v ČSN 73 0848
 - o B2ca nebo kabel funkční při požáru
 - Zařízení pro akustický signál vyhlášení poplachu dle ČSN 73 0833
 - Stabilní hasící zařízení – pro monitoring
 - EPS
 - Zařízení pro odvod kouře a tepla
- Požadavky na serverovnu, která musí být funkční za požáru s uvedením doby funkčnosti, stanoví technolog.
- 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 a potrubními rozvody či stavebními konstrukcemi.
- Funkčnost kabelové trasy se dá bez průkazu zajistit i omítkou s vrstvou krytí alespoň 10 mm, pro kabely a vodiče dle ČSN IEC 60331
- Požární úseky kabelových kanálů, mostů a prostorů bude vybavena systémem EPS.



I.3.2. Kabelové trasy v prostorách bez požárního rizika

- Požadavky na třídu funkčnosti jsou nejméně P15-R pro kabely napájející PBZ.

I.3.3. Další požadavky na vedení kabelových tras

- Tranzitní kabelová trasa pro PBZ nesmí vést prostory s nebezpečím výbuchu.
- Požadovaná třída funkčnosti kabelové trasy se stanoví podle nejdelší požadované doby činnosti zařízení PBZ. Sdružování kabelů s integrovaným zachováním funkce v kabelových trasách se posuzuje jak z hlediska požadavků elektrotechnických předpisů, tak dle požadavků na požadovanou dobu funkčnosti jím napájených PBZ.
- Podélné systémové oddělení kabelů různých napětí nebo různých proudových soustav, které napájejí PBZ:
 - o Dostatečné mezery, nebo
 - o Kladení na různé kabelové lávky, nebo
 - o Kladení na kabelové lávky oddělené uličkou, nebo
 - o Vložení tepelně izolačních desek odolávajících elektrickému oblouku s třídou reakce na oheň A1, A2;
 - o Podélnou požární přepážkou

I.4. Vypínání elektrické energie

- Kabelové trasy musí být navrženy tak, aby bylo zajištěno bezpečné vypnutí elektrické energie v objektu a tím zajištěn účinný a bezpečný zásah jednotek požární ochrany.
- Kabely pro ovládání vypínacích prvků musí splňovat požadavky na kabelové trasy s funkční integritou.
- CENTRAL STOP
 - o V případě požáru musí být zajištěno centrální vypnutí těch elektrických zařízení v objektu nebo v jeho části, jejichž funkčnost není při požáru nutná, ale zároveň musí být zachována dodávka elektrické energie PBZ a to ze 2 na sobě nezávislých zdrojů.
- TOTAL STOP
 - o V případě potřeby musí být umožněno vypnutí všech zařízení v objektu nebo v jeho části, včetně PBZ.
 - o Toto vypnutí musí být chráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití.
- Vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP budou označeny textovou tabulkou „CENTRAL STOP“ a „TOTAL STOP“

I.5. Požadavky pro účinný zásah jednotek požární ochrany

- Postup vypnutí elektrické energie bude vypracován pověřenou osobou. Informace o zásadách tohoto postupu musí být umístěny na viditelném místě. Bude brán zřetel na požadavky v ČSN 73 0848.
- Jako součást dokumentace zdolávání požáru bude zpracován přehled SSHZ a SOZ, včetně údajů pro ovládání a stavu hasiva.



I.6. Požární úseky a stavební konstrukce prostorů kabelových rozvodů a tras

- Prostupy kabelů a vodičů požárně dělícími konstrukcemi se provádějí dle ČSN 73 0810 a musí splňovat podmínky PO klasifikace dle ČSN EN 13501-2 a požadavků dle ČSN EN 1366-3.

I.7. Označení

- Kabelových požárních ucpávek
 - o Každá ucpávka musí být označena štítkem, který obsahuje:
 - Označení objektů
 - Označení místa v objektu
 - Pořadové číslo ucpávky
 - Druh nebo typ ucpávky
 - Datum provedení
 - Firma, adresa a jméno zhotovitele
 - Označení výrobce a systému
 - o Označení ucpávky musí souhlasit s jejím označením v příslušné výkresové dokumentaci skutečného provedení uložené u provozovatele.

I.8. Elektrické rozvaděče

- Rozvaděče pro PBZ a zařízení, které musejí zůstat funkční při požáru umístěné v rozvodnách se posuzují jako samostatné požární úseky s požadovanou požární odolností dělících konstrukcí EI 30 DP1 a s požárními uzávěry EI 15 DP1. Rozvaděč je umístěn v technické místnosti EPS.

I.9. Vytápění

- Administrativní budova je vytápěna pomocí radiátorů, které jsou napojeny na plynový kotel umístěný ve 2.NP.
- Skladová hala je vytápěna pomocí vzduchotechnických jednotek, které jsou napojeny taktéž na plynový kotel umístěný ve 2.NP.
- Plynová kotelna je zařazena dle ČSN 07 0703 do II. kategorie kotelen (výkon 0,5 – 3,5 MW) a bude podrobně navržena a posouzena, dle platných předpisů a norem, příslušným projektantem TZB.
- Kotelna musí být, dle ČSN 07 0703, vybavena detekčním systémem se samočinným uzávěrem plynového paliva, který samočinně uzavře přívod plynu do kotelny při překročení mezních parametrů indikovaných detekčním systémem. Přívod plynu může být uzavřen i na základě příkazu z EPS.
- Detekční systém má dvoustupňovou funkci:
 - o 1. stupeň – optická a zvuková signalizace do místa pobytu obsluhovatele,
 - o 2. stupeň – blokovácí funkce (samočinné uzavření)

I.10. Vzduchotechnická zařízení

- Bude provedeno v souladu s ČSN 73 0872 a s ohledem na související platné předpisy a normy.
- Vzduchotechnické potrubí se nachází pouze ve skladové hale a slouží pro vytápění a větrání, proto může být z materiálu třídy reakce na oheň D.



- Vzduchotechnické potrubí musí být provedeno a namontováno tak, aby se po požadované dobu PO nezřítlo a nepoškodilo související konstrukce s požárně dělicí či nosnou funkcí.
- Požární odolnost vzduchotechnického zařízení (včetně požárních klapek) je **30 minut**. (dle tab.1 v ČSN 73 0872)
- Systém SOZ s nuceným požárním odvětráním se nachází jen ve skladové hale a podrobněji bude řešen v samostatné projektové dokumentaci požárního odvětrání dle přílohy H v ČSN 73 0802.
 - o Pro přívod vzduchu slouží požární žaluzie i vrata vedoucí na volné prostranství. Pomocí EPS bude zajištěno otevření těchto žaluzií a vrat.
 - o Pro odvod vzduchu slouží požární ventilátory ve střeše, které budou v případě požáru aktivovány pomocí EPS.
 - o Pro systém SOZ nejsou použity žádné potrubní rozvody.

I.10.1. Prostupy požárně dělicími konstrukcemi

- Prostupy (ve stěně mezi admin. budovou a skladovací halou) musí být zabezpečeny požárními klapkami, jelikož mají plochu větší než 40 000 m² a potrubí není chráněno v celé své délce.
 - o Požární klapky musí být osazeny tak, aby byly možné kontroly a jejich obsluha, musí být z nehořlavých hmot a musí se samočinně uzavírat (uzavírací zařízení je ovládáno požárními čidly, umístěnými v požárních klapkách).

m) Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí

- Žádné zvláštní požadavky na zvýšení PO nejsou potřeba, jelikož veškeré konstrukce splňují požadovanou PO.

n) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby

n.1. Elektrická požární signalizace

- EPS se zřizuje na základě požadavků dle odstavce 6.6 ČSN 73 0845 pro skladovou halu. Současně se umísťuje i v admin. budově.
- EPS se navrhuje dle ČSN 73 0875 a instaluje dle ČSN 34 2710 a bude navržena odborným projektantem EPS dle platné legislativy.

n.1.1. Stanovení požadavků na rozsah ochrany zařízeními EPS

- Samočinné hlásiče se budou nacházet ve všech místnostech, kromě místností bez požárního rizika jako jsou wc a sprchy.
- Přesné rozmístění a typy hlásičů budou stanoveny projektantem EPS.
- Objekt nebude dále členěn na poplachové a detekční zóny.



n.1.2. Způsob detekce požáru

- Veškeré prostory, kromě záchodů a koupelen, budou vybaveny bodovými, opticko-kouřovými hlásiči, dle projektanta EPS v souladu s platnou legislativou.

n.1.3. Stanovení požadavků na umístění tlačítkových hlásičů EPS

- Tlačítkové hlásiče požáru musí být umístěny:
 - o u východů na volné prostranství,
 - o v místech obsluhy technologických zařízení.
- Tlačítkové hlásiče požáru se umísťují v zorném poli osob a to nejdále 3 m od uvedených východů, a to ve výšce 1,2 až 1,5 m v souladu s ČSN 34 2710.
- Přesné rozmístění tlačítkových hlásičů bude uvedeno ve výkresech 1NP a 2NP.

n.1.4. Umístění hlavní ústředny EPS

- Ústředna EPS se nachází v technické místnosti EPS, kde bude tvořit samostatný požární úsek a bude přístupná do 10 metrů od vstupu do administrativní budovy.
- Jelikož není navržena trvalá obsluha, bude navrženo zařízení dálkového přenosu.

n.1.5. Stanovení časů T1 a T2

- Ústředna bude s jednostupňovým vyhlášením poplachu napojeným na zařízení dálkového přenosu. Časy T1 a T2 budou 0 s.
- V případě, kdy je EPS aktivována tlačítkovým hlásičem, je požadováno bez zpoždění vyhlásit všeobecný poplach.
- Poplach se automaticky vyhlásí i v případě, kdy je požár detekován jakýmkoli hlásičem.
- Vyhlášení poplachu proběhne skrz zařízení pro akustický signál (sirény) a světelnou signalizaci.

n.1.6. Typy, způsob a čas ovládání požárně bezpečnostních zařízení

- Po vyhlášení poplachu (viz n.1.5) dojde k aktivaci některých ovládaných požárně bezpečnostních zařízení.
 - o Požár v admin. budově:
 - Vyhlášení akustického poplachu pomocí sirén v celém objektu
 - Ohlášení požáru pomocí ZDP
 - Aktivace majáku a otevření dveří u KTPO
 - Přerušování el. energie a uvolnění magnetu u trvale otevřených dveří a tím zajištěno jejich samouzavření (dveře mezi skladem a expedicí)
 - uzavření požárních klapek
 - Zavření přívodu plynu – BAP uzávěru



- Požár v hale:
 - Vyhlášení akustického poplachu pomocí sirén v celém objektu
 - Ohlášení požáru pomocí ZDP
 - Vypnutí vzduchotechniky a aktivace SOZ (uvolnění/otevření požárních žaluzií, vrat a požárních klapek)
 - Aktivace majáku a otevření dveří u KTPO
 - Přerušování el. energie a uvolnění magnetu u trvale otevřených dveří a tím zajištěno jejich samouzavření (dveře mezi skladem a expedicí)
 - Uzavření požárních klapek
 - Zavření přívodu plynu – BAP uzávěru
- SSHZ se spustí samočinně při prasknutí skleněné tepelné pojistky.

n.1.7. Seznam monitorovaných zařízení

- Chod a funkce náhradního zdroje elektrické energie UPS a dieselagregátu
- Chod a funkce samočinného stabilního zařízení
- Chod a funkce zařízení pro odvod kouře a tepla
- Monitorování zajištění funkce paralelních tlačítek CENTRAL STOP a TOTAL STOP
- Stav požárních klapek VZT zařízení
- Chod a funkce zařízení pro detekci plynu

n.1.8. Stanovení druhu signalizace poplachu

- Signalizace je jednostupňová na základě zmáčknutí tlačítka či spuštění hlásiče.
- K ohlášení poplachu na PCO Královéhradeckého kraje dojde pomocí zařízení dálkového přenosu.

n.1.9. Požadavek na způsob spojení hlavní ústředny EPS s předurčenou jednotkou HZS

- Při vyhlášení požáru dojde pomocí zařízení dálkového přenosu k přenosu dat z ústředny EPS na PCO příslušného HZS (Královéhradecký kraj).
- Tento postup byl předem projednán a schválen zástupci HZS kraje.

n.1.10. Požadavky na adresaci informací o požáru na hlavní ústředně EPS

- Bude navržen systém s individuální adresací hlásičů a jednostupňovým vyhlášením poplachu.

n.1.11. Požadavky na vybavení zařízení EPS grafickou nadstavbou

- Podle článku 4.13.1 v ČSN 73 0875 se u EPS se zařízením dálkového přenosu nemusí EPS vybavovat grafickou nástavbou.



n.1.12. Požadavky na kabely

- Kabely EPS musí být navrženy v souladu s platnými předpisy, viz ČSN 73 0848 a jsou více popsány v kapitole „I“ této zprávy.

n.1.13. Požadavky na zajištění a vybavení trvalé obsluhy ústředny EPS

- Ústředna bude zajištěna proti neoprávněné manipulaci nepovolanými osobami.
- Ústředna nebude mít trvalou obsluhu, a tudíž bude připojena na ZDP.

n.1.14. Požadavky na ZDP

- Při návrhu ZDP je nutno instalovat obslužné pole požární ochrany a klíčový trezor požární ochrany. Klíčový trezor i OPPO bude instalován na 2 místech dle výkresů z důvodu velkého rozsahu stavby.

n.1.15. Požadavky na provedení funkčních zkoušek

- Před uvedením objektu do provozu musí být provedena koordinační funkční zkouška, dále pak alespoň 1x za rok je nutné provést koordinační zkoušku periodickou.
- Zkouška je technicky zajištěna zkušebním technikem EPS a koordinována projektantem PBR za přítomnosti zkušebních techniků všech připojených ovládaných a doplňujících zařízení.
- Konání funkčních zkoušek musí být ohlášeno v dostatečném předstihu na územně příslušný HZS. Přítomnost zástupců HZS je doporučena.
- O provedené zkoušce musí být vyhotoven doklad včetně vyhodnocení výsledků zkoušky.

n.1.16. Návrh ZDP, OPPO a KTPO

- Ústředna EPS je bez trvalé obsluhy, je tedy nutné navrhnout zařízení dálkového přenosu a zřídit OPPO a KTPO.
- ZDP bude napojeno na PCO Královéhradeckého kraje.
- OPPO bude umístěn za vstupními dveřmi do administrativní budovy a za dveřmi do skladové haly ze západní strany haly (viz výkresy).
- KTPO bude obsahovat generální klíč od všech prostorů v administrativní budově i od skladu.
 - o Typ KTPO a vzor klíče pro otevření 2. dveří KTPO musí respektovat požadavky místně příslušného HZS kraje.
 - o Nad KTPO bude umístěn zábleskový maják tak, aby byl dobře viditelný.

n.1.17. Zpracování blokového schéma

- Blokové schéma není zpracováno. Bude součástí samostatného projektu EPS. EPS bude podrobně řešena v samostatném projektu.



- n.2. **Zařízení dálkového přenosu**
- ZDP je napojeno na PCO HZS Královéhradeckého kraje a splňuje požadavky příslušného HZS.
- n.3. **Zařízení pro detekci hořlavých plynů**
- Toto zařízení se zřizuje na základě požadavků ČSN 07 0703 pro plynovou kotelnu umístěnou ve 2.NP administrativní budovy.
 - Zařízení pro detekci hořlavých plynů je napojeno na EPS a ovládá samočinný uzávěr plynového paliva.
 - Zařízení je řešeno samostatným specializovaným projektantem TZB dle platných norem a předpisů.
- n.4. **Samočinné stabilní hasicí zařízení**
- SSHZ se zřizuje na základě ČSN 73 0845 pro sklad a současně se instaluje i v admin. budově v závislosti na přání investora.
 - Strojovna SSHZ je samostatný objekt umístěný nedaleko skladovací haly (viz situace a samostatný výkres SSHZ).
 - Systém SSHZ je napojen na EPS, která tento systém monitoruje.
 - SSHZ je řešeno samostatným specializovaným projektantem SSHZ dle platných norem a předpisů.
- n.5. **Samočinné odvětrávací zařízení**
- SOZ se zřizuje na základě ČSN 73 0845 pro sklad. (Pro admin. budovu se toto zařízení nevyžaduje.)
 - Strojovna SOZ je samostatnou místností, která je umístěna vedle skladové haly.
 - Přívod vzduchu bude zajištěn pomocí otvorů ve stěnách, které jsou zajištěny požárními žaluziemi a vraty a pomocí EPS se za požáru otevrou.
 - Odvod kouře je zajištěn pomocí ventilátorů SOZ ve střešní rovině.
 - Systém SOZ je napojen na EPS, která tento systém aktivuje.
 - SOZ je řešeno samostatným specializovaným projektantem SOZ dle platných norem a předpisů.

o) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek

- Všechny bezpečnostní značky budou navrženy dle platných norem a nařízeních vlády.
- Značky budou umístěny tak, aby byla zajištěna dobrá viditelnost.
- Pro značky vyznačující směr úniku musí být zajištěna viditelnost „od značky ke značce“ a musí být umístěny na stěnách v min. výšce 2 m nad podlahou. Tyto tabulky budou fotoluminiscenční, aby byla zajištěna dobrá viditelnost i při požáru.
- Značkami a šipkami se označí:
 - o Směr úniku osob
 - o Tlačítkové hlásiče EPS
 - o Přenosné hasicí přístroje
 - o Hlavní uzávěr vody a plynu
 - o Rozvaděč elektrické energie
 - o Vypínací prvek CENTRAL a TOTAL stop



p) Závěr

- Při realizaci a užívání stavby je nutno zajistit volný přístup k nouzovým východům, k rozvodným zařízením elektrické energie a k uzávěru vody – podle zákona ČNR č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.
- Stavebník (dodavatel, investor) musí v dostatečném předstihu před místním šetřením podat žádost a vyzvat příslušný HZS k provedení závěrečné prohlídky stavby podle §31, odst. 1)c), zákona ČNR č. 133/1985 Sb. o požární ochraně ve znění pozdějších předpisů.
- Ke kolaudaci je požadováno předložit doklady podle vyhl. č. 246/2001 Sb., dále je požadováno předložit od jednotlivých materiálů a konstrukcí doklady podle zákona 22/1997 Sb. a navazujících NV, zejména NV č. 163/2002 Sb..
- Pro hasicí přístroje a bezpečnostní tabulky musí být ke kolaudaci předloženy doklady podle zákona 22/1997 Sb. a vyhl. č. 246/2001 Sb..
- Pro požární ucpávky je požadováno ke kolaudaci předloženy doklady podle zákona 22/1997 Sb. a vyhl. č. 246/2001 Sb.
- Veškeré změny oproti výše popsanému řešení provedené během realizace stavby je třeba posoudit i z hlediska protipožárního zabezpečení stavby a musí být projednány s příslušným HZS.
- Při splnění výše uvedených požadavků stavba vyhoví z hlediska požární bezpečnosti.

