ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

Studijní program: Stavební inženýrství (SI)
Studijní obor: Požární bezpečnost staveb

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek, Ph.D.
Konzultanti: Ing. Nicole Svobodová
Ing. Roman Chylík
Ing. Tomáš Trtík

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Moucha Jméno: Pavel Osobní číslo: 494088

Zadávající katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor/specializace: Požární bezpečnost staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Požární řešení skladové haly Hýskov

Název bakalářské práce anglicky: Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

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 pro pozemní stavby
- ČSN EN 1992-1-2: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru
- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty
- ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb - Sklady

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Martin Benýšek, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 23.2.2023 Termín odevzdání BP v IS KOS: 22.5.2023

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

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“.

Datum převzetí zadání Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem Požární řešení skladové haly Hýskov vypracoval samostatně výhradně za použití podkladů, které uvádím v seznamu použité literatury.

Nemám námitek proti použití této bakalářské práce 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 Praze dne 19.5.2023

.....

Pavel Moucha

Poděkování

Rád bych poděkoval mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Benýškovi, Ph.D. za jeho trpělivost a veškeré rady, připomínky a doporučení, které mi značně pomohly při vypracování této práce. Taktéž bych chtěl poděkovat Ing. Nicole Svobodové za velmi přínosné podněty při zpracování požárně bezpečnostního řešení stavby, a dále Ing. Romanu Chylíkovi a Ing. Tomáši Trtíkovi za cenné postřehy a rady při zpracování stavebně konstrukčního řešení stavby.

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je požární řešení skladové haly Hýskov na základě zadané projektové dokumentace. Bakalářská práce obsahuje revizi stavebního řešení, požárně bezpečností řešení, statický návrh vybraných konstrukcí za běžné teploty a jejich posouzení na účinky požáru. Textové části jsou doplněny výkresovou dokumentací. Zpracování této práce bylo v souladu s aktuálními právními předpisy a normami. Přínosem této práce je praktická ukázka výpočetních metod a postupů při řešení návrhu nosné konstrukce a požární zhodnocení objektu.

Klíčová slova

Skladová hala; požárně bezpečnostní řešení; požární prevence; požární odolnost; požární úsek; elektrická požární signalizace; železobeton; prefabrikovaný skelet; statický výpočet

Abstract

The aim of this bachelor thesis is the fire safety design of a storage hall Hýskov based on the assigned project documentation. The bachelor thesis consists of revision of the construction, fire safety solution and statical design of selected construction at normal temperatures and under fire. Each text part is supplemented with documentation drawings. The solution was prepared according to the current standards and regulations. The benefit of this bachelor thesis is a practical demonstration of the calculation methods and processes of the construction system and fire evaluation of the building.

Keywords

Storage hall; Fire safety solution; Fire prevention; Fire resistance; Fire compartment; Fire alarm system; Reinforced concrete; Precast concrete skeleton; static calculation

Seznam příloh bakalářské práce

- **Zadání a úvod bakalářské práce**
- **Část A – Revize stavebního řešení stavby**
- **Část B – Požárně bezpečnostní řešení stavby**
  - Technická zpráva požárně bezpečnostního řešení stavby
    - Požárně bezpečnostní řešení
    - Příloha B.a.1 – Požární riziko a SPB (výpočet WinFire Office 2023)
    - Příloha B.a.2 – Ekonomické riziko
    - Příloha B.a.3 – Odstupové vzdálenosti (výpočet VOV 1.0)
  - Výkresová dokumentace
    - Výkres B.b.1 – Situace
    - Výkres B.b.2 – Půdorys 1. NP administrativa (SO02)
    - Výkres B.b.3 – Půdorys 2. NP administrativa (SO02)
    - Výkres B.b.4 – Půdorys 3. NP administrativa + hala (SO01 + SO02)
    - Výkres B.b.5 – Půdorys strojovna SSHZ a trafostanice (SO03 + SO04)
- **Část C – Stavebně konstrukční řešení stavby**
  - Technická zpráva a statický výpočet
    - Návrh a posouzení konstrukčních prvků (výpočet FIN EC 2023)

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST A – Revize stavebního řešení stavby

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek, Ph.D.
Konzultanti: Ing. Nicole Svobodová
Ing. Roman Chylík
Ing. Tomáš Trtík

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

Obsah

a) **Úvod** **3**
b) **Revize stavebního řešení** **3**
c) **Závěr** **3**

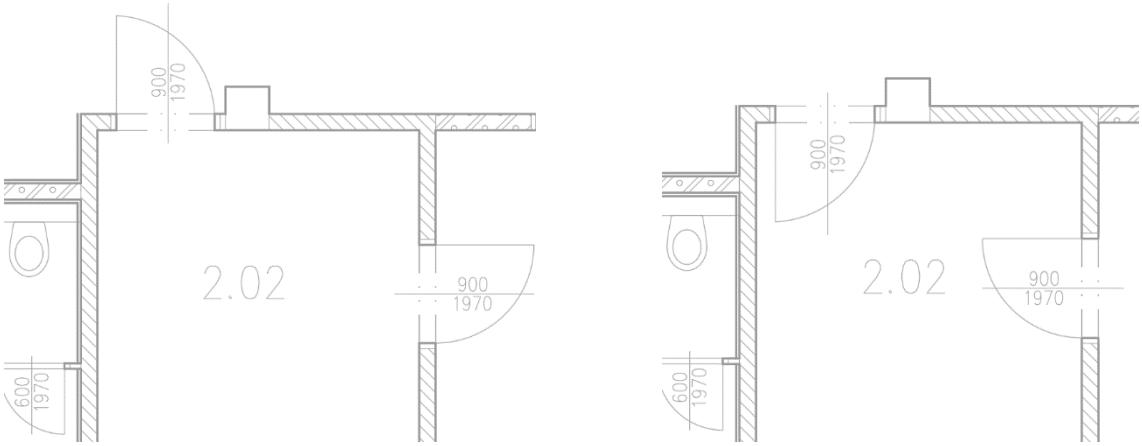
a) Úvod

Cílem této části bakalářské práce je zhodnocení stavebního řešení stavby a případné navržení optimalizace konstrukčních prvků, aby se zajistilo splnění všech požadavků kladených na stavební objekty z hlediska požární bezpečnosti a konstrukčního řešení.

b) Revize stavebního řešení

Podkladem pro zpracování revize stavebního řešení byla projektová dokumentace ve stupni DSP – zejména výkresová část dokumentace (půdorysy stavebních objektů, a to včetně dílčích řezů a pohledů). Průvodní technická zpráva byla taktéž zohledněna.

V rámci revize stavebního řešení byla s ohledem na nároky požární bezpečnosti realizována změna ve směru otevíraní dveří v prostoru 2. NP administrativní přístavby – dveře ústící z kancelářských prostor do CHÚC.



Obr. 1 – Provedení otočení směru otevírání dveří v 2. NP administrativní přístavby (vlevo – původní stav; vpravo – navržený stav)

c) Závěr

Provedení jakýchkoliv dalších změn není vyžadováno – stavební objety lze za provedení této změny hodnotit jako vyhovující.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST B – Požárně bezpečnostní řešení stavby

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek, Ph.D.
Konzultant: Ing. Nicole Svobodová

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST B – Požárně bezpečnostní řešení stavby
Technická zpráva požárně bezpečnostního řešení

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek, Ph.D.
Konzultant: Ing. Nicole Svobodová

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

Obsah

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování 5

a.1 Normy a výpočetní programy 5

a.2 Zkratky používané v textu 6

b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě 7

b.1 Urbanistické řešení 7

b.2 Dispoziční řešení 7

b.3 Konstrukční řešení 8

b.4 Zhodnocení technologie a provozu 9

b.4.1 Zhodnocení výskytu hořlavých kapalin 9

b.4.2 Zhodnocení výskytu tlakových lahví 10

b.4.3 Zhodnocení výskytu vysokozdvižných vozíků 10

b.5 Požárně technické údaje o stavbě 10

b.6 Koncepce požárně bezpečnostního řešení 11

c) Rozdělení stavby do požárních úseků 12

c.1 Specifické požadavky *ČSN 73 0845* 13

c.2 Další požadavky 13

d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků 14

e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti 17

e.1 Posouzení požární odolnosti 17

e.1.1 Požární stěny a požární stropy 17

e.1.2 Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech 19

e.1.3 Obvodové stěny 19

e.1.4 Nosné konstrukce střech 19

e.1.5 Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu 20

e.1.6 Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu 20

e.1.7 Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu 20

e.1.8 Konstrukce podporující technologické zařízení, jehož zřícení přispívá k rozšíření požáru 20

e.1.9 Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku 20

e.1.10 Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest 20

e.1.11 Výtahové a instalační šachty 21

e.1.12 Střešní plášť 21

e.1.13 Jednopodlažní objekty 21

e.2 Další požadavky na stavební konstrukce ... 21
e.2.1 Těsnění prostupů a spár ... 21
f) Zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.) ... 23
f.1 Povrchové úpravy vnitřních stěn a stropů ... 23
f.2 Povrchové úpravy podlah ... 23
f.3 Obvodový plášť ... 23
f.4 Střešní plášť ... 24
f.5 Odkapávání hořících částí ... 24
f.6 Toxicita zplodin hoření ... 25
g) Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení ... 26
g.1 Vedení požárního zásahu ... 26
g.2 Obsazenost objektu osobami ... 26
g.3 Počet a typ únikových cest ... 29
g.4 Posouzení únikových cest ... 30
g.5 Technické vybavení únikových cest ... 64
h) Stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům ... 65
h.1 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn ... 65
h.2 Odstupy z hlediska sálání tepla od střešního pláště ... 67
h.3 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí ... 67
h.4 Stanovení bezpečnostních vzdáleností ... 67
h.5 Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru ... 67
i) Určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku ... 68
i.1 Vnější odběrní místa ... 68
i.2 Vnitřní odběrní místa ... 68
j) Vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku ... 70
j.1 Příjezdové komunikace ... 70
j.2 Nástupní plochy ... 70
j.3 Vnější zásahové cesty ... 70
j.4 Vnitřní zásahové cesty ... 70
k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky ... 71
l) Zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti ... 73

I.1 Vzduchotechnická zařízení ... 73
I.2 Vytápění a příprava TV ... 73
I.3 Plynová regulační stanice ... 74
I.4 Trafostanice ... 74
I.5 Hromosvod ... 75
m) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby ... 76
m.1 Elektrická požární signalizace (EPS) ... 76
m.1.1 Způsob detekce požáru ... 76
m.1.2 Zařízení dálkového přenosu (ZDP) ... 76
m.1.3 Signalizace poplachu ... 77
m.1.4 Činnosti EPS při signalizaci poplachu ... 77
m.1.5 Zařízení monitorovaná EPS ... 77
m.1.6 Funkce obslužného pole požární ochrany (OPPO) ... 78
m.1.7 Koordinační funkční zkoušky EPS ... 78
m.2 Samočinné sprinklerové stabilní hasicí zařízení (SSHZ) ... 78
m.3 Zařízení pro detekci hořlavých par a plynů ... 79
m.4 Záložní zdroj napájení elektrickou energií ... 79
m.5 Elektroinstalace a kabelové trasy ... 79
m.5.1 Vypínání elektrické energie ... 81
m.5.2 Rozvaděč požární ochrany (RPO) ... 81
m.6 Nouzové osvětlení ... 81
n) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek, včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení ... 82
o) Závěr ... 83
p) Kategorizace stavby ... 84
q) Seznam příloh ... 85
q.1 Výpočtové přílohy ... 85
q.2 Výkresová dokumentace ... 85

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování

a.1 Normy a výpočetní programy

[1] Projektová dokumentace stavby (ve stupni DSP)

[2] Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění vyhlášky č. 268/2011 Sb.

[3] Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci) ve znění vyhl. č. 221/2014 Sb.

[4] Vyhláška č. 460/2021 Sb., o kategorizaci staveb z hlediska požární bezpečnosti a ochrany obyvatelstva (12/2021)

[5] ČSN 73 0802 ed. 2 Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty (10/2020)

[6] ČSN 73 0804 ed. 2 Požární bezpečnost staveb – Výrobní objekty (10/2020)

[7] ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení (7/2016) + O1 (3/2020)

[8] ČSN 73 0818 Požární bezpečnost staveb – Obsazení objektů osobami (7/1997) + Z1 (10/2002)

[9] ČSN 73 0831 ed. 2 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory (10/2020)

[10] ČSN 73 0845 Požární bezpečnost staveb – Sklady (5/2012)

[11] ČSN 73 0848 Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody (4/2009) + Z1 (2/2013) + Z2 (6/2017)

[12] ČSN 73 0872 Požární bezpečnost staveb – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízením (1/1996)

[13] ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou (6/2003)

[14] ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (4/2011)

[15] ČSN 74 3282 Pevné kovové žebříky pro stavbu (11/2014) + Z1 (6/2017)

[16] ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla (4/2022) + O1 (4/2023)

[17] ČSN ISO 3864–1 Grafické značky – Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek a bezpečnostního značení (12/2012)

[18] ČSN 34 2710 Elektrická požární signalizace – Projektování, montáž, užívání, provoz, kontrola, servis a údržba (9/2011) + Z1 (8/2013)

[19] ČSN 65 0201 Hořlavé kapaliny – Prostory pro výrobu, skladování a manipulaci (8/2003) + Z1 (2/2006)

[20] ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva (1/2005) + Z1 (2/2006)

[21] ČSN 07 8304 Tlakové nádoby na plyny – Provozní pravidla (4/2022) + O1 (4/2023)

[22] ČSN EN 12845+A1 Stabilní hasicí zařízení – Sprinklerová zařízení – Navrhování, instalace a údržba (5/2020)

[23] TPG 60502 Regulační stanice, regulační zařízení (10/2014)

[24] Demoverze WinFire Office 2023

[25] VOV 1.0 – Výpočet odstupových vzdáleností, Martin Benýšek, Radek Štefan, 2017

[26] Technický list Porotherm 20 T Profi, Wienerberger 5/2023

[27] Technický list Porotherm 30 T Profi, Wienerberger 5/2023

a.2 Zkratky používané v textu

ČSN	česká technická norma
PÚ	požární úsek
NN	nízké napětí
VN	vysoké napětí
EPS	elektrická požární signalizace (resp. extrudovaný polystyrén)
PVC	polyvinylchlorid
SPB	stupeň požární bezpečnosti
PO	požární odolnost
ŽB	železobeton
NP	nadzemní podlaží
RPO	rozvaděč požární ochrany
UPS	záložní zdroj elektrické energie
PDK	požárně dělící konstrukce
CHÚC	chráněná úniková cesta
NÚC	nechráněná úniková cesta
ÚC	únikový cesta
PD	projektová dokumentace
PNP	požárně nebezpečný prostor
DN	jmenovitá světlost potrubí
PBZ	požárně bezpečnostní zařízení
POP	požárně otevřená plocha
HJ	hasicí jednotka
ZDP	zařízení dálkového přenosu
ZOTK	zařízení pro odvod kouře a tepla
SSHZ	samočinné stabilní sprinklerové hasicí zařízení
HZS	hasičský záchranný sbor
OPPO	obslužné pole požární ochrany
KTPO	klíčový trezor požární ochrany
PCO	pult centrální ochrany
VZT	vzduchotechnika

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

b.1 Urbanistické řešení

Objekt nově budované skladovací haly s přidruženou výrobou v průmyslovém areálu. Přístup zajištěn asfaltovou místní dvoupruhovou pozemní komunikací šířky 7,5 m z prostoru ulice Bezděkova, obec Hýskov. Volně stojící objekt je situován v mírně svažitém terénu na pozemku parcelní č. 226/1, který není zasažen záplavovým územím, ochrannými pásmy, chráněnými oblastmi apod. Nejmenší vzdálenost objektu od hranice pozemku činí 8,5 m. Projektováno pro účely DSP.

b.2 Dispoziční řešení

Na stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou* navazuje *SO02 – Administrativní přístavba*, přičemž je zajištěna nezávislá stabilita nosných konstrukcí v místě napojení. V areálu se dále nachází samostatné stavební objekty *SO03 – Strojovna SSHZ* a *SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN 22/0,4 kV*.

- **Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou***

Hala o rozměrech 198,82 x 63,42 m (užitná plocha ~ 12 450 m^2) a výšce až 12,1 m. Jednopodlažní nepodsklepený objekt konstrukčně dělen na 3 provozní celky – sklad surovin (1 891 m^2), výroba (6 782 m^2) a expediční sklad (3 768 m^2). Součástí prostoru výroby jsou vestavby řídícího pracoviště, zázemí pro zaměstnance; v technologické části poté plynová regulační stanice s rozdělovači, plynová kotelna, strojovna vzduchotechniky a chlazení, rozvodna NN a dále 2 ventilové stanice pro účely SSHZ. Vestavby mají vždy 1 NP; o proměnné výšce 2,8 – 3,7 m. Po celém obvodu objektu jsou v pravidelných intervalech realizovány vstupy (dveře), ze severní strany haly doplněny o nákladové rampy a vjezdová vrata. Napojení stavebního objektu *SO02* je provedeno v jihovýchodním rohu, ve kterém se nachází i jednoramenné ocelové schodiště umožňují přístup do 3. NP administrativní přístavby.

- **Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba***

Administrativní přístavba o maximálních rozměrech 29,97 x 18,82 m (celková užitná plocha ~ 1 110 m^2) a výšce 11,3 m, přičemž výšková poloha 1. NP je vůči stavebnímu objektu *SO01* v úrovni -2,6 m. Součástí objektu o 3 NP jsou kancelářské a zasedací prostory, jídelna, šatny včetně hygienického zázemí zaměstnanců výrobního provozu a plynová kotelna. Vstup je zajištěn hlavním vchodem s automatickými posuvnými dveřmi, a dále postranním vchodem pro účely zásobování zaměstnanecké jídelny. Ze 3. NP je navíc realizována zmíněná spojka do prostor stavebního objektu *SO01*.

- **Stavební objekt *SO03 – Strojovna SSHZ***

Jednopodlažní nepodsklepený objekt strojovny o rozměrech 12,65 x 7,0 m a výšce 3,5 m, součástí jsou přidružené prostory nádrže požární vody o celkovém objemu ~ 200 m^3 při výšce 6,5 m. V technickém zázemí se nachází 2 diesel čerpadla včetně provozních nádrží pohonných hmot o celkovém objemu 800 l. Vstup do prostor strojovny zajištěn dveřmi ze severní strany. Nádrž požární vody přístupna prostupem ve střeše, na kterou vede požární žebřík.

- **Stavební objekt *SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN 22/0,4 kV***

Samostatně stojící objekt o 1 NP – půdorysné rozměry 4,18 x 2,98 m, výška 2,8 m. Rozděleno na prostory pro transformátor (~ 3,6 m^2) a rozvodnu VN-NN (~ 7,1 m^2). Přístup zajištěn ze severní strany samostatnými vstupy.

b.3 Konstrukční řešení

- **Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou***

Svislé nosné konstrukce haly jsou provedeny z prefabrikovaných ŽB sloupů – osově vzdáleny po 12 m (poslední 17. modul v západní části haly atypický po 6 m); v příčném směru poté vzdálenosti 18,8 – 25,0 – 18,8 m. Obvodové sloupy o rozměrech 500 x 500 mm (doplněny po 6 m sloupy 400 x 500 mm); vnitřní prostorové sloupy poté 600 x 400 mm. Vestavby realizovány z keramických cihel tl. 150 mm a 300 mm.

Vodorovné nosné konstrukce haly jsou v příčném směru tvořeny prefabrikovanými ŽB plnostěnnými vazníky průřezu I (ve středovém poli sedlový s proměnným průřezem); rozpony zmíněných 18,8 – 25,0 – 18,8 m; moduly za respektování polohy nosných sloupů. V podélném směru uloženy prefabrikované ŽB vaznice průřezu obráceného písmene T; rozpon 12 m; moduly 4,2 až 4,7 m (15 vaznic na řadu). Veškeré rozměry navržených průřezů jsou uvedeny v *části C – Stavebně konstrukční řešení stavby*. Technologické vestavby opatřeny předpjatými stropními panely Spiroll tl. 150 mm; ostatní prostory realizovány hliníkovými konstrukcemi.

Pozn.: Ve skladovací hale jsou provedeny 3 dilatační celky (rovnoměrně po 66 m, v místě modulových os *č. 12* a *č. 23*). Dilatace je provedena i v prostoru napojení stavebních objektů *SO01* a *SO02*. Tuhost objektu je v příčném směru zajištěna ŽB stěnami tvořící PDK na rozhraní PÚ skladů a výroby.

Střecha objektu je plochá nepochozí se sklonem 2,6 % (ve středovém poli 3,3 %). Nosnou konstrukcí jsou prefabrikované ŽB vaznice průřezu obráceného písmene T. Střešní plášť klasifikace $B_{ROOF}(t3)$ proveden ze sendvičových panelů Kingspan s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 200 mm, a dále hydroizolační fólie. Vestavby řešeny viz vodorovné nosné konstrukce.

Vertikální komunikace mezi stavebním objektem *SO01* a *SO02* je realizována jednoramenným ocelovým schodištěm o šířce 1 500 mm.

Příčky jsou v majoritní části provedeny prostřednictvím sádrokartonových systémů.

Nášlapná vrstva z beton s odpovídající povrchovou úpravou (nátěr). V prostorech zázemí pro zaměstnance je použito velkoformátové keramické dlažby.

Ze sendvičových panelů Kingspan s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 150 mm jsou provedeny obvodové konstrukce fasád. Oblast soklu opatřena kontaktním zateplovacím systémem z minerálních vláken tl. 120 mm.

Otvorové výplně jsou navrženy v plastové variantě bez ohledu na umístění uvnitř objektu nebo v obvodových konstrukcích.

Pozn.: Veškeré materiály nosných a PDK, a dále použité tepelné izolace v obvodových konstrukcích a střešním plášti vykazují třídu reakce na oheň A1 (nehořlavé materiály).

- **Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba***

Svislé nosné konstrukce administrativní přístavby jsou provedeny z prefabrikovaných ŽB sloupů – osově vzdáleny po ~ 6 m; v příčném směru poté ~ 6,3 m (poslední 5. modul v jižní části atypický po 4,2 m). Sloupy o rozměrech 400 x 400 mm.

Vodorovné nosné konstrukce v 3. NP jsou v podélném směru tvořeny prefabrikovanými ŽB plnostěnnými vazníky obdélníkového průřezu 500 x 200 mm o rozponu ~ 6 m; moduly za

respektování polohy nosných sloupů (6 vaznic na řadu). V ostatních podlažích prefabrikované ŽB stropy tl. 250 mm.

Střecha objektu je plochá nepochozí se sklonem 2,5 %. Nosnou konstrukcí jsou zmíněné prefabrikované ŽB plnostěnné vazníky. Střešní plášť klasifikace $B_{ROOF}(t3)$ ze sendvičových panelů Kingspan s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 180 mm, a dále hydroizolační fólie.

Vertikální komunikace jsou řešeny dvouramenným prefabrikovaným ŽB schodištěm s mezipodestou – šířka 1 250 mm.

Příčky realizovány pomocí sádrokartonových systémů, doplněno keramickým zdivem.

Nášlapné vrstvy z PVC, v prostorech hygienického a technického zázemí i komunikačních chodeb použity velkoformátové keramické dlažby.

Obvodové konstrukce fasád kontaktně zatepleny deskami z minerálních vláken tl. 150 mm. Oblast soklu opatřena kontaktním zateplovacím systémem s izolačními deskami XPS tl. 120 mm.

Otvorové výplně jsou navrženy v plastové variantě bez ohledu na umístění nebo rozměry.

Pozn.: Veškeré materiály nosných a PDK, a dále použité tepelné izolace v obvodových konstrukcích, střešním plášti a na rozhraní stavebních objektů *SO01* a *SO02* vykazují třídu reakce na oheň A1 (nehořlavé materiály) – vyjma oblasti soklu s izolantem třídy reakce na oheň E (ucelená sestava B).

- **Stavební objekt *SO03 – Strojovna SSHZ***

Svislé nosné konstrukce strojovny provedeny z keramických cihel tl. 300 mm. Stropy z předpjatých stropních panelů Spiroll tl. 150 mm. Přidružený objekt nádrže požární vody realizován z oceli. Střecha plochá nepochozí se sklonem 2,5 % (u nádrže až 4,5 %) – v obou případech s klasifikací $B_{ROOF}(t3)$. Celý objekt opatřen kontaktním zateplovacím systémem. Otvorové výplně jsou navrženy v kovovém provedení. Použity betonové nášlapné vrstvy s odpovídající povrchovou úpravou (nátěr).

Pozn.: Veškeré materiály nosných a PDK vykazují třídu reakce na oheň A1 (nehořlavé materiály). V obvodových konstrukcích použity tepelné izolace s třídou reakce na oheň E (ucelená sestava B).

- **Stavební objekt *SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN 22/0,4 kV***

Kompletně provedeno standardizovaným ŽB prefabrikátem s příslušnou certifikací.

b.4 Zhodnocení technologie a provozu

Širší záběr dřevozpracující výroby – zejména podlahové krytiny a nášlapné vrstvy do exteriéru, vybrané díly pro montované stavby na bázi dřeva, specifické prvky na zakázku. V prostoru výrobní haly jsou situovány CNC stroje, doplňkové čtyřstranné frézy, širokopásové brusky, hoblovky a protahovačky, kombinované a pásové pily, dlabačky a vrtací soupravy. Západní sklad využíván pro účely naskladňování vstupních materiálů potřebných pro výrobu – dřevěné profily, deskové (překližkové) materiály, okrajově obalový materiál. Východní sklad zahrnuje skladování a expedici koncových produktů. Vše skladováno na europaletách, obaleno kartonem nebo PE fólií, eventuálně spáskováno.

b.4.1 Zhodnocení výskytu hořlavých kapalin

Obzvláště v prostoru výrobní haly se předpokládá výskyt hořlavých kapalin pro účely hydraulických pohonů a mazání technologických strojů, přičemž tyto hořlaviny odpovídají

svým charakterem III. a IV. třídě nebezpečnosti dle *čl. 4.2 ČSN 65 0201*. Množství těchto hořlavých kapalin nesmí v uzavřených systémech jednotlivých strojů překročit 50 l. V celém PÚ musí být zároveň na základě ustanovení *čl. 1.1.a) ČSN 65 0201 (Z1 – 2/2006)* méně než 250 l hořlavých kapalin, aniž by množství nízkovroucích přesáhlo 20 l, resp. množství hořlavin I. třídy nebezpečnosti přesáhlo 50 l. Případná přítomnost nízkovroucích kapalin v prostorech skladů je dle *čl. 4.2 ČSN 73 0845* zcela nepřípustná.

Za splnění všech výše uvedených požadavků – zejména za předpokladu výskytu hořlavin III. a IV. kategorie do objemu 50 l v uzavřených dvouplášťových nádržích (bez spodního výpustního ventilu) integrovaných v rámci technologických strojů nejsou stanovena žádná další opatření – nepožaduje se realizace havarijního větrání dle *ČSN 65 0201*. Diesel čerpadla SSHZ s provozními nádržemi pohonných hmot o celkovém objemu 800 l pro potřeby zajištění požární bezpečnosti soustavy objektů nejsou z hlediska výskytu hořlavých kapalin v souladu s *ČSN 73 0804* hodnocena.

b.4.2 Zhodnocení výskytu tlakových lahví

V žádném stavebním objektu se nevyskytují tlakové láhve.

b.4.3 Zhodnocení výskytu vysokozdvižných vozíků

Součástí skladovacích prostorů jsou vysokozdvižné vozíky s plně integrovanou Li-Ion baterií (pevně zabudovanou). S ohledem na tuto skutečnost nemusí definovaná místa pro odstavování a nabíjení tvořit samostatné PÚ – akumulátorovny, přičemž nabíjecí stanice musí dle *čl. 9.7 ČSN EN 62845-3* vykazovat takové zabezpečení, aby nemohlo dojít k jejímu poškození při pojíždění VZV. Tyto prostory je zároveň nutné dostatečně větrat. Pokud je na základě kontrolního měření prokázán opak, musí být dodatečně zřízeno nucené větrání pro zvýšení objemu větracího vzduchu na požadovanou hodnotu.

Pozn.: V PÚ skladů jsou vyčleněna místa pro odstavování a nabíjení VZV – přesná poloha je vyznačena ve výkresové dokumentaci. Odstavování mimo tyto vyznačené plochy není přípustné.

b.5 Požárně technické údaje o stavbě

- **Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou***

Dle *čl. 4.1.c) ČSN 73 0845* hodnoceno jako jednopodlažní objekt ($n_p = 1$), neboť půdorysná plocha PÚ skladů v obou případech překračuje 600 m^2 (sklad surovin 1 891 m^2; expediční sklad 3 768 m^2); jedná se o objekt sloužící současně i jiným účelům – výrobě; a dále prostory administrativní přístavby mají v souladu s *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* nosné a PDK zajišťující stabilitu nezávislé na konstrukcích skladu. Z výše uvedeného přímo vyplývá požární výška objektu $h = 0$ m.

Všechny svislé i vodorovné nosné konstrukce jsou druhu DP1. Konstrukční systém objektu je z požárního hlediska nehořlavý. Stavební objekt *SO01* posuzován především dle *ČSN 73 0804* a *ČSN 73 0845*.

- **Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba***

Na základě posouzení skladovací haly s výrobou hodnocena přístavba jako samostatný statický celek o 3 NP ($n_p = 3$). Požární výška objektu $h = 7{,}4$ m.

Všechny svislé i vodorovné nosné konstrukce jsou druhu DP1. Konstrukční systém objektu je z požárního hlediska nehořlavý. Objekt posuzován zejména dle *ČSN 73 0802*.