Přílohy

- B.1 Výpočtová příloha
- B.2 Výkresy
 - Situace
 - Půdorysy podlaží
 - Výkres SSHZ

VÝPOČTOVÁ PŘÍLOHA

(příloha B1)

Požární řešení skladové haly v Trutnově

Název projektu:	Skladová hala v Trutnově
Vypracovala:	Veronika Pražáková
Datum:	květen 2019



Obsah

1.	Výpočet doby volného rozvoje požáru pro součinitel Δc_1	33
2.	Výpočet požárního rizika a určení SPB	34
3.	Požární odolnost stavebních konstrukcí a jejich druh, pro skladovací halu	46
3.1.	Požární stěny	46
3.2.	Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a střepech	47
3.3.	Obvodové stěny	47
3.4.	Nosné konstrukce střech	48
3.5.	Nosné kce uvnitř PÚ, které zajišťují stabilitu objektu	48
3.6.	Nosné kce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	49
3.7.	Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu	49
3.8.	Konstrukce podporující technologické zařízení	49
3.9.	Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	49
3.10.	Kce schodišť uvnitř p.ú., které nejsou součástí chráněných únikových cest	49
3.11.	Výtahové a instalační šachty	49
3.12.	Střešní pláště	49
4.	Požární odolnost stavebních konstrukcí a jejich druh, pro adminin. budovu	50
4.1.	Požární stěny a stropy	51
4.1.1.	Požární stěny	51
4.1.2.	Požární stropy	52
4.2.	Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a střepech	52
4.3.	Obvodové stěny	52
4.4.	Nosné konstrukce střech	53
4.5.	Nosné kce uvnitř PÚ, které zajišťují stabilitu objektu	53
4.6.	Nosné kce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu	53
4.7.	Nosné kce uvnitř PÚ, které nezajišťují stabilitu objektu	53
4.8.	Nenosné konstrukce uvnitř PÚ	53
4.9.	Kce schodišť uvnitř p.ú., které nejsou součástí chráněných únikových cest	53
4.10.	Výtahové a instalační šachty	53
4.11.	Střešní pláště	54
5.	Odstupová vzdálenost	55
6.	Přenosné hasicí přístroje	56



1. Výpočet doby volného rozvoje požáru pro součinitel Δc_1

- Pravděpodobná doba od ohlášení požáru do zahájení zásahu (výpočet dle Metodického návodu k vypracování dokumentace zdolávání požáru):
 - $t_{VR} = t_{ZP} + t_{OH} + t_{DO}^{Pr} + t_{BR}^{Po}$
 - t_{ZP} = doba zpozorování požáru (s EPS - 1 minuta)
 - t_{OH} = doba ohlášení požáru jednotce PO (s EPS - 1 minuty)
 - t_{DO}^{Pr} = doba dostavení se jednotky PO k požáru
 - $t_{DO} = t_v + t_j$
 - t_v = doba výjezdu jednotky PO závisí na druhu jednotky PO – státní hasiči (2 minuty)
 - t_j = doba jízdy jednotky k požáru (z hasičské stanice v Trutnově)
 - $t_j = \frac{60 \cdot L}{v_j} = \frac{60 \cdot 5}{45} = 6,7 = 7 \text{ minut}$
 - $t_{DO} = 2 + 7 = 9 \text{ minut}$
 - t_{BR}^{Po} = doba bojového rozvinutí první jednotky PO u požáru (2NP = 2 min.)
 - $t_{VR} = 1 + 1 + 9 + 2 = 13 \text{ minut}$
- Časové pásmo H2 (do 15 minut)



2. Výpočet požárního rizika a určení SPB

- Výpočty provedeny pomocí programu Excel.
- N01.02 – Strojovna SOZ

PÚ N01.02 -Strojovna SOZ								
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$ 39,20 kg/m ²								
Součinitel a)								
$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$								
a=	0,9	Provoz	S_i [m ²]	a_{ni} [-]	p_{ni}	$p_{ni} \cdot S_i$	$p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i$	položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
		A	17,82	0,95	65	1158,3	1100,385	15.6 b-3
		Σ	17,82			1158,3	1100,385	
$p_n = ((\sum p) \cdot ni \cdot S_i) / (\sum S_i) =$ 65,000 kg/m ²								
$a_n = ((\sum p) \cdot ni \cdot a_{ni} \cdot S_i) / ((\sum p \cdot ni \cdot S_i) \cdot i) =$ 0,950								
$p_s =$	2 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802				ps oken	0	
$a_s =$	0,9				ps dveří	2		
					ps podlah	0		
Součinitel b)								
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$								
b=	0,6	<0,5; 1,7>			Celková půdorysná plocha PÚ	$S =$ 17,82	m ²	
					Plocha otevř. otvorů v ob. kcích	$S_0 =$ 3,66	m ²	
					Světlá výška posuz. Prostoru	$h_s =$ 3,30	m	
		číslo otvoru	S_0 [m ²]	n	b [m]	h [m]		
		1	3,66	1	1,76	2,08	$h_0 =$ 2,080 m	- výška otvorů v obv. kcích
							$S_0/S =$ 0,205	
							$h_0/h_s =$ 0,630	
		Σ	3,66	1	1,76	2,08		
		Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 ($n = (S_0/S) \cdot \sqrt{h_0/h_s}$)				n=	0,163	>0,005
		Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802				k=	0,183	vm
Součinitel c)								
c=	1,0							
-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SPB								



- N01.03 - Expedice

PÚ N01.03 - Expedice							
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$		44,20		kg/m ²			
Součinitel a)							
$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$							
a=	0,9	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i
		A	279,25	0,9	55	15358,75	13822,875
		Σ	279,25			15358,75	13822,875
položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1							
9.3 (9.1.2)							
$p_n = ((\Sigma p) \cdot n_i \cdot S_i) / (\Sigma S_i) =$							
55,000 kg/m ²							
$a_n = ((\Sigma p) \cdot n_i \cdot a_i \cdot S_i) / ((\Sigma p \cdot n_i \cdot S_i)) =$							
0,900							
$p_s =$		5 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802		p_s oken	3	
$a_s =$		0,9			p_s dveří	2	
					p_s podlah	0	
Součinitel b)							
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$							
b=	1,6	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ		S=	279,25	m ²
			Plocha otevir. otvorů v ob. kcích		S ₀ =	18,38	m ²
			Světlá výška posuz. Prostoru		h _s =	2,70	m
	číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]		
	1	16,20	9	1,2	1,5	h ₀ = 1,569 m - výška otvorů v obv. kcích	
	2	2,18	1	1,05	2,08		
						S ₀ /S=	0,066
						h ₀ /h _s =	0,581
	Σ	18,38	10	2,25	3,58		
Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))					n=	0,050	>0,005
Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802					k=	0,135	√m
Součinitel c)							
c=	0,5	(SSHZ)					
-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SP8							



- N01.08 – Kanceláře 1

PÚ N01.08 -Kanceláře 1

$p_v = p_n \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$ 21,88 kg/m²

Součinitel a)

$a = (p_n \cdot a_n + p_a \cdot a_s) / (p_n + p_s)$

a= 1,0

Provoz	S_i [m ²]	a_{ni} [-]	p_{ni}	$p_{ni} \cdot S_i$	$p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i$	položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
A	30,79	1	40	1231,52	1231,52	1.1 kanceláře
B	37,01	1	40	1480,31	1480,31	1.1 kanceláře
C	15,55	0,7	5	77,74	54,42	14.2 wc+umývárny
D	4,31	0,8	10	43,06	34,45	11.2 čekárna řidičů
Σ	87,65			2832,63	2800,70	

$p_n = ((\Sigma p)_{ni} \cdot S_{-i}) / (\Sigma S_{-i}) =$
32,317 kg/m²

$a_n = ((\Sigma p)_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_{-i}) / ((\Sigma p)_{ni} \cdot S_{-i}) =$
0,989

$p_s =$ 10 kg/m² dle tab.1 v ČSN 73 0802

$a_s =$ 0,9

ps oken 3
ps dveří 2
ps podlah 5

Součinitel b)

$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$

b= 1,1 <0,5; 1,7>

Celková půdorysná plocha PÚ	S = 87,65035	m ²
Plocha otevír. otvorů v ob. kcích	S ₀ = 7,20	m ²
Světlá výška posuz. Prostoru	h _s = 2,70	m

číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]
1	7,20	4	1,2	1,5
Σ	7,20	4	1,2	1,5

h₀ = 1,500 m - výška otvorů v obv. kcích

S₀/S = 0,082
h₀/h_s = 0,556

Hodnota "n" dle ČSN 73 0802
(n=(S₀/S)*√(h₀/h_s))
n = 0,061 >0,005

Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802
k = 0,107 v m

Součinitel c)

c= 0,5 (SSHZ)

-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SPB



- N01.10/N02 - Chodba

PÚ N01.10/N02 - chodba+wc							
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$							
							5,22 kg/m ²
Součinitel a)							
$a = (p_n \cdot a_n + p_s) / (p_n + p_s)$							
a=	0,8	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i
		A	97,23	0,8	5	486,15	388,92
		B	12,96	0,7	5	64,82	45,37
		Σ	110,19			550,96	434,29
							položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
							1.10 chodby
							14.2 wc
$p_n = ((\sum p) \cdot n_i \cdot S_i) / (\sum S_i) =$							
							5,000 kg/m ²
$a_n = ((\sum p) \cdot n_i \cdot a_{ni} \cdot S_i) / (\sum p_{ni} \cdot S_i) =$							
							0,788
						ps oken	3
						ps dveří	2
p _s =		5 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802			ps podlah	0
a _s		0,9					
Součinitel b)							
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$							
b=	1,2	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ		S=	110,1924	m ²
			Plocha otevir. otvorů v ob. kcích		S ₀ =	8,35	m ²
			Světlná výška posuz. Prostoru		h _s =	2,70	m
			číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]
			1	4,75	1	1,9	2,5
			2	1,80	1	0,75	2,4
			3	1,80	1	0,75	2,4
			Σ	8,35	3	3,4	7,3
						h ₀ =	2,457 m - výška otvorů v obv. kcích
						S ₀ /S=	0,076
						h ₀ /h _s =	0,910
			Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))		n=	0,072	>0,005
			Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802		k=	0,147	√m
Součinitel c)							
c=	0,5	(SSHZ)	-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v I.SPB				



- N02.11 - jídelna

PÚ N02.11 - jídelna							
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$							
							11,83 kg/m ²
Součinitel a)							
$a = (p_n \cdot a_n + p_s) / (p_n + p_s)$							
a=	0,9	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i
		A	29,41	0,9	20	588,22	529,40
		Σ	29,41			588,22	529,40
							položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
							7.1.2 jídelna
$p_n = ((\sum p)_{ni} \cdot S_i) / (\sum S_i) =$							
							20,000 kg/m ²
$a_n = ((\sum p)_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i) / ((\sum p_{ni} \cdot S_i)) =$							
							0,900
						ps oken	3
						ps dveří	0
						ps podlah	5
p _s =	8 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802					
a _s =	0,9						
Součinitel b)							
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$							
b=	0,9	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ		S=	29,411	m ²
			Plocha otevir. otvorů v ob. kcích		S ₀ =	3,60	m ²
			Světlá výška posuz. Prostoru		h _s =	2,70	m
	číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]		
	1	3,60	2	1,2	1,5	h ₀ =	1,500 m - výška otvorů v obv. kcích
						S ₀ /S=	0,122
						h ₀ /h _s =	0,556
	Σ	3,60	2	1,2	1,5		
			Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))		n=	0,091	>0,005
			Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802		k=	0,141	√m
Součinitel c)							
c=	0,5	(SSHZ)					
			-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v I.SPB				



- N02.12 - serverovna

PÚ N02.12 - serverovna		-> nepřímo větraný úsek					
$p_v = p_a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$		61,34 kg/m ²					
Součinitel a)							
$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$							
a=	1,0	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i
		A	6,50	1	90	585,00	585,00
		Σ	6,50			585,00	585,00
							položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
							1.13.2
$p_n = ((\sum p) \cdot n_i \cdot S_i) / (\sum S_i) =$							
90,000 kg/m ²							
$a_n = ((\sum p) \cdot n_i \cdot a_{ni} \cdot S_i) / ((\sum p \cdot n_i \cdot S_i) \cdot i) =$							
1,000							
						ps oken	0
						ps dveří	0
p _s =	0 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802				ps podlah	0
a _s =	0,9						
Součinitel b)							
$b = k / (0,005 \cdot \sqrt{h_s})$							
b=	0,7	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ		S=	6,5	m ²
			Plocha otevír. otvorů v ob. kcích		S ₀ =	0,00	m ²
			Světlná výška posuz. Prostoru		h _s =	2,70	m
			číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]
						h ₀ =	0,000 m - výška otvorů v obv. kcích
						S ₀ /S=	0,000
						h ₀ /h _s =	0,000
			Σ	0,00	0	0	0
			Hodnota "n" z přílohy D ČSN 73 0802		n=	0,003	>0,005
			Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802		k=	0,006	√m
Součinitel c)							
c=	1,0						
-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v III.SP							



- N02.13 - kotelna

PÚ N02.13 - kotelna							
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$ 17,28 kg/m ²							
Součinitel a)							
$a = (p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s) / (p_n + p_s)$							
a=	1,067	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i
		A	12,79	1,1	15	191,90	211,08
		Σ	12,79			191,90	211,08
položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1							
$p_n = ((\sum p) \cdot n_i \cdot S_i) / (\sum S_i) =$ 15,000 kg/m ²							
$a_n = ((\sum p) \cdot n_i \cdot a_{ni} \cdot S_i) / (\sum p \cdot n_i \cdot S_i) =$ 1,100							
$p_s =$		3 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802		p_s oken	3	
$a_s =$		0,9			p_s dveří	0	
					p_s podlah	0	
Součinitel b)							
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$							
b=	0,9	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ		S=	12,793	m ²
			Plocha otevír. otvorů v ob. kcích		S ₀ =	0,90	m ²
			Světlá výška posuz. Prostoru		h _s =	2,70	m
			číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]
			1	0,90	1	1,2	0,75
			Σ	0,90	1	1,2	0,75
			Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))		n=	0,037	>0,005
			Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802		k=	0,055	√m
Součinitel c)							
c=	1,0						
-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SPB							



– N02.14 – zasedací místnost a šatny

PÚ N02.14 - zasedací místnost a šatny										
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$										
12,37 kg/m ²										
Součinitel a)										
$a = (p_n \cdot a_n + p \cdot a_s) / (p_n + p_s)$										
a =	0,8	<0,8; 1,2>	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i	položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1	
			A	33,82	0,9	20	676,45	608,81	1.8 zasedací místnost	
			B	21,53	0,7	5	107,63	75,34	14.2 wc, umývárny	
			C	38,10	0,7	15	571,45	400,02	14.1 šatny, kovové skřínky	
			Σ	93,45			1355,54	1084,17		
$p_n = ((\sum p) \cdot ni \cdot S_i) / (\sum S_i) =$										
14,506 kg/m ²										
$a_n = ((\sum p) \cdot ni \cdot a_{ni} \cdot S_i) / (\sum p_{ni} \cdot S_i) =$										
0,800										
$p_s =$										
10 kg/m ² dle tab.1 v ČSN 73 0802										
$a_s =$										
0,9										
Součinitel b)										
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$										
b =	1,2	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ			S =	93,4456	m ²		
			Plocha otevír. otvorů v ob. kcích			S ₀ =	4,50	m ²		
			Světelná výška posuz. Prostoru			h _s =	2,70	m		
	číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]					
	1	2,70	3	1,2	0,75	h ₀ =	1,050	m	- výška otvorů v obv. kcích	
	2	1,80	1	1,2	1,5	S ₀ /S =	0,048			
						h ₀ /h _s =	0,389			
	Σ	4,50	4	2,4	2,25					
Hodnota "n" dle ČSN 73 0802										
(n = (S ₀ /S) * √(h ₀ /h _s))										
n = 0,030 > 0,005										
Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802										
k = 0,059 √m										
Součinitel c)										
c =	0,5	(SSHZ)						-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v I.SPB		



- N02.15 - archiv

PÚ N02.15 - archiv									
$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$				38,40		kg/m ²			
Součinitel a)									
$a = (p_n \cdot a_n + p_s) / (p_n + p_s)$									
a=	0,7	<0,8; 1,2>	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i	položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
			A	26,22	0,7	120	3146,40	2202,48	1.6 archiv
			Σ	26,22			3146,40	2202,48	
$p_n = ((\Sigma p) \cdot n_i \cdot S_i) / (\Sigma S_i) =$								120,000 kg/m ²	
$a_n = ((\Sigma p) \cdot n_i \cdot a_{ni} \cdot S_i) / (\Sigma p \cdot n_i \cdot S_i) =$								0,700	
							ps oken	3	
							ps dveří	0	
							ps podlah	0	
p _s =			3 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802					
a _s	0,9								
Součinitel b)									
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$									
b=	0,9	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ			S=	26,22	m ²	
			Plocha otevír. otvorů v ob. kcích			S ₀ =	3,60	m ²	
			Světlá výška posuz. Prostoru			h _s =	2,70	m	
			číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]		
			1	3,60	2	1,2	1,5	h ₀ =	1,500 m - výška otvorů v obv. kcích
								S ₀ /S=	0,137
								h ₀ /h _s =	0,556
			Σ	3,60	2	1,2	1,5		
			Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))			n=	0,102	>0,005	
			Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802			k=	0,149	√m	
Součinitel c)									
c=	0,5	(SSHZ)							
-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SPB									



- N02.16 – kancelář

PÚ N02.16 - kanceláře									
$p_v = p_a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$									
							35,23 kg/m ²		
Součinitel a)									
$a = (p_n \cdot a_n + p_a \cdot a_s) / (p_n + p_s)$									
a=	0,98	<0,8; 1,2>	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i	položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
			A	152,16	1	40	6086,40	6086,40	1.1 kanceláře
			Σ	152,16			6086,40	6086,40	
$p_n = ((\sum p_{ni} \cdot S_i) / (\sum S_i)) =$									
								40,000 kg/m ²	
$a_n = ((\sum p_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i) / (\sum p_{ni} \cdot S_i)) =$									
								1,000	
							ps oken	3	
							ps dveří	0	
							ps podlah	5	
p _s =			8 kg/m ²	dle tab.1 v ČSN 73 0802					
a _s =			0,9						
Součinitel b)									
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$									
b=	1,5	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ		S=	152,16	m ²		
			Plocha otevír. otvorů v ob. kcích		S ₀ =	9,00	m ²		
			Světlná výška posuz. Prostoru		h _s =	2,70	m		
	číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]				
	1	9,00	5	1,2	1,5	h ₀ =	1,500 m	- výška otvorů v obv. kcích	
						S ₀ /S=	0,059		
						h ₀ /h _s =	0,556		
	Σ	9,00	5	1,2	1,5				
			Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))		n=	0,044	>0,005		
			Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802		k=	0,108	√m		
Součinitel c)									
c=	0,5	(SSHZ)							
								-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SPB	



- N02.17 – Strojovna SSHZ

PÚ N01.17 - Strojovna SSHZ									
$p_v = p_a \cdot b \cdot c = (p_n + p_s) \cdot a \cdot b \cdot c =$ 31,23 kg/m ²									
Součinitel a)									
$a = (p_n \cdot a_n + p_a \cdot a_s) / (p_n + p_s)$									
a=	0,95	<0,8; 1,2>	Provoz	S _i [m ²]	a _{ni} [-]	p _{ni}	p _{ni} · S _i	p _{ni} · a _{ni} · S _i	položka v ČSN 73 0802 - Příloha A, tabulka A.1
			A	48,00	0,95	65	3120,00	2964,00	15.6 b) Dieselagregátory s provozní nádrží od 500 l
			Σ	48,00			3120,00	2964,00	
$p_n = ((\sum p)_{ni} \cdot S_i) / (\sum S_i) =$ 65,000 kg/m ²									
$a_n = ((\sum p)_{ni} \cdot a_{ni} \cdot S_i) / (\sum p_{ni} \cdot S_i) =$ 0,950									
$p_s =$ 0 kg/m ² dle tab.1 v ČSN 73 0802									
$a_s =$ 0,9									
Součinitel b)									
$b = (S \cdot k) / (S_0 \cdot \sqrt{h_0})$									
b=	1,0	<0,5; 1,7>	Celková půdorysná plocha PÚ			S=	48	m ²	
			Plocha otevír. otvorů v ob. kcích			S ₀ =	4,41	m ²	
			Světlá výška posuz. Prostoru			h _s =	3,00	m	
			číslo otvoru	S ₀ [m ²]	n	b [m]	h [m]		
			1	4,41	1	2,1	2,1	h ₀ =	2,100 m - výška otvorů v obv. kcích
								S ₀ /S=	0,092
								h ₀ /h _s =	0,700
			Σ	4,41	1	2,1	2,1		
Hodnota "n" dle ČSN 73 0802 (n=(S ₀ /S)*√(h ₀ /h _s))								n=	0,077 >0,005
Hodnota "k" z přílohy E ČSN 73 0802								k=	0,135 √m
Součinitel c)									
c=	0,5	(SSHZ)						-dle tab. 8 v ČSN 73 0802 je úsek v II.SPB	



3. Požární odolnost stavebních konstrukcí a jejich druh, pro skladovací halu

- Stavební konstrukce pro skladovou halu se posuzují dle ČSN 73 0804, tab. 10, dle položek 1 až 12 pro poslední nadzemní podlaží.
- Pro zajištění nezávislé stability objektů se budou veškeré sloupy, průvlaky a vazníky posuzovat podle položky 1)d (tabulky 10 v ČSN 73 0804 a tabulky 12 v ČSN 73 0802) , tzn. jako mezi-objektové konstrukce.
- Požární odolnosti železobetonových prvků budou doloženy ve statické části C2 této bakalářské práce a veškeré požární odolnosti ostatních konstrukcí budou doloženy výrobcí konkrétních prvků.
- Na styku obvodové stěny s požární stěnou musí být svislý požární pás o šířce min 2 m s požární odolností EI 30 DP.

Tabulka 5 - Tabulka 10, ČSN 73 0804 - PO stavebních konstrukcí a jejich druh

Položka	Stavební konstrukce	SPB
		IV.
		PO konstrukce a její druh
1	Požární stěny a požární stropy, viz 9.2 a 9.3 d) mezi objekty	90 DP1
2	Požární uzávěry otvoru v požárních stěnách a požárních stropech, viz 9.7 a) v podzemních podlažích a ve všech podlažích mezi objekty	45 DP1
3	Obvodové stěny, viz 9.4.1 a 9.6.4, b) nezajišťující stabilitu objektu nebo jeho části	30*
4	Nosné konstrukce střech, viz 9.8.2	30
5	Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu, viz 9.8.1, c) v posledním nadzemním podlaží	30
7	Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu, viz 9.8.5	30
9	Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku	DP3
12	Střešní pláště, viz 9.14.1	15

Konstrukce označené křížkem () viz 9.1.3.*

3.1. Požární stěny

- Požární stěny se musí vždy stýkat s požárním stropem, popř. s konstrukcí střechy a střešního pláště, jsou-li tyto konstrukce druhu DP1.
- d) Mezi objekty
 - o Zdivo Porotherm 24 P+D, tl. 240 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - EI 90 DP1
 - PO konstrukce:
 - REI 180 DP1 (Hodnota z technických listů výrobce Porotherm)
 - **Stěna vyhovuje**



3.2. Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a stropěch

- Veškeré požární otvory budou opatřeny samozavíračem.
- Dvoukřídlé dveře mezi skladovací halou a expedicí budou trvale otevřeny a opatřeny samozavíračem, koordinátorem zavírání a magnetem, který bude držet dveře otevřené a v případě požáru se magnet deaktivuje a dveře se pomocí samozavírače a koordinátoru gravitačně uzavřou.
- a) ve všech podlažích mezi objekty
 - o Dvoukřídlé dveře u skladovací haly - ocelové
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - EW 45 DP1 – C2
 - PO konstrukce:
 - Dveře budou dodány v požadované odolnosti a s požadovaným druhem samozavírače od výrobce BB Kovo s.r.o
 - o Jednokřídlé dveře u skladovací haly (vstup do kanceláří a wc) – ocelové plné dveře
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - EW 45 DP1 – C2
 - PO konstrukce:
 - Dveře budou dodány v požadované odolnosti a s požadovaným druhem samozavírače od výrobce BB Kovo s.r.o.

3.3. Obvodové stěny

- Na rozhraní požárních úseků musí být styk obvodových stěn s požárními stropy, popř. požárními stěnami utěsněn a musí vykazovat stejnou PO jako obvodové stěny včetně tříd reakce na oheň použitých výrobků
- U skladovací haly musí být na styku obvodové stěny s požární stěnou svislý požární pás o šířce min 2 m, požadavky viz níže.
- b) nezajišťující stabilitu
 - o Vertikální stěnové panely Kingspan FR/LR, tl. 150 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - EW 30 DP1
 - PO konstrukce:
 - EW 120 DP1 (Hodnota z technických listů -stručný přehled - výrobce Kingspan)

➤ **Stěnové panely vyhovují**
 - o Požární pás, šířka 2 m. Posouzení z vnitřní strany (Panely Kingspan)
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - EW 30 DP1
 - PO konstrukce:
 - EW 120 DP1 (Hodnota z technických listů -stručný přehled - výrobce Kingspan)

➤ **Stěnové panely vyhovují**



- Požární pás, šířka 2 m. Posouzení z vnější strany (Panely Kingspan)
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - EI 30 DP1
 - PO konstrukce:
 - EI 120 DP1 (Hodnota z technických listů -stručný přehled - výrobce Kingspan)
- **Stěnové panely vyhovují**

3.4. Nosné konstrukce střech

- Nosné konstrukce střech se v tomto případě posuzují dle položky 1d) tabulky 10, ČSN 73 0804 - konstrukce mezi objekty z důvodu zajištění nezávislé stability skladu a admin. budovy.
- Železobetonové vazníky
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV):
 - R 90 DP1
 - PO konstrukce:
 - R 90 DP1 (Ověřeno ve statickém výpočtu, příloha C2)
- **Vazníky vyhovují**
- Železobetonové průvlaky
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV):
 - R 90 DP1
 - PO konstrukce:
 - R 90 DP1 (Ověřeno ve statickém výpočtu, příloha C2)
- **Průvlaky vyhovují**

3.5. Nosné kce uvnitř PÚ, které zajišťují stabilitu objektu

- Nosné konstrukce uvnitř PÚ se v tomto případě posuzují dle položky 1d) konstrukce mezi objekty z důvodu zajištění nezávislé stability skladu a admin. budovy.
- Železobetonové sloupy 400 x 400 mm²
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - R 90 DP1
 - PO konstrukce:
 - R 90 DP1 (Ověřeno ve statickém výpočtu, příloha C2)
- **Sloupy vyhovují**
- Železobetonové sloupy 600 x 600 mm²
 - Max. požadovaná PO (N01.01-IV.):
 - R 90 DP1
 - PO konstrukce:
 - R 120 DP1 (Ověřeno ve statickém výpočtu, příloha C2)
- **Sloupy vyhovují**



- 3.6. Nosné kce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu
- Ve skladovací hale se tato položka nevyskytuje
- 3.7. Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu
- Pomocná ocelová konstrukce pláště ve skladovací hale
 - o Max. požadovaná PO (N01.01-IV):
 - R 30 DP1
 - o PO konstrukce:
 - Pomocné konstrukce budou dodány v požadované odolnosti od výrobce Kingspan
 - Ocelová ztužidla
 - o Max. požadovaná PO (N01.01-IV):
 - R 30 DP3
 - o PO konstrukce:
 - R 30 – ocelové ztužidlo bude navrženo statikem tak, aby splnilo požadavek na 30 minut (např. součinitel průřezu = 50 m⁻¹, stupeň využití průřezu = 0,27 – hodnoty převzaty z Eurokódu z tabulky 3.1)
- 3.8. Konstrukce podporující technologické zařízení
- Ve skladovací hale se tato položka nevyskytuje
- 3.9. Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku
- Ve skladovací hale se tato položka nevyskytují
- 3.10. Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest
- Ocelové schodiště umístěné ve skladovací hale nebude posuzováno, protože neslouží jako jediná úniková cesta - dle ČSN 73 0804, odst. 9.10.
- 3.11. Výtahové a instalační šachty
- Ve skladovací hale se tato položka nevyskytuje
- 3.12. Střešní pláště
- Panely Kingspan KS 1000 X-DEK, typ XD, tl. 248 mm
 - o Max. požadovaná PO (N01.01-IV):
 - EI 15 DP1
 - o PO konstrukce:
 - REI 30 DP1 (Hodnota z katalogu výrobce Kingspan)
 - o V PNP je požadavek na B_{ROOF} (t3), tento požadavek pláště splňuje.
 - o **Střešní pláště vyhovuje**



4. Požární odolnost stavebních konstrukcí a jejich druh, pro administrativní budovu

- Stavební konstrukce pro administrativní budovu se posuzují dle ČSN 73 0802, tab.12.
- Společné konstrukce pro sklad a admin. budovu jsou posuzovány podle větších požadavků, tedy podle normy ČSN 73 0804.
- Pro zajištění nezávislé stability se budou veškeré sloupy, průvlaky a stopní panely posuzovat podle položky 1)d, tzn. jako mezi-objektové konstrukce.
- Požární odolnosti železobetonových prvků budou doloženy statikem a veškeré požární odolnosti ostatních konstrukcí budou doloženy výrobcí konkrétních prvků.

Tabulka 6 - Tabulka 12, ČSN 73 0802 - PO stavebních konstrukcí a jejich druh

Položka	Stavební konstrukce	SPB		
		I.	II.	III.
		PO stavební konstrukce a		
1	Požární stěny a požární stropy, viz 8.2 a 8.3			
	b) v nadzemních podlažích	15*	30*	45*
	c) v posledním nadzemním podlaží	15*	15*	30*
	d) mezi objekty	30 DP1	45 DP1	60 DP1
2	Požární uzávěry otvoru v požárních stěnách a požárních stropěch, viz 8.5.1			
	b) v nadzemních podlažích	15 DP3	15 DP3	30 DP3
	c) v posledním nadzemním podlaží	15 DP3	15 DP3	15 DP3
3	Obvodové stěny, viz 8.4.1 a 8.4.10,			
	a) zajišťující stabilitu objektu nebo jeho části 2) v nadzemních podlažích	15*	30*	45*
	b) nezajišťující stabilitu objektu nebo jeho části (bez ohledu na podlaží)	15* ²⁾	15*	30*
5	Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu, viz 8.7.1 a 8.7.2,			
	b) v nadzemních podlažích	15	30	45
	c) v posledním nadzemním podlaží	15 ¹⁾	15	30
8	Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku, viz 8.8.1	-	-	-
9	Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest, viz 8.9	-	15 DP3	15 DP3
10	Výtahové a instalační šachty, viz 8.10 až 8.13			
	b) šachty ostatní (výtahové, instalační apod.), jejichž výška je 45 m a menší			
	1) požárně dělicí konstrukce	30 DP2	30 DP2	30 DP1
2) požární uzávěry otvorů v požárně dělicích kciích	15 DP2	15 DP2	15 DP1	

1) Musí být splněny v těch případech, kde se počítá se snižujícím součinitelem c2 až c4; v ostatních případech se jejich splnění pouze doporučuje podle 8.1.2. Pokud není dosažena u položky 3a3) a položky 4 požární odolnost 15 minut, posuzují se tyto konstrukce jako zcela požárně otevřené plochy (požadavek se týká položky 4 jen v případě, že nosná konstrukce střechy je současně střešním pláštěm).

2) Pouze se doporučují; pokud není dosaženo u položky 3b) požární odolnosti 15 minut, posuzují se tyto konstrukce jako zcela požárně otevřené plochy.



4.1. Požární stěny a stropy

- Požární stěny se musí vždy stýkat s požárním stropem, popř. s konstrukcí střechy, mající funkci požárního stropu.

4.1.1. Požární stěny

- b) V nadzemních podlažích
 - o Sádrokartonové příčky KNAUF WHITE (2x12,5mm), tl. 125 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.09-I.): Mezi úseky s a bez SSHZ
 - EI 60 DP1
 - PO konstrukce:
 - EI 90 DP1 (Hodnota z požárního katalogu výrobce KNAUF)
 - **Stěna vyhovuje**
 - o Sádrokartonové příčky KNAUF WHITE (2x12,5mm), tl. 150 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.09-I.): Mezi úseky s a bez SSHZ
 - EI 60 DP1
 - PO konstrukce
 - EI 90 DP1 (Hodnota z požárního katalogu výrobce KNAUF)
 - **Stěna vyhovuje**
- c) V posledním nadzemním podlaží:
 - o Zdivo Porotherm 11,5 P+D, tl. 115 mm (mezi serverovnou 2.09 a kotelnou 2.10)
 - Max. požadovaná PO (N02.12-III.):
 - EI 30 DP1
 - PO konstrukce:
 - EI 120 DP1 (Hodnota z technických listů výrobce Porotherm)
 - **Stěna vyhovuje**
 - o Zdivo Porotherm 14 P+D, tl. 140 mm (kolem kotelny a serverovny) - Mezi úseky s a bez SSHZ
 - Max. požadovaná PO (N02.12-III.):
 - EI 60 DP1
 - PO konstrukce:
 - REI 120 DP1, EI 180 DP1 (Hodnota z technických listů výrobce Porotherm)
 - **Stěna vyhovuje**
 - o Sádrokartonové příčky KNAUF WHITE (2x12,5mm), tl. 125 mm
 - Max. požadovaná PO (N02.16-II.):
 - EI 15 DP1
 - PO konstrukce:
 - EI 90 DP1 (Hodnota z požárního katalogu výrobce KNAUF)
 - **Stěna vyhovuje**
- Požární stěny mezi objekty se posuzují podle větších požadavků, tzn. dle ČSN 73 0804.



4.1.2. Požární stropy

- Požární stropy se v tomto případě posuzují dle položky 1d) konstrukce mezi objekty, pro III.SPB (serverovna) z důvodu zajištění nezávislé stability skladu a admin. budovy.
- Panely SPIROLL, tl. 268 mm
 - Max. požadovaná PO (N02.12-III.):
 - REI 60 DP1
 - PO konstrukce:
 - Panely budou dodány v požadované požární odolnosti
 - **Strop vyhovuje**

4.2. Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a stropěch

- Veškeré požární dveře budou opatřeny samozavíračem.
- Jednokřídlé dveře – dřevotřískové plné dveře pro nadzemní podlaží
 - Max. požadovaná PO (N01.09-I.): Mezi úseky s a bez SSHZ
 - EW 60 DP3 – C2
 - PO konstrukce:
 - Dveře budou dodány v požadované odolnosti a s požadovaným druhem samozavírače od výrobce CAG s.r.o
- Jednokřídlé dveře – dřevotřískové plné dveře pro poslední nadzemní podlaží
 - Max. požadovaná PO (N02.12-III.): Mezi úseky s a bez SSHZ
 - EW 60 DP3 – C2
 - PO konstrukce:
 - Dveře budou dodány v požadované odolnosti a s požadovaným druhem samozavírače od výrobce CAG s.r.o

4.3. Obvodové stěny

- Na rozhraní požárních úseků musí být styk obvodových stěn s požárními stropy, popř. požárními stěnami utěsněn a musí vykazovat stejnou PO jako obvodové stěny včetně tříd reakce na oheň použitých výrobků
- Mezi skladovací halou a administrativní budovou musí být na styku obvodové stěny s požární stěnou svislý požární pás o šířce min 2 m (pás posouzen v odst. 3.3). Ostatní pásy nejsou potřeba, jelikož má objekt požární výšku do 12 m a také je v objektu nainstalováno SSHZ.
- a) zajišťující stabilitu objektu:
 - Strojovna SOZ – Zdivo Porotherm 24 P+D, tl. 240 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.02-II):
 - REW 30 DP1
 - PO konstrukce:
 - REI 180 DP1 (Hodnota z technických listů výrobce Porotherm)
 - **Stěna vyhovuje**



- b) nezajišťující stabilitu
 - o Zdivo Porotherm 24 P+D, tl. 240 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.03-II.):
 - EW 15 DP1
 - PO konstrukce:
 - REI 180 DP1 (Hodnota z technických listů výrobce Porotherm)
 - **Stěna vyhovuje**

4.4. Nosné konstrukce střech

- V tomto objektu se za tuto konstrukci považuje požární strop, který je řešen v kap. 4.1.2. Nad stropem se nachází jen střešní plášť, který je řešen v kap. 4.11.

4.5. Nosné kce uvnitř PÚ, které zajišťují stabilitu objektu

- Požární sloupy se v tomto případě posuzují dle položky 1d) konstrukce mezi objekty, pro I.SPB (chodba), II.SPB (např. expedice) z důvodu zajištění nezávislé stability skladu a admin. budovy.
- Železobetonové sloupy 400 x 400 mm²
 - o Max. požadování PO (N01.03-II.):
 - R 45 DP1
 - o PO konstrukce:
 - R 120 DP1
 - o **Sloup vyhovuje**

4.6. Nosné kce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu

- V tomto objektu se položka nevyskytuje

4.7. Nosné kce uvnitř PÚ, které nezajišťují stabilitu objektu

- V tomto objektu se položka nevyskytuje

4.8. Nenosné konstrukce uvnitř PÚ

- Na nenosné konstrukce uvnitř PÚ nejsou žádné požadavky.
- Za nenosné konstrukce se považují příčky a podhledy

4.9. Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest

- Na ŽB schodiště nejsou žádné požadavky, jelikož se nachází v požárním úseku, který má I.SPB.

4.10. Výtahové a instalační šachty

- Výtahové šachty se v objektech nenachází
- b) šachty ostatní
 - o b)1) Požárně dělící konstrukce: Sádkartonové příčky KNAUF WHITE (2x12,5mm), tl. 100 mm
 - Max. požadovaná PO (N01.03-II.):
 - EI 30 DP2
 - PO konstrukce:
 - EI 90 DP1 (Hodnota z požárního katalogu výrobce KNAUF)
 - **Požárně dělící konstrukce šachty vyhoví**



- b)2) Požární uzávěry otvorů v požárně dělících konstrukcích
 - Max. požadování PO (N01.03-III.):
 - EW 15 DP2
 - PO konstrukce:
 - Požární uzávěry budou dodány v požadující PO, tedy EW 15 DP1.

4.11. Střešní pláště

- Střešní plášť na admin. budově je nad požárním stropem a nad požárním stropem není nahodilé požární zatížení, tzn. plášť nemusí vykazovat žádnou PO.
- Střešní plášť bude vykazovat odolnost Broof (t3).



5. Odstupová vzdálenost

- Odstup od kotelny je posouzen pomocí programu pana Ing. Marka Pokorného, Ph.D. – Program pro výpočet odstupové vzdálenosti z hlediska sálání tepla.

VÝPOČET ODSUPOVÉ VZDÁLENOSTI Z HLEDISKA SÁLÁNÍ TEPLA
VERZE 03 (2017.07)

Okrajové podmínky výpočtu (dle ČSN 73 0802): 1) Průběh požáru dle ISO 834 (normová teplotní křivka)
2) $i_{0,01} = 18,5 \text{ kW/m}^2$ (na hranici PNP)
3) $\epsilon = 1,0$ (emisivita požáru)

SPECIFIKACE POP, POZNÁMKY

Číslo, specifikace polohy, číslo PÚ, světová strana, podlaží apod.

VSTUPNÍ DATA

Výpočtové požární zatížení: $p_0 =$	17,3 [kg/m ²]	Intervaly platnosti:	< 0; 180 >
Konstrukční systém objektu:	nehořlavý		
Emisivita: $\epsilon =$	1,00 [-]		< 0,55; 1,00 >
Kritická hodnota tepelného toku: $i_{0,01} =$	18,5 [kW/m ²]		
Procento POP: $p_0 =$	100,0 [%]		< 40; 100 >
Rozměry sálavé POP:			
→ šířka: $b_{POP} =$	2,400 [m]		< 0,01; 30 >
→ výška: $h_{POP} =$	0,750 [m]		< 0,01; 15 >

VYPOČTENÉ HODNOTY

Teplota v PÚ (dle ISO 834): $T =$	760 [°C]
Nejvyšší hustota tepelného toku: $i_{0,01} =$	64 [kW/m ²]
Odstupové vzdálenosti vymežující PNP:	
→ v přímém směru uprostřed POP: $d =$	1,05 4,05 [m]
→ v přímém směru na okraji POP: $d' =$	0,55 4,05 [m]
→ do stran na okraji POP: $d'' =$	0,28 0,53 [m]

PŮDORYS A ŘEZ POŽÁRNÍM ÚSEKEM

LEGENDA

PÚ = požární úsek | PNP = požárně nebezpečný prostor | POP = požárně otevřená plocha
 p_0 = procento požárně otevřené plochy

Ing. Marek Pokorný, Ph.D.
ČVUT v Praze | Fakulta stavební | Katedra konstrukcí pozemních staveb
<http://pozar.fsv.cvut.cz> | marok.pokorny@cvut.cz
Studijní pomůcka; pro praktickou aplikaci doporučeno ověření dle ČSN 73 0802!

Obrázek 1 - Požárně nebezpečný prostor



6. Přenosné hasicí přístroje

- PHP pro administrativní budovu jsou posouzeny dle ČSN 73 0802.
- Výpočty n_r jsou určeny pro přístroje s náplní hasební látky:
 - o 9 kg – vodní nebo pěnové
 - o 6 kg – práškové nebo sněhové
- Technická místnost SOZ N01.02
 - o $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 17,82 \text{ m}^2$
 - $a = 0,9$
 - $c_3 = 1$
 - o $n_r = 0,15 * (17,82 * 0,9 * 1)^{1/2} = 0,6 \geq 1$
 - o Pro technickou místnost SOZ navrhuji 1 šestikilový práškový hasicí přístroj s hasicí schopností 113 B (dle tab. 5 v ČSN EN 3-7+A1)
- Expedice N01.03
 - o $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 279,25 \text{ m}^2$
 - $a = 0,9$
 - $c_3 = 0,5$
 - o $n_r = 0,15 * (279,25 * 0,9 * 0,5)^{1/2} = 1,7 \geq 1$
 - o Pro expedici navrhuji 3 šestikilové pěnové hasicí přístroje s hasicí schopností 21A (dle tab. 4 v ČSN EN 3-7+A1)
- Kanceláře 1 N01.08
 - o $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 87,65 \text{ m}^2$
 - $a = 1,0$
 - $c_3 = 0,5$
 - o $n_r = 0,15 * (87,65 * 1 * 0,5)^{1/2} = 0,99 \geq 1$
 - o Pro expedici navrhuji 2 šestikilové pěnové hasicí přístroje s hasicí schopností 21A (dle tab. 4 v ČSN EN 3-7+A1)
- Ústředna EPS N01.09
 - o $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 3,98 \text{ m}^2$
 - $a = 0,9$
 - $c_3 = 1$
 - o $n_r = 0,15 * (3,98 * 0,9 * 1)^{1/2} = 0,3 \geq 1$
 - o Pro technickou místnost EPS navrhuji 1 šestikilový práškový hasicí přístroj s hasicí schopností 113 B (dle tab. 5 v ČSN EN 3-7+A1)
- Chodba N01.10/N02
 - o $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 110,19 \text{ m}^2$
 - $a = 0,8$
 - $c_3 = 0,5$
 - o $n_r = 0,15 * (110,19 * 0,8 * 0,5)^{1/2} = 1 \geq 1$
 - o Pro chodbu navrhuji 2 šestikilové pěnové hasicí přístroje s hasicí schopností 21A (dle tab. 4 v ČSN EN 3-7+A1)

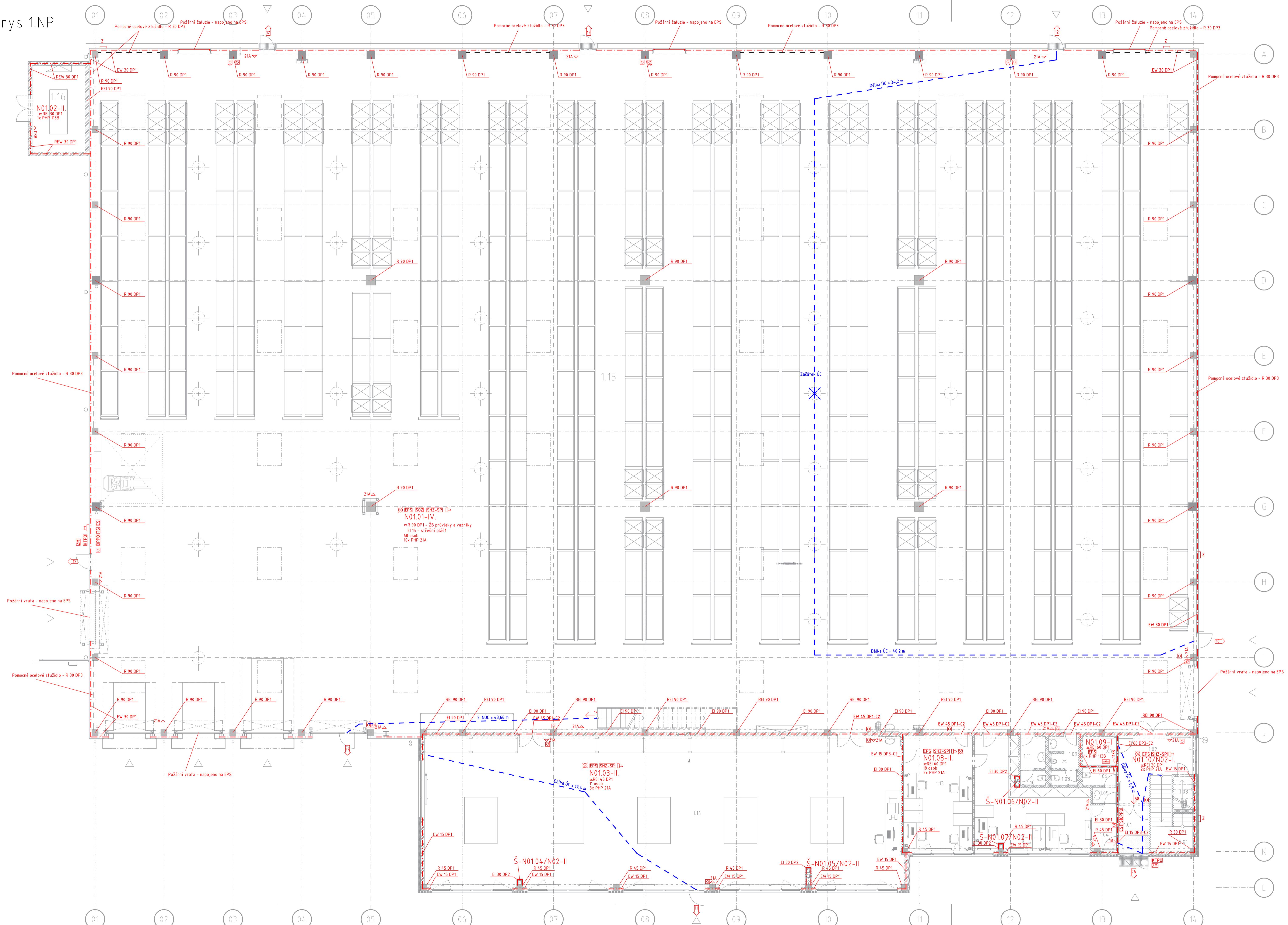


- Jídelna N02.11
 - $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 29,41 \text{ m}^2$
 - $a = 0,9$
 - $c_3 = 0,5$
 - $n_r = 0,15 * (29,41 * 0,9 * 0,5)^{1/2} = 0,5 \geq 1$
 - Pro jídelnu navrhuji 1 šestikilový práškový hasicí přístroj s hasicí schopností 113B (dle tab. 5 v ČSN EN 3-7+A1)

- Serverovna N02.12 a kotelna N02.13
 - $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 12,79+6,5 = 19,29 \text{ m}^2$
 - $a = 1$
 - $c_3 = 1$
 - $n_r = 0,15 * (19,29 * 1 * 1)^{1/2} = 0,7 \geq 1$
 - Pro tyto 2 úseky navrhuji 1 šestikilové práškový hasicí přístroj s hasicí schopností 113B (dle tab. 5 v ČSN EN 3-7+A1). Přístroj bude umístěn na chodbě mezi místnostmi a bude speciálně označen.