- **Stavební objekty *SO03* a *SO04***

Strojovna SSHZ a trafostanice TS01 hodnoceny jako jednopodlažní objekty (n_p = 1) s odpovídající požární výškou h = 0 m.

Všechny svislé i vodorovné nosné konstrukce jsou druhu DP1. Konstrukční systém objektů je z požárního hlediska nehořlavý. Objekty posuzovány především dle *ČSN 73 0804*.

b.6 Koncepce požárně bezpečnostního řešení

V průmyslovém areálu se nachází následující stavební objekty:

- ***SO01 – Skladovací hala s výrobou***
  (řešeno především dle *ČSN 73 0804* a *ČSN 73 0845*)
- ***SO02 – Administrativní přístavba***
  (řešeno především dle *ČSN 73 0802*)
- ***SO03 – Strojovna SSHZ***
  (řešeno především dle *ČSN 73 0804* a *ČSN EN 12845*)
- ***SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN 22/0,4 kV***
  (řešeno především dle *ČSN 73 0804* a *ČSN EN 61936-1*)

Ve všech případech použit nehořlavý konstrukční systém (konstrukce druhu DP1). Odůvodnění zřizování samostatných PÚ je uvedeno v následující *kapitole c)* – zejména se jedná o prostory CHÚC, ústředny EPS (včetně ZDP), RPO, strojovny SSHZ, trafostanice TS01 (včetně rozvodny VN-NN), rozvodny NN a technologického zázemí (plynové regulační stanice, plynové kotelny a strojovny vzduchotechniky).

Prostory PÚ výrobní haly zatříděny do V. skupiny provozu. U PÚ skladů se z důvodu nekonzistentnosti druhu skladovaného materiálu včetně použitých obalů a současně s ohledem na využitelnost prostorů pro investora uvažuje nejhorší možná varianta – ekvivalentní doba trvání požáru τ_e = 180 min a V. skupina provozu skladů. Hlavní sklady jsou posuzovány dle *čl. 4.1.c) ČSN 73 0845* (půdorysná plocha přesahuje 600 m^2; prostory v jednopodlažním objektu sloužící současně jiným účelům – je zajištěna statická nezávislost navazujícího stavebního objektu *SO02*, a to včetně návrhu PO nosných a PDK administrativní přístavby podle *pol. 1.d) – mezi objekty*). Právě z tohoto důvodu je nejvyšší požadavek na PO dílčích konstrukcí 90 min. Současně nejvyšší IV. SPB je v prostorech skladů.

EPS navržena ve všech prostorech (vyjma objektu *SO04*), a to bez trvalé obsluhy. SSHZ se zvýšenou spolehlivostí včetně ESFR hlavic se instaluje v *SO01* a *SO03* (vyjma prostorů, kde je nepřípustné ochlazování vodou nebo by bylo hašení neúčinné). Pro účely SSHZ se požadují 2 diesel čerpadla. ZOTK není dle požadavků norem vyžadován. V prostorech stavebního objektu *SO01* je realizován systém detekce hořlavých par a plynů (důvodem jsou lokální plynové infrazářiče, plynová regulační stanice a plynová kotelna o výkonu 191 kW). Ve všech objektech osazeno nouzové osvětlení s dobou funkčnosti minimálně 60 min (interní záložní zdroje) – centrální UPS není realizována. V 1. NP CHÚC administrativní přístavby provedeny vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP.

Evakuace řešena pouze po NÚC, výjimkou je objekt *SO02*, kde se zřizuje CHÚC typu A. Obsazenost byla určena v souladu s *ČSN 73 0818* – střídání v rámci směnného provozu (ranní/odpolední) probíhá na jednotlivých pracovištích v *SO01* a je v evakuaci zohledněno.

Zejména z důvodu instalace SSHZ bylo možné upustit od zřizování vnitřních odběrních míst. PHP jsou navrženy sněhové CO_2 (10 ks) a práškové (34 ks).

c) Rozdělení stavby do požárních úseků

Stavební objekty jsou děleny pouze do nezbytného počtu 21 PÚ včetně specifického prostoru RPO, viz odůvodnění dále.

Tab. 1 – Rozdělení stavebních objektů do PÚ

Označení PÚ	Specifikace PÚ	Zdůvodnění zřízení samostatného PÚ
Přidružené stavební objekty *SO03* a *SO04*		
N01.01	Strojovna SSHZ	*čl. 5.2.4.e) ČSN 73 0804*
N01.02	Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN	*čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*
Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou*		
N01.03	Hlavní sklad (suroviny)	*čl. 4.2.a) ČSN 73 0845*
N01.04 [1)]	Výrobní hala	*čl. 5.2.3 ČSN 73 0804* [2)]
N01.05	Hlavní sklad (expedice)	*čl. 4.2.a) ČSN 73 0845*
N01.06	Expedice; dispečink skladu	*čl. 4.1 ČSN 73 0845* [3)]
N01.07	Ventilová stanice VS01	*čl. 5.2.4.e) ČSN 73 0804*
N01.08	Ventilová stanice VS02	*čl. 5.2.4.e) ČSN 73 0804*
N01.09	Plynová regulační stanice; rozdělovače	*čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*
N01.10	Plynová kotelna	*čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*
N01.11	Strojovna vzduchotechniky a chlazení	*čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*
N01.12	Rozvodna NN	*čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*
N01.13 [4)]	RPO	*čl. 5.2.4.e) ČSN 73 0804*
Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba*		
A-N01.14/N03	CHÚC typu A	*čl. 5.3.2.a) ČSN 73 0802*
N01.15 [5)]	Ústředna EPS	*čl. 5.3.2.e) ČSN 73 0802*
Kumulativní hodnocení: N01.16 N01.17 N02.18 N02.19 N03.20 N03.21	Kancelářské a zasedací prostory; zaměstnanecká jídelna; hygienické zázemí a sprchy; úklidová místnost; technické zázemí (akumulace TV)	Bez požadavků – stav vynucen dispozičním řešením objektu a nároky na ostatní PÚ. [6)] Patrné z výkresové dokumentace.

1) PÚ posouzen z hlediska vnitřních shromažďovacích prostorů v pásmu VP 1 na základě *pol. 5.3 tab. A.1 ČSN 73 0831* (charakterem obdobný provoz) – limitní hodnota pro SP stanovena počtem 250 osob. Nejedná se o shromažďovací prostor, a to i při uvažování celkové obsazenosti stavebního objektu *SO01* (105 osob).

2) Stav vynucen dispozičním řešením objektu a nároky na ostatní PÚ. Součástí prostoru jsou vestavby řídícího pracoviště, zázemí pro pracovní směny a hygienického zázemí, neboť splňují limity počtu osob a půdorysné plochy stanovené *čl. 5.2.3 ČSN 73 0804*.

3) Nahodilé požární zatížení p_n doprovodného provozu skladu (prostor kancelářského charakteru) překračuje limit 20 kg/m^2 dle ustanovení *čl. 4.1 ČSN 73 0845*.

4) Specifický PÚ (RPO – skříň elektrorozvodny s PO) pro PBZ a zařízení s funkcí při požáru.

5) Součástí PÚ je výhradně ústředna EPS včetně ZDP a vlastního náhradního zdroje napájení (bateriové akumulátory 2 x 12 V/24 Ah). Zařízení bez požadavku na PO.

6) Rozděleno do PÚ za respektování vodorovných konstrukcí (podlaží) objektu *SO02* – redukce výpočtového požárního zatížení p_v vybraných prostor včetně snížení SPB a dále omezení nutnosti vybavení stavby vnitřními odběrními místy (nástěnnými hydranty).

c.1 Specifické požadavky *ČSN 73 0845*

Prostory PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* jsou řešeny dle *čl. 4.1.c) ČSN 73 0845* (s půdorysnou plochou nad 600 m² v jednopodlažním objektu sloužícím současně jiným účelům). U administrativní přístavby o 3 NP je s ohledem na tuto skutečnost požadováno zajištění nezávislé stability stavebního objektu *SO02* na konstrukcích skladu – včetně navržení všech nosných a PDK objektu *SO02* na PO dle *pol. 1.d) – mezi objekty*.

Pro maximální využitelnost hlavních skladů z pohledu investora jsou prostory zatříděny do V. skupiny provozu skladů, přičemž se uvažuje nejhorší možná varianta – ekvivalentní doba trvání požáru τ_e = 180 min. I přestože je v součinnosti s hodnotou součinitele k_B = 0,416 stanoven III. SPB, je dle *ČSN 73 0845* požadován minimálně IV. SPB.

Dispečink skladu musí tvořit samostatný PÚ *N01.06*, neboť dle *čl. 4.1 ČSN 73 0845* je v tomto prostoru nahodilé požární zatížení p_n > 20 kg/m².

PÚ skladů musí být vybaveny EPS a SSHZ (ZOTK se s ohledem na hodnotu parametru F_0 nepožaduje), přičemž mezní skladovací výška $h_{sc,max}$ je omezena na 9,0 m – na základě konstrukčního řešení stavby je reálná možnost skladování do výšky max. 7,5 m (pod vazník).

Nově budované stavební objekty skladů musí mít nehořlavé konstrukční systémy (konstrukce druhu DP1).

V PÚ skladů nesmí být parkována či garážována vozidla zejména 2. skupiny ve smyslu *přílohy I ČSN 73 0804* (např. nákladní vozidla) – to se netýká vysokozdvižných vozíků včetně jejich nabíjení ze zásuvek, přičemž musí být vždy odstavována mimo vymezené ÚC.

V případě prostorů skladů musí být na styku obvodové stěny s PDK proveden svislý požární pás o šířce nejméně 2,0 m. Vnější tepelné izolace musí být provedeny z konstrukcí třídy reakce na oheň A1 nebo A2.

ÚC musí být nejméně 1,5 únikového pruhu široké s podchodnou výškou 2,1 m (výška se netýká dveří na ÚC). Za ÚC se nepovažují prostory, kde se i jen dočasně cokoliv ukládá či skladuje nebo se zde odstavují např. vysokozdvižné vozíky. Dodatečné členění a úpravy prostorů skladů (konstrukce, pletivo aj.) nesmí omezit podmínky evakuace osob a možnosti požárního zásahu – majitelé skladových PÚ o tomto musí být informováni. Z každého místa musí být dosažitelné nejméně 2 ÚC vedoucí různým směrem na volné prostranství, zároveň musí být umožněn zásah JPO v kterémkoliv místě skladů alespoň ze 2 stran. Souvislá délka regálů (nebo jiného způsobu skladování) nesmí překročit 45 m (v opačném případě se maximálně po každých 30 m zřizují kolmé průchody procházející celým regálovým polem – šířka 1,5 únikového pruhu a výška 2,1 m). V případě variabilního skladování musí být provozním řádem vymezeny a udržovány ÚC stanovené projektem. Vstupy do prostorů skladů jsou vzájemně vzdáleny nejvýše 40 m. Dveře a vrata na ÚC musí být při vzniku požáru samočinně uzavřeny. V PÚ je zajištěno samočinné a dálkové ovládání zvukového signálu oznamujícího nebezpečí či vznik požáru. V prostorech skladů je instalováno nouzové osvětlení i doplňkové značení ve výšce do 0,5 m nad podlahou (pro lepší viditelnost).

Odstupové vzdálenosti se nepožadují, neboť jsou prostory PÚ skladů vybaveny SSHZ v celé půdorysné ploše.

c.2 Další požadavky

Specifické požadavky kladené na prostory trafostanice TS01 dle *ČSN EN 61936-1*, strojovny SSHZ dle *ČSN EN 12845*, plynové regulační stanice dle *TPG 605 02* a plynové kotelny dle *ČSN 07 0703* jsou uvedeny zejména v *kapitole I)* tohoto dokumentu.

d) Stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků

Požární riziko bylo stanoveno přímým výpočtem v programu *WinFire Office*, vyjma prostorů PÚ *N01.09 – Plynová regulační stanice; rozdělovače*, kde se na základě *čl. 4.16.e) TPG 605 02* bez dalšího průkazu uvažuje hodnota τ_e = 120 min, a dále PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)*, kde se s ohledem na skladování tabelárně uvažuje hodnota τ_e = 180 min, viz *tab. A.1 ČSN 73 0804*. Žádný PÚ není řešen s místně soustředěným požárním zatížením. Výpočetní protokoly jsou součástí *přílohy B.a.1* tohoto dokumentu.

Ve stavebních objektech *SO01* a *SO02* se současně vyskytují přímo i nepřímo větrané PÚ, přičemž na základě souhrnných hodnot v tabulce níže je patrný nejvyšší IV. SPB, a to v prostorech PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)*.

Tab. 2 – Stanovení požárního rizika a SPB

Označení PÚ	Specifikace PÚ	Výpočtové požární zatížení p_v [kg/m²]	Ekvivalentní doba trvání požáru τ_e [min]	SPB
Přidružené stavební objekty *SO03* a *SO04*				
N01.01	Strojovna SSHZ	–	54,83	I.
N01.02	Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN	–	18,91	I.
Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou*				
N01.03	Hlavní sklad (suroviny)	–	180,0 [1)]	IV. [2)]
N01.04	Výrobní hala	–	118,09	II. [3)]
N01.05	Hlavní sklad (expedice)	–	180,0 [1)]	IV. [2)]
N01.06	Expedice; dispečink skladu	–	33,89	I.
N01.07	Ventilová stanice VS01	–	10,70	I.
N01.08	Ventilová stanice VS02	–	10,70	I.
N01.09	Plynová regulační stanice; rozdělovače	–	120,0	II.
N01.10	Plynová kotelna	–	15,54	I.
N01.11	Strojovna vzduchotechniky a chlazení	–	16,52	I.
N01.12	Rozvodna NN [4)]	–	19,0	I.

Tab. 3 – Stanovení požárního rizika a SPB (pokračování)

Označení PÚ	Specifikace PÚ	Výpočtové požární zatížení p_v [kg/m²]	Ekvivalentní doba trvání požáru τ_e [min]	SPB
Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba*				
A-N01.14/N03	CHÚC typu A	Bez výpočtu – dle *čl. 9.3.2* a *tab. 20 ČSN 73 0802*		II.
N01.15	Ústředna EPS	11,55	–	I.
N01.16	Kancelářské prostory	26,31	–	II.
N01.17	Zaměstnanecká jídelna	22,70	–	II.
N02.18	Kancelářské prostory	28,54	–	II.
N02.19	Kancelářské a zasedací prostory	38,27	–	III.
N03.20	Šatny a sprchy (muži); technické zázemí (akumulace TV)	21,54	–	II.
N03.21	Šatny a sprchy (ženy); úklidová místnost; kancelářské a zasedací prostory	23,53	–	II.

1) Hodnoty stanoveny nepřímo. S ohledem na minimalizaci omezení rozsahu skladování pro investora je upuštěno od přímého výpočtu stanovení požárního rizika na základě projektového řešení předpokládaného využití prostorů hlavních skladů odpovídajících charakterem *pol. 5.11 – Dřevozpracující výroba (kromě pol. 6.16) a základní zpracování dřevní hmoty (pilařské výrobky, dýhy, překližky, lepené nosné prvky, výroba aglomerovaných dřev apod.)*, resp. *pol. 5.34 – Hlavní sklady výrob skupiny 4 a 5* dle *tab. E.1 ČSN 73 0804*.
Ustanovením *čl. 5.5 ČSN 73 0845* je uvažována hodnota pravděpodobné doby trvání požáru τ = 600 min. Spolu s nejméně příznivou hodnotou přepočtového parametru odvětrání *F* je dle *tab. A.1 ČSN 73 0804* stanovena výsledná ekvivalentní doba trvání požáru τ_e = 180 min.
S ohledem na instalaci SSHZ je mezní skladovací výška $h_{sc,max}$ = 9,0 m; *tab. 1 ČSN 73 0845*.

2) PÚ skladů musí být dle *čl. 7.2 ČSN 73 0845* navrženy nejméně ve IV. stupni požární bezpečnosti, i přestože při stanovení dle *tab. 8 ČSN 73 0804* postačuje pro prostory PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* pouze III. SPB.

3) Omezením přístupu vzduchu při požáru za použití výplní s klasifikací E15 (sklo s drátěnou vložkou) u vybraných otvorů je dosaženo snížení SPB a zároveň zachování parametru odvětrání F_0 = 0,016 m$^{1/2}$ (instalace ZOKT se nevyžaduje).

4) Součástí prostoru je specifický PÚ *N01.13 – RPO* (skříň elektrorozvodny s PO).

Tab. 4 – Stanovení ekonomického rizika a posouzení mezní plochy PÚ

Označení PÚ	Hodnota indexu P_1	Mezní hodnota indexu P_1	Hodnota indexu P_2	Mezní hodnota indexu P_2	Skutečná plocha PÚ S [m²]	Mezní plocha PÚ S_{max} [m²]
N01.01	1,4	439,0	23,5	1 139,4	78	3 798
N01.02	1,4	8 340,6	3,3	1 139,4	11	3 798
N01.03	1,0	3,5	598,9	1 456,0	1 891	4 596
N01.04	1,0	1,3	1 220,8	1 456,0	6 782	8 089
N01.05	1,0	1,3	1 193,8	1 456,0	3 768	4 596
N01.06	0,7	10 124,6	2,9	1 907,9	29	19 079
N01.07	0,11	58 560,8	0,9	29 240,2	12	365 503
N01.08	0,11	58 560,8	0,9	29 240,2	12	365 503
N01.09	3,2	27 216,7	1,5	638,4	13	5 320
N01.10	1,4	12 649,2	2,5	1 139,4	23	10 358
N01.11	0,7	1 915,4	8,8	1 907,6	80	17 345
N01.12	1,4	9 622,6	3,0	1 139,4	10	3 798

Pozn: PÚ *N01.13 – RPO* se nehodnotí. Dle výše uvedeného vyhovují PÚ výrobních prostor požadavkům na mezní hodnoty indexů P_1 a P_2, a dále požadavkům na mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}. Výpočty jsou součástí *přílohy B.a.2* tohoto dokumentu.

Tab. 5 – Posouzení mezních rozměrů PÚ

Označení PÚ	Skutečné rozměry PÚ [m]	Mezní rozměry PÚ [m]	Skutečný počet podlaží PÚ	Maximální počet podlaží PÚ
A-N01.14/N03	Mezní rozměry a maximální počet podlaží se pro CHÚC nestanovují.			
N01.15	1,9 x 1,4	70,0 x 44,0	1	16
N01.16	18,2 x 15,1	62,5 x 40,0	1	7
N01.17	12,4 x 11,8	62,5 x 40,0	1	8
N02.18	18,2 x 10,7	62,5 x 40,0	1	7
N02.19	16,9 x 11,8	62,5 x 40,0	1	5
N03.20	18,2 x 12,0	77,5 x 48,0	1	8
N03.21	16,1 x 11,8	62,5 x 40,0	1	8

Pozn.: Dle výše uvedeného vyhovují PÚ nevýrobních prostor požadavkům na mezní rozměry a maximální počty podlaží.

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

Požadovaná PO (mezní stav, doba a druh konstrukce) pro nosné a PDK je vyznačena ve výkresové dokumentaci – součást *přílohy B.b* tohoto dokumentu.

e.1 Posouzení požární odolnosti

Na základě *§5 odstavce (2) vyhlášky 23/2008 Sb.* musí být veškeré nosné a PDK stavebního objektu *SO02 – Administrativní přístavba* navrženy s PO nejméně 30 min, pokud není příslušnými technickými normami stanovena PO vyšší.

e.1.1 Požární stěny a požární stropy

- **ŽB stěna z prefabrikovaných panelů tl. 150 mm**

V prostoru stavebního objektu *SO01* na rozhraní PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)*, *N01.04 – Výrobní hala* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 45 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

- **ŽB prefabrikovaný sloup o rozměrech 400 (500) x 450 mm**

V prostoru stavebního objektu *SO01* na rozhraní PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)*, *N01.04 – Výrobní hala* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* plní funkci PDK.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 45 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

- **Zděná stěna z keramických cihel Porotherm tl. 200 mm**

Vestavby v prostoru stavebního objektu *SO01 – Skladovací hala s výrobou* a vnitřní PDK administrativní přístavby – rozhodující PÚ *N02.19 – Kancelářské a zasedací prostory*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (dle *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* stanoveno pro III. SPB *pol. 1.d)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (deklarováno technickým listem výrobce [26])

- **Zděná stěna z keramických cihel Porotherm tl. 300 mm**

V místě napojení stavebních objektů *SO01* a *SO02* (zároveň také jako obvodová stěna v rámci objektů *SO02* a *SO03*).

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 90 DP1**
    (dle *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.d)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 90 DP1**
    (deklarováno technickým listem výrobce [27])

- **ŽB prefabrikovaný sloup o rozměrech 500 x 400 mm**

  V místě napojení stavebních objektů *SO01* a *SO02* plní funkci PDK.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 90 DP1**
    (dle *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.d)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 90 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

- **ŽB prefabrikovaný sloup o rozměrech 400 x 400 mm**

  V prostoru stavebního objektu *SO02* na rozhraní PÚ *A-N01.14/N03 – CHÚC typu A* plní funkci PDK.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (dle *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* stanoveno pro III. SPB *pol. 1.d)* v *tab. 12 ČSN 73 0802*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

- **ŽB prefabrikovaný vazník (sedlový proměnný nebo průřezu písmene I)**

  Součást stavebního objektu *SO01*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 30 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

  Pozn.: Přestože prvek primárně plní funkci nosné konstrukce střech dle *pol. 4* a zároveň dle *pol. 5.c) tab. 10 ČSN 73 0804* zajišťuje uvnitř PÚ stabilitu objektu, tak v případě rozhraní PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)*, *N01.04 – Výrobní hala* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* plní atypicky funkci PDK. S ohledem na výše uvedenou skutečnost je zařazen do *pol. 1* dle *tab. 10 ČSN 73 0804* (nejvyšší požadavek na PO).

- **ŽB prefabrikovaná vaznice (obdélníkového průřezu)**

  Součást 3. NP stavebního objektu *SO02*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (dle *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* stanoveno pro III. SPB *pol. 1.d)* v *tab. 12 ČSN 73 0802*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

  Pozn.: Přestože prvek primárně plní funkci nosné konstrukce střech dle *pol. 4* a zároveň dle *pol. 5.c) tab. 12 ČSN 73 0802* zajišťuje uvnitř PÚ stabilitu objektu, tak v určitých místech administrativní přístavby plní atypicky funkci PDK. S ohledem na výše uvedenou skutečnost je zařazen do *pol. 1* dle *tab. 12 ČSN 73 0802* (nejvyšší požadavek na PO).

- **ŽB prefabrikovaný strop z dutinových panelů Spiroll tl. 150 mm**

  Vestavby v prostoru stavebního objektu *SO01*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 45 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

- **ŽB prefabrikovaný strop z dutinových panelů Spiroll tl. 200 mm**

Součástí 1. NP a 2. NP stavebního objektu *SO02* – rozhodující PÚ *N02.19 – Kancelářské a zasedací prostory*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (dle *čl. 4.3.1 ČSN 73 0845* stanoveno pro III. SPB *pol. 1.d)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **REI 60 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

e.1.2 Požární uzávěry otvorů v požárních stěnách a požárních stropech

Veškeré požární uzávěry budou dodány s PO deklarovanou technickým listem výrobce odpovídající požadavkům podle výkresové dokumentace. Požární uzávěry ústící do CHÚC musí splňovat charakteristiku EI a navíc dle *čl. 9.4.3 ČSN 73 0802* i kouřotěsnost S_{200}. Uzávěry mezi objekty a v PNP musí vykazovat charakteristiku EI. V ostatních případech se požaduje charakteristika EW. Požární uzávěry otvorů musí být při požáru uzavřeny – požadováno vybavení samozavíracím mechanismem (stanovena charakteristika C2), eventuálně osazení koordinátorů zavíraní. Výjimkou je vybrané technické zázemí, kde se v souladu s ustanovením *čl. 5.5.8 ČSN 73 0810* nepředpokládá ani přechodný výskyt osob a prostory jsou trvale uzamčeny. Požadavek na trvalé otevření je pouze u vrat v PDK mezi výrobní a skladovací částí stavebního objektu *SO01* (napojeno na EPS – na pokyn nebo při ztrátě napětí samočinně uzavřeno – gravitačně; není požadována UPS). V objektech není realizována blokace dveří na ÚC (vodorovně posuvné vstupní dveře v 1. NP CHÚC administrativní přístavby jsou při vzniku požáru na pokyn EPS samočinně otevřeny, v případě jiného nebezpečí je zajištěno jejich otevření prostřednictvím tlačítek umístěných z obou stran dveří).

e.1.3 Obvodové stěny

- **Stěna ze sendvičových panelů Kingspan tl. 160 mm**

Součást stavebního objektu *SO01*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **EW 30 DP1**
    (stanoveno pro IV. SPB *pol. 3.b)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **EI 90 DP1**
    (bude deklarováno při dodání prvku technickým listem výrobce)

e.1.4 Nosné konstrukce střech

- **ŽB prefabrikovaná vaznice (průřezu písmene T)**

Součást stavebního objektu *SO01*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **R 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 1.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **R 30 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

Pozn.: Ostatní nosné konstrukce střech jsou posuzovány dle *pol. 1*, neboť zároveň atypicky plní funkci PDK (vyšší požadavek na PO).

e.1.5 Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu

- **ŽB prefabrikovaný sloup o rozměrech 500 x 500 mm**

  Součást stavebního objektu *SO01* – rozhodující PÚ *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **R 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 5.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **R 45 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

- **ŽB prefabrikovaný sloup o rozměrech 600 x 400 mm**

  Součást stavebního objektu *SO01* – rozhodující PÚ *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **R 30 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 5.c)* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **R 45 DP1**
    (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

Pozn.: Ostatní nosné konstrukce uvnitř PÚ, které zajišťují stabilitu objektu, jsou posuzovány dle *pol. 1*, neboť zároveň atypicky plní funkci PDK (vyšší požadavek na PO).

e.1.6 Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu

Tyto konstrukce se v projektu nevyskytují.

e.1.7 Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu

Zděná stěna z keramických cihel Porotherm tl. 150 mm již posouzena v *pol. 1*.

e.1.8 Konstrukce podporující technologické zařízení, jehož zřícení přispívá k rozšíření požáru

Tyto konstrukce se v projektu nevyskytují.

e.1.9 Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku

- **Sádrokartonový podhled RigiStabil**

Vestavby zázemí pro zaměstnance v PÚ *N01.04 – Výrobní hala* a dále součástí PÚ stavebního objektu *SO02*.

- Požadovaná PO konstrukce: **Bez požadavku**
  (stanoveno pro II. SPB *pol. 9.* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
- Skutečná PO konstrukce: **EI 90 DP1**
  (bude deklarováno při dodání prvku technickým listem výrobce)

e.1.10 Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí chráněných únikových cest

- **Ocelové schodiště**

Spojka PÚ *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* a 3. NP administrativní přístavby.

- Požadovaná PO konstrukce: **R 15 DP1**
  (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 10* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
- Skutečná PO konstrukce: **R 15 DP1**
  (bude deklarováno při dodání konstrukčního prvku technickým listem výrobce)

e.1.11 Výtahové a instalační šachty

Tyto konstrukce se v projektu nevyskytují – instalace součástí PÚ, na rozhraní ošetřeno odpovídajícími prostupy (zednické zapravení, požární ucpávky aj.).

e.1.12 Střešní plášť

- **Sendvičový panel Kingspan tl. 180 mm**

  Součást stavebních objektů *SO01* a *SO02*.

  - Požadovaná PO konstrukce: **EI 15 DP1**
    (dle *čl. 8.1.c) ČSN 73 0845* stanoveno pro IV. SPB *pol. 12* v *tab. 10 ČSN 73 0804*)
  - Skutečná PO konstrukce: **EI 90 DP1**
    (bude deklarováno při dodání prvku technickým listem výrobce)

Pozn.: Mezní stav R není požadován, neboť střešní plášť je nesen vodorovnou konstrukcí, přičemž nepřekračuje mezní rozpon 7,5 m dle *ČSN 73 0810*.

e.1.13 Jednopodlažní objekty

Žádné konstrukce se v rámci tohoto projektu neposuzují dle *pol. 13*.

e.2 Další požadavky na stavební konstrukce

PBZ, konkrétně RPO musí dle *čl. 5.6.2 ČSN 73 0848* splňovat PO PDK EI 30 DP1 a požárních uzávěrů EI 15 DP1. Ústředna EPS včetně integrovaného ZDP nemusí PO vykazovat, neboť se nachází v samostatném PÚ *N01.15* (součástí prostoru nesmí být žádné jiné předměty či zařízení; není přípustné zde ani cokoliv skladovat, byť jen dočasně).

Obvodové konstrukce stavebního objektu *SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN 22/0,4 kV* musí dle *ČSN EN 61936-1* vykazovat PO REW 60 DP1; požární strop REI 60 DP1.

Požární pásy se zřizují v obvodových konstrukcích na rozhraní PÚ skladů a mezi objekty *SO01* a *SO02* dle *čl. 8.6.b) ČSN 73 0845* a *čl. 8.4.10.c) ČSN 73 0802*. Za vyhovující se považují obvodové stěny *SO01* ze sendvičových panelů Kingspan a v případě *SO02* ETICS s tepelnou izolací z minerálních vláken – třída reakce na oheň A1.

Požární stěny odpovídají svým provedením *čl. 9.2.4 ČSN 73 0804* – stýkají se s požárním stropem (případně s konstrukcí střechy plnící totožnou funkci).

e.2.1 Těsnění prostupů a spár

Zhodnocení je provedeno dle *ČSN 73 0802*, *ČSN 73 0804* a dále na základě *čl. 6.2* a *čl. 6.3 ČSN 73 0810*. Rozvody a instalace mají být navrženy tak, aby co nejméně prostupovaly PDK – majoritní část je vedena pod objektem v nezámrzné hloubce.