- Zasedací místnost a šatny N02.14 + Archiv N02.15
 - $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 93,45+26,22 = 119,67 \text{ m}^2$
 - $a = \frac{93,45*0,8+26,22*0,7}{119,67} = 0,78$
 - $c_3 = 0,5$
 - $n_r = 0,15 * (119,67 * 0,78 * 0,5)^{1/2} = 1,0 \geq 1$
 - Pro skupinu místností navrhuji 2 šestikilové pěnové hasicí přístroje s hasicí schopností 21A (dle tab. 4 v ČSN EN 3-7+A1)

- Kancelář N02.16
 - $n_r = 0,15 * (S * a * c_3)^{1/2} \geq 1$
 - $S = 152,16 \text{ m}^2$
 - $a = 0,98$
 - $c_3 = 0,5$
 - $n_r = 0,15 * (152,16 * 0,98 * 0,5)^{1/2} = 1,3 \geq 1$
 - Pro chodbu navrhuji 3 šestikilové pěnové hasicí přístroje s hasicí schopností 21A (dle tab. 4 v ČSN EN 3-7+A1)



- N01.08-II.** Označení požárního úseku N = nadzemní podlaží, 01 = podlaží, 08 = číslo úseku, II. Stupeň požární bezpečnosti
- Hranice požárního úseku
 - DELE ÚC = 40,2m Vyznačení délky únikové cesty
 - Požární nebezpečný prostor
 - EW 45 DP1-C2 Požadovaná požární odolnost, např. dveří (C = samozavírací)
 - R 90 DP1 Požadovaná požární odolnost stropní konstrukce
 - Značení mezních stavů: R - únosnost a stabilita kce, E - celistvost kce, I - izolační schopnost mezní teploty, W - hustota tepelného toku, C - požární uzavěry opalštěn samozavíracím mechanismem
- 31 osob Počet osob v úseku dle ČSN 73 0818
 - 3xPHP Z1A Počet přenosných hasicích přístrojů v požárním úseku
 - Směr úniku - počet unikajících osob
 - Východ na volné prostranství - počet unikajících osob
 - ☒ Tlačítkový hlásič požáru
 - EPS Prostor sříděný samostatným hlásičem požáru
 - ☒ Ústředna elektrické požární signalizace
 - ☒ Sířena
 - ☒ Požární odvětrání I v celém požárním úseku
 - ☒ Tlačítka pro ovládní požární odvětrání
 - ☒ SBZ/CSB Prostor chráněný samostatným hasicím zařízením - sprchovým
 - ☒ ODPZ Obslužné pole požární ochrany
 - IS TOTAL stop
 - CS CENTRAL stop
 - ☒ KTPZ/OM Klíčový trezor - zábleskový maják
 - ☒ Přenosný hasicí přístroj
 - ☒ Nouzové osvětlení (v celém požárním úseku)
 - ☒ Požární žebřík - zásahový
 - ☒ Nadzemní požární hydrant - vodní
- Poznámka:** Sříděný píštěň haly musí mít odolnost EW 30 DP1, pomocná konstrukce píštěň musí mít odolnost R 30 DP1

Tabulka místností 1.NP

Číslo	Název místnosti	Plocha m²
1.01	Vstupní zádveř	5,89
1.02	Vstupní hala	15,88
1.03	Isol	2,55
1.04	Čekárna řidičů	4,45
1.05	Předsíň WC řidičů	1,60
1.06	WC řidičů	2,45
1.07	Technická místnost	6,92
1.08	WC muži	1,88
1.09	Předsíň WC muži	1,88
1.10	WC ženy	1,64
1.11	Předsíň WC ženy	3,45
1.12	Kancelář dispečerů	37,09
1.13	Kancelář skladníků	31,7
1.14	Expedic	280,31
1.15	Skladová hala	2889,09
1.16	Technická místnost	18,24

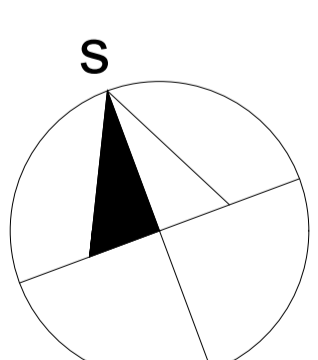
+ 0,000 = 319 m.n.m.

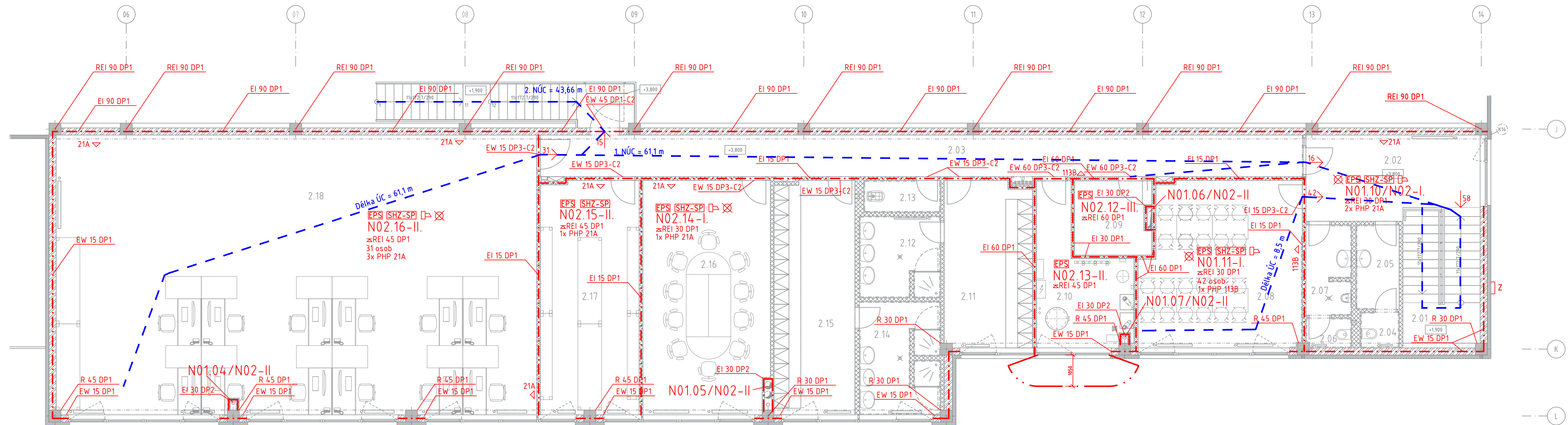
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
SB-2	K128	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ
ROČNÍK	VEDOUcí PRÁCE	
4.	Ing.M. BENYSEK	

AKCE : SKLADOVÁ HALA V TRUTNOVÉ

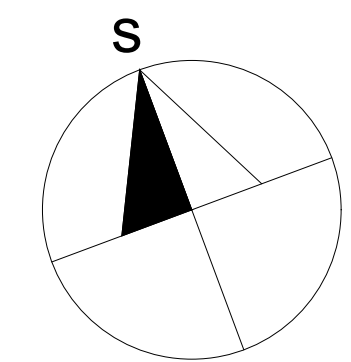
OBSAH : POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ - 1.NP

FORMÁT	10 x A4
MĚRÍTKO	1:100
DATUM	9/2019
Č. VÝKR.	1





- 31 osob Počet osob v úseku dle ČSN 73 0818
- 3xPHP 21A Počet přenosných hasičích přístrojů v požárním úseku
- ↔ Směr úniku + počet unikajících osob
- ↗ Východ na volné prostranství + počet unikajících osob
- ☐ Tlačítkový hlásič požáru
- EPS Prostor střežený samočinnými hlásiči požáru
- ☐ Ústředna elektrické požární signalizace
- ☐ Sířena
- ☐ Požární odvětrání (v celém požárním úseku)
- ☐ Tlačítko pro ovládání požárního odvětrání
- SHZ-SP Prostor chráněný samočinným hasičím zařízením - sprchovým
- OPPO Obslužné pole požární ochrany
- TS TOTAL stop
- CS CENTRAL stop
- KTPO ZM Klíčový trezor + zábleskový maják
- △ Přenosný hasičí přístroj
- ⊗ Nouzové osvětlení (v celém požárním úseku)
- ⌋ Požární žebřík - zásahový
- ⊕ Nadzemní požární hydrant - vodní



Tabulka místností 2.NP

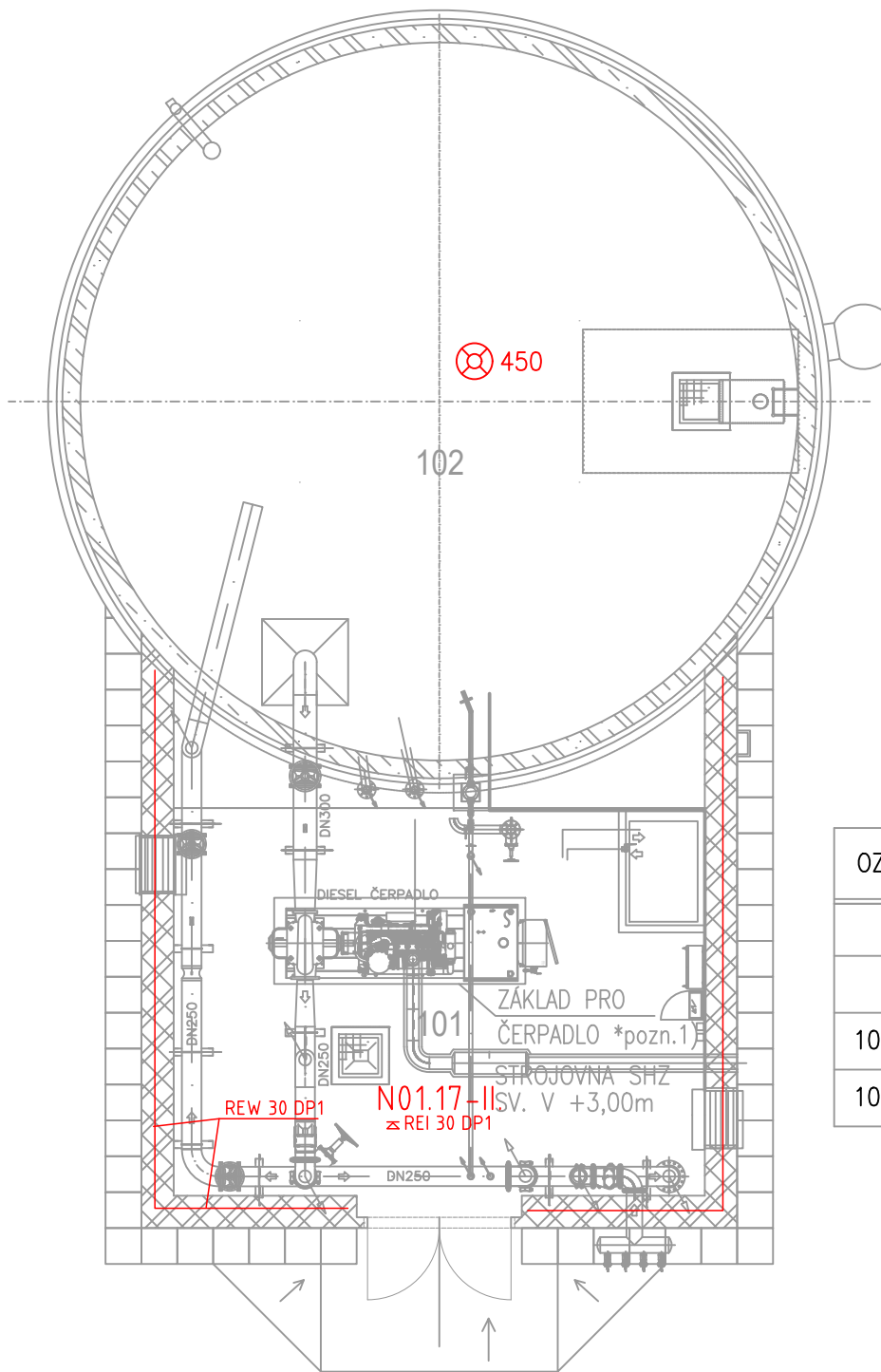
Číslo	Název místnosti	Plocha m ²
2.01	Schodiště	9,02
2.02	Chodba	16,23
2.03	Chodba	36,99
2.04	WC ženy	1,65
2.05	Předsiň WC ženy	4,16
2.06	WC muži	1,61
2.07	Předsiň WC muži	4,61
2.08	Denní místnost	29,50
2.09	Technická místnost - server	6,41
2.10	Technická místnost - kotle	12,91
2.11	Šatna ženy	16,52
2.12	Umyvárna ženy	7,48
2.13	Úklid	3,02
2.14	Umyvárna muži	10,13
2.15	Šatna muži	21,39
2.16	Zasedací místnost	33,76
2.17	Spisovna	26,12
2.18	Kancelář	152,00

- N01.08-II. Označení požárního úseku: N = nadzemní podlaží, 01 = podlaží, 08 = číslo úseku, II. stupeň požární bezpečnosti
- --- --- Hrnce požárního úseku
- Délka ÚC = 40,2 m Vyznačení délky únikové cesty
- ⊕ Požárně nebezpečný prostor
- EW 45 DP1-C2 Požadovaná požární odolnost, např. dveří (C = samozavírač)
- ≈R 90 DP1 Požadovaná požární odolnost stropní konstrukce
- Značení mezních stavů
 - R únosnost a stabilita kce
 - E celistvost kce
 - I izolační schopnost mezní teploty
 - W hustota tepelného toku
 - C požární uzávěry opatřené samouzavíracím mechanismem

± 0,000 = 319 m.n.m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-Q	K124	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ		
ROČNÍK	VEDOUCÍ PRÁCE			
4.	Ing.M. BENÝŠEK			
AKCE :				
SKLADOVÁ HALA V TRUTNOVĚ			FORMÁT	4 x A4
OBSAH : POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ - 2.NP			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	5/2019
			Č. VÝKR.	2

Půdorys

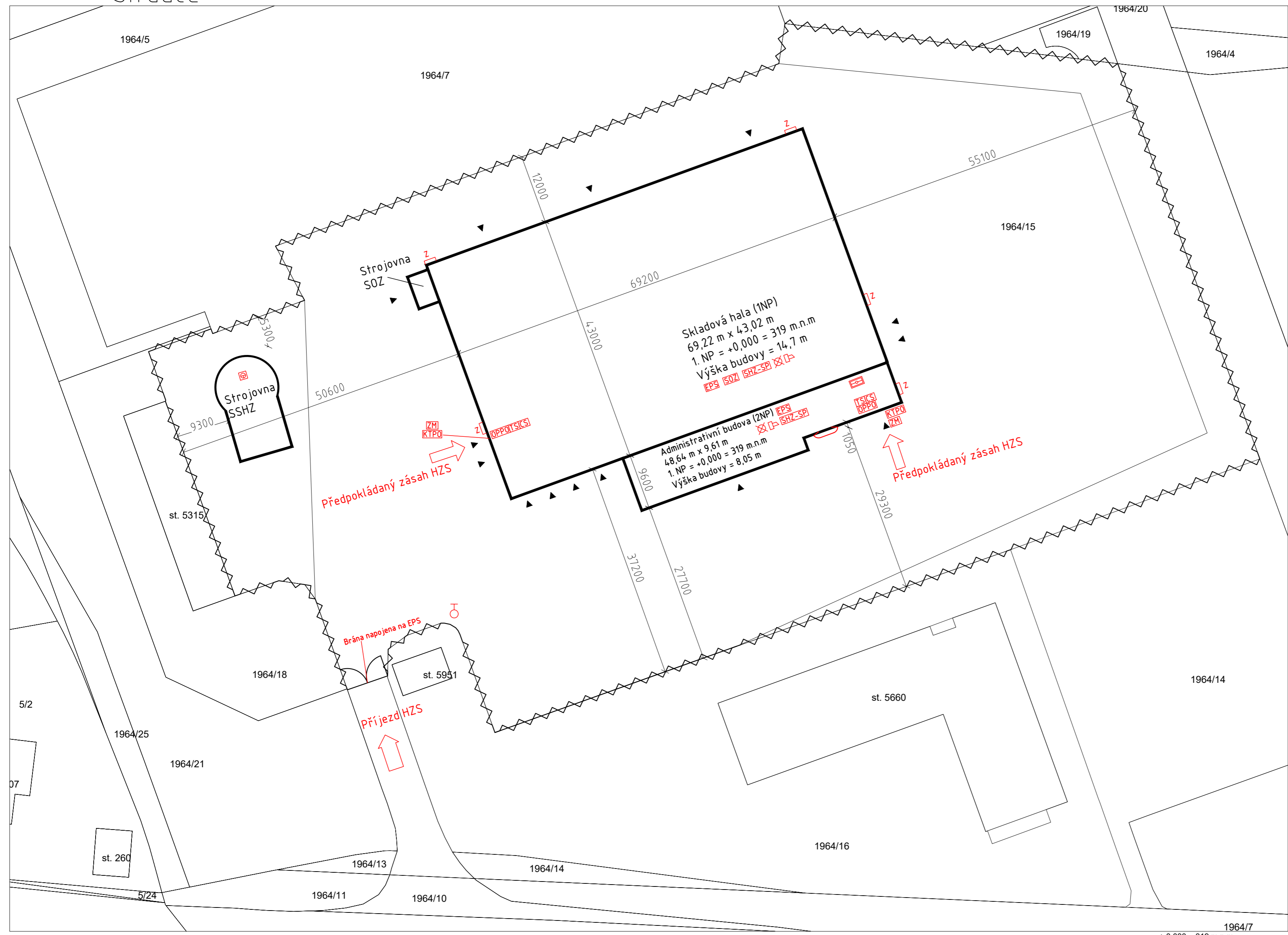
















OZN.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA [m2]
SPRINKLEROVÁ STANICE VČ. NÁDRŽE		
101	STROJOVNA SHZ	48,0
102	VODOJEM PO VODY	78,5

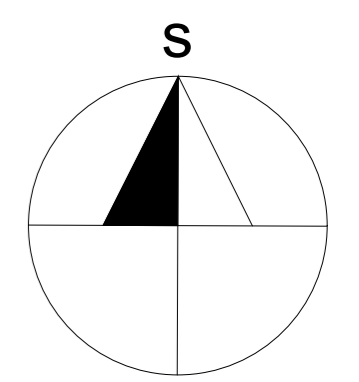
+ 0,000 = 319 m.n.m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-Q	K124	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ		
ROČNÍK	KONZULTANTI			
4.	Ing.M. BENÝŠEK			
AKCE :			FORMÁT	A4
SKLADOVÁ HALA V TRUTNOVĚ			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	5/2019
OBSAH :			Č. VÝKR.	3
Výkres strojovny SHZ				

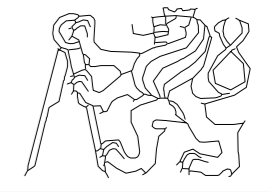
Situace



-  Požárně nebezpečný prostor
-  Ústředna elektrické požární signalizace
-  Prostor střežený samočinnými hlásiči požáru
-  Siréna
-  Požární odvětrání (v celém požárním úseku)
-  Prostor chráněný samočinným hasicím zařízením - sprchovým
-  Obslužné pole požární ochrany
-  TOTAL stop
-  CENTRAL stop
-  Klíčový trezor + zábleskový maják
-  Nouzové osvětlení (v celém požárním úseku)
-  Požární žebřík - zásahový
-  Nadzemní požární hydrant - vodní
-  Požární nádrž pro SSHZ



± 0,000 = 319 m.n.m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-Q	K124	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ		
ROČNÍK	VEDOUČÍ PRÁCE			
4.	Ing.M. BENÝŠEK			
AKCE :				
SKLADOVÁ HALA V TRUTNOVĚ			FORMÁT	A2
			MĚŘÍTKO	1:500
			DATUM	5/2019
OBSAH :			Č. VÝKR.	4
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ - SITUACE				

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

ČÁST C)
STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY

Autorka: Veronika Pražáková
Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová,
Ing. Jakub Holan
Datum: Květen 2019

Seznam příloh:

C: Technická zpráva - Statický návrh a posouzení za běžné teploty a za požáru

C1 - Statický návrh a posouzení za běžné teploty

C2 - Statické posouzení za požáru

1: Výkres tvaru a skladby administrativní budovy

2: Výkres tvaru v úrovni střešní konstrukce haly

3: Výkres výztuže sloupu

TECHNICKÁ ZPRÁVA

(část C)



Statický návrh a posouzení za běžné teploty a za požáru

Název projektu:	Skladová hala v Trutnově
Vypracovala:	Veronika Pražáková
Datum:	květen 2019