Dotěsnění prostupů hmotami třídy reakce na oheň A1/A2 (dozděním a dobetonováním) lze provést výhradně v případech uvedených v *čl. 6.2.1.b) ČSN 73 0810*. Maximálně 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou, přičemž prostupující zděnou nebo betonovou PDK; potrubí je třídy reakce na oheň A1/A2 nebo s vnějším průměrem maximálně 30 mm; případná izolace potrubí musí být nehořlavá s přesahem nejméně 500 mm na obě strany PDK. Tímto způsobem lze postupovat i u samostatně vedených kabelů elektroinstalací s vnějším průměrem nejvýše 20 mm, a to i v případě sádrokartonových nebo sendvičových konstrukcí. V žádném případě se nesmí jednat o PDK CHÚC. Další samostatné prostupy posuzované dle výše uvedeného musí být vzájemně vzdáleny alespoň 500 mm.

U ostatních prostupů a spár je použito certifikovaných těsnících systémů (požárních ucpávek) s charakteristikou EI a PO odpovídající požadavkům na PDK, kterou prostupují.

Zajištění dotěsnění je realizováno pomocí požárních manžet a tmelů dle systémového řešení výrobce. Prostupy jsou dle *§9 odstavce (6) vyhlášky 23/2008 Sb.* zřetelně označeny štítkem s údaji o PO; druhu nebo typu ucpávky; datu provedení; firmě, adrese a jméně zhotovitele; označení výrobce systému. K prostupům je zároveň umožněn trvalý přístup pro potřeby pravidelných kontrol (revizí) a oprav.

Dle ustanovení *čl. 12.2.1 ČSN 73 0804* musí být otvory technologických zařízení v místě PDK opatřeny požárními uzávěry alespoň omezující šíření tepla (charakteristika EW). PO je totožná s požadavky na PDK, kterou prostupuje (maximálně 90 min).

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

f.1 Povrchové úpravy vnitřních stěn a stropů

Na základě *čl. 8.14.2 ČSN 73 0802* a *čl. 9.13.2 ČSN 73 0804* nejsou z hlediska šíření plamene kladeny zvláštní požadavky na povrchové úpravy stavebních konstrukcí – žádný PÚ, ve kterém na osobu připadá méně než 2 m^2 (5 m^2), nemá současně celkovou půdorysnou plochu větší než 200 m^2 (500 m^2); a dále se v prostorech trvale nevyskytují osoby neschopné samostatného pohybu (osoby s omezenou schopností pohybu). Prostor CHÚC splňuje v souladu s *čl. 8.14.5 ČSN 73 0802* požadavek na index šíření plamene i_s = 0 mm/min (materiály konstrukcí s třídou reakce na oheň A1 nebo A2). Obdobně vyhovují i konstrukce obvodových stěn dle *čl. 8.14.6 ČSN 73 0802* a *čl. 9.13.6 ČSN 73 0804*.

f.2 Povrchové úpravy podlah

Vyjma vestaveb řídícího pracoviště, dispečinku skladu a zázemí pro zaměstnance v *SO01* a prostorů kanceláří, zasedacích místností, jídelny a šaten v *SO02* jsou veškeré povrchové úpravy podlah třídy reakce na oheň $A1_{fl}$ (použit beton nebo keramická dlažba). CHÚC tímto vyhovuje požadavku *čl. 8.14.5 ČSN 73 0802*.

Pozn.: Prostory s realizací povrchové úpravy podlah z fóliové podlahoviny PVC (třída reakce na oheň B_{fl}) se dle *čl. 5.6.5 ČSN 73 0804* započítávají do stálého požárního zatížení p_s.

f.3 Obvodový plášť

Objekty *SO01 – Skladovací hala s výrobou* a *SO02 – Administrativní přístavba* spadají do kategorie staveb s požární výškou h ≤ 12 m a musí splňovat minimální požadavky na vnější zateplení dle *čl. 3.1.3.b)*, resp. *čl. 3.1.3.2 ČSN 73 0810*, a to následovně:

- **Ucelená sestava vnějšího zateplení musí vykazovat třídu reakce na oheň alespoň B**

  Použity izolační desky EPS třídy reakce na oheň E, resp. v místě požárních pásů mezi objekty *SO01* a *SO02* tepelná izolace z minerálních vláken – izolant třídy reakce na oheň A1 (sestava souhrnně B, resp. A1). Oblast soklu je obdobně opatřena kontaktním zateplovacím systémem s izolačními deskami XPS – izolant třídy reakce na oheň E (sestava souhrnně B). Konstrukce vyhovuje dílčímu požadavku.

- **Tepelněizolační materiál sestavy musí samostatně vykazovat třídu reakce na oheň alespoň E; v případě založení vnějšího zateplení nad terénem je nutné v úrovni tohoto založení aplikovat požadavky *čl. 3.1.3.3 ČSN 73 0810***

  Projektovány materiály tepelného izolantu s třídou reakce na oheň A1 a E, viz výše. Založení realizováno pomocí zakládací lišty v úrovni maximálně 0,6 m nad terénem nebo jako průběžné, soklové zateplení bezprostředně navazuje. V případě zakládací lišty vyžadován nad založením pruh nejméně 900 mm s třídou reakce na oheň A1 nebo A2. Materiály vykazují požadované vlastnosti.

- **Ucelená sestava vnějšího zateplení musí vykazovat index šíření plamene po povrchu stavební konstrukce i_s = 0 mm/min**

  Splnění indexu šíření plamene je deklarováno technickým listem výrobce.

- **Ucelená sestava vnějšího zateplení musí být kontaktně spojena se zateplovanou konstrukcí**

  Provedeno osobou k tomu odborně způsobilou na základě postupu výrobce. Zateplení bude dle požadavku kontaktně spojeno se zateplovanou konstrukcí.

Pozn.: Dle výše uvedeného jsou posuzovány i samostatné stavební objekty *SO03* a *SO04*, které v plném rozsahu vyhovují požadavkům *čl. 3.1.3.2 ČSN 73 0810* – využito tepelného izolantu EPS a XPS s třídou reakce na oheň E (sestava souhrnně B); realizováno založení pod terénem; deklarován index šíření plamene po povrchu konstrukcí i_s = 0 mm/min; zajištěno kontaktní spojení se zateplovanou konstrukcí.

f.4 Střešní plášť

U stavebních objektů *SO01* a *SO02* je realizován prostřednictvím sendvičových panelů Kingspan s tepelnou izolací z minerálních vláken a dále hydroizolační fólie s klasifikací B_{ROOF}(t3). Rozpon panelů nedosahuje 7,5 m dle *čl. 8.1 ČSN 73 0810* – nevyžaduje se nosná funkce mezního stavu R. U objektů *SO03* a *SO04* je také provedeno zateplení v úrovni střešního pláště tepelnou izolací z minerálních vláken, následuje oplechování – bez průkazu vykazuje klasifikaci B_{ROOF}(t3).

f.5 Odkapávání hořících částí

V konstrukcích podhledů nesmí být použito výrobků, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají, neboť vybrané vestavby ve skladovací hale a prostory objektu *SO02* nesplňují požadavky *čl. 8.8.2.a) ČSN 73 0802* a *čl. 9.9.2.a) ČSN 73 0804* – konkrétně podlahovou plochu více než 8 m² připadající na osobu. Vyhovujícím řešením jsou deskové sádrokartonové podhledy Rigips RB (A) s třídou reakce na oheň A2-s1,d0.

V případě střešních světlíků v PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)*, *N01.04 – Výrobní hala* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* se posuzuje dle *čl. 9.9.2.b) ČSN 73 0804* podíl jejich procentuální půdorysné plochy v rámci celé střešní konstrukce PÚ a podlahové plochy v m² připadající na každou osobu, přičemž výsledná hodnota nesmí být vyšší než 2,0. Limit není na základě výpočtů níže překročen – střešní světlíky mohou být z hmot, resp. výrobků, které při požáru jako hořící odkapávají nebo odpadávají.

- **PÚ N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)**

$$S_{otvory,\%} = \frac{S_{otvory}}{S_{střechy,PÚ}} \cdot 100 = \frac{260{,}5}{1\,890{,}5} \cdot 100 = 13{,}8\ \%$$

$$S_{osoba} = \frac{S_{PÚ}}{n_{osob}} = \frac{1\,890{,}5}{105} = 18\ m^2/os.$$

$$P_{N01.03} = \frac{S_{otvory,\%}}{S_{osoba}} = \frac{13{,}8}{18{,}0} = 0{,}77 < 2{,}0$$

- **PÚ N01.04 – Výrobní hala**

$$S_{otvory,\%} = \frac{S_{otvory}}{S_{střechy,PÚ}} \cdot 100 = \frac{848{,}2}{6\,782{,}4} \cdot 100 = 12{,}5\ \%$$

$$S_{osoba} = \frac{S_{PÚ}}{n_{osob}} = \frac{6\,782{,}4}{105} = 64{,}6\ m^2/os.$$

$$P_{N01.04} = \frac{S_{otvory,\%}}{S_{osoba}} = \frac{12{,}5}{64{,}6} = 0{,}19 < 2{,}0$$

- **PÚ N01.05 – Hlavní sklad (expedice)**

$$S_{otvory,\%} = \frac{S_{otvory}}{S_{střechy,PÚ}} \cdot 100 = \frac{457}{3\,768{,}2} \cdot 100 = 12{,}1\ \%$$

$$S_{osoba} = \frac{S_{PÚ}}{n_{osob}} = \frac{3\,768{,}2}{105} = 35{,}9\ m^2/os.$$

$$P_{N01.05} = \frac{S_{otvory,\%}}{S_{osoba}} = \frac{12{,}1}{35{,}9} = 0{,}34 < 2{,}0$$

Pozn.: Ve všech posuzovaných PÚ je konzervativně uvažováno obsazení 105 osobami (celková obsazenost stavebního objektu *SO01*), a dále se v prostoru PÚ *N01.04 – Výrobní hala* uvažují i světlíky s klasifikací E15 (sklo s drátěnou vložkou).

f.6 Toxicita zplodin hoření

Toxicita zplodin hoření stavebních hmot není řešena.

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 Vedení požárního zásahu

Přístup do areálu objektu je zajištěn zpevněnou asfaltovou místní dvoupruhovou pozemní komunikací o šířce 7,5 m. V prostoru areálu navazují odpovídající pojezdové plochy. U žádného stavebního objektu nejsou zřizovány NAP a vnitřní zásahové cesty – požární zásah lze úspěšně vést z vnější strany objektů. U stavebního objektu *SO01 – Skladovací hala s výrobou* se zřizují vnější zásahové cesty v podobě požárních žebříků, blíže v *kapitole j)* tohoto dokumentu. Požární zásah provádí HZS Středočeského kraje, konkrétně stanice Beroun v časovém pásmu H3 (nad 15 min) a dále dle požární poplachové směrnice – není zřizována vnitropodniková JPO.

Stavební objekty v areálu včetně příjezdových komunikací se v souladu s *přílohou 3 vyhlášky č. 23/2008 Sb.* nenachází v ochranném pásmu nadzemního vedení VN.

g.2 Obsazenost objektu osobami

Stavební objekty *SO01 – Skladovací hala s výrobou* a *SO02 – Administrativní přístavba* jsou z pohledu evakuace nezávislé, přičemž uniká souhrnně 105 osob, resp. 178 osob. Obsazenost jednotlivých prostorů je uvedena v *tab. 6* a *tab. 7*, viz dále.

Tab. 6 – Obsazenost stavebního objektu SO01 osobami

Údaje z PD			***Tab. 1 ČSN 73 0818***					
Specifikace prostoru PÚ	**Půdorysná plocha [m²]**	**Počet osob dle PD**	**Pol. dle *tab. 1***	**[m²/os.]**	**Počet osob dle [m²/os.]**	**Součinitel násobící počet osob dle PD**	**Počet osob dle souč.**	**E [1)]**
Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou (včetně vestaveb)*								
Hlavní sklad – suroviny (N01.03)	1 890,50	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby vysokozdvižných vozíků z prostoru výrobní haly.						0
Výrobní hala (N01.04)	6 782,40	60	11.1	–	–	1,5	90	90
Řídící pracoviště (N01.04)	44,48	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby vykonávající dohled nad technologií objektu nebo koordinující výrobu v prostoru výrobní haly.						0
Hygienické zázemí (N01.04)	14,95	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu.						0
Zázemí pro pracovní směny (N01.04)	54,50	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby pracovní směny z prostoru výrobní haly.						0
Hygienické zázemí (N01.04)	8,56	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu.						0

Hlavní sklad – expedice (N01.05)	3 768,20	10	12.1	–	–	1,5	15	15
Expedice; dispečink skladu (N01.06)	20,73	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby vysokozdvižných vozíků nebo osoby koordinující vyskladnění materiálu a příjem z výroby v prostoru hlavního skladu (expedice).						0
Hygienické zázemí (N01.06)	8,56	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu.						0
Ventilová stanice VS01 (N01.07)	11,72	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Ventilová stanice VS02 (N01.08)	11,72	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Plynová regulační stanice; rozdělovače (N01.09)	12,80	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Plynová kotelna (N01.10)	22,95	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Strojovna VZT a chlazení (N01.11)	79,60	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Rozvodna NN (N01.12)	9,85	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Celková obsazenost stavebního objektu *SO01* osobami:								**105**

Tab. 7 – Obsazenost stavebního objektu SO02 osobami

Údaje z PD			***Tab. 1 ČSN 73 0818***					
Specifikace prostoru PÚ	**Půdorysná plocha [m²]**	**Počet osob dle PD**	**Pol. dle *tab. 1***	**[m²/os.]**	**Počet osob dle [m²/os.]**	**Součinitel násobící počet osob dle PD**	**Počet osob dle souč.**	**E [1)]**
Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba* 1. NP								
Recepce (A-N01.14/N03)	~ 8,34	1	–	–	–	1,5	2	2
Ústředna EPS (N01.15)	2,50	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Kancelářské prostory (N01.16)	132,65	–	1.1.1	5	27	–	–	27

Hygienické zázemí (N01.16)	16,27	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu.						0
Jídelna (N01.17)	102,05	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Únikové cesty dimenzovány dle pol. 7.1.1 (73 osob).						0
Výdej – jídelna (N01.17)	30,42	1	7.1.3	–	–	1,3	2	2
Zásobování – jídelna (N01.17)	10,00	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby z prostoru výdeje pokrmů (jídelna).						0
Dílčí obsazenost 1. NP stavebního objektu *SO02* osobami:								31
Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba* 2. NP								
Kancelářské prostory (N02.18)	143,52	–	1.1.1	5	29	–	–	29
Hygienické zázemí (N02.19)	13,11	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu.						0
Zasedací prostory (N02.19)	13,93	–	1.2	1,5	10	–	–	10
Kancelářské prostory (N02.19)	146,02	–	1.1.1	5	30	–	–	30
Dílčí obsazenost 2. NP stavebního objektu *SO02* osobami:								69
Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba* 3. NP								
Technické zázemí – akumulace TV (N03.20)	3,29	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Sprchy, WC – muži (N03.20)	16,82	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby z prostor šaten zaměstnanců výroby (muži).						0
Šatny – muži (N03.20)	127,02	35	16.1	–	–	1,5	53	53
Šatny – ženy (N03.21)	61,48							
Sprchy, WC – ženy (N03.21)	15,81	Osoby prokazatelně započteny již v jiné části objektu. Osoby z prostor šaten zaměstnanců výroby (ženy).						0
Úklidová místnost (N03.21)	3,33	Osoby se v prostoru prokazatelně trvale nezdržují.						0
Kancelářské prostory (N03.21)	71,59	–	1.1.1	5	15	–	–	15

Zasedací prostory (N03.21)	14,00	–	1.2	1,5	10	–	–	10
Dílčí obsazenost 3. NP stavebního objektu *SO02* osobami:								78
Celková obsazenost stavebního objektu *SO02* osobami:								**178**

Pozn.: V prostoru šaten se určuje kumulativní součet všech zaměstnanců nejvíce vytížené pracovní směny – předávání probíhá na pracovišti, tzn. ve výrobní hale nebo skladu, nikoliv ve stavebním objektu *SO02*. V objektech *SO03* a *SO04* se osoby prokazatelně trvale nezdržují.

g.3 Počet a typ únikových cest

Evakuace 105 osob ze stavebního objektu *SO01 – Skladovací hala s výrobou* je zajištěna pouze NÚC, které vedou přímo na volné prostranství (vybrané vestavby přes sousední PÚ). CHÚC se nezřizuje, neboť navržené NÚC vyhovují všem stanoveným požadavkům, zejména na mezní délky. Jediného směru úniku je užito pouze v prostorech vybraných vestaveb, a to plně v souladu s *čl. 10.11.1* a *tab. 19 ČSN 73 0804*. V PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* musí být na základě *čl. 9.4 ČSN 73 0845* vždy zajištěny alespoň 2 NÚC, neboť se jedná o V. skupinu provozu skladu.

Evakuaci 178 osob ze stavebního objektu *SO02 – Administrativní přístavba* není možné realizovat pouze NÚC, je proto zřízena jedna CHÚC typu A s přirozeným větráním. Její užití je plně v souladu s *tab. 16* a *dále tab. 17 ČSN 73 0802*, a to zejména i přes kapacitní omezení stanovené dle *pozn. 3)* této tabulky na 200 unikajících osob z důvodu překročení limitu 65 osob v PÚ *N01.15 – Jídelna*.

CHÚC je samostatným PÚ *A-N01.14/N03* – v prostoru nesmí být žádné požární zatížení vyjma případů uvedených v *čl. 9.3.3 ČSN 73 0802*, aniž by současně bylo nahodilé požární zatížení p_n > 15 kg/m^2 (v 1. NP zřízena recepce). V CHÚC nesmějí být rovněž umístěny (ani dočasně) předměty a zařízení zužující průchozí šířku; volně vedené rozvody hořlavých látek, potrubí třídy reakce na oheň B až F, vzduchotechnická potrubí pro potřeby větrání jiných PÚ, a dále elektrické rozvody či rozvaděče nesplňující požadavky stanovené v *kapitole m)* tohoto dokumentu.

Odvětrání CHÚC je zajištěno v souladu s *čl. 9.4.2.a).2) ČSN 73 0802* – přirozeným větráním za užití větracích otvorů o geometrické ploše (každého) alespoň 2 m^2 a umístěných jak v nejvyšším místě schodiště CHÚC (odvod světlíkem), tak v nejnižším vstupním podlaží (přívod vstupními dveřmi). Uvedení větracího zařízení do chodu (otevření přívodního a odvodního větracího otvoru) musí být možné dálkovým ovládáním se spínacími tlačítky v každém podlaží a dále samočinně v návaznosti na hlásiče kouře. Zařízení musí umožňovat ovládání prostřednictvím ústředny EPS.

Pozn.: U požárních dveří ústících do CHÚC je na základě *čl. 9.4.3 ČSN 73 0802* požadována k charakteristice EI navíc i kouřotěsnost S_{200}.

g.4 Posouzení únikových cest

Posouzení bezpečné evakuace je provedeno na základě podrobného výpočtu, a to pro všechny PÚ stavebních objektů. Pro FUSM (určené nejvýše pro 40 osob; s podlahovou plochou S ≤ 100 m²; největší vnitřní vzdáleností k východu z FUSM do 15 m) je posouzena pouze doba evakuace a zakouření – délka a šířka ÚC se stanovuje až od osy východu z tohoto prostoru.

Ve všech prostorech a PÚ probíhá evakuace osob po NÚC, vyjma PÚ CHÚC typu A v rámci stavebního objektu *SO02 – Administrativní přístavba*.

o PÚ N01.01 – Strojovna SSHZ

Samostatný stavební objekt *SO03* je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku přímo na volné prostranství před objektem.

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 8{,}8}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 2} = 0{,}35\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 8,8 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 2,0 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{3{,}0}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}83\ min \xrightarrow{\text{čl. } 10.1.2.a)} 1{,}83 + 1 = 2{,}83\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.29* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$2{,}83\ min > 0{,}35\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.02 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN**

Samostatný stavební objekt *SO04* je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření (zvlášť pro prostor transformátoru a rozvodny VN-NN 22/0,4 kV). V obou případech uvažován 1 směr úniku přímo na volné prostranství před objektem.

1) Posouzení doby evakuace a zakouření (prostor transformátoru)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 3{,}2}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 2} = 0{,}21\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 3,2 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 2,0 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}6}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}70\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,6 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.29* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$1{,}70\ min > 0{,}21\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

2) Posouzení doby evakuace a zakouření (rozvodna VN-NN 22/0,4 kV)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 3{,}6}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 2} = 0{,}22\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 3,6 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 2,0 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}6}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}70\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,6 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.29* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$1{,}70\ min > 0{,}22\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ skladu a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí na volné prostranství před objektem (uvažují se vždy nejméně 2 směry úniku) – evakuace přes sousední PÚ není realizována. Součástí PÚ nejsou FUSM.

1) Posouzení délky ÚC

$$l_{u,max} = \frac{v_u}{0{,}75} \cdot \left(t_{u,max} - \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u}\right) = \frac{37{,}5}{0{,}75} \cdot \left(2{,}5 - \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot 3}\right) = 81{,}3\ m$$

$$l_u = 56{,}2\ m < 81{,}3\ m = l_{u,max}$$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 18 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

Mezní doba evakuace $t_{u,max}$ = 2,5 min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 16 ČSN 73 0804* – 5. skupina provozu; více únikových cest)

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1,5 únikového pruhu (825 mm) dle *čl. 9.2 ČSN 73 0845*, na základě přímého výpočtu *rovnice (33) ČSN 73 0804* poté kumulativně 2 únikové pruhy (1 100 mm) při úniku nejméně 2 směry. Za předpokladu realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, kdy každá má v prostoru vlastních dveří na volné prostranství skutečnou šířku 900 mm (tj. 1,5 únikového pruhu; 3 únikové pruhy pro 2 ÚC), vyhovuje kritické místo zmíněným požadavkům, neboť souhrnná šířka pro 2 směry úniku činí 1 800 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K_u \cdot \left(t_{u,max} - \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u}\right)} = \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot \left(2{,}5 - \frac{0{,}75 \cdot 56{,}2}{37{,}5}\right)} = 1{,}91 \xrightarrow{\text{čl. } 10.10.1} 2{,}0$$

$$u_{min} = 2{,}0 < 3{,}0 = u$$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Mezní doba evakuace $t_{u,max}$ = 2,5 min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 16 ČSN 73 0804* – 5. skupina provozu; více únikových cest)

Skutečná délka únikové cesty l_u = 56,2 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 18 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 56{,}2}{37{,}5} + \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot 3} = 2{,}0\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 56,2 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 18 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{8{,}15}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 3{,}02\ min \xrightarrow{\check{c}l.\ 10.1.2.a)} 3{,}02 + 1 = 4{,}02\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 8,15 m (konzervativně uvažováno pod vazníky)

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*tab. 3 ČSN 73 0845* – V. skupina provozu)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 2,5 min (pro více NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$4{,}02\ min > 2{,}0\ min < 2{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.04 – Výrobní hala**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ výrobní haly a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí na volné prostranství před objektem (uvažují se vždy nejméně 2 směry úniku) – evakuace přes sousední PÚ není realizována. Součástí PÚ jsou 2 FUSM (vestavby řídícího pracoviště a zázemí pro pracovní směny) – posouzena doba evakuace a zakouření (uvažován 1 směr úniku z FUSM přímo na volné prostranství před objektem).

1) Posouzení délky ÚC

$$l_{u,max} = \frac{v_u}{0{,}75} \cdot \left(t_{u,max} - \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u}\right) = \frac{37{,}5}{0{,}75} \cdot \left(2{,}5 - \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot 3}\right) = 81{,}3\ m$$

$$l_u = 72{,}3\ m < 81{,}3\ m = l_{u,max}$$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 60 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

Mezní doba evakuace $t_{u,max}$ = 2,5 min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 16 ČSN 73 0804* – 5. skupina provozu; více únikových cest)

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804*, na základě přímého výpočtu *rovnice (33) ČSN 73 0804* poté kumulativně 2,5 únikového pruhu (1 375 mm) při úniku nejméně 2 směry. Za předpokladu realizace evakuace všech osob nejméně 2 samostatnými ÚC, kdy každá má v prostoru vlastních dveří na volné prostranství skutečnou šířku 900 mm (tj. 1,5 únikového pruhu; 3 únikové pruhy pro 2 ÚC), vyhovuje kritické místo zmíněným požadavkům, neboť souhrnná šířka pro 2 směry úniku činí 1 800 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K_u \cdot \left(t_{u,max} - \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u}\right)} = \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot \left(2{,}5 - \frac{0{,}75 \cdot 72{,}3}{37{,}5}\right)} = 2{,}49 \xrightarrow{\text{čl. } 10.10.1} 2{,}5$$

$$u_{min} = 2{,}5 < 3{,}0 = u$$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Mezní doba evakuace $t_{u,max}$ = 2,5 min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 16 ČSN 73 0804* – 5. skupina provozu; více únikových cest)

Skutečná délka únikové cesty l_u = 72,3 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 60 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření (hlavní prostor výrobní haly)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 72{,}3}{37{,}5} + \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot 3} = 2{,}32\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 72,3 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 60 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{8{,}15}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 3{,}02\ min \xrightarrow{\text{čl. } 10.1.2.a)} 3{,}02 + 1 = 4{,}02\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 8,15 m (konzervativně uvažováno pod vazníky)

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.11* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 2,5 min (pro více NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$4{,}02\ min > 2{,}32\ min < 2{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

4) Posouzení doby evakuace a zakouření (FUSM – řídící pracoviště)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 11{,}6}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}46\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 11,6 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}77\ min \xrightarrow{\text{čl. } 10.1.2.a)} 1{,}77 + 1 = 2{,}77\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.11* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$2{,}77\ min > 0{,}46\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

5) Posouzení doby evakuace a zakouření (FUSM – zázemí pro pracovní směny)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 13{,}9}{25} + \frac{39 \cdot 1}{35 \cdot 1{,}5} = 1{,}16\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 13,9 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 25 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině, přičemž na základě *ČSN 73 0818* připadá na osobu méně než 2,0 m^2 půdorysné plochy)

Počet evakuovaných osob E = 39 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – stanoveno na základě *pol. 7.1.1 tab. 1 ČSN 73 0818*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 35 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině; na osobu připadá méně než 2,0 m^2 půdorysné plochy)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}77\ min \xrightarrow{\check{c}l.\ 10.1.2.a)} 1{,}77 + 1 = 2{,}77\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.11* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$2{,}77\ min > 1{,}16\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.05 – Hlavní sklad (expedice)**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ skladu a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí na volné prostranství před objektem (uvažují se vždy nejméně 2 směry úniku) – evakuace přes sousední PÚ není realizována. Součástí PÚ nejsou FUSM.