Obsah

1. PODKLADY	3
1.1. Podklady pro zpracování projektu	3
1.2. Použitý software	3
1.3. Seznam použitých zkratk	4
2. CHARAKTERISTIKA KONSTRUKCE	5
2.1. Obecný popis stavby	5
2.2. Dispoziční řešení stavby	5
2.3. Konstrukční řešení stavby	5
2.4. Materiálové řešení stavby	6
2.5. Revize původního projektu	6
3. KONSTRUKČNÍ VARIANTY	6
3.1. Konstrukční systém příčný stěnový	6
3.2. Konstrukční systém podélný sloupový rámový	7
3.3. Vyhodnocení	7
4. ZATÍŽENÍ	7
4.1. Stálá zatížení	7
4.2. Užitná zatížení	7
4.3. Zatížení sněhem	8
4.4. Zatížení větrem	8
4.5. Požární zatížení a zatížení při požáru	8
5. NOSNÝ SYSTÉM	8
5.1. Svislé nosné konstrukce	8
5.2. Vodorovné nosné konstrukce	8
5.2.1. Skladová hala	8
5.2.2. Administrativní budova	8
5.3. Svislé komunikační prvky	9
5.4. Zajištění ztužení	9
5.4.1. Střešní ztužení	9
5.4.2. Prostorové ztužení	9
6. OCHRANA NOSNÝCH KONSTRUKCÍ PROTI NEPŘÍZNIVÝM VLIVŮM	9
6.1. Ochrana proti požáru	9
6.2. Ochrana proti korozi	9



1. Podklady

1.1. Podklady pro zpracování projektu

- [1] ČSN 73 2404 *Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Leden 2016
- [2] ČSN EN 1990 *Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí*, Český normalizační institut, Březen 2004
- [3] ČSN EN 1991-1-1 *Eurokód 1: Zatížení konstrukcí*, Český normalizační institut, Březen 2004
- [4] ČSN EN 1992-1-1 *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí*, Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Červenec 2011
- [5] ČSN EN 1992-1-2 *Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí*, Český normalizační institut, Listopad 2006
- [6] Kingspan Group – *Fasádní a střešní panely – Střešní sendvičový panel KS1000 X-DEK* [online, duben 2019].
<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stresni-izolacni-panely/stresni-sendvicovy-panel-ks1000-x-dek>
- [7] Kingspan Group – *Fasádní a střešní panely – Stěnové izolační panely pro zateplení fasád, Stručný přehled produktů* [online, duben 2019].
<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolacni-sendvicove-panely/stenove-izolacni-panely>
- [8] Prefa Brno a.s. – *uživatelská příručka spiroll* [online, duben 2019].
https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/PREFA_Prirucka_SPIROLL_2017_WEB-1-1.pdf
- [9] Prefa Brno a.s. – *stropní konstrukce spiroll* [online, duben 2019].
https://www.prefa.cz/wp-content/uploads/2016/06/prefa_brno_katalogove_listy_stropni_panely_spiroll.pdf
- [10] ČVUT v Praze, Fakulta stavební – *Analýza štíhlého železobetonového sloupu* [online, duben 2019].
http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/RPMT/RPMT_sloup.pdf
- [11] ČVUT v Praze, Fakulta stavební – *Konstrukční zásady pro vyztužování železobetonových prvků* [online, duben 2019].
http://concrete.fsv.cvut.cz/~dvorstom/v_beton/Priloha_18.pdf

1.2. Použitý software

- FiDeS – *Soubor výpočetních programů pro navrhování betonových a zděných konstrukcí na účinky požáru dle Eurokódů*, Radek Štefan 2010-2016.
<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/software/fides/fides.html>
- RCC – *Výpočetní program pro posouzení ŽB sloupů*, Josef Sura, Radek Štefan, Jaroslav Procházka, 2012-2016.
<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/software/rcc/rcc.cz.html>
- RCC_{fi} – *Výpočetní program pro posouzení požární odolnosti ŽB sloupů*, Josef Sura, Radek Štefan, Jaroslav Procházka, 2012-2016.
<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/software/rccfi/rccfi.cz.html>
- IDP – *Interakční diagram průřezu*, Jakub Holan, Radek Štefan, Prosinec 2017.
<http://people.fsv.cvut.cz/www/stefarad/software/idp/idp.cz.html>
- Microsoft Excel
- Microsoft Word



1.3. Seznam použitých zkratk

- ŽB = železobeton
- NP = nadzemní podlaží
- SPB = stupeň požární bezpečnosti



2. Charakteristika konstrukce

2.1. Obecný popis stavby

- Předmětem projektu (bakalářské práce) je novostavba jednopodlažní skladové haly s administrativní dvoupodlažní budovou. Skladová hala se bude nacházet v průmyslové části Trutnova a bude napojena na inženýrské sítě vedené v přilehlé komunikaci. Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

2.2. Dispoziční řešení stavby

- Předmětem projektu je skladová hala s přilehlou administrativní budovou. Skladová hala (dále „sklad“) má obdélníkový půdorys s celkovými půdorysnými rozměry 69,22 x 43,02 m² a je u ní přistavěna dvoupodlažní administrativní budova s taktě obdélníkovým půdorysem s celkovými rozměry 48,64 x 9,61 m². U skladové haly je také přistavěna technická místnost o rozměrech 3,8x5,88 m². Celková výška haly od podlahy je 14,7 m, světlá výška v hale je 12,02 m. Celková výška administrativní budovy je 8,05 m od ±0,000, která se nachází nad podlahou, světlá výška podlaží je 2,7 metrů.
- Ve skladové hale se nacházejí regálové sklady drobné elektroniky (kamery, alarmy, hlásiče, ...). V administrativní budově se v 1. podlaží nachází vstup do budovy, prostor pro expedici, kanceláře skladníků a dispečerů, čekárna řidičů a hygienické zázemí. Ve 2. podlaží se nacházejí další kanceláře, zasedací místnost, šatny, technické místnosti a denní místnost s kuchyňským koutem.
- Skladová hala je rozdělena do modulů o rozměrech 4,3 a 5,7 m v podélném směru a 4,7 m ve směru příčném.

2.3. Konstrukční řešení stavby

- Objekt je založen na hlubinných základech-velkopřůměrových pilotách vetknutých do podloží. Dále jsou navrženy stěnové železobetonové prefabrikované základové prahy sendvičové konstrukce a monolitické základové pasy, které jsou navrženy pod ŽB deskou podlahy v místě dělicí příčky mezi skladovou halou a administrativní budovou.
- Nosný systém budovy tvoří železobetonové sloupy ve spojení s průvlaky a vazníky, v místě administrativní budovy je nosná konstrukce sloupu tvořena průvlaky a dutinovými panely.
- V objektu se nacházejí 2 schodiště. Jedno schodiště je prefabrikované ŽB s mezipodestou a nachází se v administrativní budově, druhé schodiště je ocelové samonosné, podporované sloupy a spojuje prostor skladu s druhým podlažím administrativní budovy.
- V rovině střechy je objekt ztužen pomocí ztužujících nosníků (štitových trámů) a pomocí střešních panelů. V rovině stěn je objekt ztužen pomocí ocelových táhel v rozích haly, stěnou mezi skladem a admin. budovou a následně i stěnovými panely.



2.4. Materiálové řešení stavby

- Konstrukce je navržena ze železobetonu se ztužujícími táhly z oceli.
 - o Železobetonové základové pasy a prahy:
 - beton C20/25 – XA2(CZ,F.1) – CI 0,4 – $D_{max}22mm$ – S4
 - výztuž: ocel B500B
 - o Železobetonová podkladní deska:
 - beton C20/25 – XA2(CZ,F.1) – CI 0,4 – $D_{max}22mm$ – S4
 - výztuž: ocel B500B
 - o Železobetonové sloupy a průvlaky:
 - beton C40/50 – XC1(CZ,F.1) – CI 0,2 – $D_{max}16mm$ – S4
 - výztuž: ocel B500B

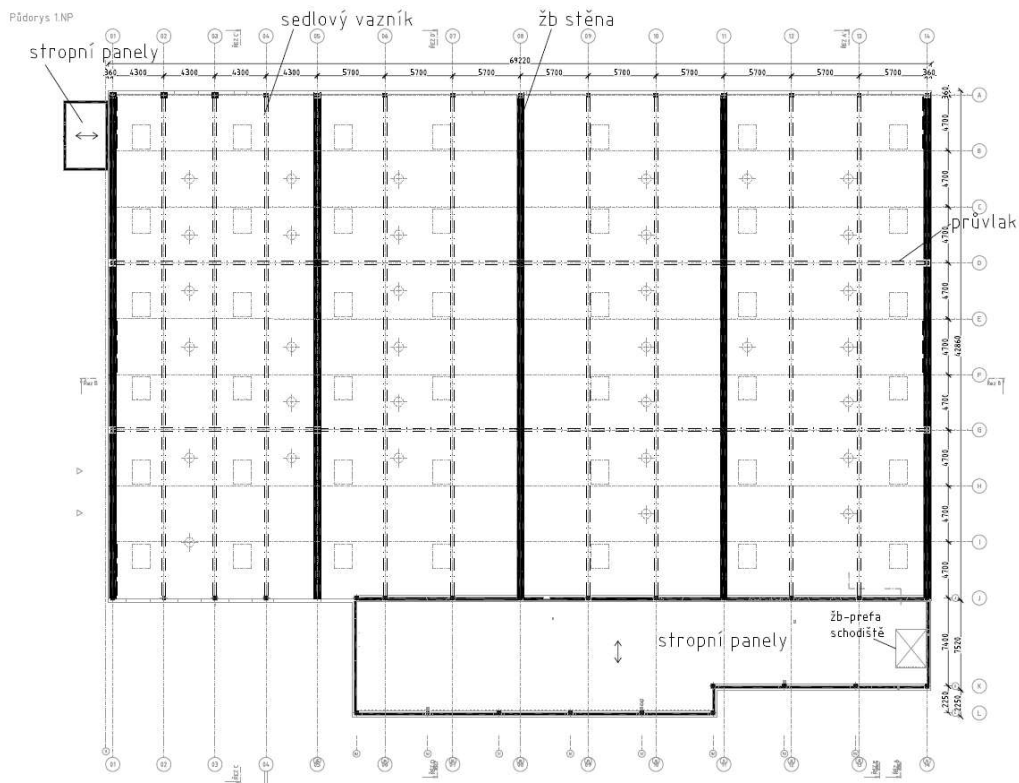
2.5. Revize původního projektu

- V dodané projektové dokumentaci se nacházelo několik nejasností. Z této dokumentace nebylo zcela zřejmé, jak je řešené ztužení haly, a tak byla do projektu navržena pomocná ocelová ztužující táhla, která budou umístěna do stěn haly (viz výkresy v části C).
- Pro účely výpočtu byla z původního projektu upravena střešní konstrukce na pozměněnou variantu – ze sedlových vazníků I-průřezu na sedlový vazník plného průřezu a z prefabrikovaných nosníků I-průřezu na nosníky T-průřezu. (viz předběžný návrh, část C1).

3. Konstrukční varianty

3.1. Konstrukční systém příčný stěnový

- Výhody:
 - o Vysoká prostorová tuhost
 - o Dobrá variabilita fasády
- Nevýhody:
 - o Malá variabilita půdorysů
 - o Velká spotřeba materiálu

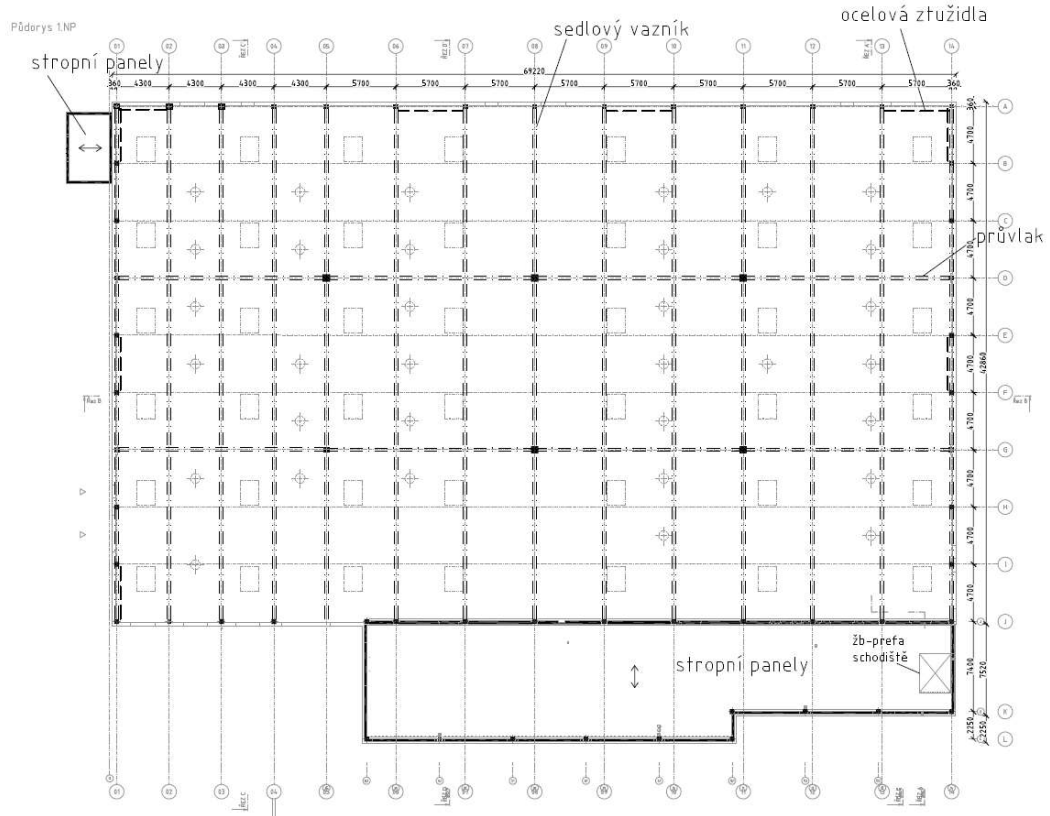


Obrázek 1-stěnový konstrukční systém



3.2. Konstrukční systém podélný sloupový rámový

- Výhody:
 - o Velká variabilita v půdorysu
 - o Menší spotřeba materiálu
- Nevýhody:
 - o Průvlak brání rozvodům ZTI



Obrázek 2-sloupový konstrukční systém

3.3. Vyhodnocení

- Z důvodu požadavku na co největší skladovací plochu byl zvolen sloupový konstrukční systém

4. Zatížení

- Zde jsou uvedeny charakteristické hodnoty zatížení. Pro získání návrhových hodnot je nutno provést přenásobení příslušným dílčím součinitelem bezpečnosti (pro stálá zatížení 1,35 a pro proměnná zatížení 1,5).
- Zatížení bylo posuzováno pouze u skladové haly, a proto je uvažováno stálé zatížení pouze od vlastní tíhy a od střešních panelů.

4.1. Stálá zatížení

- Vlastní objemová tíha železobetonových konstrukcí je uvažována 25 kN/m³.
- V projektové dokumentaci nejsou detailně popsány skladby konstrukcí, proto byly zvoleny střešní panely KINGSPAN KS 1000 X-DEK, typ XD s vlastní tíhou 26,4 kg/m².
- Žádná další stálá zatížení nebyla uvažována.

4.2. Užitná zatížení

- Střecha je nepochozí s výjimkou běžné údržby a oprav (kategorie H dle ČSN EN 1991-1-1) a je uvažováno plošné zatížení 1,0 kN/m²



4.3. Zatížení sněhem

- Objekt bude umístěn v Trutnově, tzn. V. sněhová oblast. Charakteristické zatížení sněhem bylo uvažováno 2,5 kN/m².

4.4. Zatížení větrem

- Zatížení větrem nebude počítáno, protože již se uvažuje zatížení sněhem a do výpočtu se zahrnuje pouze jedno zatížení.

4.5. Požární zatížení a zatížení při požáru

- V bakalářské práci v části B – Požárně bezpečnostní řešení stavby byl stanoven stupeň požární bezpečnosti a následně dle tab. 10 v ČSN 73 0804 byly určeny požadované požární odolnosti konstrukcí pro účely posouzení v části C – stavebně konstrukční řešení, příloha C3 - Statický výpočet za požáru.
- V posuzovaném úseku – skladovací hale byl určen IV. SPB a požadavky na konstrukce:
 - o nosné sloupy uvnitř objektu: R 30-M
 - o nosné sloupy mezi objekty: REI 90 DP1
 - o nosné konstrukce střechy (vazníky a průvlaky): R 30
- Dle ČSN EN 1990 bylo zatížení při požáru zařazeno do mimořádných zatížení a doporučuje se uvažovat v kombinaci s kvazistálou hodnotou nejúčinnějšího vedlejšího zatížení, mimořádné zatížení nárazem v kombinaci s častou hodnotou nejúčinnějšího vedlejšího zatížení.

5. Nosný systém

5.1. Svislé nosné konstrukce

- Nosnou část celého objektu tvoří železobetonové sloupy různých rozměrů (pod průvlaky je to 600 mm x 600 mm a po obvodě 500 mm x 500 mm). Vyztužení žb sloupů bude pomocí betonářské výztuže B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem a výkresovou dokumentací

5.2. Vodorovné nosné konstrukce

5.2.1. Skladová hala

- Vodorovnou nosnou část skladu tvoří průvlaky a vazníky.
- Průvlaky jsou navrženy z železobetonu a mají průřez ve tvaru „T“ (celková výška průvlaku je 1,2 metrů a celková šířka 0,5 metrů, stojina má rozměry 0,3 m x 1 m a pásnice 0,5 m x 0,2 m). Průvlaky leží na sloupech v modulových řadách D a G a tvoří podpůrnou konstrukci pro vazníky. Největší rozpětí průvlaku je 17,1 metrů.
- Vazníky jsou také navrženy ze železobetonu a jsou sedlové se sklonem 2,8% (výška v hřebenu vazníku je 1 metr a výška po stranách vazníku je 0,8m, šířka byla uvažována 0,3 m). Vazníky jsou uloženy na průvlaky v modulových řadách 01-14 a tvoří podpůrnou konstrukci pro střešní panely KINGSPAN. Rozpětí vazníku je 14,1 m.

5.2.2. Administrativní budova

- Stropní konstrukce administrativní budovy je tvořena předpjatými stropními panely SPIROLL značky PPD 268, výšky 265 mm, šířky 1 190 mm a délky 3,5 m, 7,2 m, 9,5 m. Panel má u spodního okraje 8 lan o průměru 12,5mm a hmotnost jednoho panelu je 411 kg/m².



- Otvor pro schodiště se bude řešit ocelovou výměnou. Ostatní otvory pro rozvody a instalace budou vyřezány do dílců tak, aby nesnižovaly únosnost dílce o více než 15% a nezasahovaly do žeber a předpínacích lan (tyto otvory mohou být provedeny i na stavbě, ale pouze vrtáním nebo řezáním, ne sekáním nebo prorážením).

5.3. Svislé komunikační prvky

- V objektu se nachází celkem 2 schodiště.
- Hlavní schodiště je dvouramenné s mezipodestou a nachází se v administrativní budově. Bude provedeno z železobetonových prefabrikovaných dílců. Obě ramena mají 11 stupňů s šířkou 290 mm a výškou 172,7 mm, šířka schodišťového ramena je 1 300 mm.
- Vedlejší schodiště spojuje 2. NP administrativní budovy se skladem a slouží pro rychlý přístup z kanceláří ve 2. podlaží do skladu. Toto schodiště je ocelové jednoramenné s mezipodestou. Jedná se o samonosnou ocelovou konstrukci, která je podporována sloupy a v místě výstupní podesty je lokálně kotvená k žb sloupu haly.

5.4. Zajištění ztužení

5.4.1. Střešní ztužení

- Vodorovná tuhost skladové haly je zajištěna pomocí ztužujících nosníků umístěných po obvodě haly a pomocí střešních panelů KINGSPAN.
- Vodorovné ztužení admin. budovy je zajištěno stropními panely Spiroll.

5.4.2. Prostorové ztužení

- Tuhost ve stěnové rovině skladu je zajištěna pomocí ocelových ztužidel umístěných dle výkresů.
- Tuhost administrativní budovy je zajištěna pomocí výplňového obvodového zdiva.

6. Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům

6.1. Ochrana proti požáru

- V příloze C2 – Statickém výpočtu za požáru byla posouzena požární odolnost vybraných nosných konstrukcí a byla porovnána s požadovanou požární odolností stanovenou v části B bakalářské práce – Požárně bezpečnostní řešení stavby.
- Veškeré posuzované konstrukce vyhovují požadavkům na požární odolnost.

6.2. Ochrana proti korozi

- Protikorozní odolnost železobetonových konstrukcí je zajištěna dostatečnou krycí vrstvou, v závislosti na třídě betonu, typu konstrukce a agresivitě prostředí.