1) Posouzení délky ÚC

$$l_{u,max} = \frac{v_u}{0{,}75} \cdot \left(t_{u,max} - \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u}\right) = \frac{37{,}5}{0{,}75} \cdot \left(2{,}5 - \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot 3}\right) = 81{,}3\ m$$

$$l_u = 66{,}9\ m < 81{,}3\ m = l_{u,max}$$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 36 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

Mezní doba evakuace $t_{u,max}$ = 2,5 min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 16 ČSN 73 0804* – 5. skupina provozu; více únikových cest)

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1,5 únikového pruhu (825 mm) dle *čl. 9.2 ČSN 73 0845*, na základě přímého výpočtu *rovnice (33) ČSN 73 0804* poté kumulativně 2,5 únikového pruhu (1 375 mm) při úniku nejméně 2 směry. Za předpokladu realizace evakuace všech osob nejméně 2 samostatnými ÚC, kdy každá má v prostoru vlastních dveří na volné prostranství skutečnou šířku 900 mm (tj. 1,5 únikového pruhu; 3 únikové pruhy pro 2 ÚC), vyhovuje kritické místo zmíněným požadavkům, neboť souhrnná šířka pro 2 směry úniku činí 1 800 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K_u \cdot \left(t_{u,max} - \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u}\right)} = \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot \left(2{,}5 - \frac{0{,}75 \cdot 66{,}9}{37{,}5}\right)} = 2{,}26 \xrightarrow{\text{čl. } 10.10.1} 2{,}5$$

$$u_{min} = 2{,}5 < 3{,}0 = u$$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Mezní doba evakuace $t_{u,max}$ = 2,5 min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 16 ČSN 73 0804* – 5. skupina provozu; více únikových cest)

Skutečná délka únikové cesty l_u = 66,9 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 36 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 66{,}9}{37{,}5} + \frac{105 \cdot 1}{40 \cdot 3} = 2{,}21\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 66,9 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 37,5 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – uvažuje se pohyb po rovině hodnotou 30 m/min, přičemž se zvyšuje rychlost unikajících osob o 25 % z důvodu půdorysné plochy ~ 36 m^2 připadající na každou osobu v tomto prostoru)

Počet evakuovaných osob E = 105 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – konzervativně se uvažuje evakuace všech osob na základě obsazenosti *SO01*; mezní počet osob $E \cdot s$ = 150 na ÚC není překročen, viz *tab. 16 ČSN 73 0804*)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{8{,}15}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 3{,}02\ min \xrightarrow{\check{c}l.\ 10.1.2.a)} 3{,}02 + 1 = 4{,}02\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 8,15 m (konzervativně uvažováno pod vazníky)

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*tab. 3 ČSN 73 0845* – V. skupina provozu)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 2,5 min (pro více NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$4{,}02\ min > 2{,}21\ min < 2{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.06 – Expedice; dispečink skladu**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku přímo na volné prostranství před objektem (evakuace přes sousední PÚ není realizována).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 8{,}9}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}39\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 8,9 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{1{,}0}\right)^{\frac{1}{2}} = 2{,}09\ min \xrightarrow{\check{c}l.\ 10.1.2.a)} 2{,}09 + 1 = 3{,}09\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,0 (*pol. 8.4* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 2,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s IV. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$3{,}09\ min > 0{,}39\ min < 2{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.07 – Ventilová stanice VS01**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku do PÚ *N01.04 – Výrobní hala*. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením PÚ výrobní haly (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 4{,}6}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}28\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 4,6 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{0{,}15}\right)^{\frac{1}{2}} = 5{,}40\ min \xrightarrow{\text{čl. 10.1.2.a)}} 5{,}40 + 1 = 6{,}40\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 0,15 (*pol. 1.6* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 3,0 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s I. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$6{,}40\ min > 0{,}28\ min < 3{,}0\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.08 – Ventilová stanice VS02**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku do PÚ *N01.04 – Výrobní hala*. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením PÚ výrobní haly (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 4{,}6}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}28\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 4,6 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{0{,}15}\right)^{\frac{1}{2}} = 5{,}40\ min \xrightarrow{\text{čl. } 10.1.2.a)} 5{,}40 + 1 = 6{,}40\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 0,15 (*pol. 1.6* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 3,0 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s I. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$6{,}40\ min > 0{,}28\ min < 3{,}0\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.09 – Plynová regulační stanice; rozdělovače**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku do PÚ *N01.04 – Výrobní hala*. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením PÚ výrobní haly (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 4{,}9}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}29\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 4,9 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{3{,}2}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}17\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 3,2 (*pol. 7.2* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena dle *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 0,75 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ se VII. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$1{,}17\ min > 0{,}29\ min < 0{,}75\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.10 – Plynová kotelna**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku do PÚ *N01.04 – Výrobní hala*. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením PÚ výrobní haly (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 6{,}7}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}33\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 6,7 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}77\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.31* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$1{,}77\ min > 0{,}33\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.11 – Strojovna vzduchotechniky a chlazení**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažovány 2 směry úniku do PÚ *N01.04 – Výrobní hala*. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením PÚ výrobní haly (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 12{,}3}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 3} = 0{,}39\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 12,3 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 3 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob nejméně 2 samostatnými ÚC, přičemž každá má v prostoru dveří započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{1{,}0}\right)^{\frac{1}{2}} = 2{,}09\ min \xrightarrow{čl.\ 10.1.2.a)} 2{,}09 + 1 = 3{,}09\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,0 (*pol. 4.12* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Pozn.: Hodnota doby zakouření t_e se na základě *čl. 10.1.2.a) ČSN 73 0804* navyšuje o 1 min z důvodu instalace SSHZ v posuzovaném prostoru, resp. celém PÚ.

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 4,0 min (pro více NÚC v prostoru PÚ s IV. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$3{,}09\ min > 0{,}39\ min < 4{,}0\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.12 – Rozvodna NN**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření. Uvažován 1 směr úniku do PÚ *N01.04 – Výrobní hala*. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením PÚ výrobní haly (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 3{,}7}{30} + \frac{10 \cdot 1}{40 \cdot 1{,}5} = 0{,}26\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 3,7 m (dle *čl. 10.12 ČSN 73 0804*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30 m/min (dle *čl. 10.9.4* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 10.9.5 ČSN 73 0804* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 10.9.6* a *tab. 18 ČSN 73 0804* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 10.10.2* a *tab. 17 ČSN 73 0804* – pohyb unikajících osob po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 10.10.1 ČSN 73 0804* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \left(\frac{h_s}{p_1}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}25 \cdot \left(\frac{2{,}8}{1{,}4}\right)^{\frac{1}{2}} = 1{,}77\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 2,8 m

Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru p_1 = 1,4 (*pol. 5.29* v rámci *tab. E.1 ČSN 73 0804*)

Mezní hodnota předpokládané doby evakuace $t_{u,max}$ je stanovena v souladu s *čl. 10.9.3* a *tab. 16 ČSN 73 0804* hodnotou 1,5 min (pro jedinou NÚC v prostoru PÚ s V. skupinou provozu).

$t_e \geq t_u \leq t_{u,max}$

$1{,}77\ min > 0{,}26\ min < 1{,}50\ min$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnoty t_e a $t_{u,max}$ – **VYHOVUJE**.

Pozn.: Součástí prostoru PÚ *N01.12 – Rozvodna NN* je specifický PÚ *N01.13 – RPO* (skříň elektrorozvodny s PO – posouzení evakuace se neprovádí).

- **PÚ A-N01.14/N03 – CHÚC**

Evakuace osob z 3. NP až na volné prostranství před objektem probíhá prostřednictvím CHÚC typu A.

1) Posouzení délky ÚC

$l_{u,max} = 120{,}0\ \mathrm{m}$

$l_u = 38{,}5\ m < 120{,}0\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 26,0 m (dle *čl. 9.10.5 ČSN 73 0802*)

2) Posouzení šířky ÚC (schodiště CHÚC ústící z 2. NP do 1. NP)

Nejmenší šířka CHÚC je 1,5 únikového pruhu (825 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka schodiště CHÚC v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 1 190 mm.

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{147 \cdot 1}{120} = 1{,}23 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}5$$

$u_{min} = 1{,}5 < 2{,}0 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 147 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu osobami; kumulativně prostory 2. NP a 3. NP)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po CHÚC typu A)

Jednotková kapacita únikového pruhu *K* = 120 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 20 ČSN 73 0802* – CHÚC typu A; po schodech dolů; II. SPB)

3) Posouzení šířky ÚC (z 1. NP CHÚC na volné prostranství)

Nejmenší šířka CHÚC je 1,5 únikového pruhu (825 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka CHÚC v kritickém místě vstupních dveří vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 1 200 mm.

$$u = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{178 \cdot 1}{120} = 1{,}48 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}5$$

$u_{min} = 1{,}5 < 2{,}0 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 178 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu osobami; kumulativně veškeré prostory stavebního objektu *SO02*)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po CHÚC typu A)

Jednotková kapacita únikového pruhu *K* = 120 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 20 ČSN 73 0802* – CHÚC typu A; konzervativně uvažováno po schodech dolů; II. SPB)

4) Posouzení doby evakuace

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 38{,}5}{30} + \frac{178 \cdot 1}{40 \cdot 2} = 3{,}19\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 38,5 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 30,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po schodech dolů)

Počet evakuovaných osob E = 178 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po CHÚC typu A)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 40 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po schodech dolů)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 2,0 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$t_{max} = 4{,}0\ min$

$t_u \leq t_{max}$

$t_u = 3{,}19\ min < 4{,}0\ min = t_{max}$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_{max} – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Bezpečná doba zdržování se v CHÚC typu A t_{max} = 4,0 min (dle *čl. 9.4.2 ČSN 73 0802*)

5) Posouzení počtu osob

$E = 178\ osob$

$E_{max} = 200\ osob$

$E \leq E_{max}$

$E = 178\ osob < 200\ osob = E_{max}$

Počet evakuovaných osob skrze CHÚC E nepřekračuje mezní hodnotu E_{max} – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob E = 178 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Mezní počet evakuovaných osob E_{max} = 200 (dle *čl. 9.9.2 tab. 17 ČSN 73 0802* – omezeno z důvodu výskytu 75 osob v PÚ *N01.17 – Zaměstnanecká jídelna*)

- **PÚ N01.15 – Ústředna EPS**

Celý prostor je FUSM – posouzena doba evakuace a zakouření (uvažován 1 směr úniku). Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC.

1) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 2{,}1}{35} + \frac{10 \cdot 1}{50 \cdot 1{,}5} = 0{,}18\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 2,1 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 10 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – uvažována hodnota $E \cdot s$ = 10, neboť počet osob stanovených na základě *ČSN 73 0818* je nižší)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 50 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}8} = 2{,}71\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m

Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,80

$t_u \leq t_e$

$t_u = 0{,}18\ min < 2{,}71\ min = t_e$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.16 – Kancelářské prostory**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí do CHÚC – uvažován 1 směr úniku. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC. Součástí PÚ je FUSM – hygienické zázemí (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení délky ÚC

$l_{u,max} = 26{,}0\ \mathrm{m}$

$l_u = 18{,}5\ m < 26{,}0\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 26,0 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,98)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{27 \cdot 1}{62} = 0{,}44 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}0$$

$u_{min} = 1{,}0 < 1{,}5 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 27 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem *K* = 62 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,98)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 18{,}5}{35} + \frac{27 \cdot 1}{50 \cdot 1{,}5} = 0{,}76\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 18,5 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob *E* = 27 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 50 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů *u* = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}98} = 2{,}21\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:
Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m
Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,98

$t_u \leq t_e$
$t_u = 0{,}76\ min < 2{,}21\ min = t_e$
Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N01.17 – Zaměstnanecká jídelna**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí do CHÚC – uvažován 1 směr úniku. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC. Součástí PÚ je FUSM – zázemí pro zásobování jídelny (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení délky ÚC

$l_{u,max} = 29{,}5\ \mathrm{m}$

$l_u = 17{,}5\ m < 29{,}5\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 29,5 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,91)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802* poté 1,5 únikového pruhu (825 mm). Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{75 \cdot 1}{51} = 1{,}47 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}5$$

$u_{min} = u = 1{,}5$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 75 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem *K* = 51 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,91; a dále dle *čl. 9.11.5.a) bod 1)* a *2) ČSN 73 0802* – souhrnné snížení hodnoty *K* o 25 %; 1,4 m^2 půdorysné plochy připadající na osobu v prostoru jídelny, přičemž zároveň existuje riziko překážek či zúžení ÚC)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 17{,}5}{35} + \frac{75 \cdot 1}{37 \cdot 1{,}5} = 1{,}73\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 17,5 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob *E* = 75 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 37 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině; a dále dle *čl. 9.11.5.a) bod 2) ČSN 73 0802* – souhrnné snížení hodnoty K_u o 25 %; 1,4 m^2 půdorysné plochy připadající na osobu v prostoru jídelny, přičemž zároveň existuje riziko překážek či zúžení ÚC)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}91} = 2{,}38\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m

Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,91

$t_u \leq t_e$

$t_u = 1{,}73\ min < 2{,}38\ min = t_e$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N02.18 – Kancelářské prostory**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí do CHÚC – uvažován 1 směr úniku. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC. Součástí PÚ nejsou FUSM.

1) Posouzení délky ÚC

$l_{u,max} = 26{,}0\ \mathrm{m}$

$l_u = 18{,}5\ m < 26{,}0\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 26,0 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,98)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{29 \cdot 1}{62} = 0{,}47 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}0$$

$u_{min} = 1{,}0 < 1{,}5 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 29 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem *K* = 62 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,98)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 18{,}5}{35} + \frac{29 \cdot 1}{50 \cdot 1{,}5} = 0{,}78\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 18,5 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob *E* = 29 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 50 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů *u* = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}98} = 2{,}21\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:
Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m
Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,98

$t_u \leq t_e$
$t_u = 0{,}78\ min < 2{,}21\ min = t_e$
Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N02.19 – Kancelářské a zasedací prostory**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí do CHÚC – uvažován 1 směr úniku. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC. Součástí PÚ jsou FUSM – hygienické zázemí a zasedací prostory (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení délky ÚC

$l_{u,max} = 26{,}5\ \mathrm{m}$

$l_u = 17{,}3\ m < 26{,}5\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 26,5 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,97)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{40 \cdot 1}{63} = 0{,}63 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}0$$

$u_{min} = 1{,}0 < 1{,}5 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 40 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem *K* = 63 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,97)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 17{,}3}{35} + \frac{40 \cdot 1}{50 \cdot 1{,}5} = 0{,}90\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 17,3 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob *E* = 40 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 50 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů *u* = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}97} = 2{,}23\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:
Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m
Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,97

$t_u \leq t_e$
$t_u = 0{,}90\ min < 2{,}23\ min = t_e$
Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N03.20 – Šatny (muži); technické zázemí**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí do CHÚC – uvažován 1 směr úniku. Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC. Součástí PÚ jsou FUSM – hygienické a technické zázemí (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení délky ÚC

$l_{u,max} = 36{,}5\ \mathrm{m}$

$l_u = 19{,}1\ m < 36{,}5\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 36,5 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,77)

2) Posouzení šířky ÚC

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{53 \cdot 1}{62} = 0{,}85 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}0$$

$u_{min} = 1{,}0 < 1{,}5 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 53 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem *K* = 62 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,77; a dále dle *čl. 9.11.5.a) bod 2) ČSN 73 0802* – souhrnné snížení hodnoty *K* o 25 %; existuje riziko překážek či zúžení ÚC)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 19{,}1}{35} + \frac{53 \cdot 1}{37 \cdot 1{,}5} = 1{,}36\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 19,1 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob *E* = 53 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 37 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině; a dále dle *čl. 9.11.5.a) bod 2) ČSN 73 0802* – souhrnné snížení hodnoty K_u o 25 %; existuje riziko překážek či zúžení ÚC)

Započitatelný počet únikových pruhů *u* = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}77} = 2{,}81\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:
Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m
Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,77

$t_u \leq t_e$
$t_u = 1{,}36\ min < 2{,}81\ min = t_e$
Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

- **PÚ N03.21 – Šatny (ženy); kancelářské a zasedací prostory**

NÚC začíná v nejvzdálenějším místě PÚ a je zakončena v prostoru dveří, které přímo ústí do CHÚC – uvažován 1 směr úniku (zvlášť posouzeny šatny a kancelářské prostory). Následná evakuace až na volné prostranství před objektem je realizována v souladu s posouzením CHÚC. Součástí PÚ jsou FUSM – hygienické zázemí, úklidová místnost a zasedací prostory (bez dalšího průkazu vyhovuje).

1) Posouzení délky ÚC (šatny)

$l_{u,max} = 29{,}0\ \mathrm{m}$

$l_u = 15{,}3\ m < 29{,}0\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 29,0 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,92)

2) Posouzení šířky ÚC (šatny)

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802* poté 1,5 únikového pruhu (825 mm). Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{53 \cdot 1}{51} = 1{,}04 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}5$$

$u_{min} = u = 1{,}5$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob *E* = 53 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem *K* = 51 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek *a* = 0,92; a dále dle *čl. 9.11.5.a) bod 2) ČSN 73 0802* – souhrnné snížení hodnoty *K* o 25 %; existuje riziko překážek či zúžení ÚC)

3) Posouzení doby evakuace a zakouření (šatny)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 15{,}3}{35} + \frac{53 \cdot 1}{37 \cdot 1{,}5} = 1{,}28\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 15,3 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob *E* = 53 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace *s* = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 37 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině; a dále dle *čl. 9.11.5.a) bod 2) ČSN 73 0802* – souhrnné snížení hodnoty K_u o 25 %; existuje riziko překážek či zúžení ÚC)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}92} = 2{,}35\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m

Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,92

$t_u \leq t_e$

$t_u = 1{,}28\ min < 2{,}35\ min = t_e$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

4) Posouzení délky ÚC (kancelářské prostory)

$l_{u,max} = 29{,}0\ \mathrm{m}$

$l_u = 15{,}6\ m < 29{,}0\ m = l_{u,max}$

Délka ÚC nepřekračuje stanovenou mezní hodnotu – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Mezní délka NÚC $l_{u,max}$ = 29,0 m (dle *čl. 9.10* a *tab. 18 ČSN 73 0802* – jeden směr úniku; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,92)

5) Posouzení šířky ÚC (kancelářské prostory)

Nejmenší šířka NÚC je 1 únikový pruh (550 mm) dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802*, taktéž na základě přímého výpočtu *rovnice (18) ČSN 73 0802*. Skutečná šířka dveří v kritickém místě vyhovuje zmíněným požadavkům, neboť činí 900 mm.

$$u_{min} = \frac{E \cdot s}{K} = \frac{25 \cdot 1}{68} = 0{,}37 \xrightarrow{\text{čl. 9.11.2}} 1{,}0$$

$u_{min} = 1{,}0 < 1{,}5 = u$

V kritickém místě jsou splněny požadavky na minimální šířku ÚC – **VYHOVUJE**.

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Počet evakuovaných osob E = 25 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel vyjadřující podmínky evakuace s = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Počet evakuovaných osob jedním únikovým pruhem K = 68 (na základě *čl. 9.11.4* a *tab. 19 ČSN 73 0802* – jedna ÚC; po rovině; součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,92)

6) Posouzení doby evakuace a zakouření (kancelářské prostory)

$$t_u = \frac{0{,}75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0{,}75 \cdot 15{,}6}{35} + \frac{25 \cdot 1}{50 \cdot 1{,}5} = 0{,}67\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Skutečná délka únikové cesty l_u = 15,6 m (dle *čl. 9.10 ČSN 73 0802*)

Rychlost pohybu osob v_u = 35,0 m/min (dle *čl. 9.12.2* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Počet evakuovaných osob E = 25 (dle *čl. 9.11.1 ČSN 73 0802* – viz dále obsazenost objektu)

Součinitel podmínek evakuace s = 1,0 (dle *čl. 9.11.7* a *tab. 21 ČSN 73 0802* – osoby schopné samostatného pohybu; současná evakuace po NÚC)

Jednotková kapacita únikového pruhu K_u = 50 (dle *čl. 9.11.4* a *tab. 23 ČSN 73 0802* – po rovině)

Započitatelný počet únikových pruhů u = 1,5 (dle *čl. 9.11.14 ČSN 73 0802* – realizace evakuace osob jedinou ÚC)

$$t_e = 1{,}25 \cdot \frac{h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = 1{,}25 \cdot \frac{3^{\frac{1}{2}}}{0{,}92} = 2{,}35\ min$$

Při výpočtu se uvažují dílčí hodnoty následovně:

Světlá výška posuzovaného prostoru h_s = 3,0 m

Součinitel vyjadřující rychlost odhořívání z hlediska stavebních podmínek a = 0,92

$t_u \leq t_e$

$t_u = 0{,}67\ min < 2{,}35\ min = t_e$

Předpokládaná doba evakuace t_u nepřekračuje mezní hodnotu t_e – **VYHOVUJE**.

g.5 Technické vybavení únikových cest

Veškeré dveře umístěné na ÚC jsou pro zajištění snadné a rychlé evakuace otevíratelné ve směru úniku dle ustanovení *čl. 9.13.2 ČSN 73 0802* a *čl. 10.16.2 ČSN 73 0804*, dveře ústící na volné prostranství budou navíc opatřeny panikovým kováním. V objektech není realizována blokace dveří na ÚC (vodorovně posuvné vstupní dveře v 1. NP CHÚC administrativní přístavby jsou při vzniku požáru na pokyn EPS samočinně otevřeny, v případě jiného nebezpečí je zajištěno jejich otevření prostřednictvím tlačítek umístěných z obou stran dveří).

ÚC budou vybaveny požárně bezpečnostním značením směru úniku plně v souladu s *ČSN ISO 3864-1*. Dostatečná viditelnost je zajištěna fotoluminiscenčním provedením nebo napojením na vlastní záložní zdroj elektrické energie (akumulátorové baterie), a dále vhodným umístěním v prostoru. Realizované nouzové osvětlení má v případě výpadku elektrické energie zaručenou funkci po dobu alespoň 60 minut dle *čl. 4.2.5 ČSN EN 1838*. Přesná poloha značení je součástí výkresové dokumentace.

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

h.1 Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Výpočet proveden pomocí programu *VOV 1.0 – Výpočet odstupových vzdáleností*, přičemž ve všech případech byly uvažovány následující okrajové podmínky:

- Nehořlavý konstrukční systém
- Normová teplotní křivka ISO 834
- Kritická hodnota hustoty tepelného toku 18,5 kW/m^2
- Emisivita požáru e = 1

Hranice PNP jsou vyznačeny ve výkresové dokumentaci. Výstupní protokoly, z nichž vychází souhrnné tabulky níže, jsou součástí *přílohy B.a.3* tohoto dokumentu.

- **Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou***

Odstupy se na základě *čl. 10.1. ČSN 73 0845* nepožadují, neboť dle ustanovení *čl. 9.5.3.c) ČSN 73 0804* je v celé půdorysné ploše PÚ instalováno SSHZ a současně obvodové stěny splňují požadavky na konstrukce druhu DP1 (včetně parametrů vnějších povrchů). Odstupové vzdálenosti se ovšem stanovují od požárně otevřených ploch (větracích otvorů) PÚ *N01.09 – Plynová regulační stanice; rozdělovače* a *N01.10 – Plynová kotelna*, neboť tyto prostory nesmí být dle *čl. 7.2.7 ČSN 73 0804* vybaveny SSHZ (zařízení by bylo neúčinné). U PÚ *N01.12 – Rozvodna NN* a *N01.13 – RPO*, kde je nepřípustné ochlazování vodou (vyloučena instalace SSHZ), se odstupy z důvodu absence požárně otevřených ploch nestanovují.

Tab. 8 – Odstupové vzdálenosti od objektu SO01

Specifikace obvodové stěny	τ_e [min]	POP				Posuzovaná část obvodové stěny			p_o [%]	d [m]
		Počet [-]	b_{POP} [m]	h_{POP} [m]	S_{po} [m²]	l [m]	h_u [m]	S_p [m²]		
PÚ *N01.09 – Plynová regulační stanice; rozdělovače* [1)]										
JIH	120,0	1	1,30	1,60	2,08	–	–	–	100	2,34
PÚ *N01.10 – Plynová kotelna* [1)]										
JIH	15,54	1	1,30	1,60	2,08	–	–	–	100	1,22

[1)] Vynucené větrací otvory v obvodové konstrukci – prostory se zvýšeným rizikem výbuchu (požadavek na odvětrání).

- **Stavební objekt *SO02 – Administrativní přístavba***

Odstupové vzdálenosti jsou stanoveny od požárně otevřených ploch okenních otvorů, vyjma PÚ *A-N01.14/N03 – CHÚC*, viz *čl. 8.4.6.a) ČSN 73 0802*.

Tab. 9 – Odstupové vzdálenosti od objektu SO02

Specifikace obvodové stěny	p_v [kg/m²]	POP				Posuzovaná část obvodové stěny			p_o [%]	d [m]
		Počet [-]	b_{POP} [m]	h_{POP} [m]	S_{po} [m²]	l [m]	h_u [m]	S_p [m²]		
PÚ *N01.16 – Kancelářské prostory*										
JIH	26,31	2	5,20	1,80	18,72	–	–	–	–	–
		1	5,60	1,80	10,08	–	–	–	100	3,00
		–	–	–	28,80	16,80	1,80	30,24	95,2	3,56
VÝCHOD		1	3,85	1,80	6,93	–	–	–	100	2,63
		1	5,20	1,80	9,36	–	–	–	100	2,93
		–	–	–	16,29	9,45	1,80	17,01	95,8	3,33
PÚ *N01.17 – Zaměstnanecká jídelna*										
VÝCHOD	22,70	2	5,20	1,80	18,72	10,80	1,80	19,44	96,3	3,18
SEVER		1	5,20	1,80	9,36	–	–	–	100	2,76
		1	1,05	2,20	2,31	–	–	–	100	1,44
		–	–	–	11,67	9,02	2,80	25,26	46,2	2,10
PÚ *N02.18 – Kancelářské prostory*										
JIH	28,54	2	5,20	1,80	18,72	–	–	–	–	–
		1	5,60	1,80	10,08	–	–	–	100	3,10
		–	–	–	28,80	16,80	1,80	30,24	95,2	3,72
VÝCHOD		1	3,85	1,80	6,93	–	–	–	100	2,71
		1	5,20	1,80	9,36	–	–	–	100	3,03
		–	–	–	16,29	9,45	1,80	17,01	95,8	3,46
PÚ *N02.19 – Kancelářské a zasedací prostory*										
VÝCHOD	38,27	1	2,00	1,80	3,60	–	–	–	100	2,23
		2	5,20	1,80	18,72	–	–	–	–	–
		–	–	–	22,32	13,85	1,80	24,93	89,5	3,98
SEVER		1	5,20	1,80	9,36	–	–	–	100	3,38
PÚ *N03.20 – Šatny a sprchy (muži)*										
JIH	21,54	2	5,20	0,60	6,24	–	–	–	–	–
		1	5,60	0,60	3,36	–	–	–	100	1,12
		–	–	–	9,60	16,80	0,60	10,08	95,2	1,09
VÝCHOD		1	3,85	0,60	2,31	–	–	–	100	1,08
		1	5,20	0,60	3,12	–	–	–	100	1,11
		–	–	–	5,43	9,45	0,60	5,67	95,8	1,09
PÚ *N03.21 – Šatny a sprchy (ženy); kancelářské a zasedací prostory*										
VÝCHOD	23,53	1	2,00	1,80	3,60	–	–	–	100	1,89
		2	5,20	1,80	18,72	–	–	–	–	–
		–	–	–	22,32	13,85	1,80	24,93	89,5	3,11
SEVER		1	5,20	1,80	9,36	–	–	–	100	2,80
		1	4,00	0,60	2,40	–	–	–	100	1,14
		–	–	–	11,76	9,60	1,80	17,28	68,1	2,28

- **Stavební objekt *SO03 – Strojovna SSHZ***

Tab. 10 – Odstupové vzdálenosti od objektu SO03

Specifikace obvodové stěny	τ_e [min]	POP				Posuzovaná část obvodové stěny			p_o [%]	d [m]
		Počet [-]	b_{POP} [m]	h_{POP} [m]	S_{po} [m²]	l [m]	h_u [m]	S_p [m²]		
PÚ *N01.01 – Strojovna SSHZ*										
SEVER	54,83	1	1,10	2,10	2,31	–	–	–	100	1,96

- **Stavební objekt *SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN 22/0,4 kV***

Tab. 11 – Odstupové vzdálenosti od objektu SO04

Specifikace obvodové stěny	τ_e [min]	POP				Posuzovaná část obvodové stěny			p_o [%]	d [m]
		Počet [-]	b_{POP} [m]	h_{POP} [m]	S_{po} [m²]	l [m]	h_u [m]	S_p [m²]		
PÚ *N01.02 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN*										
SEVER	18,91	2	1,10	2,10	4,62	3,78	2,10	7,94	58,2	1,60

h.2 Odstupy z hlediska sálání tepla od střešního pláště

Střešní plášť splňuje u všech objektů požadavky stanovené *čl. 8.15.4.b).2) ČSN 73 0802* a *čl. 9.14.5.b).2) ČSN 73 0804* – disponuje klasifikací $B_{ROOF}(t3)$ a nad požárním stropem není nahodilé požární zatížení.

h.3 Odpadávání hořících částí stavebních konstrukcí

Vzhledem k charakteru konstrukcí stavebních objektů se nepředpokládá jakékoliv odpadávání hořících částí z obvodových stěn nebo střešního pláště – konstrukce druhu DP1 a plochá střecha.

h.4 Stanovení bezpečnostních vzdáleností

Objekt skladovací haly splňuje dle *přílohy 1 vyhlášky č. 246/2001 Sb.* požadavek na minimální bezpečnou vzdálenost 100 m od volných skladů sena a slámy (nad 50 m^3) umístěných v prostoru ploch okolních pozemků.

h.5 Vyhodnocení požárně nebezpečného prostoru

Stanovené odstupové vzdálenosti, resp. vymezený PNP v žádném případě nezasahuje na okolní pozemky ani navazující stavební objekty v rámci areálu, a to zejména v místě napojení objektů *SO01 – Skladovací hala s výrobou* a *SO02 – Administrativní přístavba*.

Stavební objekty splňují požadavky s ohledem na PNP – nenachází se v PNP jiného objektu; nehrozí rozšíření požáru, neboť PNP zasahuje pouze na zpevněné pojezdové plochy v areálu; osoby nejsou během evakuace na volné prostranství ohroženy tepelným tokem.

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

i.1 Vnější odběrní místa

V areálu objektu jsou s ohledem na předpokládané vedení hasebního zásahu situována 2 vnější odběrní místa požární vody v podobě výtokových stojanů dle *čl. 5.3 ČSN 73 0873* a zároveň se souhlasem správce vodovodu. Jejich přesná poloha je součástí situačního výkresu, viz *příloha B.b.1* tohoto dokumentu. Vzdálenost umístění od objektu činí v obou případech ~ 18,6 m (mezi sebou jsou poté výtokové stojany vzdáleny po ose předpokládané jízdy požární techniky ~ 350 m). Navržené řešení respektuje požadavky na vzdálenosti vnějších odběrních míst stanovených *pol. 5* dle *tab. 1 ČSN 73 0873* v rozsahu 300 / 600 m a lze jej tak považovat za vyhovující. Dále oba výtokové stojany splňují požadavky na dimenzi potrubí DN 200 (v mm) dle *tab. 2 ČSN 73 0873* a současně na odběr vody Q = 35 l/s dle *čl. 5.7 ČSN 73 0873*. Před uvedením do provozu bude provedena výchozí kontrola a periodické kontroly budou následně probíhat minimálně jednou za rok, viz *přílohu C ČSN 730873*.

i.2 Vnitřní odběrní místa

Prostory PÚ se hodnotí z hlediska nutnosti zřízení vnitřních odběrních míst zejména dle *čl. 4.4.b).1)* a *čl. 4.4.b).3) ČSN 73 0873*. Provedeným výpočtem v programu *WinFire Office* a v tabulce níže se nepožaduje návrh vnitřních odběrních míst.