STATICKÝ VÝPOČET

(příloha C1)



Statický návrh a posouzení za běžné teploty

Název projektu:	Skladová hala v Trutnově
Vypracovala:	Veronika Pražáková
Datum:	květen 2019



Obsah

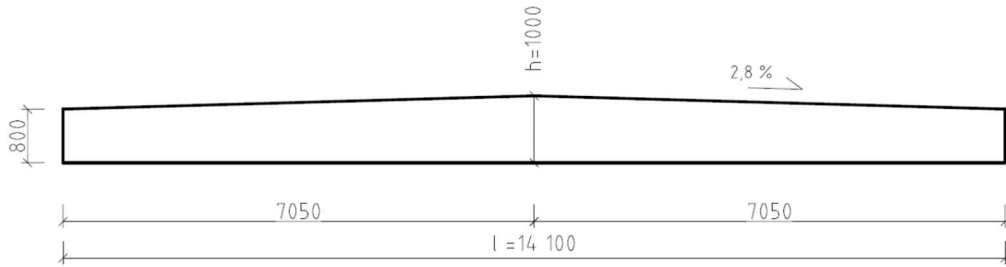
7. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ PRVKŮ	12
7.1. Návrh vazníku	12
7.2. Návrh průvlaku	13
7.3. Návrh sloupu.....	15
8. ANALÝZA ŠTÍHLÉHO ŽELEZOBETONOVÉHO SLOUPU.....	18
8.1. Vstupní hodnoty:	18
8.2. Numerická analýza v programu MATLAB (aplikace RCC).....	19
8.3. Ověření výsledků numerické analýzy ručním výpočtem.....	20
8.3.1. Stanovení momentu druhého řádu a celkového ohybového momentu.....	20
8.3.2. Posouzení sloupu pomocí interakčního diagramu	21



7. Předběžný návrh rozměrů prvků

7.1. Návrh vazníku

- Empirický návrh vazníku:
 - o Rozpětí: 14,1 m
 - o Výška vazníku:
 - $h = \frac{1}{15} \cdot l$
 - $h = \frac{1}{15} \cdot 14,1 = 0,94 \text{ m}$
 - navrhuji výšku $h = 1 \text{ m}$ a šířku vazníku $b = 0,3 \text{ m}$
 - o sklon vazníku volím 2,8 % s ohledem na minimální sklon (2,5%) a na výšku vazníku nad podporou ($h_1 = 800 \text{ mm}$)



Obrázek 3 – schéma vazníku

- Zatížení na vazník:
 - o Sníh: $s_k = 250 \text{ kg/m}^2$, sněhová oblast V. (Trutnov)
 - o Panely KINGSPAN KS 1000 X-DEK, typ XD = $26,4 \text{ kg/m}^2$
 - o Užité zatížení dle normy ČSN EN 1991-1-1, tab. 6.10 uvažují pro střechu kategorie H $1,0 \text{ kN/m}^2$
- Výpočet zatížení:

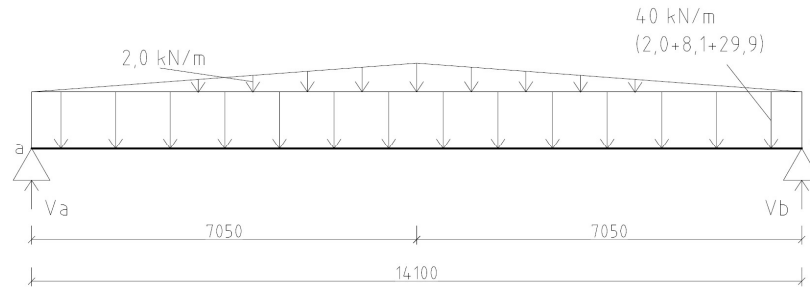
Tabulka 1-výpočet zatížení

Typ	Zatížení	Plošné zatížení [kN/m ²]	Zatěžovací šířka [m]	Charakter. Zatížení [kN/m']	Koeficient [-]	Návrhové zatížení [kN/m']
stálé	panely	0,264	5,7	1,51	1,35	2,0
	VI. tíha	Obdélník: $25 \cdot 0,8 \cdot 0,3 = 6 \text{ kN/m}$			1,35	8,1
		Trojúhelník: $25 \cdot 0,2 \cdot 0,3 = 1,5 \text{ kN/m}$			1,35	2,0
Stálé zatížení celkem:				9,01		12,2
proměnné	sníh	2,5	5,7	14,2	1,5	21,4
	Střecha H	1	5,7	5,7	1,5	8,5
Proměnné zatížení celkem:				19,9		29,9

- o Celkové charakteristické zatížení
 - $f_k = g_k + q_k = 9,01 + 19,9 = 28,9 \text{ kN/m}$
- o Celkové návrhové zatížení
 - $f_d = g_d + q_d = 12,2 + 29,9 = 42,1 \text{ kN/m}$



- Výsledný obrazec zatížení:



Obrázek 4 – výsledný obrazec zatížení na vazníku

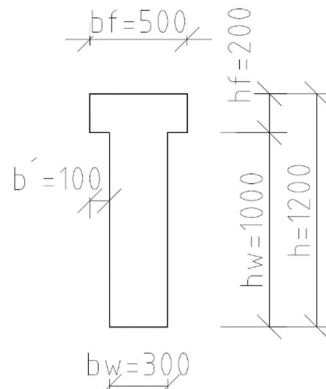
- Výpočet reakcí:

- Výpočet V_b pomocí momentové podmínky kolem bodu a
- $V_b \cdot 14,1 - 40 \cdot 14,1 \cdot 7,05 - 2,0 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 7,05\right) \cdot \left(\frac{2}{3} \cdot 7,05\right) - 2,0 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 7,05\right) \cdot \left(7,05 + \frac{1}{3} \cdot 7,05\right) = 0$
- $V_b = V_a = 279,7 \text{ kN}$

7.2. Návrh průvlaku

- Empirický návrh průvlaku

- Z důvodu vylehčení konstrukce navrhuji T-průřez
- Rozpětí: 17,1 m
- Výška průvlaku:
 - $h = \left(\frac{1}{15} \sim \frac{1}{12}\right) \cdot l$
 - $h = \left(\frac{1}{15} \sim \frac{1}{12}\right) \cdot 17,1 = 1,14 \sim 1,43 \text{ m}$
 - Navrhuji výšku průvlaku 1 200 mm.
- Výška pásnice:
 - $h_f = \max\left(\frac{1}{6} \cdot h; 200\right)$
 - $h_f = \max\left(\frac{1}{6} \cdot 1200 = 200; 200\right)$
 - Navrhuji výšku pásnice 200 mm.
- Šířka průvlaku
 - $b = (0,4 \sim 0,5) \cdot h$
 - $b = (0,4 \sim 0,5) \cdot 1,2 = 0,48 \sim 0,60 \text{ m}$
 - Navrhuji šířku průvlaku 500 mm
- Šířka stojiny
 - $b_w = \max\left(\frac{1}{5} \cdot h; 300\right)$
 - $b_w = \max\left(\frac{1}{5} \cdot 1200 = 240; 300\right)$
 - Navrhuji šířku stojiny 300 mm
- Šířka přesahů
 - $b' = \max\left(\frac{1}{15} \cdot h; 80\right)$
 - $b' = \max\left(\frac{1}{15} \cdot 1200 = 80; 80\right)$
 - Navrhuji šířku přesahů 100 mm



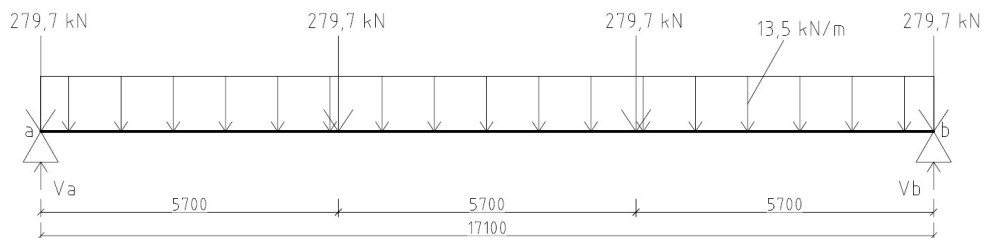
Obrázek 5 – schéma průvlaku

- Plocha průvlaku:
 - $A_c = b_f \cdot h_f + b_w \cdot h_w$
 - $A_c = 0,5 \cdot 0,2 + 0,3 \cdot 1,0 = 0,4 \text{ m}^2$
- Zatížení na průvlak:
 - Reakce od vazníků: 279,7 kN
- Výpočet zatížení

Tabulka 2- výpočet zatížení průvlaku

Typ	Zatížení	Plošné zatížení [kN/m ²]	Zatěžovací šířka [m]	Charakter. Zatížení [kN/m']	Koeficient [-]	Návrhové zatížení [kN/m']
Stálé	VI. tíha	25*0,4 = 10 kN/m			1,35	13,5
Stálé zatížení celkem:				10		13,5

- Výsledný obrazec zatížení



Obrázek 6 – výsledný obrazec zatížení průvlaku

- Výpočet reakcí
 - Výpočet Vb pomocí momentové podmínky kolem bodu „a“
 - $V_b \cdot 17,1 - 13,5 \cdot 17,1 \cdot \frac{17,1}{2} - 279,7 \cdot (17,1 + 11,4 + 5,7) = 0$
 - $V_b = V_a = 674,7 \text{ kN}$
 - Výpočet maximálního momentu uprostřed nosníku
 - $Med = 674,7 \cdot \frac{17,1}{2} - 279,7 \cdot \left(\frac{17,1}{2} + \left(\frac{17,1}{2} - 5,7 \right) \right) - 13,5 \cdot \frac{17,1}{2} \cdot \frac{17,1}{4}$
 - $Med_{,max} = 2087,4 \text{ kNm}$
 - Výpočet maximální posouvající síly (maximální síla Ved bude nad podporou)
 - $Ved_{,max} = 674,7 - 279,7 = 395 \text{ kN}$



- Ověření průvlatku
 - o Z hlediska ohybového namáhání
 - Volím beton C40/50, průměr výztuže $\varnothing = 20$ mm, průměr třmínku $\varnothing_{tř} = 10$ mm a krytí výztuže $c = 30$ mm
 - Součinitel μ
 - $\mu = \frac{M_{Ed,max}}{b_T \cdot d_T^2 \cdot f_{cd}}$
 - o Návrhová pevnost betonu v tlaku:
 - $f_{cd} = 40/1,5 = 26,7$ Mpa
 - (beton C40/50)
 - o Staticky účinná výška průvlatku
 - $d_t = h_t - \frac{\varnothing}{2} - c - \varnothing_{tř} = 1200 - \frac{20}{2} - 30 - 10 = 1150$ mm
 - $\mu = \frac{2087,4 \cdot 10^6}{500 \cdot 1150^2 \cdot 26,7} = 0,11$ [-]
 - Podle součinitele μ určím součinitel ξ a ζ z tabulek
 - $\xi = 0,157$ [-]
 - o ($\xi < 0,4$; $0,157 < 0,4$ vyhovuje)
 - $\zeta = 0,937$ [-]
 - o Ověření stupně vyztužení
 - $\rho_{s,rqd} = \frac{A_{s,rqd}}{A_c} = \frac{\frac{M_{Ed,max}}{\zeta \cdot d_t \cdot f_{yd}}}{b_t \cdot d_t} \leq \rho = 0,04$
 - $\rho_{s,rqd} = \frac{\frac{2087,4 \cdot 10^6}{0,937 \cdot 1150 \cdot 435}}{500 \cdot 1150} = 0,0077 \leq \rho = 0,04$ *Vyhovuje*
 - o Ověření tlakové diagonály
 - $V_{Rd,max} = v \cdot f_{cd} \cdot b_T \cdot \zeta \cdot d_T \cdot \frac{\cot\theta}{1+\cot^2\theta} \geq V_{Ed,max}$
 - $v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right)$
 - o $v = 0,6 \cdot \left(1 - \frac{40}{250}\right) = 0,5$
 - $\cot\theta =$ volím 1,4
 - $V_{Rd,max} = \left(0,5 \cdot 26,7 \cdot 300 \cdot 0,95 \cdot 1150 \cdot \frac{1,4}{1+1,4^2}\right) / 1000$
 - $V_{Rd,max} = 2074,9$ kN ≥ 395 kN *Vyhovuje*

7.3. Návrh sloupu

- Zatížení na sloup:
 - o Reakce od průvlatků: $2 \times 674,7$ kN
- Výška sloupu: 13,02 m - 1m průvlatk (šířka 300mm)
 - o Pro výpočet excentricity beru výšku sloupu 12,52 m
- Výpočet zatížení
 - o Odhad sloupu 600 x 600 mm
 - o Vlastní tíha: $25 \cdot 0,6 \cdot 0,6 \cdot 13,02 \cdot 1,35 - 25 \cdot 0,3 \cdot 0,6 \cdot 1,0 \cdot 1,35 = 152,1$ kN
 - o Průvlatky: $2 \cdot 674,7 = 1349,4$ kN
 - o Návrh rozměrů sloupu:
 - Plocha sloupu:
 - $A_c \geq \frac{N_{Ed}}{0,8 \cdot f_{cd} + \rho_s \cdot \sigma_s}$
 - o Ned (normálová síla od zatížení)
 - Ned = 152,1 + 1349,4 = 1501,5 kN
 - o $\rho_s =$ stupeň vyztužení 2%
 - o $\sigma_s =$ napětí ve výztuži (400 Mpa)



- $A_c = \frac{1501,5 \cdot 10^3}{0,8 \cdot 26,67 + 0,02 \cdot 400} = 51\,182,8 \text{ mm}^2$
- Potřebná šířka sloupu:
 - $b \geq \frac{A_c}{h} = \frac{51182,8}{600} = 85,3 \text{ mm}$
 - Podle předběžného návrhu by stačil malý sloup (600x100mm²), ale s ohledem na výšku sloupu a jeho štíhlost navrhuji symetrický sloup 600 mm x 600 mm.
- Průřezová plocha sloupu $A_c = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ m}^2$
- Geometrické imperfekce
 - Odchyłka v geometrii konstrukce:
 - $e_i = \theta_i \cdot \frac{l_0}{2} = \theta_0 \cdot \alpha_h \cdot \alpha_m \cdot \frac{l_0}{2}$
 - $\theta_0 = \text{odklon od svislice } \theta_0 = \frac{1}{200}$
 - $\alpha_h = \text{redukční součinitel zohledňující výšku sloupu}$
 - $\frac{2}{3} \leq \alpha_h = \frac{2}{\sqrt{h}} = \frac{2}{\sqrt{12,52}} \leq 1$
 - $0,67 \leq \alpha_h = 0,57 \leq 1$
 - Pro α_h uvažuji hodnotu 2/3
 - $\alpha_m = \text{redukční součinitel zohledňující počet sloupů v řadě}$
 - $\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{m}\right)}$
 - $\alpha_m = \sqrt{0,5 \cdot \left(1 + \frac{1}{5}\right)} = 0,8$
 - $l_0 = \text{účinná výška sloupu}$
 - $l_0 = 1 \cdot l = 1 \cdot 12,52 = 12,52 \text{ m}$
 - $e_i = \frac{1}{200} \cdot \frac{2}{3} \cdot 0,8 \cdot \frac{12,52}{2} = 0,0167 \text{ m} = 16,7 \text{ mm}$
 - Ohybový moment od geometrické odchyłky
 - $M_{imp} = N_{Ed} \cdot e_i$
 - V patě sloupu:
 - $N_{Ed} = 1501,5 \text{ kN}$
 - $M_{imp} = 1501,5 \cdot 0,0167 = 25,1 \text{ kNm}$
 - V hlavě sloupu:
 - $N_{Ed} = 1349,4 \text{ kN}$
 - $M_{imp} = 1349,4 \cdot 0,0167 = 22,5 \text{ kNm}$
- Ověření štíhlosti
 - Štíhlost navrženého sloupu:
 - $\lambda = \frac{l_0}{i}$
 - $i = \text{poloměr setrvačnosti } i = \sqrt{\frac{I}{A_c}}$
 - $I = \text{moment setrvačnosti } I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3$
 - $I = \frac{1}{12} \cdot 0,6 \cdot 0,6^3 = 0,01 \text{ m}^4$
 - $i = \sqrt{\frac{0,01}{0,36}} = 0,17 \text{ m}$
 - $\lambda = \frac{12,52}{0,17} = 73,6 [-]$



○ Limitní štíhlost

- $\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \leq 75$
 - A = vliv dotvarování betonu (bezpečně $A=0,7$)
 - B = vliv stupně vyztužení (bezpečně $B=1,1$)
 - C = vliv ohybových momentů (momenty převážně vyvozeny imperfekcemi, $C=0,7$)
 - n = poměrná normálová síla
 - $n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1501,5 \cdot 10^3}{0,36 \cdot 26,7 \cdot 10^6} = 0,16 [-]$
- $\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 0,7}{\sqrt{0,16}} = 27 [-]$

○ Posouzení štíhlosti

- $\lambda \leq \lambda_{lim}$
- $73,6 \leq 27$ *X nevyhovuje*
- Jelikož štíhlost nevyhoví, tak se sloup musí posuzovat jako štíhlý (tzv. s uvážením momentů II. řádu vyvolaných deformacích konstrukce)

– Výztuž sloupu:

○ Návrh výztuže z předpokladu dostředného tlaku

- $A_{s,req} = \frac{N_{Ed} - 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd}}{\sigma_s}$
- $A_{s,req} = \frac{1501,5 \cdot 10^3 - 0,8 \cdot 0,36 \cdot 26,7 \cdot 10^6}{400 \cdot 10^6} = -0,02 \text{ m}^2$
 - Z hlediska tlaku by teoreticky nebyla nutná výztuž -> platí pravidlo pro minimální vyztužení $4x\emptyset 12 \text{ mm}$

○ Konstrukční zásady

- $A_{s,prov} \geq A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{N_{Ed}}{f_{yd}}; 0,002 \cdot A_c\right)$
 - $A_{s,min} = \max\left(0,1 \cdot \frac{1290,5 \cdot 10^3}{435}; 0,002 \cdot 0,36 \cdot 10^6\right)$
 - $A_{s,min} = \max(296,7; 720) = 720 \text{ mm}^2$
- $A_{s,prov} \leq A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c$
 - $A_{s,max} = 0,04 \cdot 0,36 \cdot 10^6 = 14\,400 \text{ mm}^2$
- $A_{s,min} \leq A_{s,prov} \leq A_{s,max}$
- $720 \text{ mm}^2 \leq A_{s,prov} \leq 14\,400 \text{ mm}^2$
- $A_{s,prov} = 8 \cdot (\pi \cdot r^2)$

▪ **Navrhuji $8x\emptyset 16$ - z důvodu velké štíhlosti**

- $A_{s,prov} = 8 \cdot \left(\pi \cdot \left(\frac{16}{2}\right)^2\right) = 1608,5 \text{ mm}^2$

▪ Minimální světlost mezi pruty

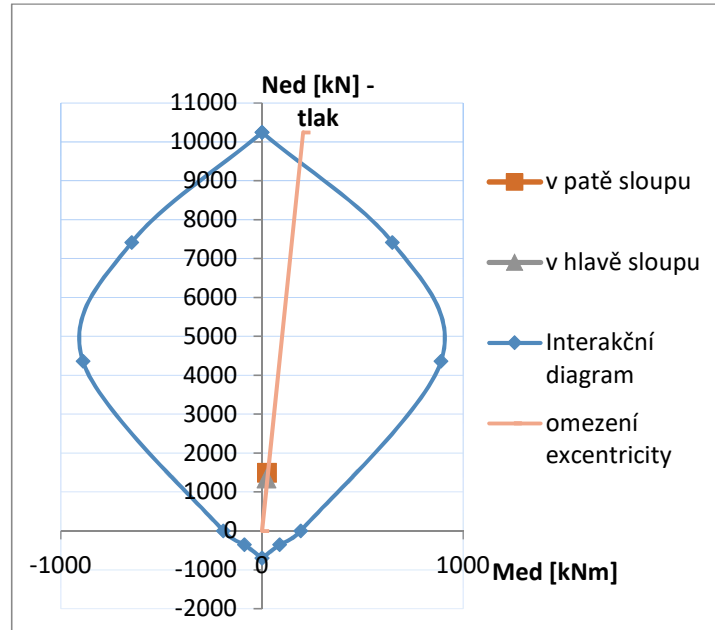
- $\max\{1,2 \cdot \emptyset; d_g + 5; 20\}$
 - d_g = rozměr největšího zrna kameniva
- $\max\{1,2 \cdot 16 = 19,2; 16 + 5 = 21; 20\}$
- Minimální světlost je 21 mm.

○ Třmínky:

- Profil $\emptyset 10 \text{ mm}$
- Osová vzdálenost $s \leq \min\{20 \cdot \emptyset; b; h; 400\} = 200$
 - $s = 200 \text{ mm}$
- Třmínky v místě přesahu $< 0,6 \cdot s = 0,6 \cdot 200 = 120 \text{ mm}$



○ Posouzení výztuže - Interakční diagram

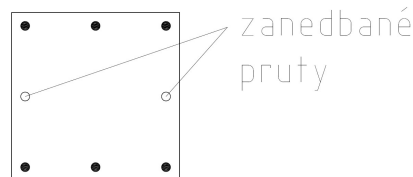


Obrázek 7-interakční diagram sloupu

8. Analýza štíhlého železobetonového sloupu

8.1. Vstupní hodnoty:

- Účinná délka:
 - $l_0 = 12,52 \text{ m}$
- Rozměry sloupu:
 - $b \times h = 600 \times 600 \text{ mm}^2$
- Beton třídy C40/50
 - ($f_{ck} = 40 \text{ MPa}$; $f_{cd} = 26,7 \text{ MPa}$; $\eta = 1,0$; $\lambda = 0,8$; $\epsilon_{c2} = 0,002$; $\epsilon_{cu} = 0,0035$)
- Ocelová výztuž třídy B500B
 - ($f_{yk} = 500 \text{ MPa}$; $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$; $\epsilon_{yd} = 0,002175$; $E_s = 200 \times 10^3 \text{ Mpa}$)
- Stupeň vlivu prostředí:
 - XC1 – beton uvnitř budovy s nízkou vlhkostí vzduchu
- Hlavní nosná výztuž:
 - $6 \times \emptyset 16 A_s = 1206,4 \text{ mm}^2$
 - Pro tento výpočet jsem zanedbala pruty nacházející se u „bočních stran“ sloupu, jelikož program RCC umí posuzovat pouze sloupy, které mají výztuž u horní a dolní hrany (viz obr.)



Obrázek 8-vykreslení sloupu

- Příčná výztuž: třmínky $\emptyset_{sw} = 10 \text{ mm}$



- Krytí výztuže:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,y} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10)$$

- c_{min} = minimální krycí vrstva
- $c_{min,b}$ = min. krycí vrstva z hlediska soudržnosti (=16)
- $c_{min,dur}$ = min. krycí vrstva z hlediska podmínek prostředí, dle tab. 4.3N a 4.4N v ČSN EN 1992-1-1 ed.2
 - Návrhová životnost 50 let (S4)
 - Pevnostní třída C40/50 (-1 třída)
 - -> třída S3 -> $c_{min,dur} = 20 \text{ mm}$
- $\Delta c_{dur,y}$ = přídavná bezpečnostní složka (0)
- $\Delta c_{dur,st}$ = redukce min. krycí vrstvy při použití nerezové oceli (=0)
- $\Delta c_{dur,add}$ = redukce min. krycí vrstvy při použití přídavné ochrany (=0)

$$c_{min} = \max(16; 20 + 0 - 0 - 0; 10) = 20 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

- Přídavek na návrhovou odchylku

$$c_{nom} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$

- Zatížení sloupu:

$$\text{Od průvlaků: } N_{Ed} = 1349,4 \text{ kN}$$

- Excentricita sloupu I.řádu:

$$e_0 = \max\left\{20; \frac{h}{30}; \frac{l_0}{400}\right\} = \left\{20; \frac{600}{30} = 20; \frac{12520}{400} = 31,3\right\}$$

$$e_0 = 31,3 \text{ mm}$$

$$M_{0Ed} = N_{Ed} \cdot e_0 = 1349,4 \cdot 31,3 / 1000 = 42,2 \text{ kNm}$$

- Poměr účinků zatížení od kvazistálé kombinace zatížení a návrhové kombinace zatížení uvažují $k=0,6$

- Hodnotu konečného součinitele dotvarování uvažují $\varphi_{(\infty;t_0)} = 2,0$

8.2. Numerická analýza v programu MATLAB (aplikace RCC)

- Vykreslení zadaného průřezu v programu RCC

$$b = 600 \text{ mm}$$

$$h = 600 \text{ mm}$$

$$d = 552 \text{ mm}$$

$$a = 48 \text{ mm}$$

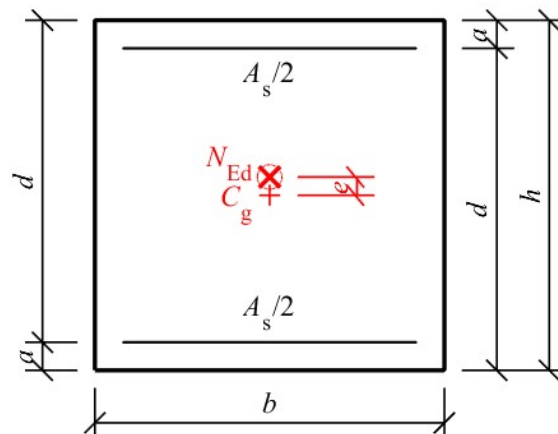
$$A_s = 1206,4 \text{ mm}^2$$

$$e_0 = 31,3 \text{ mm}$$

$$A_c = 360000 \text{ mm}^2$$

$$I_c = 10800 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$$

$$i_c = 173,2 \text{ mm}$$



Obrázek 9-vykreslení sloupu



- Výsledky:

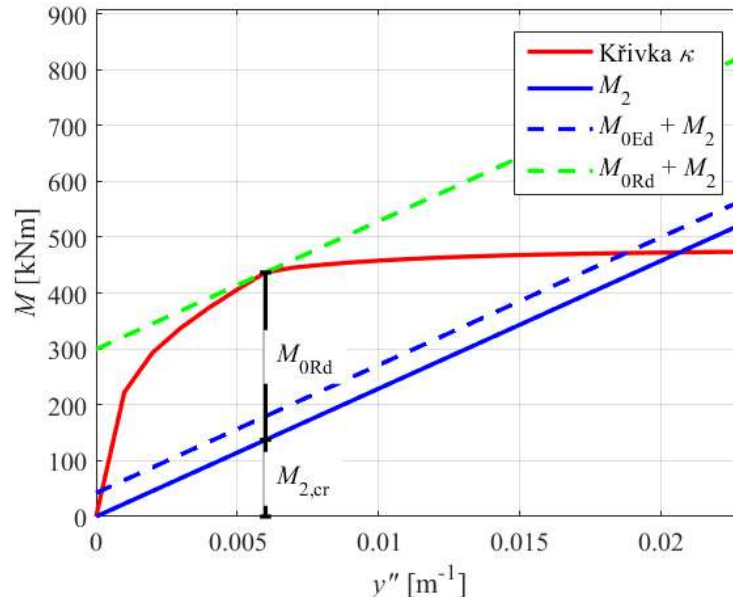
Výsledky

$$M_{0Rd} = 299.6 \text{ kNm (viz } M\text{-}y'' \text{ diagram)}$$

$$M_{0Ed} = N_{Ed} \cdot e_0 = 1349.4 \cdot 31.3 \cdot 10^{-3} = 42.2 \text{ kNm}$$

$$M_{0Rd} = 299.6 \text{ kNm} > M_{0Ed} = 42.2 \text{ kNm} \Rightarrow \text{OK}$$

Obrázek 10-výsledky



Obrázek 11-grafické znázornění výsledků

8.3. Ověření výsledků numerické analýzy ručním výpočtem

- Zjednodušenou metodou založenou na jmenovité křivosti

8.3.1. Stanovení momentu druhého řádu a celkového ohybového momentu.

- Součinitel K_r (vliv velikosti normálové síly)

- $\omega = \frac{A_s \cdot f_{yd}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1206,4 \cdot 435}{600^2 \cdot 26,7} = 0,055$

- $n_u = 1 + \omega = 1 + 0,055 = 1,055$

- $n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1349,4 \cdot 10^3}{0,6^2 \cdot 26,7 \cdot 10^6} = 0,14$

- $n_{bal} \approx 0,4$

- $K_r = \frac{n_u - n}{n_u - n_{ba}} = \frac{1,055 - 0,14}{1,055 - 0,4} = 1,4 < 1 = > \text{beru } 1$

- Součinitel K_φ (vliv dotvarování)

- $\varphi_{ef} = \varphi_{(\infty, t_0)} \cdot k = 2 \cdot 0,6 = 1,2$

- $\beta = 0,35 + \frac{f_{ck}}{200} - \frac{\lambda}{150} = 0,35 + \frac{40}{200} - \frac{0,8}{150} = 0,545$

- $K_\varphi = 1 + \beta \cdot \varphi_{ef} = 1 + 0,545 \cdot 1,2 = 1,654 \geq 1$

- Odhad křivosti:

- $\frac{1}{r_0} = \frac{\epsilon_{yd}}{0,45 \cdot d} = \frac{0,002175}{0,45 \cdot 0,552} = 0,008756 \text{ m}^{-1}$

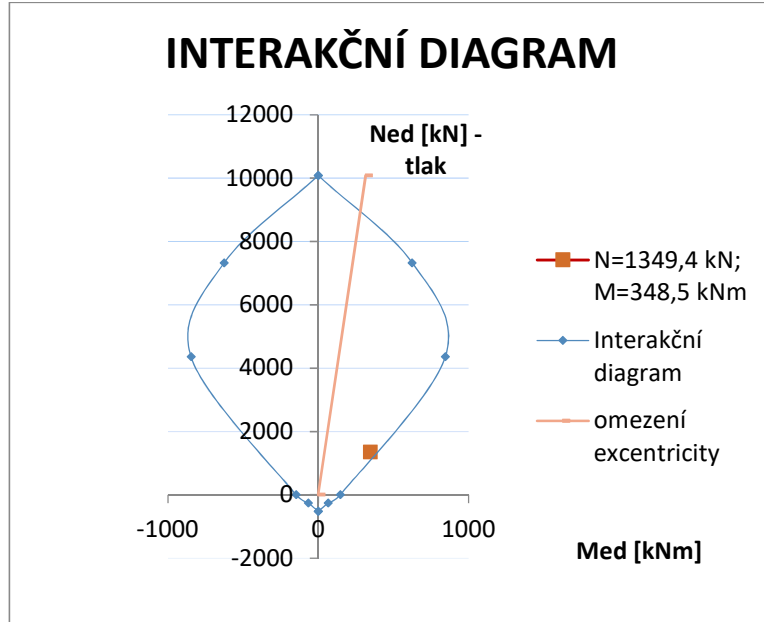
- $\frac{1}{r} = K_r \cdot K_\varphi \cdot \frac{1}{r_0} = 1 \cdot 1,654 \cdot 0,008756 = 0,015 \text{ m}^{-1}$



- Výstřednost druhého řádu, moment druhého řádu
 - $e_2 = \frac{1}{r} \cdot \frac{l_0^2}{c} = 0,015 \cdot \frac{12,52^2}{10} = 0,227 \text{ m}$
 - $M_2 = N_{Ed} \cdot e_2 = 1349,4 \cdot 0,227 = 306,3 \text{ kNm}$
- Celkový ohybový moment působící na sloup:
 - $M_{Ed} = M_{0Ed} + M_2 = 42,2 + 306,3 = 348,5 \text{ kNm}$

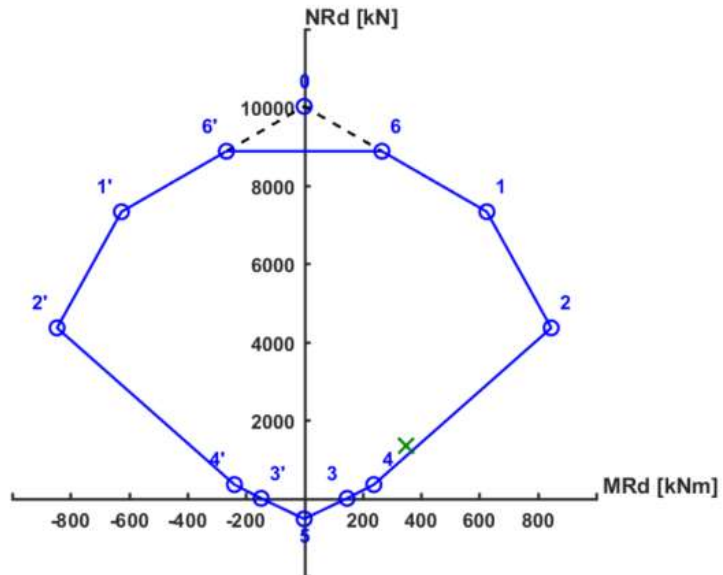
8.3.2. Posouzení sloupu pomocí interakčního diagramu

- Výpočet pomocí vlastních výpočtů v programu Excel.



Obrázek 12 - Interakční diagram

- Ověření výpočtu pomocí programu IDP-Interakční diagram průřezu



Obrázek 13 - Interakční diagram 2

STATICKÝ VÝPOČET

(příloha C2)



Statické posouzení za požáru

Název projektu:	Skladová hala v Trutnově
Vypracovala:	Veronika Pražáková
Datum:	květen 2019



Obsah

9. POŽADOVANÉ ODOLNOSTI	24
10. POSOUZENÍ SLOUPU 400 MM X 400 MM.....	24
10.1. Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů – Zoufal a kolektiv.....	24
11. POSOUZENÍ SLOUPU 600 MM X 600 MM.....	24
11.1. Posouzení dle normy ČSN EN 1992-1-2	24
11.2. Ověření požární odolnosti dle programu RCC _{fi}	25
11.3. Ověření požární odolnosti pomocí izotermy	27
12. POSOUZENÍ PRŮVLAKU ŠÍŘKY 300 MM	28
12.1. Posouzení dle normy ČSN EN 1992-1-2	28
13. POSOUZENÍ VAZNÍKU ŠÍŘKY 300 MM.....	28
13.1. Posouzení dle normy ČSN EN 1992-1-2	28



9. Požadované odolnosti

- V posuzovaném úseku – skladovací hale byl určen IV. SPB a požadavky na konstrukce:
 - nosné sloupy uvnitř objektu 600 x 600 mm²: R 90-M
 - Mechanická odolnost je požadována na základě ČSN 73 0810, odstavec 5.3.3 a bude prokázána odborným statikem.
 - nosné sloupy mezi objekty 400 x 400 mm²: REI 90 DP1
 - nosné konstrukce střechy (vazníky a průvlaky): R 90

10. Posouzení sloupu 400 mm x 400 mm

10.1. Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů – Zoufal a kolektiv

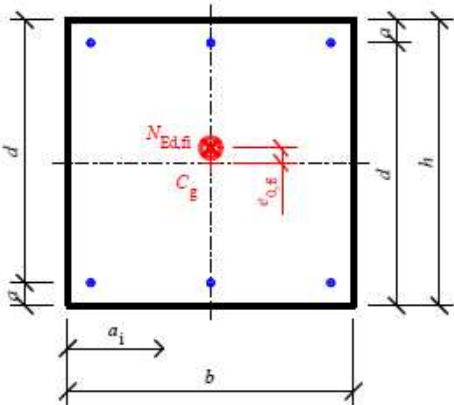
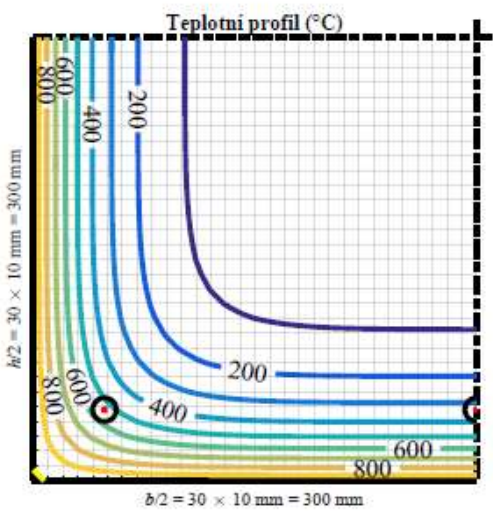
- Tabulka 2.1
 - Šířka sloupu: b = 400 mm
 - Osová vzdálenost: a = 53 mm
- Požární odolnost konstrukce dle tab. 2.1 je R 90.
- **Sloup vyhovuje požadavkům na požární odolnost.**

11. Posouzení sloupu 600 mm x 600 mm

11.1. Posouzení dle normy ČSN EN 1992-1-2

- Parametry pro výběr tabulky:
 - Mechanický stupeň vyztužení: $\omega = 0,055$
 - Excentricita $e_o = 31,3 \text{ mm}$
 - Moment 1. řádu $M_{0,Ed} = 42,2 \text{ kNm}$
 - $n = 0,14$
- Posouzení dle tabulky C5 v ČSN EN 1992-1-2
 - Šířka sloupu: b = 600 mm
 - Osová vzdálenost: a = 48 mm
 - Štíhlost: $\lambda = 73,6$
- Požární odolnost konstrukce dle tab. C5 je R 120.
- **Sloup vyhovuje požadavkům na požární odolnost.**

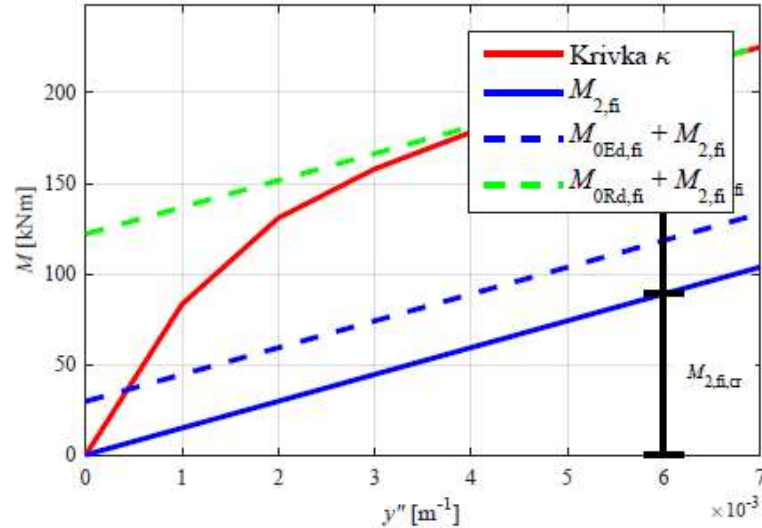
11.2. Ověření požární odolnosti dle programu RCC_{fi}

Protokol	1/2	RCC _{fi} 7.2 Verze 1.2 (01-11-2016)
Vstupy		
Rozměry		
$b = 600 \text{ mm}$		
$h = 600 \text{ mm}$		
$A_c = 360000 \text{ mm}^2, I_c = 10800 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$		
$i_c = 173.2 \text{ mm}, I_0 = 12520 \text{ mm}, \lambda = 72.3$		
$\phi = 16 \text{ mm}$, počet prutů: 6		
$A_s = 1206.4 \text{ mm}^2, a = 48 \text{ mm}, d = 552 \text{ mm}$		
$a_i = [48; 300] \text{ mm}$		
Zatížení		
$N_{Ed,fi} = 944.6 \text{ kN}, \epsilon_{0,fi} = 31.3 \text{ mm}, c = 10$		
Vystavení požáru (ISO křivka)		
$t = 90 \text{ min}$		
Materiály		
Beton: C40/50, $\rho_{20} = 2300 \text{ kg m}^{-3}$, $u = 1.5 \%$		
Tepelná vodivost: dolní mez dle CSN EN 1992-1-2		
Výztuz: $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$		
Výsledky teplotní analýzy		
Teploty ve výztužných prutech		
$\theta_i = [536.8; 333.4] \text{ } ^\circ\text{C}$		
		
		
<p>© 2012-2016 Josef Sura, Radek Štefan, Jaroslav Procházka E-mail: <josef.sura@fsv.cvut.cz>, <radek.stefan@fsv.cvut.cz>, <jaroslav.prochazka@fsv.cvut.cz> Katedra betonových a zděných konstrukcí, Fakulta stavební, ČVUT v Praze. Program byl vypracován za podpory grantu Studentské grantové soutěže ČVUT v Praze č. SGS12/031/OHK1/1T/11 a grantu Technologické agentury České republiky č. TA02010837. Autoři nenesou žádnou zodpovědnost za škody plynoucí z použití tohoto programu! Vytvořeno v programu MATLAB R2015b pod akademickou licencí ČVUT.</p>		

Obrázek 14 - Protokol RCC_{fi} 1/2



Výsledky posouzení



$$M_{2,fi} = N_{Ed,fi} \cdot y'' \cdot l_{0,fi}^2 / c = 944.6 \cdot y'' \cdot 12.52^2 / 10 = 14806.6 \cdot y'' \text{ kNm}$$

$$M_{0Ed,fi} = N_{Ed,fi} \cdot \sigma_{0,fi} = 944.6 \cdot 31.3 \cdot 10^{-3} = 29.6 \text{ kNm}$$

$$M_{0Rd,fi} = 122 \text{ kNm}$$

$$M_{0Rd,fi} = 122 \text{ kNm} > M_{0Ed,fi} = 29.6 \text{ kNm} \Rightarrow \text{OK}$$

Sloup splňuje požadovanou požární odolnost 90 minut.

© 2012-2016 Josef Sura, Radek Štefan, Jaroslav Procházka

E-mail: <josef.sura@fsv.cvut.cz>, <radek.stefan@fsv.cvut.cz>, <jaroslav.prochazka@fsv.cvut.cz>

Katedra betonových a zděných konstrukcí, Fakulta stavební, ČVUT v Praze. Program byl vypracován za podpory grantu Studentské grantové soutěže ČVUT v Praze č. SGS12/031/OHK1/1T/11 a grantu Technologické agentury České republiky č. TA02010837. Autoři nenesou žádnou zodpovědnost za škody plynoucí z použití tohoto programu!

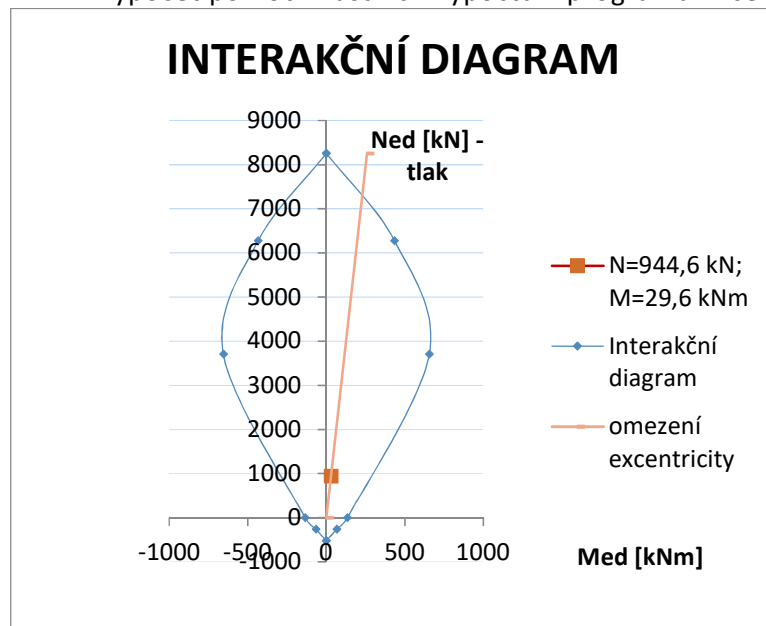
Vytvořeno v programu MATLAB R2015b pod akademickou licencí ČVUT.

Obrázek 15-Protokol RCCfi 2/2



11.3. Ověření požární odolnosti pomocí izoterm

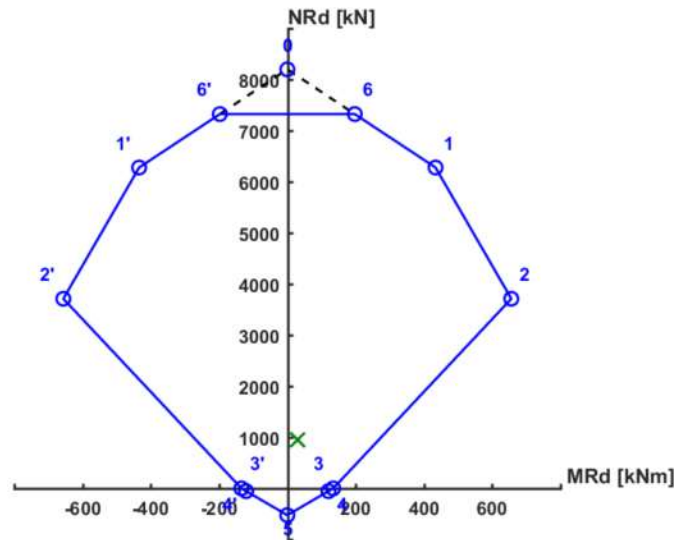
- Teplota ve výztuži 536,8 °C
- Izoterma 500°C ve vzdálenosti 30 mm.
 - o Redukovaný průřez:
 - $b_{fi} = h_{fi} = b - 2 \cdot a_{500} = 600 - 2 \cdot 30 = 540 \text{ mm}$
 - o Redukce materiálů:
 - Pevnost betonu se neredukuje
 - $f_{cd,fi,20^\circ\text{C}} = f_{ck} = 40 \text{ Mpa}$
 - Návrhová pevnost výztuže:
 - $f_{syd,fi} = k_{s,\theta} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{S,fi}}$
 - o $k_{s,\theta}$ = součinitel pro redukcí charakteristické hodnoty meze kluzu betonářské výztuže odpovídající teplotě výztuže θ
 - o $k_{s,536,8} = 0,1 - 0,47 \cdot \frac{536,8-700}{200} = 0,48$
 - o $\gamma_{S,fi}$ = dílčí součinitel spolehlivosti výztuže při požární situaci ($\gamma_{S,fi} = 1,0$)
 - $f_{syd,fi} = 0,48 \cdot \frac{500}{1} = 240 \text{ MPa}$
 - o Zatížení za požáru
 - Normálová síla
 - $N_{fi} = \eta_{fi} \cdot N_{Ed}$
 - o η_{fi} = redukční součinitel návrhového zatížení při požární situaci ($\eta_{fi} = 0,7$ pro betonové konstrukce)
 - $N_{fi} = 0,7 \cdot 1349,4 = 944,6 \text{ kN}$
 - Moment
 - $M_{fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed}$
 - $M_{fi} = 0,7 \cdot 42,2 = 29,6 \text{ kNm}$
 - o Ověření výsledků pomocí interakčních diagramů:
 - Výpočet pomocí vlastních výpočtů v programu Excel.