Tab. 12 – Zřizování vnitřních odběrních míst

Označení PÚ	Specifikace PÚ	Požární zatížení p [kg/m²]	Půdorysná plocha S [m²]	Hodnota součinu $p \cdot S$ [kg]	Počet vnitřních odběrních míst
N01.01	Strojovna SSHZ	90,0	78	7 020	0 [1)]
N01.02	Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN	20,0	11	220	0 [1) 3)]
N01.03	Hlavní sklad (suroviny)	150,0	1 891	283 650	0 [2)]
N01.04	Výrobní hala	150,0	6 782	1 017 300	0 [2)]
N01.05	Hlavní sklad (expedice)	150,0	3 768	565 200	0 [2)]
N01.06	Expedice; dispečink skladu	47,7	29	1 383	0 [1) 2)]
N01.07	Ventilová stanice VS01	10,0	12	120	0 [1) 2)]
N01.08	Ventilová stanice VS02	10,0	12	120	0 [1) 2)]
N01.09	Plynová regulační stanice; rozdělovače	150,0	13	1 950	0 [1)]
N01.10	Plynová kotelna	15,0	23	345	0 [1)]
N01.11	Strojovna VZT a chlazení	15,0	80	1 200	0 [1) 2)]
N01.12	Rozvodna NN	25,0	10	250	0 [1) 3)]
N01.15	Ústředna EPS	25,0	3	75	0 [1)]
N01.16	Kancelářské prostory	43,5	149	6 482	0 [1)]
N01.17	Zaměstnanecká jídelna	30,6	143	4 376	0 [1)]
N02.18	Kancelářské prostory	48,0	144	6 912	0 [1)]
N02.19	Kancelářské a zasedací prostory	45,0	173	7 785	0 [1)]
N03.20	Šatny a sprchy (muži); technické zázemí	20,9	147	3 072	0 [1)]
N03.21	Šatny a sprchy (ženy); úklid; kancelářské a zasedací prostory	33,2	166	5 511	0 [1)]

1) Od vnitřních odběrních míst lze upustit, neboť součin půdorysné plochy PÚ S a požárního zatížení p nepřesahuje hodnotu 9 000 kg, viz *čl. 4.4.b).1) ČSN 73 0873*.

2) Od vnitřních odběrních míst lze upustit, neboť je v celé ploše PÚ instalováno samočinné stabilní hasicí zařízení se zvýšenou spolehlivostí (uvedení do činnosti max. do 5 min), blíže *čl. 4.4.b).3) ČSN 73 0873*.

3) Od vnitřních odběrních míst lze upustit, neboť v prostoru rozvoden elektrické energie (VN i NN) je nepřípustné ochlazování vodou, viz *čl. 4.4.b).2) ČSN 73 0873*.

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

j.1 Příjezdové komunikace

Přístup do areálu objektu je zajištěn z východní strany pozemku – z prostoru ulice Bezděkova zpevněnou asfaltovou místní dvoupruhovou pozemní komunikací o šířce 7,5 m, na kterou navazuje vjezdová komunikace o šířce 12,5 m. Stavební objekty *SO01* a *SO02* obklopují cementobetonové pojezdové plochy v šířce až 22 m, vždy alespoň 8 m. Tyto plochy navazují i na stavební objekty *SO03* a *SO04*, a dále na vnější odběrní místa – výtokové stojany. Přístup vozidel požární techniky je zajištěn ke všem místům po obvodu objektu, jimiž se předpokládá vedení protipožárního zásahu, přičemž přístupové komunikace jsou osazeny příslušným dopravním značením zakazující odstavování a parkování vozidel v daném rozsahu. Obratiště pro požární techniku není realizováno, neboť pojezdové plochy umožňují svým rozsahem otáčení vozidel a současně je zajištěna smyčka kolem stavebních objektů *SO01* a *SO02*. Vjezdová brána a závorový systém umožňují manuální otevření pro potřeby zajištění příjezdu jednotek požární ochrany k objektu. Veškeré přístupové komunikace splňují požadavky dle *čl. 13.2 ČSN 73 0804*. Zároveň vjezd do areálu respektuje ustanovení *přílohy 3 vyhlášky 23/2008 Sb.* – navržen o minimální šířce 3,5 m a výšce 4,1 m.

j.2 Nástupní plochy

NAP není u žádného ze stavebních objektů vyžadována, neboť požární výšky objektů nepřesahují 12 m, viz *čl. 13.4.4 ČSN 73 0804*.

j.3 Vnější zásahové cesty

Na základě ustanovení *čl. 13.7.3 ČSN 73 0804* se zřizují vnější zásahové cesty v podobě požárních žebříků zajišťujících přístup na střechu stavebního objektu *SO01 – Skladovací hala s výrobou*, jelikož jeho celková půdorysná plocha převyšuje 200 m^2. Požární žebříky jsou dle *čl. 13.7.2 ČSN 73 0804* rozmístěny po obvodu objektu v pravidelných intervalech, eventuálně v místech předpokládaného vedení požárního zásahu, nejvýše však po 200 m. Jeden štěřín každého požárního žebříku plní zároveň funkci stoupacího nezavodněného požárního vodovodu. Požární lávky se z důvodu možnosti překonání překážek uličkami nezřizují, blíže v *čl. 13.7.4 ČSN 73 0804*. Přístup na střechu stavebního objektu *SO02 – Administrativní přístavba* je zajištěn prostřednictvím světlíku z prostoru CHÚC.

j.4 Vnitřní zásahové cesty

Vnitřní zásahové cesty se dle *čl. 13.5.1 ČSN 73 0804* nezřizují z důvodu možnosti účinně vést protipožární zásah z vnější strany objektů.

k) Stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky

Potřebné množství přenosných hasicích přístrojů navrženo pro stavební objekty *SO01*, *SO03* a *SO04* dle *čl. 13.9.2 ČSN 73 0804*, pro *SO02* dle *čl. 12.8. ČSN 73 0802* (výpočet proveden v programu *WinFire Office*, doplněn ručním dílčím výpočtem níže).

PHP musí být umístěny na základě *vyhlášky č. 246/2001 Sb.* a *vyhlášky č. 23/2008 Sb.* – na dobře viditelných a přístupných místech (eventuálně osazeny i bezpečnostní tabulkou) umožňující rychlé a snadné použití (výška rukojeti max 1,5 m nad úrovní čisté podlahy). Instalované PHP mají deklarovanou hasicí schopnost v souladu s *ČSN EN 3-7+A1*. PHP musí být provozuschopné – pravidelná revize dle podmínek *§9 odstavce (1) vyhlášky č. 246/2001 Sb.*, a to alespoň 1 ročně (dokladováno včetně kontrolního štítku a plomby na spouštěcí armatuře). Lhůta může být i kratší – v případě použití PHP, mechanického poškození nebo pochybnosti o jeho funkčnosti. PHP nesmí svým umístěním jakýmkoliv způsobem snižovat šířku ÚC.

V případě PÚ s výskytem hořlavých kapalin nebo rizikem výbuchu se instalují PHP s hasicí schopností 113B (sněhový CO_2 – 5kg) v celkovém počtu 10 ks; v ostatních prostorech se osazují PHP s hasicí schopností 27A (práškový – 6 kg) v souhrnu 34 ks (hasicí jednotky PHP převzaty z *vyhlášky č. 23/2008 Sb.*). Přesná poloha PHP vyznačena ve výkresové dokumentaci (ve stavebním objektu *SO02* PHP umístěny především v CHÚC – tj. ve společném prostoru).

Tab. 13 – Souhrnný přehled vybavení stavebních objektů PHP

Označení PÚ	Specifikace PÚ	n_{HJ} [1)]	Počet PHP	Hasicí schopnost	Specifikace PHP
N01.01	Strojovna SSHZ	12 (12)	2	113B	Sněhový – CO_2 (5 kg) požáry hořlavých kapalin
N01.02	Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN	12 (12)	2	113B	
N01.03	Hlavní sklad (suroviny)	54 (54) [2)]	6	27A	Práškový (6 kg) požáry pevných látek
N01.04	Výrobní hala	102 (108) [3)]	12	27A	
N01.05	Hlavní sklad (expedice)	84 (90) [4)]	10	27A	
N01.06	Expedice; dispečink skladu	Prostor dispečinku skladu započten do PÚ *N01.05*. [4)]			
N01.07	Ventilová stanice VS01	Prostory ventilových stanic započteny do PÚ *N01.04*. [3)]			
N01.08	Ventilová stanice VS02				
N01.09	Plynová regulační stanice; rozdělovače	18 (18) [5)]	3	113B	Sněhový – CO_2 (5 kg) požáry hořlavých kapalin
N01.10	Plynová kotelna				
N01.11	Strojovna VZT a chlazení	18 (18) [6)]	3	113B	
N01.12	Rozvodna NN				

N01.15	Ústředna EPS	18 (18) [7]	2	27A	Práškový (6 kg) požáry pevných látek
N01.16	Kancelářské prostory				
N01.17	Zaměstnanecká jídelna				
N02.18	Kancelářské prostory	18 (18) [8]	2	27A	
N02.19	Kancelářské a zasedací prostory				
N03.20	Šatny a sprchy (muži); technické zázemí	18 (18) [9]	2	27A	
N03.21	Šatny a sprchy (ženy); úklid; kancelářské a zasedací prostory				

1) Požadovaný počet hasicích jednotek n_{HJ} (navržený počet hasicích jednotek n_{HJ})

2) $n_r = 0{,}2 \cdot (S \cdot P_1)^{\frac{1}{2}} = 0{,}2 \cdot (1\,891 \cdot 0{,}98)^{\frac{1}{2}} \doteq 9 \rightarrow n_{HJ} = 54$

3) $n_r = 0{,}2 \cdot \sum_{i=1}^{j} (S_i \cdot P_{1i})^{\frac{1}{2}} = 0{,}2 \cdot \left((6\,782{,}4 \cdot 0{,}98)^{\frac{1}{2}} + 2 \cdot (11{,}72 \cdot 0{,}11)^{\frac{1}{2}}\right) \doteq 17 \rightarrow n_{HJ} = 102$

4) $n_r = 0{,}2 \cdot \sum_{i=1}^{j} (S_i \cdot P_{1i})^{\frac{1}{2}} = 0{,}2 \cdot \left((3\,768{,}2 \cdot 0{,}98)^{\frac{1}{2}} + (28{,}48 \cdot 0{,}70)^{\frac{1}{2}}\right) \doteq 14 \rightarrow n_{HJ} = 84$

5) $n_r = 0{,}2 \cdot \sum_{i=1}^{j} (S_i \cdot P_{1i})^{\frac{1}{2}} = 0{,}2 \cdot \left((13 \cdot 3{,}2)^{\frac{1}{2}} + (23 \cdot 1{,}4)^{\frac{1}{2}}\right) \doteq 3 \rightarrow n_{HJ} = 18$

6) $n_r = 0{,}2 \cdot \sum_{i=1}^{j} (S_i \cdot P_{1i})^{\frac{1}{2}} = 0{,}2 \cdot \left((80 \cdot 0{,}7)^{\frac{1}{2}} + (10 \cdot 1{,}4)^{\frac{1}{2}}\right) \doteq 3 \rightarrow n_{HJ} = 18$

7) $n_r = 0{,}15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0{,}15 \cdot \sqrt{(132{,}65 + 16{,}27 + 132{,}47 + 10 + 2{,}5) \cdot 1 \cdot 1} \doteq 3 \rightarrow n_{HJ} = 18$

8) $n_r = 0{,}15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0{,}15 \cdot \sqrt{(143{,}52 + 13{,}11 + 13{,}93 + 146{,}02) \cdot 1 \cdot 1} \doteq 3 \rightarrow n_{HJ} = 18$

9) $n_r = 0{,}15 \cdot \sqrt{S \cdot a \cdot c_3} = 0{,}15 \cdot \sqrt{(127 + 3 + 17 + 62 + 16 + 3 + 72 + 14) \cdot 1 \cdot 1} \doteq 3 \rightarrow n_{HJ} = 18$

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

I.1 Vzduchotechnická zařízení

Ve stavebním objektu *SO01 – Skladovací hala s výrobou* a *SO02 – Administrativní přístavba* je realizován systém vzduchotechniky, jednotky umístěny v samostatném PÚ *N01.11 – Strojovna VZT a chlazení*. Integrovaný systém chlazení využívá nehořlavá chladiva R410a (A1). Za omezujících podmínek smí být dle *čl. 4.1.1* a *čl. 4.3.6 ČSN 73 0872* vzduchotechnické potrubí (i vyústky) z hmot třídy reakce na oheň až D – projektováno pozinkované potrubí (nehořlavé – A1). Rozvody provedeny v souladu s *čl. 4.1.3 ČSN 73 0872* tak, aby po dobu požadované PO nedošlo ke zřícení a následnému narušení nosných nebo PDK. Na rozhraní PÚ se osazuje požární klapka z nehořlavých hmot, přičemž se uzavírá ve směru proudění vzduchu – na pokyn EPS, ztrátou napětí, eventuálně tavnou pojistkou při teplotě ~ 75 °C – viz *čl. 5.3*, *čl. 5.4* a *čl. 5.7 ČSN 73 0872*. Součástí požární klapky jsou i revizní otvory (se shodnou PO kladenou na potrubí), mechanismus pro ruční otevření/zavření včetně indikace polohy přímo na skříni. Od požárních klapek lze ustoupit v případech, kdy podle ustanovení *čl. 4.2.1.a) ČSN 73 0872* je průřezová plocha prostupujícího potrubí nejvýše 40 000 mm^2, přičemž jednotlivé prostupy vzduchotechnického potrubí nemají ve svém souhrnu plochu větší než 1/100 plochy PDK, kterou prostupují (vzájemná vzdálenost prostupů musí činit alespoň 500 mm). PO potrubí stanovena na 30 min (IV. SPB – pro PÚ *N01.03* a *N01.05*) dle *tab. 1 ČSN 73 0872*. Požadavky *čl. 4.3.1 ČSN 73 0872* na vyústění potrubí vně objektu nejsou závazné, neboť v případě požáru je na pokyn EPS VZT automaticky odstavena. Na základě *§9 odstavce (5) vyhlášky 23/2008 Sb.* je na potrubí vzduchotechnického zařízení viditelně vyznačen směr proudění (včetně specifikace – sání/výfuk).

I.2 Vytápění a příprava TV

Stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou* primárně využívá technologie vytápění na principu sálání z lokálně rozmístěných plynových infrazářičů; doplněno stacionárním plynovým kotlem o jmenovitém výkonu 191 kW – pro potřeby skladování koncového výrobku v prostoru PÚ *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* a dále pro ohřev TV a vytápění administrativní přístavby.

Instalované plynové infrazářiče jsou z hlediska požární bezpečnosti posuzovány jako uzavřené spotřebiče v souladu s *ČSN 06 1008*, přičemž veškeré potrubí je realizováno na základě *čl. 12.2.2 ČSN 73 0804*.

Dle *čl. 5.1 ČSN 07 0703* se plynová kotelna na základě jmenovitého tepelného výkonu do 0,5 MW zařazuje do III. kategorie. V prostoru je zajištěno dostatečné větrání za každé provozní situace, a to neuzavíratelnými otvory v obvodových konstrukcích, viz *čl. 6.2.1 ČSN 07 0703* – využito systémových kovových mřížek s třídou reakce na oheň A1. U vstupu do prostoru plynové kotelny musí být na základě *čl. 7.11 ČSN 07 0703* realizován vypínací prvek zajišťující bezpečné vypnutí veškeré elektroinstalace včetně návazných elektrických zařízení a tím dosažení beznapěťového stavu. V prostoru kotelny musí být ve smyslu provozní bezpečnosti a požární ochrany dle *čl. 15.1.a) ČSN 07 0703* k dispozici následující vybavení:

- Přenosný hasicí přístroj CO_2 s hasicí schopností minimálně 55 B
- Pěnotvorný prostředek nebo vhodný detektor pro kontrolu těsnosti spojů
- Lékárnička pro první pomoc

- Bateriová svítilna
- Detektor na oxid uhelnatý

Pozn.: Nároky kladené na vybavení stavebního objektu *SO01* zařízením pro detekci hořlavých par a plynů jsou blíže definovány v *kapitole m)* tohoto dokumentu.

Dále musí být kotelna trvale udržována v čistotě a bezprašném stavu, zejména v okolí přívodu spalovacího vzduchu k hořákům nebo sání vzduchových ventilátorů. Komplexní provozní revize zařízení probíhá nejvýše po 3 letech – kontrola funkce detektorů a pojistek plamene každý měsíc, funkce zařízení kotle poté alespoň 1 ročně. Zařízení plynové kotelny se uvádí do provozu po provedení zkoušek a výchozí revize dle *vyhlášky ČÚBP č. 85/1978 Sb*. Kotle na plynná paliva mohou obsluhovat jen odborně způsobilé osoby, viz blíže *vyhláška ČÚBP č. 91/1993 Sb*. a dále *vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 18/1979 Sb*. Veškeré montáže a opravy provádí výhradně fyzické/právnické osoby s platným oprávněním na základě *vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 21/1979 Sb.*, *vyhlášky č. 392/2003 Sb*.

Spalinová cesta plynového kotle je zajištěna osazením nerezového kouřovodu s funkcí komínu – třída reakce na oheň A1 splňuje požadavek *§8 odstavce (1) vyhlášky 23/2008 Sb.* S ohledem na maximální provozní výkon plynového kotle, resp. distribuci tepla uvnitř spalinové cesty, není překročen limit povrchové teploty tělesa kouřovodu dle *ČSN 73 4201*. Vedení prostorem plynové kotelny i v exteriéru (včetně prostupu obvodovou konstrukcí) je stavebně provedeno zejména v souladu s *čl. 6.3* a *čl. 8.1 ČSN 73 4201* – trasa vykazuje PO dle SPB PÚ *N01.10 – Plynová kotelna*. Spalinová cesta bude udržována v odpovídajícím stavu tak, aby byla zajištěna požární bezpečnost připojeného spotřebiče – deklarováno platnou revizní zprávou (odborně způsobilá osoba provádí čištění a kontroly dle *vyhlášky 34/2016 Sb.* alespoň 1 ročně).

Při technickém provedení zařízení plynové kotelny budou splněny veškeré požadavky kladené dle *ČSN 07 0703*.

Ve stavebním objektu *SO02 – Administrativní přístavba* je realizována dvoutrubková otopná soustava z ocelového potrubí (výhradně desková otopná tělesa), přičemž se nepředpokládá styk s materiály s nízkou teplotou vznícení – teplonosná látka max. 65 °C. Doplněno zásobníkem pro akumulaci TV.

I.3 Plynová regulační stanice

V prostoru výrobní haly stavebního objektu *SO01* provedena vestavba samostatného PÚ *N01.09 – Plynová regulační stanice; rozdělovače* (dle *čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*). Požadavky pro zajištění požární bezpečnosti prostoru RS jsou stanoveny *čl. 4.16 TPG 60502* (včetně návaznosti zejména do *ČSN 73 0804* a *ČSN 73 0810*) – materiály konstrukcí vestavby musí být třídy reakce na oheň nejméně A2 (nášlapné vrstvy do tloušťky 2 mm poté alespoň D_{fl}); při vstupním provozním tlaku nad 400 kPa je možné umístění RS v rámci objektu průmyslového charakteru. PHP navrženy dle *ČSN 73 0804* – společně pro prostor plynové kotelny: 3 ks PHP sněhové CO_2 (5 kg) s hasicí schopností 113B.

I.4 Trafostanice

V areálu je realizován samostatný stavební objekt *SO04 – Trafostanice TS01; rozvodna VN/NN 22-0,4 kV*, resp. PÚ *N01.02* na základě ustanovení *čl. 5.2.4.d) ČSN 73 0804*. Havarijní záchytná jímka se ve smyslu *ČSN 65 0201* nepožaduje – instalace transformátoru vzduchem chlazeného (regulačního). Pro konstrukce standardizovaného ŽB prefabrikátu trafostanice je nad rámec stanoveného SPB požadována PO REW 60 DP1 (strop REI 60 DP1); vstupní dveře provedeny z materiálu třídy reakce na oheň A1 (povoleny větrací otvory nezbytné pro provoz), viz blíže *tab. 5 ČSN EN 61936-1*. Prostor není střežen EPS – maximálně omezen možný přenos požáru na ostatní stavební objekty v areálu (odstupové vzdálenosti). Trafostanice vybavena

běžným i nouzovým osvětlením v souladu s *čl. 7.1.6 ČSN EN 61936-1*. V prostoru transformátoru a dále rozvodny VN-NN osazeno po 1 ks sněhového (CO_2) PHP – každý s hasicí schopností 113B.

I.5 Hromosvod

Dle *§9 odstavce (2) vyhlášky 23/2008 Sb.* musí být zařízení tvořící systém ochrany stavby a jejího uživatele před bleskem nebo jinými atmosférickými elektrickými výboji navrženo z výrobků třídy reakce na oheň nejméně A2. Stavební objekty jsou chráněny jímací hromosvodnou soustavou realizovanou v souladu s *ČSN EN 62305-1* a vyhláškou *23/2008 Sb.*

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

Instalace ZOKT se v objektech nevyžaduje – přestože je u vybraných PÚ překročena limitní půdorysná plocha $S = 2\,000$ m^2 na základě *tab. B.1 ČSN 73 0845*, resp. $S > 0{,}5 \cdot S_{max}$ dle *čl. 7.2.8 ČSN 73 0804*, není při součinnosti SSHZ parametr odvětrání $F_0 < 0{,}015$ m$^{1/2}$, a dále doba evakuace delší než podle *čl. 10.1.2 ČSN 73 0804* bez ohledu na F_0.

Pozn.: CHÚC typu A v objektu administrativní přístavby je přirozeně odvětrána v souladu s *čl. 9.4.2.a).2) ČSN 73 0802* – větrací otvory o ploše nejméně 2 m^2, jak v nejvyšším místě ÚC (odvod světlíkem), tak v nultém vstupním podlaží (přívod vstupními dveřmi).

Technická a zvuková zařízení sloužící k zajištění plynulé evakuace nemusí být dle *čl. 9.17 ČSN 73 0802* a *čl. 10.20 ČSN 73 0804* v objektech instalována.

m.1 Elektrická požární signalizace (EPS)

Stavební objekty *SO01 – Skladovací hala s výrobou*, *SO02 – Administrativní přístavba* a *SO03 – Strojovna SSHZ* jsou ve všech prostorech vybaveny EPS pro zajištění efektivní ochrany před výskytem požáru – explicitně požadováno v PÚ dle *čl. 4.2.2.a)* a *čl. 4.2.2.b) ČSN 73 0875*, a dále v souladu s *čl. 4.2.1.d) ČSN 73 0875* na základě žádosti investora (vlastníka objektu). Taktéž realizováno ZDP, KTPO a OPPO (areál bez trvalé obsluhy).

Navržena v souladu s *ČSN 34 2710* a *ČSN 73 0875* ve všech prostorech PÚ stavebních objektů *SO01*, *SO02* a *SO03* – věcně odůvodněno v *kapitole n.1* tohoto dokumentu. Rozsah a dílčí parametry systému budou stanoveny podrobnou projektovou dokumentací EPS. Uvažována jednostupňová signalizace poplachu. Hlásiče realizovány s individuální adresací. Zařízení není vybaveno grafickou nadstavbou.

Hlavní ústředna umístěna v samostatném PÚ BPR *N01.15 – Ústředna EPS* (adekvátně zajištěna proti neoprávněné manipulaci nepovolanými osobami). Její součástí je i ZDP a vlastní náhradní zdroj elektrické energie v podobě bateriových akumulátorů 2 x 12 V/24 Ah.

m.1.1 Způsob detekce požáru

Ve všech PÚ jsou navrženy tlačítkové, opticko-kouřové nebo (lineární) teplotní hlásiče s ohledem na charakter provozu a podmínky v daném prostoru – konkrétní specifikace použití samočinných hlásičů bude upřesněna v samostatné projektové dokumentaci EPS. Tlačítkové hlásiče musí být umístěny v souladu s *čl. 4.3.3 ČSN 73 0875* – ve výšce 1,2 až 1,5 m nad úrovní čisté podlahy v místě východů ústících do navazujících ÚC (včetně CHÚC) a na volné prostranství. Poloha tlačítkových hlásičů je vyznačena ve výkresové dokumentaci.

m.1.2 Zařízení dálkového přenosu (ZDP)

Ústředna EPS navržena bez trvalé obsluhy – vynuceno zřízení ZDP v souladu s *čl. 4.2.3.e)* a *čl. 4.7.1 ČSN 73 0875*. Zařízení odpovídá systému PCO, přičemž je umístěno v ústředně EPS. Samočinný dálkový přenos dat probíhá výhradně na PCO za podmínek příslušného HZS.

Na základě *čl. 4.6.4 ČSN 73 0875* se zároveň zřizuje OPPO a KTPO. OPPO realizováno v souladu s *čl. 4.6.5.c) ČSN 73 0875* včetně signalizačního panelu v prostoru 1. NP CHÚC. KTPO instalován vedle hlavního vstupu do stavebního objektu *SO02 – Administrativní přístavba*, doplněno o zábleskový maják dle *čl. 4.6.5.b) ČSN 73 0875*. Přístup do všech prostor střežených systémem EPS je zajištěn prostřednictvím generálního klíče uloženého v KTPO (vložen před připojením objektů na PCO a zároveň po provedení koordinační funkční

zkoušky), viz *čl. 4.6.5.a) ČSN 73 0875*. Zámek v systému generálního klíče nemusí být u dveří z obou stran otevíratelných bez speciálního nářadí (příkladem jsou dveře hygienického zázemí – WC).

U dokumentace zdolávání požáru je dle *čl. 4.6.5.e) ČSN 73 0875* uložena dokumentace (vypracovaná oprávněnou osobou) umožňující obsluze ústředny EPS neprodleně určit místo vzniku požáru, a to v tomto případě na základě údajů přenášených ZDP.

m.1.3 Signalizace poplachu

Přestože systém EPS umožňuje dvoustupňovou signalizaci poplachu, využívá se pro objekty pouze jednostupňová bez ohledu na denní dobu – se signalizací všeobecného poplachu do všech prostor ohrožených vznikajícím požárem a současně přenosem informací prostřednictvím ZDP na PCO (ekvivalentní s dvoustupňovou signalizací poplachu při provozu ústředny v režimu NOC – čas T_1 = 0 s, čas T_2 = 0 s).

Signalizace všeobecného poplachu (viz *čl. 3.8 ČSN 73 0875*) nastává v případě detekce požáru samočinným hlásičem včetně uplynutí času T_1 a T_2 nebo ihned po aktivaci tlačítkového hlásiče. Všeobecný poplach je v souladu s *čl. 4.5.8 ČSN 73 0875* signalizován akusticky nouzovým zvukovým systémem prostřednictvím sirén – přesné umístění řešeno podrobnou projektovou dokumentací EPS. V okamžiku zahájení všeobecného poplachu dojde na pokyn EPS k odstavení veškerého ozvučení ostatních systému tak, aby nebyla ohrožena slyšitelnost nebo ztížena srozumitelnost akustického signálu. Eventuálně jsou vypnuty vybrané optické (světelné) prvky z důvodu omezení rizik vázaných na evakuaci osob. Ve stavebních objektech uvažována jediná rozhlasová zóna a současná evakuace.

m.1.4 Činnosti EPS při signalizaci poplachu

Při aktivaci tlačítkového hlásiče nebo po uplynutí času T_1 a T_2 v případě detekce požáru samočinným hlásičem dojde k následujícím úkonům:

- Akustická signalizace všeobecného poplachu (součástí je odstavení veškerého ozvučení ostatních systémů – omezení zmíněných nepříznivých rizik)
- Přenos informací prostřednictvím ZDP na PCO
- Uzavření přívodu plynu do objektů (prostřednictvím uzávěru BAP)
- Uzavření požárních stěnových uzávěrů (včetně trvale otevřených)
- Odstavení vzduchotechniky a uzavření požárních klapek
- Odblokování kontroly vstupu (dveře ve směru úniku bez dalších opatření trvale průchozí; dveře do objektu zajištěny kontrolou vstupu)
- Otevření hlavních vstupních dveří do CHÚC v 1. NP z volného prostranství
- Otevření větracího světlíku v prostoru schodiště 3. NP CHÚC
- Odblokování KTPO včetně aktivace zábleskového majáku
- Otevření vjezdové brány do areálu (včetně případného závorového systému)

Nouzové osvětlení je uvedeno do provozu i případě výpadku elektrické energie, aktivace vypínacího prvku CENTRAL STOP nebo TOTAL STOP, viz *čl. 4.1.5 ČSN 73 0848 (Z2 – 6/2017)*. Ke spuštění SSHZ dochází samočinně po překročení teploty sprinklerových hlavic – na ústřednu EPS je signalizován poplach SSHZ (realizován pokles tlaku vody v potrubí a současně start dieselagregátu).

m.1.5 Zařízení monitorovaná EPS

Systém EPS umožňuje monitorovat (včetně indikace stavu):

- Poruchu přívodního a externího napájecího zdroje EPS

- Poruchu hlásící linky EPS (včetně konkrétních hlásičů)
- Uzavření požárních stěnových uzávěrů
- Uzavření požárních klapek vzduchotechnických rozvodů
- Systém SSHZ – spuštění hašení, chod čerpadel, všeobecné poruchy
- Spuštění větrání CHÚC
- Detekci úniku hořlavých par a plynů (zemní plyn – uzavření přívodu plynu do objektu prostřednictvím uzávěru BAP; oxid uhelnatý)

m.1.6 Funkce obslužného pole požární ochrany (OPPO)

Panel bude umožňovat spínání funkcí (vypnutí/zapnutí) akustické signalizace poplachu, požárního ovládání, zpětného nastavení EPS a ZDP (včetně případů zkoušek) – doplněno optickou indikací základních provozních stavů ústředny (OPPO v provozu, spuštění SHZ a ZDP ad.). Zobrazení všech informací EPS zajišťuje paralelní signalizační panel.

m.1.7 Koordinační funkční zkoušky EPS

Ověření funkce systému EPS včetně návazných ovládaných zařízení koordinační funkční zkouškou bude provedeno před zahájením provozu a předáním objektu do užívání, a dále v pravidelných intervalech stanovených podrobnou projektovou dokumentací EPS – vždy však alespoň jednou za rok.

m.2 Samočinné sprinklerové stabilní hasicí zařízení (SSHZ)

SSHZ je instalováno v celém stavebním objektu *SO01*, zejména v PÚ *N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)*, *N01.04 – Výrobní hala* a *N01.05 – Hlavní sklad (expedice)* z důvodu překročení limitu půdorysné plochy S = 1 200 m^2 pro V. skupinu provozu skladů dle *čl. 4.1.c)*, viz *tab. B.1 ČSN 73 0845*; a dále na základě požadavků přímo plynoucích z ustanovení *čl. 7.2.7 ČSN 73 0804*. V prostorech s nebezpečím výbuchu (plynová regulační stanice a plynová kotelna) lze od instalace SSHZ upustit (zařízení by bylo neúčinné) – navržena jiná adekvátní technická zařízení a opatření vedoucí ke snížení pravděpodobnosti rizik a omezení vzniku požáru včetně následného rozšíření. SSHZ není zřizováno ani v PÚ *N01.12 – Rozvodna NN* a *N01.13 – RPO* (ochlazování vodou je prostoru elektrických rozvoden nepřípustné).