Obrázek 16-Interakční diagram



- Ověření výsledku pomocí programu IDP



Obrázek 17 - Interakční diagram 2

- Sloup vyhovuje požadavkům na požární odolnost.

12. Posouzení průvlaku šířky 300 mm

12.1. Posouzení dle normy ČSN EN 1992-1-2

- Posouzení dle tabulky 5.5 – prostě podepřený nosník
 - Šířka průvlaku: $b = 300 \text{ mm}$
 - Osová vzdálenost výztuže: $a = 40 \text{ mm}$
- Požární odolnost konstrukce dle tab. 5.5 (sloupec 4) je R 90
- **Průvlak vyhovuje požadavkům na požární odolnost.**

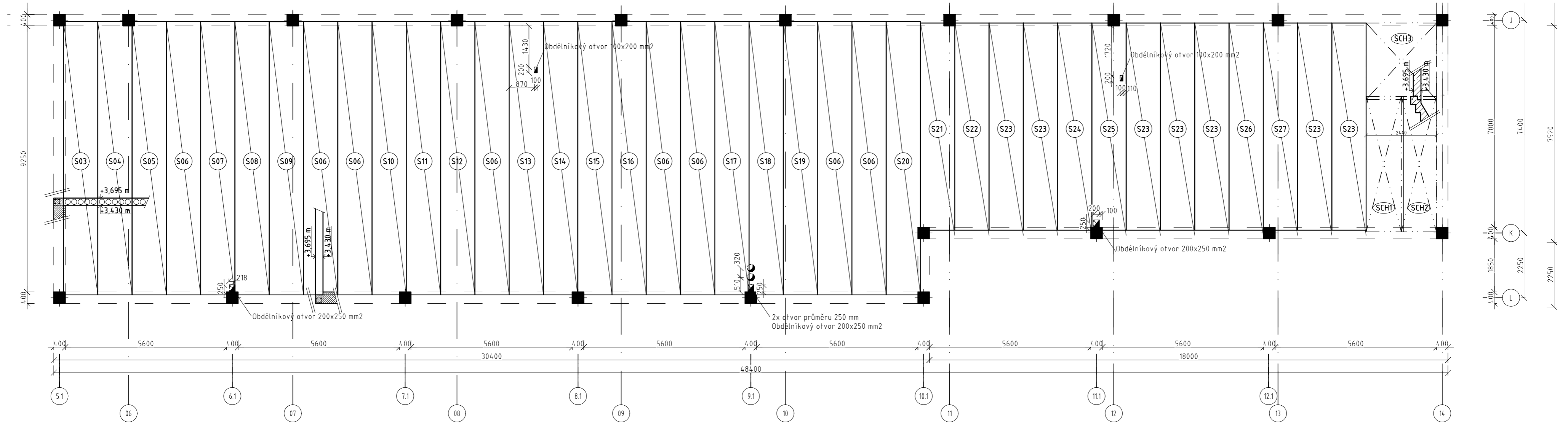
13. Posouzení vazníku šířky 300 mm

13.1. Posouzení dle normy ČSN EN 1992-1-2

- Posouzení dle tabulky 5.5 – prostě podepřený nosník
 - Šířka vazníku: $b = 300 \text{ mm}$
 - Osová vzdálenost: $a = 40 + 10 \text{ mm}$ (předpjatý vazník)
- Požární odolnost konstrukce dle tab. 5.5 (sloupec 4) je R 90
- **Vazník vyhovuje požadavkům na požární odolnost.**

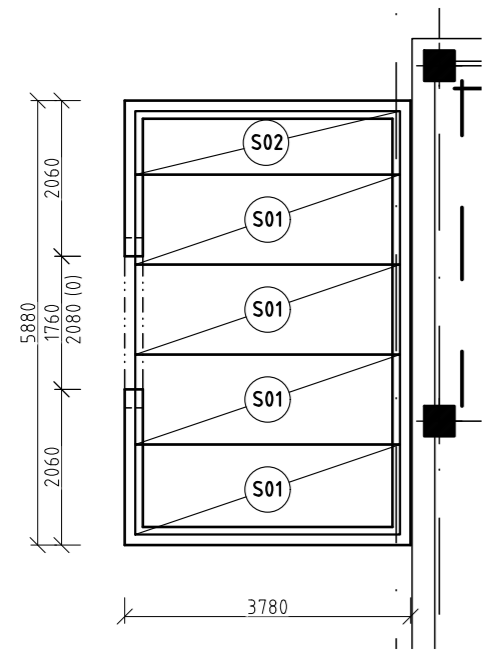
VÝŘEZ 1 (Administrativní budova)

M 1:100



VÝŘEZ 2 (Technická místnost)

M 1:100



VÝPIS PANELŮ

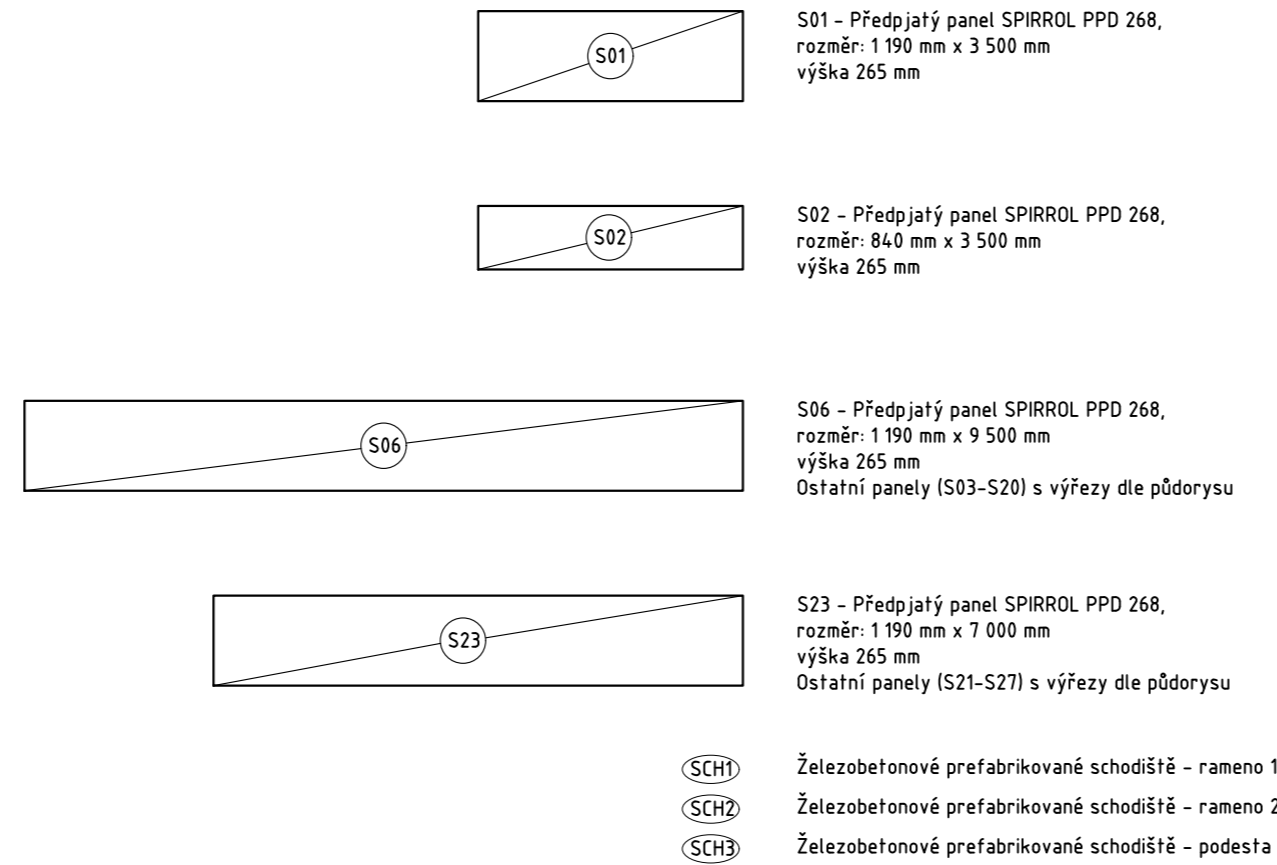
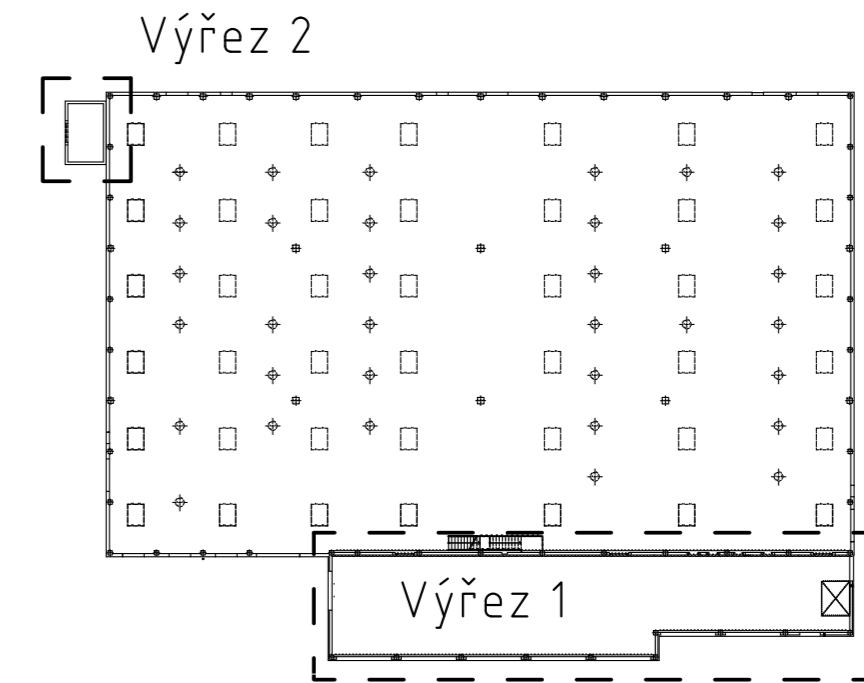


SCHÉMA 1.NP

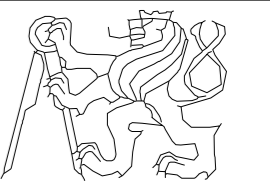
M 1:700



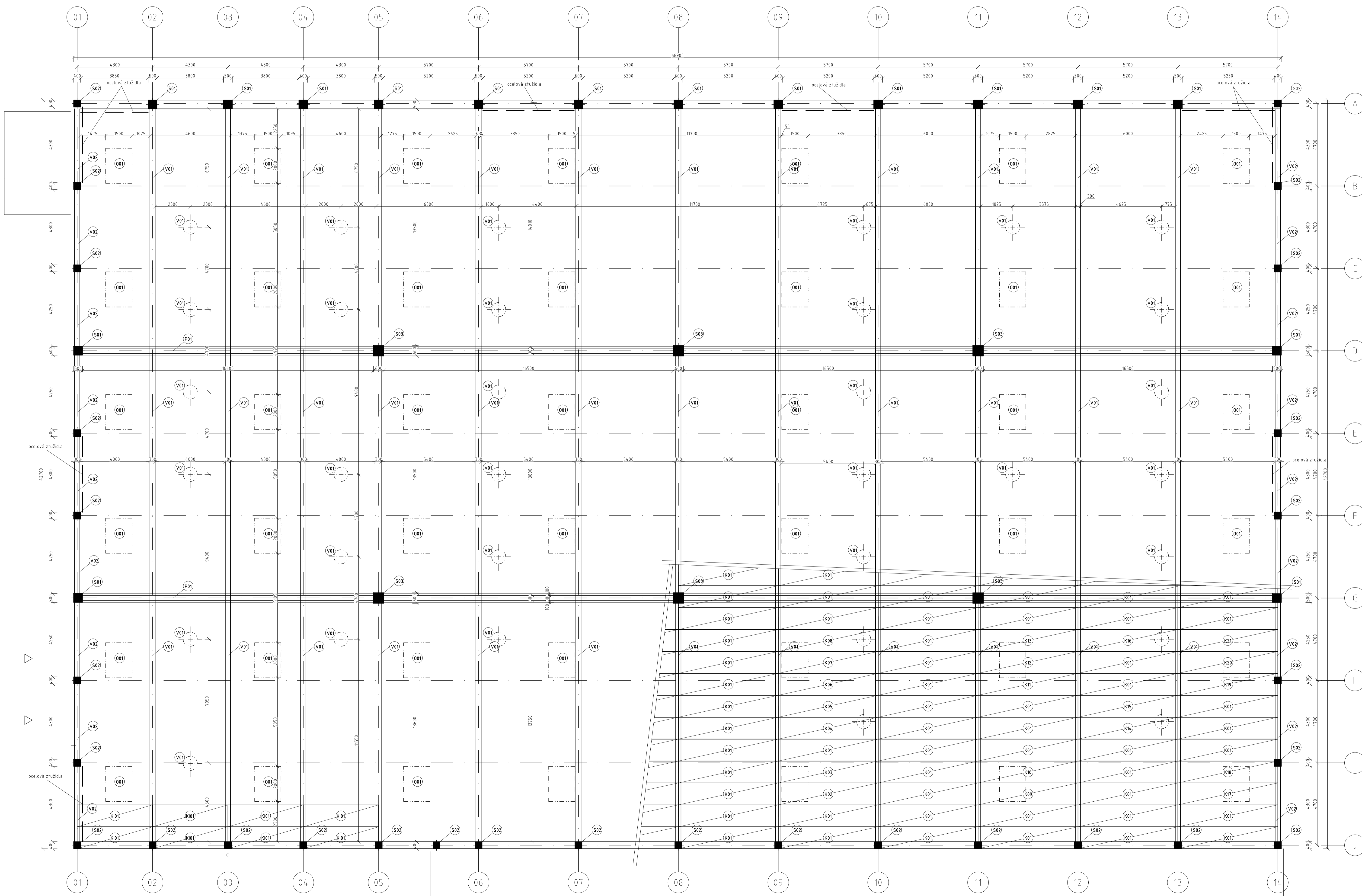
LEGENDA MATERIÁLU

- Železobeton, Beton C40/50, Ocel B500B
- Železobeton ve sklopeném řezu, Beton C40/50, Ocel B500B

+ 0,000 = 319 m.n.m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-Q	K133	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ		
ROČNÍK	KONZULTANTI			
4.	Ing.J.HOLAN, Ing.K.NEDOMOVA			
AKCE :			FORMÁT	A2
SKLADOVACÍ HALA V TRUTNOVĚ			MĚŘÍTKO	1:100
			DATUM	5/2019
OBSAH :			Č. VÝKR.	1
VÝKRES SKLADBY ADMIN. BUDOVY				

Výkres tvaru v úrovni střešní konstrukce haly



LEGENDA MATERIÁLŮ

■ Železobeton, Beton C40/50, Ocel B500B

VÝPIS PRVKŮ

- S01 ŽB sloup, 500x500mm
- S02 ŽB sloup, 400x400mm
- S03 ŽB sloup, 600x600mm
- V01 Sedlový ŽB vazník, výška 1 m, šířka 0,3m - prostě podepený
- V02 Sedlový ŽB vazník, výška 1 m, šířka 0,3m - spojité vazník
- P01 ŽB Průvlak, maximální výška 1,2m, max. šířka 0,5m, šířka stojny 0,3m, výška stojny 1 m
- O01 Světlik, 1500 mm x 2 000 mm
- V01 Ventilátor S02 Ø 900 mm

VÝPIS STŘEŠNÍCH PANELŮ

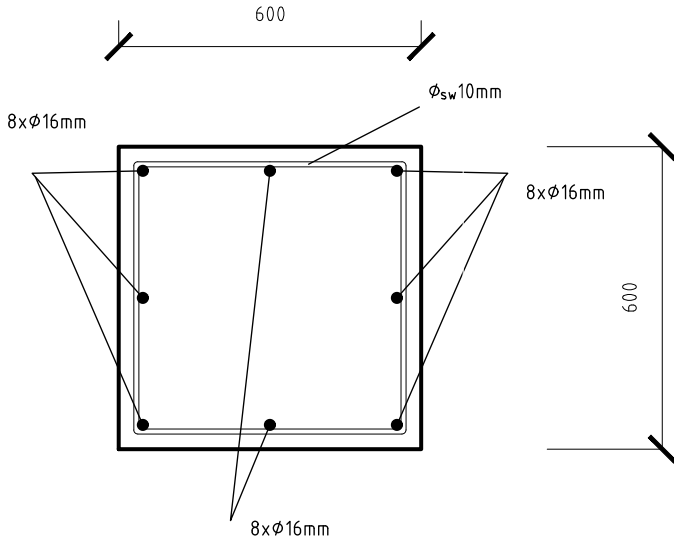
- ▭ K01 - Střešní panel KINGSPAN KS 1000 X-DEK, typ XD
rozměr: 1250 mm x 5700 mm
Hrúbka: 248 mm
Ostatní panely K02 - Kxx s výřezy dle půdorysu
- ▭ K01 - Střešní panel KINGSPAN KS 1000 X-DEK, typ XD
rozměr: 1250 mm x 4300 mm
Hrúbka: 248 mm
Ostatní panely K02 - Kxx s výřezy dle půdorysu

+ 0,000 = 319 m.n.m.

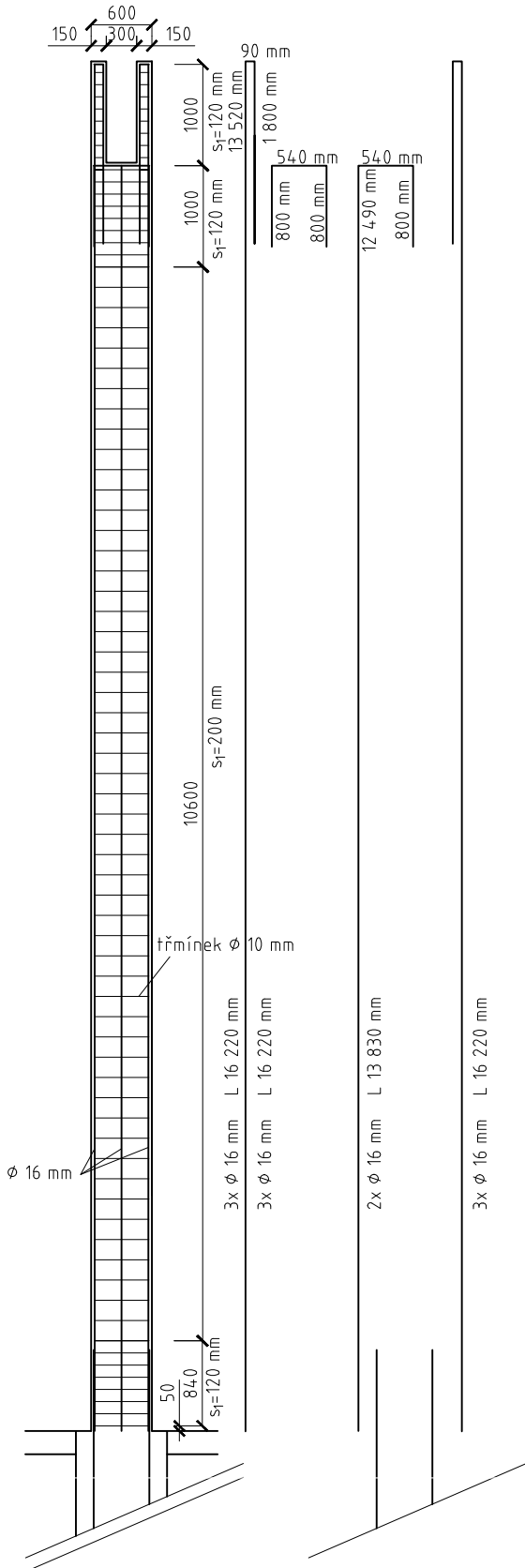
OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA
St-2	K133	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ
ROČNÍK	KONZULTANTI	Ing. J. HOLAN, Ing. K. NEDOMOVÁ
AKCE :		
SKLADOVACÍ HALA V TRUTNOVĚ		
OBSAH :	FORMÁT	10xA4
VÝKRES TVARU	MĚRÍTKO	1:100
	DATUM	5/2019
	Č. VÝKR.	2

M 1:70

M 1:15



Pruty kótovány na osu
beton C40/50
ocel B500B
krytí výztuže 30 mm



± 0,000 = 319 m.n.m.

OBOR	KATEDRA	JMÉNO STUDENTA		
SI-Q	K133	VERONIKA PRAŽÁKOVÁ		
ROČNÍK	KONZULTANTI			
4.	Ing.J.HOLAN, Ing.K.NEDOMOVÁ			
AKCE :			FORMÁT	1xA4
SKLADOVACÍ HALA V TRUTNOVĚ			MĚŘÍTKO	1:15 a 1:70
			DATUM	5/2019
OBSAH :			Č. VÝKR.	3
VÝKRES VÝZTUŽE SLOUPU				