Pro stavební objekt *SO01 – Skladovací hala s výrobou* je na základě *tab. A.2 ČSN EN 12845* stanovena předběžně třída středního rizika OH3 (dřevozpracující průmysl). Za předpokladu mezní skladovací výšky $h_{sc,max}$ = 7,5 m v konfiguraci paletového regálového systému ST4 se musí dle *tab. 1 ČSN EN 12845* uvažovat třída vysokého rizika skladování HHS III. kategorie, viz *tab. C.1 ČSN EN 12845* (řezivo, překližky, dýhy apod.). Z ustanovení *čl. 8.1.1 ČSN EN 12845* poté přímo vyplývá požadavek na zajištění činnosti SSHZ včetně zásobování vodou po dobu nejméně 90 minut. Předběžně se uvažuje trvale zavodněné potrubí (za dodržení podmínek bránících zamrzání) a použití ESFR hlavic. Z důvodu nároků kladených na zvýšenou spolehlivost SSHZ jsou součástí systému 2 diesel čerpadla (start v rozsahu času t < 15 s) včetně integrovaných provozních nádrží pohonných hmot o celkovém objemu 1 000 l.

Pozn.: Napájení zařízení musí být realizováno v souladu s *ČSN EN 12845*, přičemž je nutné navržené řešení dále konzultovat ve spolupráci s projektantem SHZ.

Strojovna SSHZ umístěna v samostatném stavební objekt *SO03*. Ocelová nádrž pro účely zásobování SSHZ vodou na objekt *SO03* bezprostředně navazuje. Připojení mobilní techniky jednotek požární ochrany je zajištěno v místě severní obvodové stěny. PÚ *N01.07* a *N01.08* plní funkci ventilových stanic včetně rozdělovačů.

Vstupní dveře do prostoru strojovny SSHZ a místo připojovacích armatur musí být řádně označeny – nápisy značení trvanlivé a čitelné dle *čl. 11.9 ČSN 73 0810*, příklady označení níže:

- Strojovna sprinklerového hasicího zařízení
- Připojovací armatura pro zásobování SHZ vodou

  (Tabulka u armatury uvádí i hodnotu minimálního/maximálního tlaku v MPa.)

Konkrétní technický návrh rozsahu a veškeré parametrizace systému SSHZ bude součástí samostatné projektové dokumentace, a to plně v souladu s *ČSN 73 0810*, *ČSN EN 12845* ad.

m.3 Zařízení pro detekci hořlavých par a plynů

Prostory plynové regulační stanice, plynové kotelny a dále PÚ stavebního objektu *SO01* s instalací plynových infrazářičů jsou vybaveny zařízením pro detekci hořlavých par a plynů se samočinným uzávěrem plynného paliva (uzávěr BAP) na základě *čl. 7.6 ČSN 07 0703* a *čl. 20.3 TPG 605 02*, resp. *kap. 7 část VI TPG 905 01*.

Detekční systém může být jednostupňový s blokovacími funkcemi při dosažení hodnot 1. stupně, neboť plynová kotelna se dle *čl. 5.1 ČSN 07 0703* zařazuje do III. kategorie. Při dosažení koncentrace plynného paliva (10 % dolní meze výbušnosti L_d) a teploty vzduchu v prostoru t_i = 45 °C dojde neprodleně k optické a zvukové signalizaci do místa pobytu obsluhovatele a blokovací funkci (samočinnému uzavření prostřednictvím BAP – to nastává i v případě výpadku elektrické energie). Provoz může být obnoven výhradně až po vědomém zásahu obsluhovatele, viz *čl. 7.6 ČSN 07 0703*. Systém realizován na základě samostatné dílčí projektové dokumentace.

m.4 Záložní zdroj napájení elektrickou energií

Elektrická a technologická zařízení, která musejí v případě požáru a výpadku elektrické energie zůstat funkční, jsou vždy vybavena vlastním záložním zdrojem nepřerušeného napájení (akumulátorovou baterií) – centrální zdroj UPS není realizován.

Je zajištěno samočinné přepnutí bez přerušení napájení a zdroj musí být dimenzován tak, aby zajistil funkci vybraného zařízení po požadovanou dobu.

Vlastní bateriový akumulátor (UPS) instalován u následujících systémů a zařízení:

- Elektrická požární signalizace (EPS)
- Dílčí ústředna samočinného sprinklerového stabilního hasicího zařízení (SSHZ)
- Diesel čerpadla systému SSHZ (start)
- Zařízení pro detekci hořlavých par a plynů
- Větrání CHÚC – vstupní dveře v 1. NP (pro světlík se nepožaduje)
- Vjezdová brána (včetně případného závorového systému)
- Vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP
- Nouzové osvětlení

m.5 Elektroinstalace a kabelové trasy

Vodiče a kabely pro PBZ a zařízení s funkcí při požáru jsou navrženy především v souladu s *vyhláškou 23/2008 Sb.* a dále dle *čl. 12.9 ČSN 73 0802*, *čl. 13.10 ČSN 73 0804* a *ČSN 73 0848*.

Tab. 14 – Požadavky na volně vedené kabelové trasy a záložní zdroj napájení

Specifikace zařízení	Druhy vodiče nebo kabelu [1)]	Třída funkčnosti kabelové trasy	Záložní zdroj napájení elektrickou energií
Elektrická požární signalizace (EPS)	$B2_{ca}$	PH15-R / P15-R + P90-R [2)]	Akumulátorová baterie v ústředně zařízení
Samočinné sprinklerové stabilní hasicí zařízení (SSHZ)	$B2_{ca}$	P90-R	Dieselagregát (čerpadlo); akumulátorová baterie v dílčí ústředně zařízení
Větrání CHÚC – přívod (vstupní dveře 1. NP)	$B2_{ca}$	P15-R	Akumulátorová baterie
Větrání CHÚC – odvod (světlík 3. NP)	$B2_{ca}$	P15-R	Nepožaduje se [3)]
Zařízení pro detekci hořlavých par a plynů	Bez požadavků [4)]		Akumulátorová baterie v ústředně zařízení
Nouzové osvětlení	Bez požadavků [5)]		Akumulátorové baterie
CENTRAL STOP	$B2_{ca}$	P60-R	Akumulátorové baterie nebo podpěťové cívky
TOTAL STOP			
Vjezdová brána	$B2_{ca}$	PH15-R	Akumulátorová baterie

[1)] V prostoru CHÚC se navíc požaduje doplňková klasifikace tvorba kouře s1 a odkapávání hořících částic d1.

[2)] Pro výstupní prvky s funkcí při evakuaci (sirény) použity kabely s klasifikací PH15-R, resp. P15-R v prostoru CHÚC. Pro ovládaná zařízení požadováno P90-R (zejména SSHZ). Hlásící linky systému EPS provedeny z vodičů $B2_{ca}$ (bez funkční integrity)

[3)] Na základě pokynu EPS nebo při ztrátě napětí dochází k sepnutí relé a následnému odpálení patrony se stlačeným vzduchem (otevření světlíku)

[4)] Drženo pod napětím v otevřeném stavu; na základě pokynu EPS nebo při ztrátě napětí dochází k samočinnému návratu uzávěru BAP do výchozí polohy – uzavřeno

[5)] Při ztrátě napětí je nouzové osvětlení vybaveno vlastní integrovanou akumulátorovou baterií

Pozn.: Požární uzávěry jsou uzavírány samočinně, a to gravitačně – na pokyn EPS nebo při ztrátě napětí (záložní zdroje se nepožadují).

V ostatních případech jsou vodiče nebo kabely vedeny pod omítkou 10 mm

Elektrická zařízení a rozvaděče bez požadavku na požární zabezpečení objektů při požáru mohou mít jakékoliv vodiče a kabely odpovídající běžným elektrotechnickým předpisům zejména *ČSN řady 33* včetně dílčí projektové dokumentace elektroinstalací. Kabelové trasy vyhovují ustanovení *čl. 12.9.2.c) ČSN 73 0802* a *čl. 13.10.2.c) ČSN 73 0804*, neboť jsou vedeny v drážkách a samostatných chráničkách (např. pod omítkou s krytím nejméně 10 mm); a zároveň splňují limit hmotnosti izolace vodičů a kabelů včetně ostatních hořlavých částí nejvýše 0,2 kg na m^3 obestavěného prostoru místnosti. Volně vedené vodiče a kabely se v souladu s *čl. 13.10.3.1) ČSN 73 0804* nezapočítávají do požárního zatížení, neboť vykazují třídu reakce na oheň $B2_{ca}$ (případně včetně doplňkové klasifikace s1,d1 v CHÚC).

Veškeré elektroinstalace, kabelové trasy a elektrická zařízení musí projít výchozí revizí (patřičně dokladovanou zkouškou) před uvedením do provozu, resp. předáním stavby do užívání. Pravidelné revize poté probíhají nejméně 1 za 3 roky, viz *ČSN 33 1500* a *ČSN 33 2000*. Výstupem každé kontroly musí být souhrnná zpráva revizního technika (odborně způsobilé osoby v oblasti elektrických zařízení a instalací).

m.5.1 Vypínání elektrické energie

Za účelem zajištění účinného a bezpečného zásahu jednotek požární ochrany musí být kabelové trasy navrženy tak, aby bylo možné zajistit bezpečné vypnutí (eventuálně odpojení) elektrické energie v objektu při požáru nebo mimořádné situaci.

V prostoru 1. NP CHÚC u OPPO a paralelního signalizačního panelu (~ 5 m od vstupu do objektu) se v souladu s *čl. 4.5.3 ČSN 73 0848* zřizují vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP.

Dle *čl. 4.5.1 ČSN 73 0848* musí být umožněno centrální vypnutí (vypínacím prvkem CENTRAL STOP) všech elektrických zařízení, jejichž funkčnost při požáru není nutná – zároveň musí být zachována dodávka elektrické energie PBZ a zařízením s funkcí při požáru, a to stále ze dvou na sobě nezávislých zdrojů. Po aktivaci vypínacího prvku CENTRAL STOP zůstanou v provozu (nadále z primárního zdroje napájení) následující elektrická zařízení a rozvaděče:

- Systém elektrické požární signalizace (EPS)
- Samočinné stabilní sprinklerové hasicí zařízení (SSHZ)
- Zařízení detekce hořlavých par a plynů
- Větrání CHÚC
- Nouzové osvětlení
- Rozvaděč požární ochrany (RPO)

Na základě *čl. 4.5.2 ČSN 73 0848* musí být umožněno úplné vypnutí všech elektrických zařízení včetně PBZ a zařízení s funkcí při požáru (dosažení beznapěťového stavu) – vypínací prvek TOTAL STOP je patřičně chráněn proti neoprávněnému či nechtěnému použití.

Pozn.: Nouzové osvětlení zůstává v provozu i přes aktivaci vypínacího prvku TOTAL STOP, a to plně v souladu s ustanovením *čl. 4.1.5 ČSN 73 0848 (Z2 – 6/2017)*.

Dle *čl. 4.5.4 ČSN 73 0848* splňují kabelové trasy pro ovládání vypínacích prvků CENTRAL STOP a TOTAL STOP požadavky kladené na kabelové trasy s funkční integritou; a dále jsou vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP vybaveny vlastními akumulátorovými bateriemi pro zajištění funkce při výpadku elektrické energie, viz *tab. 14* tohoto dokumentu.

m.5.2 Rozvaděč požární ochrany (RPO)

Skříň elektrorozvodny s PO (PDK EI 30 DP1 a požárních uzávěrů EI 15 DP1) je dle *čl. 5.6.2 ČSN 73 0848* samostatným PÚ *N01.13 – RPO* v prostoru rozvodny NN. RPO je výhradně součástí systému napájení PBZ a zařízení s funkcí při požáru.

Pozn.: Kabelová trasa s funkční integritou začíná na svorkovnici v hlavním rozvaděči, resp. na jističi a pokračuje přes RPO až do místa spotřeby – k PBZ a zařízením s funkcí při požáru (tj. i k vypínacím prvkům CENTRAL STOP a TOTAL STOP).

m.6 Nouzové osvětlení

Nouzové osvětlení se zřizuje zejména v CHÚC dle *čl. 9.15.1 ČSN 73 0802* a na ÚC ve vybraných prostorech skladů, kde není v souladu s *čl. 9.11 ČSN 73 0845* zajištěno denní osvětlení. Pro zvýšení bezpečnosti a omezení rizik během evakuace je nouzové osvětlení instalováno i v rámci navazujících prostor NÚC – ve všech případech vybaveno vlastním bateriovým záložním zdrojem (UPS) s funkcí po dobu alespoň 60 min dle ustanovení *čl. 4.2.5 ČSN EN 1838*, a to v případě požáru, výpadku elektrické energie i aktivace vypínacího prvku CENTRAL STOP nebo TOTAL STOP, viz ustanovení *čl. 4.1.5 ČSN 73 0848 (Z2 – 6/2017)*. Bez požadavku na funkční integritu kabelových tras. Navrženo v souladu s *ČSN EN 1838*. Vybavení PÚ nouzovým osvětlením je patrné z výkresové dokumentace.

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

Veškeré bezpečnostní značení je provedeno v souladu s *ČSN ISO 3864-1* a *nařízením vlády č. 375/2017 Sb*. Označení ÚC (včetně osvětlení a dalšího vybavení), resp. SSHZ je blíže definováno v *kapitole g)*, resp. *kapitole m)* tohoto dokumentu.

V místě přenosných hasicích přístrojů a na skříních nástěnných hydrantů se osazují informativní značky dle *čl. 6.6 ČSN ISO 3864-1* a *přílohy nařízení vlády č. 375/2017 Sb.*, konkrétně *pol. 7*.

Na dveřích ústících do prostorů rozvoden NN (RPO) a VN, trafostanice TS01 se rozmísťují bezpečnostní tabulky s odpovídajícími nápisy – v souhrnu uvedené níže:

- POZOR – ELEKTRICKÉ ZAŘÍZENÍ
- VYSOKÉ NAPĚTÍ – ŽIVOTU NEBEZPEČNO DOTÝKAT SE ELEKTRICKÝCH ZAŘÍZENÍ!
- HLAVNÍ VYPÍNAČ
- VYPNI V NEBEZPEČÍ!
- NEHAS VODOU ANI PĚNOVÝMI PŘÍSTROJI!
- NEPOVOLANÝM VSTUP ZAKÁZÁN

PBZ – CENTRAL STOP a TOTAL STOP jsou výslovně označena žlutým nápisem umístěným nad výstupním prvkem. Hlásiče požáru EPS budou v případě nutnosti doplněny o značení jednoznačně určující jejich polohu.

V případě plynové kotelny a plynové regulační stanice je využito zejména značení:

- PLYNOVÁ KOTELNA
- HLAVNÍ UZÁVĚR PLYNU
- NEBEZPEČÍ VÝBUCHU
- ZÁKAZ KOUŘENÍ
- ZÁKAZ MANIPULACE S OTEVŘENÝM OHNĚM!

Prostory skladovací haly s výrobou jsou opatřeny doplňkovým výstražným značením:

- PROVOZ VYSOKZDVIŽNÝCH VOZÍKŮ

Prostupy PDK jsou dle *§9 odstavce (6) vyhlášky 23/2008 Sb.* řádně označeny štítkem uvádějící typ použité ucpávky, PO, datum zhotovení (nebo kontroly) a dále základní informace o dodavateli a výrobci. Součástí požárních uzávěrů je značení PO a kování.

o) Závěr

Součástí kolaudačního řízení je doložení veškeré potřebné dokumentace – doklady PDK, požárních uzávěrů včetně funkčního vybavení; požárních ucpávek instalačních prostupů a spár; zařízení pro požární signalizaci – EPS, ZDP, tlačítkových a autonomních hlásičů; dále zařízení pro potlačení požáru – SHZ; zařízení pro usměrňování pohybu kouře při požáru – požárních klapek včetně ovládacích mechanismů; náhradních zdrojů elektrické energie pro potřeby PBZ včetně kabelových tras a RPO; zařízení pro zásobování požární vodou – vnějších a vnitřních požárních vodovodů včetně hadicových systémů; přenosných hasicích přístrojů; v neposlední řadě i výstražných a bezpečnostních zařízení, nouzového osvětlení ad. Jmenovitě bude doložen:

- Doklad o montáži PBZ (včetně oprávnění osob)
- Doklad o funkční zkoušce PBZ
- Doklad o kontrole provozuschopnosti PBZ
- Doklad o umístění přenosných hasících přístrojů
- Doklad skutečných vlastností požadovaných PBŘ

PBŘ bylo zpracováno dle zásad v rozsahu DSP, přičemž splňuje veškeré nároky platných právních předpisů a technických norem s účinností k 1.5.2023. Při dodržení PBŘ lze stavební objekty považovat z hlediska požární bezpečnosti staveb za plně vyhovující. V případě realizace jakýchkoliv změn a úprav dotýkajících se svých charakterem požární bezpečnosti musí být provedeno nové zhodnocení podmínek a požadavků PBŘ stavby. Nedílnou součástí PBŘ jsou uvedené přílohy včetně výkresové dokumentace.

V Praze dne 19. května 2023 …….

Pavel Moucha

p) Kategorizace stavby

Objekt skladovací haly (*SO01*) je dle programu pro vyhodnocení kategorie stavby a třídy využití zařazen do kategorie II a první třídy využití.

STANOVENÍ KATEGORIE STAVBY
Z HLEDISKA POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI A OCHRANY OBYVATELSTVA

Název stavby: Skladová hala Hýskov
Místo stavby: Bezděkova 251, Hýskov 267 06

KATEGORIE STAVBY:	**Stavba kategorie II**	**K II T1**
TŘÍDA VYUŽITÍ:	**první třída využití**	

Jedná se o stavbu kategorie 0 podle § 39 zákona o požární ochraně:	NE
Stavba je zařazena podle vyhlášky č. 460/2021 Sb.	--

JEDNÁ SE O STAVBU, KTERÁ TVOŘÍ BUDOVU: ANO

Základní údaje o stavbě, která netvoří budovu

Stavba splňující požadavky § 7 odst. 2 písm. a):	--		
Stavba zdroje požární vody, nejedná-li se o budovu:	--		
Přístupová komunikace nebo nástupní plocha:	--		
Zásobník hořlavých, hoření podporujících plynů:	--	Objem:	m^3
Silniční nebo železniční tunel:	--	Délka:	m
Tunel metra nebo stanice metra:	--		
Stavba, ve které se vyskytují látky s akutní toxicitou:	--	Množství:	kg
Velkoobjemové skladovací nádrže pro HK:	--	Množství:	m^3

Základní údaje o stavbě (budově)

Zastavěná plocha stavby:	12 584,00 m^2	Počet nadzemních podlaží (NP):	1
Výška stavby:	0,00 m	Počet podzemních podlaží (PP):	0
Světlá výška podlaží:	8,15 m	<= vyplňuje se pouze u jednopodlažních obj.	
Navrhovaný počet osob:	105 osob		
Počet ubytovaných osob:	0 osob		
Počet osob vyžadujících asistenci:	0 osob		

Stanovení třídy využití

Prostory určené ke spánku:	NE
Prostory určené pro veřejnost:	NE
Prostory pro osoby vyžadující asistenci při evakuaci:	NE

Další informace potřebné pro stanovení kategorie stavby

Budova, která je kulturní památkou:	NE		
Stavba určena výhradně k bydlení:	NE		
Pobytové místnosti v podzemním podlaží:	NE		
Hořlavé kapaliny ve stavbě:	NE	Množství:	m^3
Hořlavé nebo hoření podporující plyny:	NE	Objem:	l
Stavba, ve které se skladují pyrotechnické výrobky:	NE		
Stavba, ve které se vyskytují látky s akutní toxicitou:	NE	Množství:	kg
Stavba, ve které se nachází stálý úkryt:	NE		
Sklad střeliva:	NE	Množství:	ks
Stavba určená k nakládání s výbušninami:	NE		

q) Seznam příloh

q.1 Výpočtové přílohy

- Příloha B.a.1 – Požární riziko a SPB (výstup z programu *WinFire Office 2023*)
- Příloha B.a.2 – Ekonomické riziko
- Příloha B.a.3 – Odstupové vzdálenosti (výstup z programu *VOV 1.0*)

q.2 Výkresová dokumentace

- Výkres B.b.1 – Situace
- Výkres B.b.2 – Půdorys 1. NP administrativa (SO02)
- Výkres B.b.3 – Půdorys 2. NP administrativa (SO02)
- Výkres B.b.4 – Půdorys 3. NP administrativa + skladovací hala (*SO01 + SO02*)
- Výkres B.b.5 – Půdorys strojovna SSHZ a trafostanice TS01 (*SO03 + SO04*)

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST B – Požárně bezpečnostní řešení stavby
Příloha B.a.1 – Požární riziko a SPB

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

a) Požární riziko a SPB

a.1 PÚ N01.01

Zadané údaje:
Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 5**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **1, použít pro mez.rozměry**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Strojovna SSHZ, náhradní zdroj elektrické energie	50,00	3,00	90,00	0,00	0,00	1,4	0,15	1	1	/-	1	0,00	15.6.b.4

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Pravděpodobná doba požáru τ ..... **581,75** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **54,83** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **615,89** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **50,00** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **0,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,00** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **90,00** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **90,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **90,00** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **3 798,07** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **1,83** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,005**
Koeficient k_3 ..... **3,65**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,15**
Součinitel γ **8,48**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **1,40** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **15,00** [e.r.]

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **2 (přesně 1,67)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **12**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **4** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **7,5** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=4 500,00).

a.2 PÚ N01.02

Zadané údaje:
Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 5**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **1, použít pro mez.rozměry**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Transformovna 22/0,4 kV	3,50	2,60	10,00	0,00	0,00	1,4	0,15	0,9	1	/-	1	0,00	15.4.b
Rozvodna VN-NN	7,00	2,60	25,00	0,00	0,00	1,4	0,15	0,9	1		1	0,00	15.5

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Pravděpodobná doba požáru τ ..... **79,55** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **18,91** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **455,52** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **10,50** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **0,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,00** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **2,60** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **18,00** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **20,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **18,00** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **3 798,07** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **1,70** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,005**
Koeficient k_3 ..... **5,34**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,23**
Součinitel γ **8,48**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **1,40** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **3,15** [e.r.]

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,77)**
Počet hasicích jednotek **6**
Zadáno hasicích jednotek **12**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **4** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **7,5** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=210,00).

a.3 PÚ N01.04

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **výr. objekt, sklad**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 5**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **0,7, použít pro mez.rozměry**
Δc_1 ..... **0**
Δc_2 ..... **0,3**
Δc_3 ..... **0**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Výrobní hala	6 782,40	8,15	150,00	0,00	0,00	1,4	0,09	0,9	1	188,00/1,95	1	0,00	13.5.5

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky
Výrobní hala	90	0	0	90	-

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ ..... **348,54** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **118,09** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**
Teplota v hořícím prostoru ..... **933,63** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **6 782,40** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **188,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,95** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **8,15** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **135,00** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **150,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **135,00** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **8 210,80** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **4,02** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,016**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,016**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,016**
Koeficient k_3 ..... **2,43**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,27**
Součinitel γ **7,01**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **0,98** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **1 220,83** [e.r.]

Omezení:

Nutno použít samočinné hasicí zařízení (SHZ)! Viz. ČSN 730804 čl. 7.2.7!
Nutno použít elektrickou požární signalizaci (EPS)!

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **17 (přesně 16,31)**
Počet hasicích jednotek **102**
Zadáno hasicích jednotek **108**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **100/200(200/350)** [m]
- výtokový stojan ..... **300/600** [m]
- plnící místo ..... **1000/2000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **300** [m]

Potrubí DN ..... **200** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **25** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **40** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **72** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

a.4 PÚ N01.06

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **výr. objekt, sklad**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 1**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **0,7, použít pro mez.rozměry**
Δc_1 ..... **0**
Δc_2 ..... **0,3**
Δc_3 ..... **0**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Dispečink skladu	20,73	8,15	40,00	0,00	10,00	1	0,05	1	1	3,00/1,20	1	0,00	1.1
Hygienické zázemí	8,56	3,50	40,00	0,00	2,00	1	0,05	1	1	/-	1	0,00	1.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ ..... **45,90** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **33,89** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **784,47** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **29,29** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **3,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,20** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,50** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **47,66** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **47,66** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **40,00** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **19 078,57** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **3,34** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,024**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,024**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,024**
Koeficient k_3 ..... **4,64**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,73**
Součinitel γ **6,48**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **0,70** [e.r.]

Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **2,93** [e.r.]

Omezení:

Nutno použít samořinné hasicí zařízení (SHZ)!
Nutno použít elektrickou požární signalizaci (EPS)!

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP .....**1 (přesně 0,91)**
Počet hasicích jednotek **6**
Zadáno hasicích jednotek **9**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti.....**od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan .....**600/1200** [m]
- plnící místo .....**2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=1 396,02).

a.5 PÚ N01.07 / N01.08

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **výr. objekt, sklad**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 1**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **0,7, použít pro mez.rozměry**
Δc_1 ..... **0**
Δc_2 ..... **0,3**
Δc_3 ..... **0**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Ventilová stanice	11,72	3,50	10,00	0,00	0,00	0,15	0,04	0,9	1	/-	1	0,00	15.8

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ ..... **28,51** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **10,70** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **373,31** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **11,72** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **0,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,00** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **2,50** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **9,00** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **10,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **9,00** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **365 502,22** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **6,10** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,005**
Koeficient k_3 ..... **5,21**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,22**
Součinitel γ **8,48**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **0,11** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **0,94** [e.r.]

Omezení:

Nutno použít samořinné hasicí zařízení (SHZ)!
Nutno použít elektrickou požární signalizaci (EPS)!

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,23)**
Počet hasicích jednotek **6**
Zadáno hasicích jednotek **9**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=117,20).

a.6 PÚ N01.10

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **výr. objekt, sklad**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 5**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **1, použít pro mez.rozměry**
Δc_1 ..... **0**
Δc_2 ..... **0**
Δc_3 ..... **0**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Plynová kotelna	22,95	3,50	15,00	0,00	0,00	1,4	0,05	1	1	2,08/1,60	1	0,00	15.10.c

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ ..... **19,97** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **15,54** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **657,81** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **22,95** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **2,08** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,60** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,50** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **15,00** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **15,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **15,00** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **11 394,22** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **1,98** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,023**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,023**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,023**
Koeficient k_3 ..... **5,03**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,75**
Součinitel γ **6,55**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **1,40** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **2,29** [e.r.]

Omezení:

Nutno použít elektrickou požární signalizaci (EPS)!

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **2 (přesně 1,13)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **12**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=344,25).

a.7 PÚ N01.11

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **výr. objekt, sklad**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 4**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **0,7, použít pro mez.rozměry**
Δc_1 ..... **0**
Δc_2 ..... **0,3**
Δc_3 ..... **0**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Strojovna vzduchotechniky a chlazení	79,60	8,15	15,00	0,00	0,00	1	0,05	0,9	1	/-	1	0,00	15.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ ..... **62,59** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **16,52** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **436,25** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **79,60** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **0,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,00** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,50** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **13,50** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **15,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **13,50** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... bez omezení (viz.7.1.7/8)
Čas zakouření t_e ..... **3,34** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,005**
Koeficient k_3 ..... **3,56**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,15**
Součinitel γ **8,48**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **0,70** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **7,96** [e.r.]

Omezení:

Nutno použít samořinné hasicí zařízení (SHZ)!
Nutno použít elektrickou požární signalizaci (EPS)!

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **2 (přesně 1,49)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **12**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=1 194,00).

a.8 PÚ N01.12

Zadané údaje:

Počet užit. podl. v objektu ..... **1** [-]
Poč.užit.nadz.pod.v objektu ..... **1** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **výr. objekt, sklad**
Koef. k_4 ..... **1,00** [-]
Koef. k_7 ..... **2,00** [-]
Skupina výrob a provozů ..... **typ 5**
Poloha úseku - podlaží ..... **nadzemní**
Koeficient c ..... **1, použít pro mez.rozměry**
Δc_1 ..... **0**
Δc_2 ..... **0**
Δc_3 ..... **0**

Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	p_1 [e.r.]	p_2 [e.r.]	Koef. k_{p1} [-]	Koef. k_{p2} [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Rozvodna NN	9,75	0,00	25,00	0,00	0,00	1,4	0,15	0,9	1	/-	1	0,00	15.2.a

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:

Pravděpodobná doba požáru τ ..... **80,76** [min]
Ekvivalentní doba požáru τ_e ..... **19,00** [min]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Teplota v hořícím prostoru ..... **456,73** [°C]
Plocha požárního úseku S ..... **9,75** [m^2]
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **0,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,00** [m]
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,50** [m]
Průměrné požární zatížení $\overline{p}$ ..... **22,50** [$kg.m^{-2}$]
Požární zatížení p ..... **25,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **22,50** [$kg.m^{-2}$]
Maximální plocha pož.úseku ..... **3 798,07** [m^2]
Čas zakouření t_e ..... **1,98** [min]
Parametr odvětrání F_0 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_1 ..... **0,005**
Parametr odvětrání F_2 ..... **0,005**
Koeficient k_3 ..... **6,57**
Koeficient k_4 ..... **1,00**
Koeficient k_5 ..... **1,00**
Koeficient k_6 ..... **1,00**
Koeficient k_7 ..... **2,00**
Koeficient k_8 ..... **0,416**
Koeficient K **1,00**
Rychlost odhořívání v_m **0,00**
Rychlost odhořívání v_v **0,28**
Součinitel γ **8,48**
Pravděpodobnost vzniku a rozšíření požáru P_1 ..... **1,40** [e.r.]
Pravděpodobnost rozsahu škod zp. požárem P_2 ..... **2,92** [e.r.]

Omezení:

Nutno použít elektrickou požární signalizaci (EPS)!

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP ..... **1 (přesně 0,74)**
Počet hasicích jednotek **6**
Zadáno hasicích jednotek **6**
Třída požáru ..... **A+B**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 m.s^{-1} ..... **6** [l.s^{-1}]
Odběr Q pro 1,5 m.s^{-1} ..... **12** [l.s^{-1}]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=243,75).

a.9 PÚ N01.15

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **0,00** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Nahod. a_n [-]	Stálé. a_s [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Ústředna EPS	2,50	3,00	25,00	0,00	0,00	0,800	0,90	/-	1	0,00	15.2.a

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **11,55** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **I**
Plocha požárního úseku S ..... **2,50** [m^2]
Koeficient n **0,003**
Koeficient k **0,005**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **0,00** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,00** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,000**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **25,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **25,00** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **0,800**
Koeficient a **0,800**
Koeficient b **0,58**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **699,73** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,71** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **77,50** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **48,00** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **3 720,00** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **15,59**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **1 (přesně 0,21)**
Počet hasicích jednotek **6**
Zadáno hasicích jednotek **9**
Třída požáru ..... **A**

a) Vnější odběrná místa
Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **3000/6000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **80** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **4** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **7,5** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **14** [m^3]
Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=62,50).

a.10 PÚ N01.16

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **0,00** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Nahod. a_n [-]	Stálé. a_s [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Kanceláře (1.04)	132,65	3,00	40,00	8,00	0,00	1,000	0,90	45,09/1,80	1	0,00	1.1
Hygienické zázemí	16,38	3,00	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	1	0,00	14.2

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **26,31** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**
Plocha požárního úseku S ..... **149,03** [m^2]
Koeficient n **0,234**
Koeficient k **0,251**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **45,09** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,80** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,139**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **43,49** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **36,15** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **0,995**
Koeficient a **0,979**
Koeficient b **0,62**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **822,19** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,21** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **64,05** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **40,83** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **2 614,95** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **6,84**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,81)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **18**
Třída požáru ..... **A**

a) Vnější odběrná místa
Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]

- výtokový stojan .....**600/1200** [m]
- plnící místo .....**2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]
Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=6 481,86).

a.11 PÚ N01.17

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **0,00** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	**Plocha S [m^2]**	**Výška h_s [m]**	**Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]**	**Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]**	**Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]**	**Nahod. a_n [-]**	**Stálé. a_s [-]**	**Otvory S_o/h_o [m^2/m]**	**Čís. pod. [-]**	**Otvor v pod. [m^2]**	**Položka z tabulky**
Jídelna	102,05	3,00	20,00	8,00	0,00	0,900	0,90	28,08/1,80	1	0,00	7.1.2
Výdej pokrmů	40,42	3,00	30,00	7,00	0,00	0,950	0,90	/-	1	0,00	7.1.4

Osoby v místnostech:

Název místnosti	**Pohyblivé osoby**	**Omez. poh. osoby**	**Nepohyblivé osoby**	**Celkem osob**	**Položka z tabulky**

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **22,70** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**
Plocha požárního úseku S ..... **142,47** [m^2]
Koeficient n **0,153**
Koeficient k **0,215**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **28,08** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,80** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,090**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **30,55** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **22,84** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **0,919**
Koeficient a **0,914**
Koeficient b **0,81**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **800,19** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,37** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **68,96** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **43,44** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **2 995,62** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **7,93**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,71)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **18**
Třída požáru ..... **A**

a) Vnější odběrná místa
Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]

- výtokový stojan .....**600/1200** [m]
- plnící místo .....**2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]
Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=4 352,94).

a.12 PÚ N02.18

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **3,70** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Nahod. a_n [-]	Stálé. a_s [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Kanceláře (2.01)	143,52	3,00	40,00	8,00	0,00	1,000	0,90	45,09/1,80	1	0,00	1.1

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **28,54** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**
Plocha požárního úseku S ..... **143,52** [m^2]
Koeficient n **0,243**
Koeficient k **0,255**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **45,09** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,80** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,143**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **48,00** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **40,00** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **1,000**
Koeficient a **0,983**
Koeficient b **0,60**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **834,33** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,20** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **63,75** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **40,67** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **2 592,50** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **6,31**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,78)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **18**
Třída požáru ..... **A**

a) Vnější odběrná místa
Vzdálenosti ..... **od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan ..... **600/1200** [m]
- plnící místo ..... **2500/5000** [m]

- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]
Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=6 888,96).

a.13 PÚ N02.19

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **3,70** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Nahod. a_n [-]	Stálé. a_s [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Kanceláře (2.03)	146,02	3,00	40,00	10,00	0,00	1,000	0,90	28,08/1,80	1	0,00	1.1
Zasedací místnost (2.08)	13,93	3,00	20,00	8,00	0,00	0,900	0,90	3,60/1,80	1	0,00	1.8
Hygienické zázemí	13,11	3,00	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	1	0,00	14.2

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **38,27** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **III**
Plocha požárního úseku S ..... **173,06** [m^2]
Koeficient n **0,142**
Koeficient k **0,215**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **31,68** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,80** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,086**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **44,97** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **35,74** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **0,992**
Koeficient a **0,973**
Koeficient b **0,87**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **878,16** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,22** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **64,50** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **41,07** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **2 648,63** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **4,70**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,95)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **18**
Třída požáru ..... **A**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti.....**od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan .....**600/1200** [m]
- plnící místo .....**2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=7 782,81).

a.14 PÚ N03.20

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **7,40** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Nahod. a_n [-]	Stálé. a_s [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Šatny: muži (3.01)	127,02	3,00	15,00	8,00	0,00	0,700	0,90	15,03/0,60	1	0,00	14.1.a
Sprchy: muži	16,82	3,00	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	1	0,00	14.2
Kotelna (vytápění, ohřev TV)	3,29	3,00	10,00	0,00	0,00	0,900	0,90		1	0,00	15.8

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **21,54** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**
Plocha požárního úseku S ..... **147,13** [m^2]
Koeficient n **0,046**
Koeficient k **0,106**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **15,03** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **0,60** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,027**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **20,88** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **13,74** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **0,703**
Koeficient a **0,770**
Koeficient b **1,34**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **792,37** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,81** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **79,71** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **49,18** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **3 920,36** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **8,36**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,60)**
Počet hasicích jednotek **12**
Zadáno hasicích jednotek **18**
Třída požáru ..... **A**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti.....**od objektu/mezi sebou**
- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan .....**600/1200** [m]
- plnící místo .....**2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=3 072,10).

a.15 PÚ N03.21

Zadané údaje:
Počet užitných podlaží v objektu ..... **3** [-]
Výška objektu h ..... **7,40** [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu ..... **3** [-]
Materiál konstrukce ..... **nehořlavý DP1**
Zařazení dle ČSN 73 0873 ..... **nevýrobní objekt**
Počet podlaží úseku z ..... **1** [-]
Výšková poloha hp ..... **7,40** [m]
Koeficient c ..... **1, použít pro riziko**
SM ..... **automaticky**
Místnosti požárního úseku:

Název místnosti	Plocha S [m^2]	Výška h_s [m]	Nahod. p_n [$kg.m^{-2}$]	Stálé p_s [$kg.m^{-2}$]	Dodat. p_s [$kg.m^{-2}$]	Nahod. a_n [-]	Stálé. a_s [-]	Otvory S_o/h_o [m^2/m]	Čís. pod. [-]	Otvor v pod. [m^2]	Položka z tabulky
Šatny: ženy (3.05)	61,48	3,00	15,00	8,00	0,00	0,700	0,90	2,40/0,60	1	0,00	14.1.a
Sprchy: ženy	15,81	3,00	5,00	2,00	0,00	0,700	0,90	/-	1	0,00	14.2
Úklidová místnost (3.10)	3,33	3,00	5,00	0,00	0,00	0,700	0,90		1	0,00	14.2
Kanceláře (3.04)	71,59	3,00	40,00	10,00	0,00	1,000	0,90	28,08/1,80	1	0,00	1.1
Zasedací místnost (3.14)	14,00	3,00	20,00	8,00	0,00	0,900	0,90	3,60/1,80	1	0,00	1.8

Osoby v místnostech:

Název místnosti	Pohyblivé osoby	Omez. poh. osoby	Nepohyblivé osoby	Celkem osob	Položka z tabulky

Výsledky výpočtu:
Požární zatížení výpočtové p_{vyp} ..... **23,53** [$kg.m^{-2}$]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB) ..... **II**
Plocha požárního úseku S ..... **166,21** [m^2]
Koeficient n **0,155**
Koeficient k **0,208**
Plocha otvorů pož.úseku S_o ..... **34,08** [m^2]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h_o ..... **1,72** [m]
Parametr odvětrání F_o **0,093**
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s ..... **3,00** [m]
Požární zatížení p ..... **33,17** [$kg.m^{-2}$]
Nahodilé požární zatížení p_n ..... **25,04** [$kg.m^{-2}$]
Součinitel a pro nahodilé požární zatížení a_n **0,920**
Koeficient a **0,915**
Koeficient b **0,78**
Koeficient c **1,00**
Normová teplota TN ..... **805,59** [°C]
Čas zakouření t_e ..... **2,37** [min]
Maximální délka pož.úseku ..... **68,87** [m]
Maximální šířka pož.úseku ..... **43,40** [m]
Maximální plocha pož.úseku ..... **2 989,08** [m^2]
Maximální počet užitných podlaží z **7,65**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP
Počet PHP ..... **2 (přesně 1,85)**
Počet hasicích jednotek **12**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti.....**od objektu/mezi sebou**

- hydrant ..... **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan .....**600/1200** [m]
- plnící místo .....**2500/5000** [m]
- vodní tok nebo nádrž ..... **600** [m]

Potrubí DN ..... **100** [mm]
Odběr Q pro 0,8 $m.s^{-1}$ ..... **6** [$l.s^{-1}$]
Odběr Q pro 1,5 $m.s^{-1}$ ..... **12** [$l.s^{-1}$]
Obsah nádrže požární vody ..... **22** [m^3]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Od zařízení pro zásobování požární vodou lze upustit, viz.čl.4.4 b1 ČSN 73 0873 (p*S=5 512,86).

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST B – Požárně bezpečnostní řešení stavby
Příloha B.a.2 – Ekonomické riziko

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

a) Posouzení ekonomického rizika PÚ

a.1 PÚ N01.01 – Strojovna SSHZ

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,4 (*pol. 5.29 – příloha E ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele c = 1 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1{,}4 \cdot 1 = 1{,}4 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,15 (*pol. 5.29 – příloha E ČSN 73 0804*)

Půdorysná plocha PÚ S = 78,26 m^2

Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_7 = 2 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}15 \cdot 78{,}26 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 23{,}5$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{23{,}5^{1{,}5}} = 439{,}0$$

$$P_1 = 1{,}4 < 439{,}0$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}4 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,139{,}4$$

$$P_2 = 23{,}5 < 1\,139{,}4$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,139{,}4}{0{,}15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 3\,798\ m^2$$

$$S = 78{,}26\ m^2 < S_{max} = 3\,798\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.01* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.2 PÚ N01.02 – Trafostanice TS01; rozvodna VN-NN

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,4 (*pol. 5.29 – příloha E ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele c = 1 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1{,}4 \cdot 1 = 1{,}4 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,15 (*pol. 5.29 – příloha E ČSN 73 0804*)

Půdorysná plocha PÚ S = 11,06 m^2

Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_7 = 2 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}15 \cdot 11{,}06 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 3{,}3$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{3{,}3^{1{,}5}} = 8\,340{,}6$$

$$P_1 = 1{,}4 < 8\,340{,}6$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}4 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,139{,}4$$

$$P_2 = 3{,}3 < 1\,139{,}4$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,139{,}4}{0{,}15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 3\,798\ m^2$$

$$S = 11{,}06\ m^2 < S_{max} = 3\,798\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.02* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.3 PÚ N01.03 – Hlavní sklad (suroviny)

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,4 (*V. skupina provozů skladů – tab. 3 ČSN 73 0845*)

Hodnota součinitele c = 0,7 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1{,}4 \cdot 0{,}7 = 1{,}0 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,144 (*V. skupina provozů skladů – tab. 3 ČSN 73 0845*)

$$p_2 = 0{,}11 + 0{,}012 \cdot h_{sc}^{0{,}5} = 0{,}11 + 0{,}012 \cdot 8^{0{,}5} = 0{,}144$$

Půdorysná plocha PÚ S = 1 890,50 m^2

Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_7 = 2,2 (*tab. 4 ČSN 73 0845*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}144 \cdot 1\,890{,}50 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2{,}2 = 598{,}9$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{598{,}9^{1{,}5}} = 3{,}5$$

$$P_1 = 1{,}0 < 3{,}5$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}0 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,456$$

$$P_2 = 598{,}9 < 1\,456$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,456}{0{,}144 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2{,}2} = 4\,595{,}9\ m^2$$

$$S = 1\,890{,}50\ m^2 < S_{max} = 4\,595{,}9\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.03* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.4 PÚ N01.04 – Výrobní hala

Jelikož je součástí PÚ několik prostorů, je hodnota dílčích součinitelů p_1 a p_2 stanovena váženým průměrem vůči půdorysné ploše (konzervativně uvažováno $p_1 = 1{,}4$ a $p_2 = 0{,}09$).

Tab. 1 – Stanovení dílčích hodnot součinitelů p_1 a p_2

Místnost	**Pol. v *tab. E***	p_1	p_2	S_i [m²]	$p_1 \cdot S_i$	$p_1 \cdot S_i$
Výrobní hala	5.11	1,4	0,09	6 659,87	9 323,82	599,39
Hygienické zázemí	8.1	0,4	0,01	23,55	9,42	0,24
Zázemí pro zaměstnance	8.1	0,4	0,01	54,50	21,80	0,55
Kancelářské prostory	8.4	1,0	0,05	44,48	44,48	2,22
Vážený průměr		1,39	0,09	–	–	–

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele $c = 0{,}7$ (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1{,}4 \cdot 0{,}7 = 1{,}0 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele $k_5 = 1$ (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $k_6 = 1$ (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $k_7 = 2$ (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}09 \cdot 6\,782{,}40 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 1\,220{,}8$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{1\,220{,}8^{1{,}5}} = 1{,}3$$

$$P_1 = 1{,}0 < 1{,}3$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}0 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,456$$

$$P_2 = 1\,220{,}8 < 1\,456$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,456}{0{,}09 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 8\,088{,}89\ m^2$$

$$S = 6\,782{,}40\ m^2 < S_{max} = 8\,088{,}89\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.04* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.5 PÚ N01.05 – Hlavní sklad (expedice)

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,4 (*V. skupina provozů skladů – tab. 3 ČSN 73 0845*)

Hodnota součinitele c = 0,7 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1{,}4 \cdot 0{,}7 = 1{,}0 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,144 (*V. skupina provozů skladů – tab. 3 ČSN 73 0845*)

$$p_2 = 0{,}11 + 0{,}012 \cdot h_{sc}^{0{,}5} = 0{,}11 + 0{,}012 \cdot 8^{0{,}5} = 0{,}144$$

Půdorysná plocha PÚ S = 3 768,2 m^2

Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_7 = 2,2 (*tab. 4 ČSN 73 0845*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}144 \cdot 3\,768{,}2 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2{,}2 = 1\,193{,}8$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{1\,193{,}8^{1{,}5}} = 1{,}3$$

$$P_1 = 1{,}0 < 1{,}3$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}0 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,456$$

$$P_2 = 1\,193{,}8 < 1\,456$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,456}{0{,}144 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2{,}2} = 4595{,}9\ m^2$$

$$S = 3\,768{,}2\ m^2 < S_{max} = 4\,595{,}9\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.05* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.6 PÚ N01.06 – Expedice; dispečink skladu

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,0 (*pol. 8.4 – příloha E ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele c = 0,7 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1{,}0 \cdot 0{,}7 = 0{,}7 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,05 (*pol. 8.4 – příloha E ČSN 73 0804*)

Půdorysná plocha PÚ S = 29,29 m^2

Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_7 = 2 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}05 \cdot 29{,}29 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 2{,}9$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{2{,}9^{1{,}5}} = 10\,124{,}6$$

$$P_1 = 0{,}7 < 10\,124{,}6$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{0{,}7 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,907{,}9$$

$$P_2 = 2{,}9 < 1\,907{,}9$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,907{,}9}{0{,}05 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 19\,079\ m^2$$

$$S = 29{,}29\ m^2 < S_{max} = 19\,079\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.06* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.7 PÚ N01.07 – Ventilová stanice VS01

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 0,15 (*pol. 1.6 – příloha E ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele c = 0,7 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 0{,}15 \cdot 0{,}7 = 0{,}11 = 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,04 (*pol. 1.6 – příloha E ČSN 73 0804*)

Půdorysná plocha PÚ S = 11,72 m^2

Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele k_7 = 2 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}04 \cdot 11{,}72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 0{,}9$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{0{,}9^{1{,}5}} = 58\,560{,}8$$

$$P_1 = 0{,}11 < 58\,560{,}8$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{0{,}11 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 29\,240{,}2$$

$$P_2 = 0{,}9 < 29\,240{,}2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{29\,240{,}2}{0{,}04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 365\,502{,}5\ m^2$$

$$S = 11{,}72\ m^2 < S_{max} = 365\,502{,}5\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.07* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.8 PÚ N01.08 – Ventilová stanice VS02

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 0,15 (*pol. 1.6 – příloha E ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele c = 0,7 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$
$$P_1 = 0{,}15 \cdot 0{,}7 = 0{,}11 = 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,04 (*pol. 1.6 – příloha E ČSN 73 0804*)
Půdorysná plocha PÚ S = 11,72 m^2
Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele k_7 = 2 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}04 \cdot 11{,}72 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 0{,}9$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{0{,}9^{1{,}5}} = 58\,560{,}8$$
$$P_1 = 0{,}11 < 58\,560{,}8$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{0{,}11 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 29\,240{,}2$$
$$P_2 = 0{,}9 < 29\,240{,}2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{29\,240{,}2}{0{,}04 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 365\,502{,}5\ m^2$$
$$S = 11{,}72\ m^2 < S_{max} = 365\,502{,}5\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.08* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.9 PÚ N01.09 – Plynová regulační stanice; rozdělovače

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele $p_1 = 3{,}2$ (*pol. 7.2 – příloha E ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $c = 1$ (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 3{,}2 \cdot 1 = 3{,}2 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele $p_2 = 0{,}06$ (*pol. 7.2 – příloha E ČSN 73 0804*)

Půdorysná plocha PÚ $S = 12{,}80$ m^2

Hodnota součinitele $k_5 = 1$ (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $k_6 = 1$ (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $k_7 = 2$ (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}06 \cdot 12{,}80 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 1{,}5$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{1{,}5^{1{,}5}} = 27\,216{,}7$$

$$P_1 = 3{,}2 < 27\,216{,}7$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{3{,}2 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 638{,}4$$

$$P_2 = 1{,}5 < 638{,}4$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{638{,}4}{0{,}06 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 5\,320\ m^2$$

$$S = 12{,}80\ m^2 < S_{max} = 5\,320\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.09* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.10 PÚ N01.10 – Plynová kotelna

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,4 (*pol. 5.31 – příloha E ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele c = 1 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$
$P_1 = 1{,}4 \cdot 1 = 1{,}4 > 0{,}11$
Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,055 (*pol. 5.31 – příloha E ČSN 73 0804*)
Půdorysná plocha PÚ S = 22,95 m^2
Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele k_7 = 2,7 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}055 \cdot 22{,}95 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2{,}7 = 2{,}5$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{2{,}5^{1{,}5}} = 12\,649{,}2$
$P_1 = 1{,}4 < 12\,649{,}2$
Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}4 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,139{,}4$
$P_2 = 2{,}5 < 1\,139{,}4$
Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,139{,}4}{0{,}055 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 10\,358{,}2\ m^2$
$S = 22{,}95\ m^2 < S_{max} = 10\,358{,}2\ m^2$
Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.10* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.11 PÚ N01.11 – Strojovna vzduchotechniky a chlazení

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele $p_1 = 1$ (*pol. 4.12 – příloha E ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $c = 0{,}7$ (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$

$$P_1 = 1 \cdot 0{,}7 = 0{,}7 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele $p_2 = 0{,}055$ (*pol. 4.12 – příloha E ČSN 73 0804*)

Půdorysná plocha PÚ $S = 79{,}60$ m^2

Hodnota součinitele $k_5 = 1$ (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $k_6 = 1$ (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)

Hodnota součinitele $k_7 = 2$ (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}055 \cdot 79{,}60 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 8{,}8$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{8{,}8^{1{,}5}} = 1\,915{,}4$$

$$P_1 = 0{,}7 < 1\,915{,}4$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{0{,}7 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,907{,}9$$

$$P_2 = 8{,}8 < 1\,907{,}6$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,907{,}9}{0{,}055 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 17\,344{,}5\ m^2$$

$$S = 79{,}60\ m^2 < S_{max} = 17\,344{,}5\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.11* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

a.12 PÚ N01.12 – Rozvodna NN

- **Index pravděpodobnosti vzniku a rozšíření požáru P_1**

Hodnota součinitele p_1 = 1,4 (*pol. 5.29 – příloha E ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele c = 1 (dle *čl. 7.2.1 ČSN 73 0804*)

$$P_1 = p_1 \cdot c \geq 0{,}11$$
$$P_1 = 1{,}4 \cdot 1 = 1{,}4 > 0{,}11$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Index pravděpodobnosti rozsahu škod způsobených požárem P_2**

Hodnota součinitele p_2 = 0,15 (*pol. 5.29 – příloha E ČSN 73 0804*)
Půdorysná plocha PÚ S = 9,85 m^2
Hodnota součinitele k_5 = 1 (dle *čl. 7.3.1* a *tab. 6 ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele k_6 = 1 (dle *čl. 7.3.2 ČSN 73 0804*)
Hodnota součinitele k_7 = 2 (*pol. 3 – čl. 7.4.1* a *tab. 7 ČSN 73 0804*)

$$P_2 = p_2 \cdot S \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7 = 0{,}15 \cdot 9{,}85 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2 = 3{,}0$$

- **Posouzení mezních hodnot indexů P_1 a P_2**

$$P_1 \leq 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{P_2^{1{,}5}} = 0{,}1 + \frac{5 \cdot 10^4}{3{,}0^{1{,}5}} = 9\,622{,}6$$
$$P_1 = 1{,}4 < 9\,622{,}6$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

$$P_2 \leq \left(\frac{5 \cdot 10^4}{P_1 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{5 \cdot 10^4}{1{,}4 - 0{,}1}\right)^{\frac{2}{3}} = 1\,139{,}4$$
$$P_2 = 3{,}0 < 1\,139{,}4$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

- **Posouzení mezní půdorysné plochy PÚ S_{max}**

$$S < S_{max} = \frac{P_{2,mezní}}{p_2 \cdot k_5 \cdot k_6 \cdot k_7} = \frac{1\,139{,}4}{0{,}15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2} = 3\,798\ m^2$$
$$S = 9{,}85\ m^2 < S_{max} = 3\,798\ m^2$$

Dílčí požadavek je splněn – **VYHOVUJE**.

PÚ *N01.12* **VYHOVUJE** v rámci posouzení ekonomického rizika.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST B – Požárně bezpečnostní řešení stavby
Příloha B.a.3 – Odstupové vzdálenosti

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

a) Odstupové vzdálenosti

a.1 PÚ N01.01

Vstupy

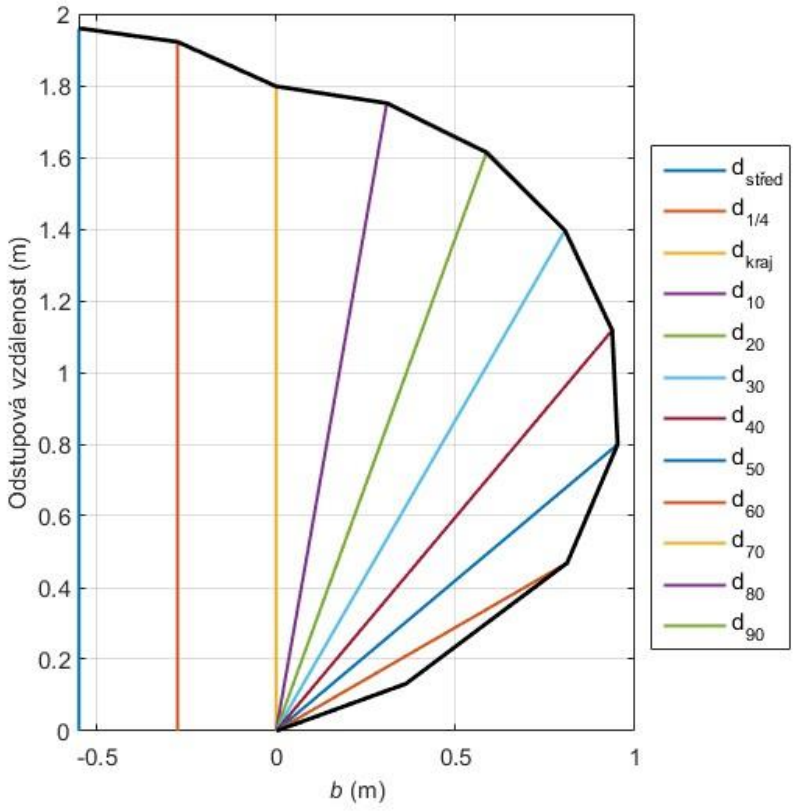
Požární riziko p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	54.83	?
Hustota tepelného toku I (kW m^{-2})	100.0	?
Teplota θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý		?
Normová teplotní křivka		?
I_{crit} (kW m^{-2})	18.5	?
ϵ (-)	1.0	?
p_o (%)	100	?
b (m)	1.1	?
h (m)	2.1	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ (°C)	931.87	?
I_{max} (kW m^{-2})	119.49	?
$d_{střed}$ (m)	1.96	?
$d_{1/4}$ (m)	1.92	?
d_{kraj} (m)	1.8	?
d_{10} (m)	1.78	?
d_{20} (m)	1.72	?
d_{30} (m)	1.61	?
d_{40} (m)	1.46	?
d_{50} (m)	1.24	?
d_{60} (m)	0.94	?
d_{70} (m)	0.39	?
d_{80} (m)	0	?
d_{90} (m)	0	?



a.2 PÚ N01.02

Vstupy

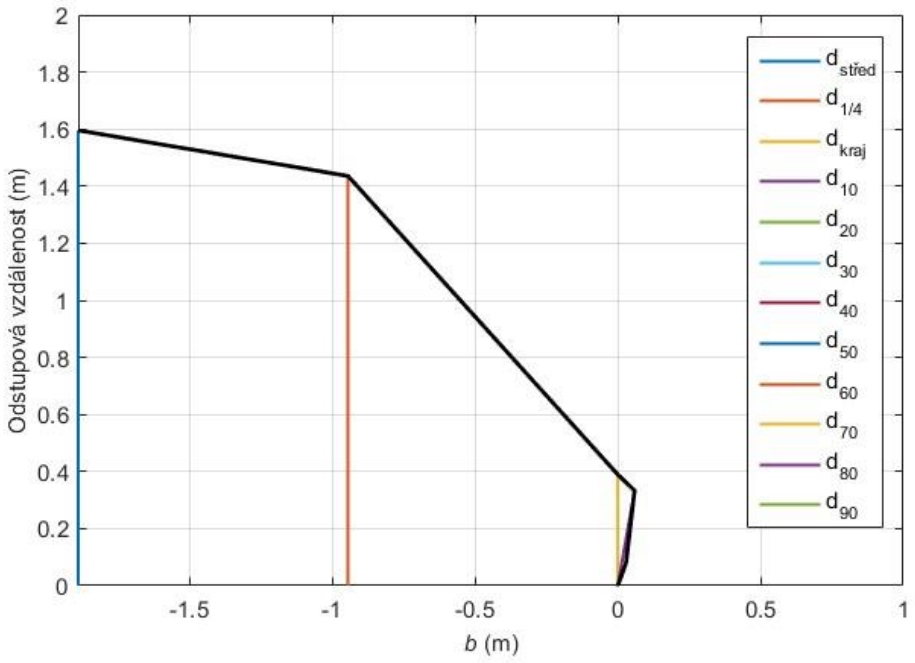
◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	18.91	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	58.2	?
b	(m)	3.78	?
h	(m)	2.1	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	773.01	?
I_{max}	(kW m^{-2})	39.51	?
$d_{střed}$	(m)	1.6	?
$d_{1/4}$	(m)	1.44	?
d_{kraj}	(m)	0.39	?
d_{10}	(m)	0.34	?
d_{20}	(m)	0.09	?
d_{30}	(m)	0	?
d_{40}	(m)	0	?
d_{50}	(m)	0	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.3 PÚ N01.09

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	120	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	1.3	?
h	(m)	1.6	?

Akce

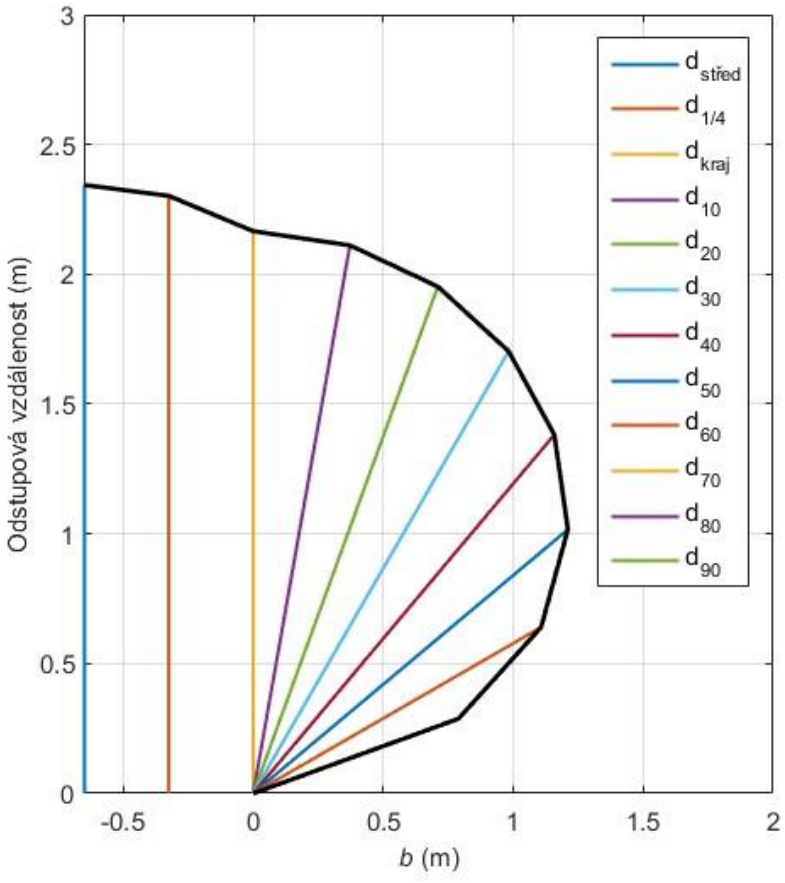
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	1049.04	?
I_{max}	(kW m^{-2})	173.21	?
$d_{střed}$	(m)	2.34	?
$d_{1/4}$	(m)	2.3	?
d_{kraj}	(m)	2.17	?
d_{10}	(m)	2.14	?
d_{20}	(m)	2.08	?
d_{30}	(m)	1.97	?
d_{40}	(m)	1.8	?
d_{50}	(m)	1.58	?
d_{60}	(m)	1.28	?
d_{70}	(m)	0.84	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.4 PÚ N01.10

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	15.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	1.3	?
h	(m)	1.6	?

Akce

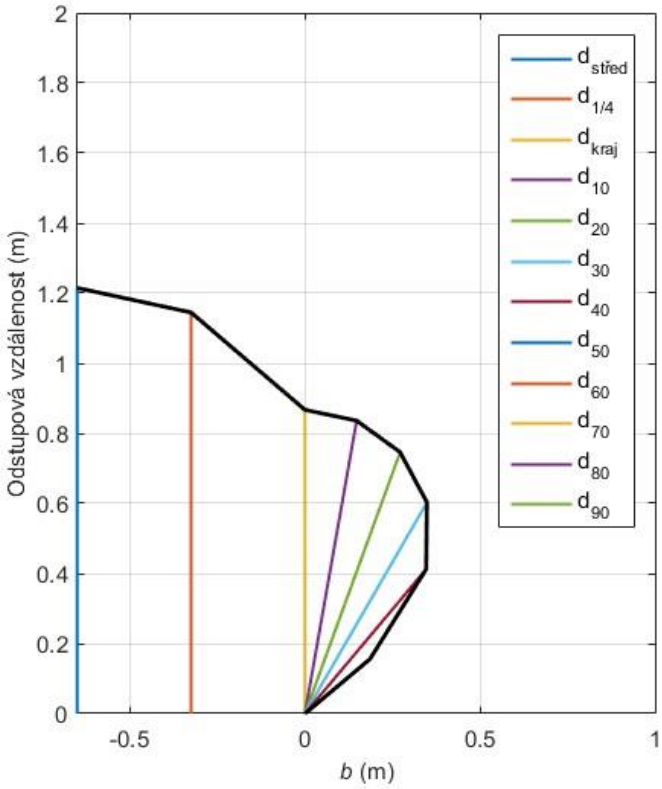
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	743.82	?
I_{max}	(kW m^{-2})	60.61	?
$d_{střed}$	(m)	1.22	?
$d_{1/4}$	(m)	1.15	?
d_{kraj}	(m)	0.87	?
d_{10}	(m)	0.85	?
d_{20}	(m)	0.79	?
d_{30}	(m)	0.7	?
d_{40}	(m)	0.54	?
d_{50}	(m)	0.24	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.5 PÚ N01.16 (jih – jednotlivé)

Vstupy

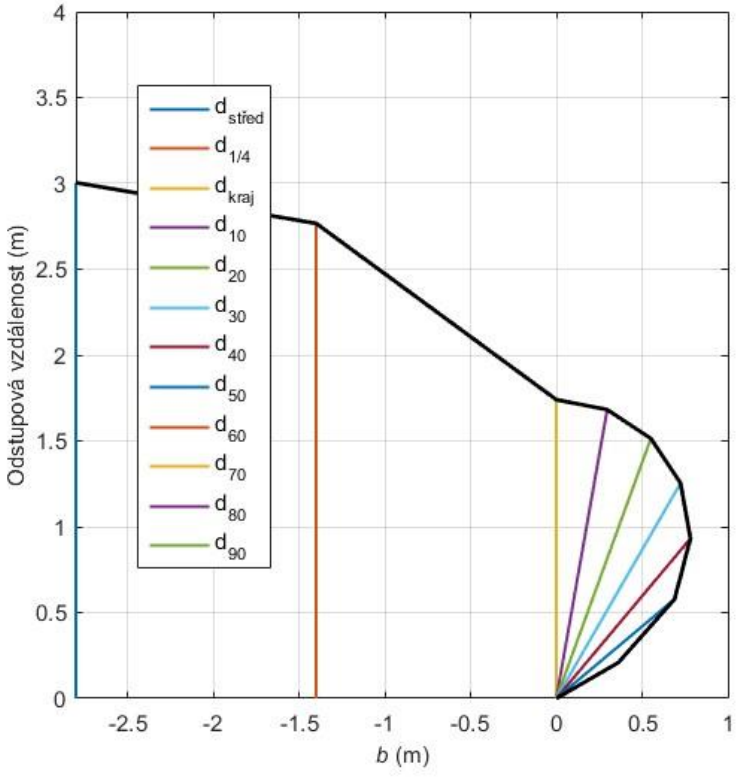
Požární riziko p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	26.31	?
Hustota tepelného toku I (kW m^{-2})	100.0	?
Teplota θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý		?
Normová teplotní křivka		?
I_{crit} (kW m^{-2})	18.5	?
ϵ (-)	1.0	?
p_o (%)	100	?
b (m)	5.6	?
h (m)	1.8	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ (°C)	822.22	?
I_{max} (kW m^{-2})	81.58	?
$d_{střed}$ (m)	3	?
$d_{1/4}$ (m)	2.77	?
d_{kraj} (m)	1.74	?
d_{10} (m)	1.71	?
d_{20} (m)	1.61	?
d_{30} (m)	1.45	?
d_{40} (m)	1.22	?
d_{50} (m)	0.9	?
d_{60} (m)	0.42	?
d_{70} (m)	0	?
d_{80} (m)	0	?
d_{90} (m)	0	?



a.6 PÚ N01.16 (jih – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	26.31	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	95.2	?
b	(m)	16.8	?
h	(m)	1.8	?

Akce

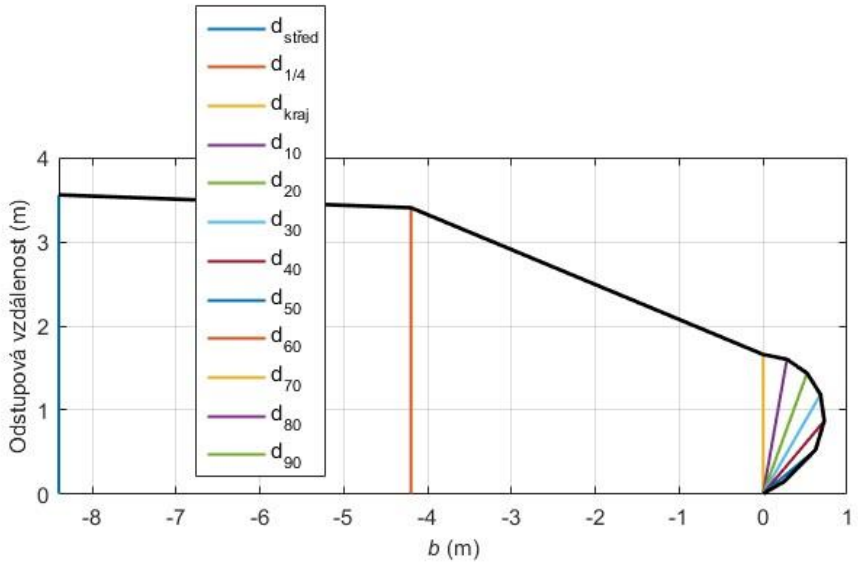
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	822.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	77.66	?
$d_{střed}$	(m)	3.56	?
$d_{1/4}$	(m)	3.41	?
d_{kraj}	(m)	1.66	?
d_{10}	(m)	1.63	?
d_{20}	(m)	1.53	?
d_{30}	(m)	1.37	?
d_{40}	(m)	1.13	?
d_{50}	(m)	0.82	?
d_{60}	(m)	0.29	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.7 PÚ N01.16 (východ – jednotlivé 1)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	26.31	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	3.85	?
h	(m)	1.8	?

Akce

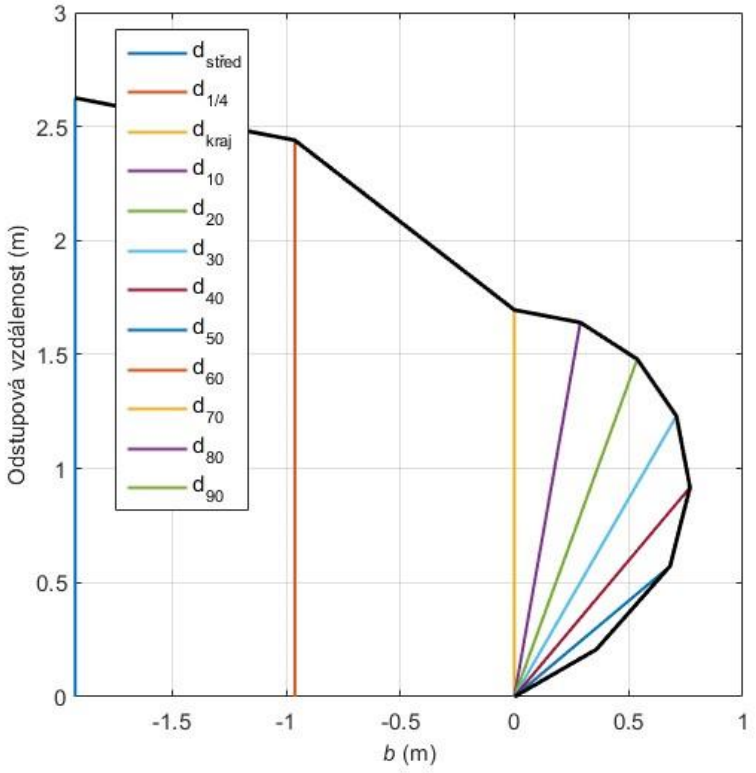
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	822.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	81.58	?
$d_{střed}$	(m)	2.63	?
$d_{1/4}$	(m)	2.44	?
d_{kraj}	(m)	1.7	?
d_{10}	(m)	1.67	?
d_{20}	(m)	1.58	?
d_{30}	(m)	1.42	?
d_{40}	(m)	1.2	?
d_{50}	(m)	0.89	?
d_{60}	(m)	0.42	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.8 PÚ N01.16 (východ – jednotlivé 2)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	26.31	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.2	?
h	(m)	1.8	?

Akce

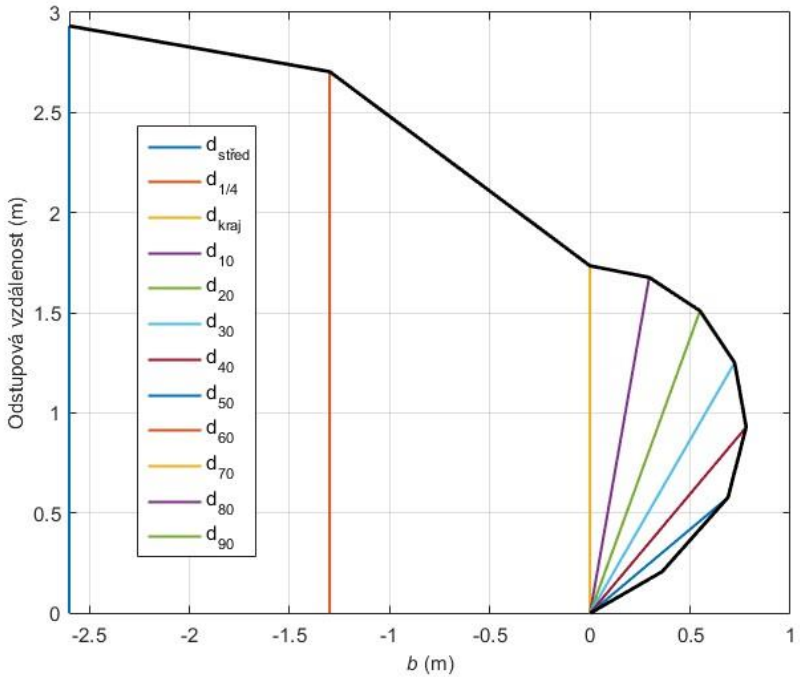
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	822.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	81.58	?
$d_{střed}$	(m)	2.93	?
$d_{1/4}$	(m)	2.7	?
d_{kraj}	(m)	1.73	?
d_{10}	(m)	1.7	?
d_{20}	(m)	1.61	?
d_{30}	(m)	1.44	?
d_{40}	(m)	1.21	?
d_{50}	(m)	0.9	?
d_{60}	(m)	0.42	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.9 PÚ N01.16 (východ – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	26.31	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	95.8	?
b	(m)	9.45	?
h	(m)	1.8	?

Akce

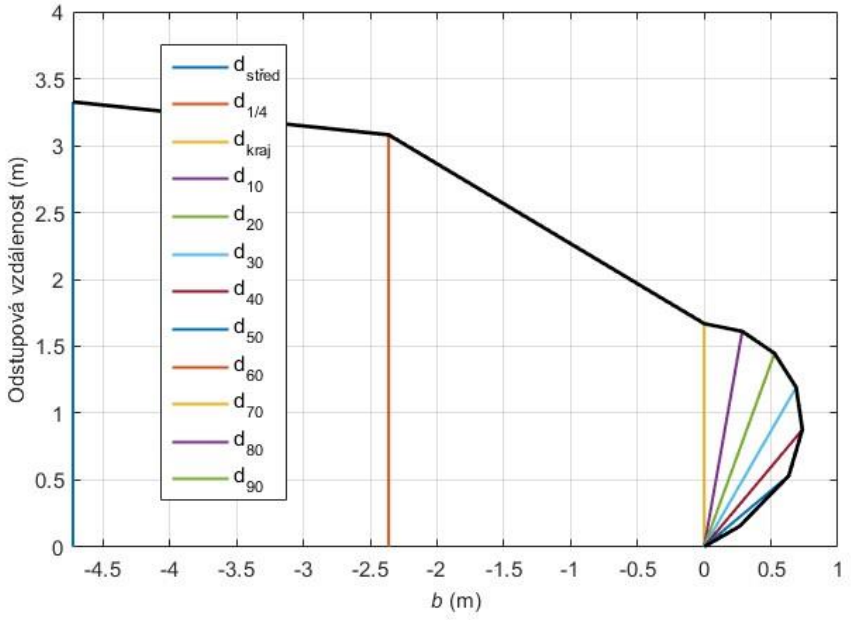
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	822.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	78.15	?
$d_{střed}$	(m)	3.33	?
$d_{1/4}$	(m)	3.08	?
d_{kraj}	(m)	1.67	?
d_{10}	(m)	1.64	?
d_{20}	(m)	1.54	?
d_{30}	(m)	1.38	?
d_{40}	(m)	1.14	?
d_{50}	(m)	0.83	?
d_{60}	(m)	0.31	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.10 PÚ N01.17 (východ – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	22.7	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	96.3	?
b	(m)	10.8	?
h	(m)	1.8	?

Akce

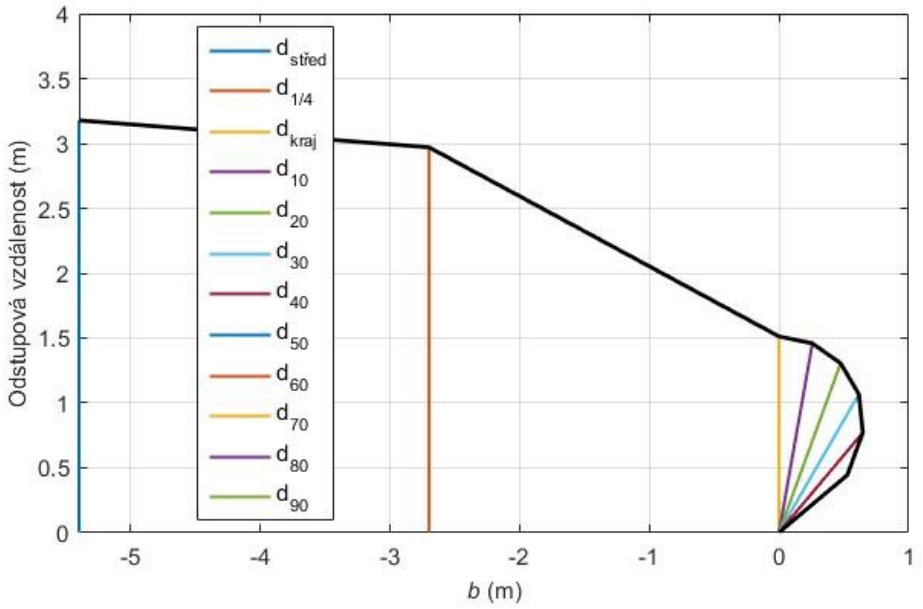
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	800.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	72.44	?
$d_{střed}$	(m)	3.18	?
$d_{1/4}$	(m)	2.97	?
d_{kraj}	(m)	1.51	?
d_{10}	(m)	1.48	?
d_{20}	(m)	1.39	?
d_{30}	(m)	1.23	?
d_{40}	(m)	1.01	?
d_{50}	(m)	0.69	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.11 PÚ N01.17 (sever – dveře)

Vstupy

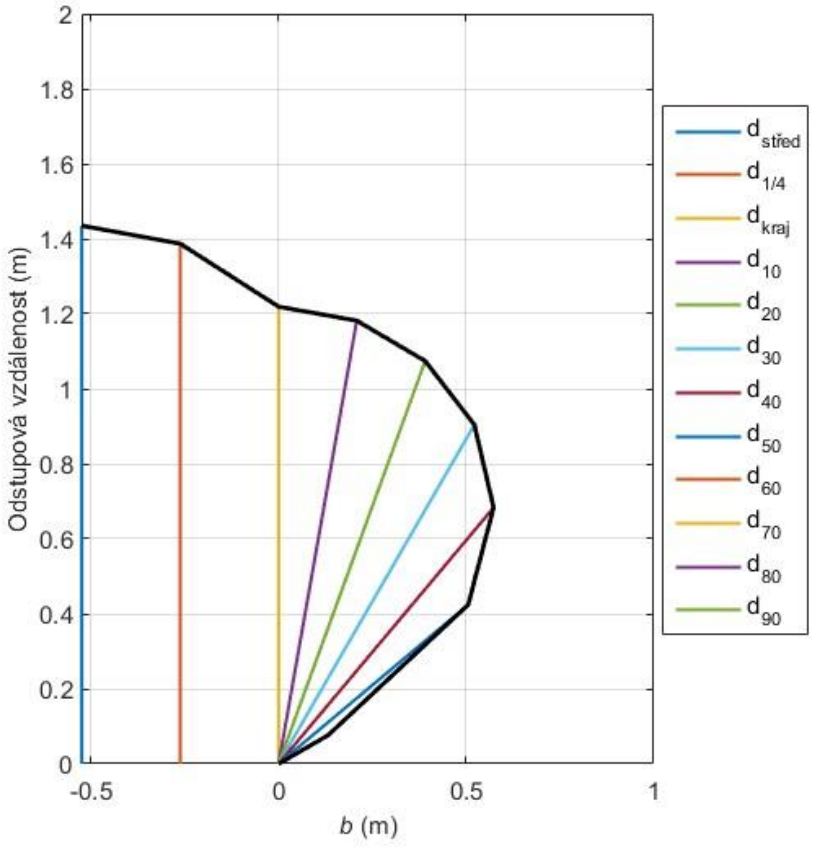
◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	22.7	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	1.05	?
h	(m)	2.2	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	800.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	75.22	?
$d_{střed}$	(m)	1.44	?
$d_{1/4}$	(m)	1.39	?
d_{kraj}	(m)	1.22	?
d_{10}	(m)	1.2	?
d_{20}	(m)	1.14	?
d_{30}	(m)	1.04	?
d_{40}	(m)	0.89	?
d_{50}	(m)	0.66	?
d_{60}	(m)	0.15	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.12 PÚ N01.17 (sever – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	22.7	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	46.2	?
b	(m)	9.02	?
h	(m)	2.8	?

Akce

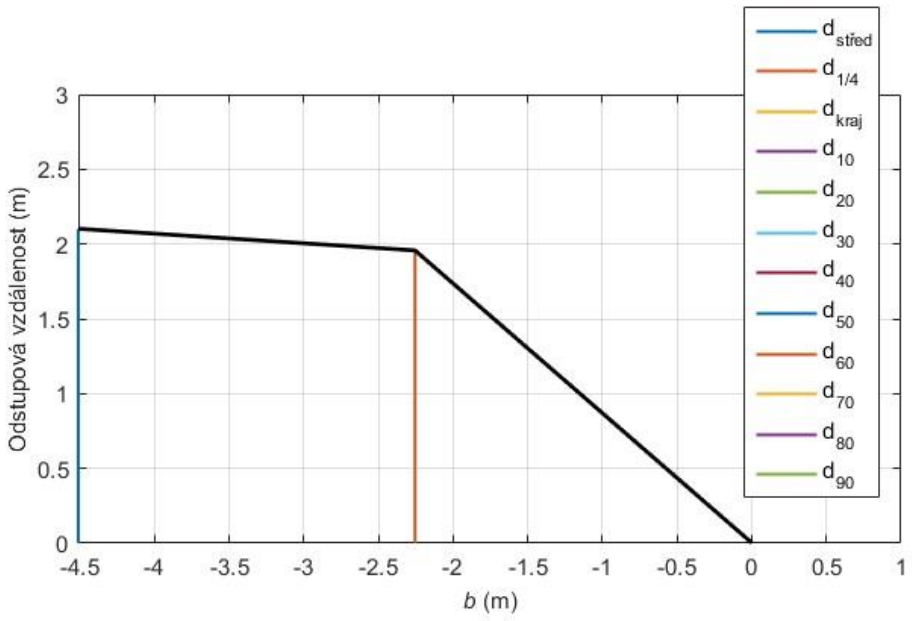
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	800.22	?
I_{max}	(kW m^{-2})	34.75	?
$d_{střed}$	(m)	2.1	?
$d_{1/4}$	(m)	1.96	?
d_{kraj}	(m)	0	?
d_{10}	(m)	0	?
d_{20}	(m)	0	?
d_{30}	(m)	0	?
d_{40}	(m)	0	?
d_{50}	(m)	0	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.13 PÚ N02.18 (jih – jednotlivé)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	28.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.6	?
h	(m)	1.8	?

Akce

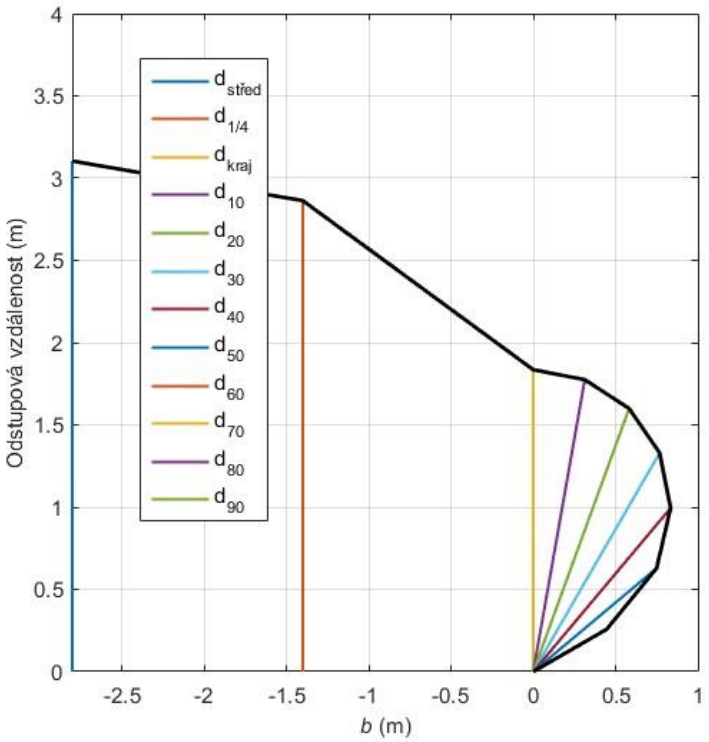
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	834.35	?
I_{max}	(kW m^{-2})	85.26	?
$d_{střed}$	(m)	3.1	?
$d_{1/4}$	(m)	2.86	?
d_{kraj}	(m)	1.84	?
d_{10}	(m)	1.8	?
d_{20}	(m)	1.7	?
d_{30}	(m)	1.54	?
d_{40}	(m)	1.3	?
d_{50}	(m)	0.98	?
d_{60}	(m)	0.51	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.14 PÚ N02.18 (jih – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	28.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	95.2	?
b	(m)	16.8	?
h	(m)	1.8	?

Akce

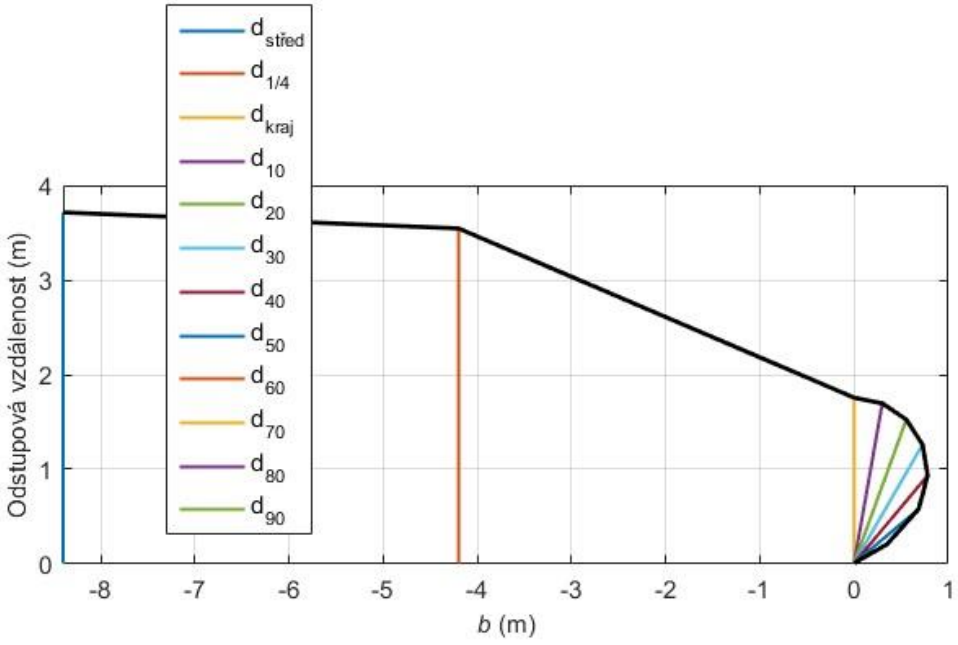
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	834.35	?
I_{max}	(kW m^{-2})	81.16	?
$d_{střed}$	(m)	3.72	?
$d_{1/4}$	(m)	3.55	?
d_{kraj}	(m)	1.76	?
d_{10}	(m)	1.72	?
d_{20}	(m)	1.62	?
d_{30}	(m)	1.45	?
d_{40}	(m)	1.22	?
d_{50}	(m)	0.9	?
d_{60}	(m)	0.41	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.15 PÚ N02.18 (východ – jednotlivé)

Vstupy

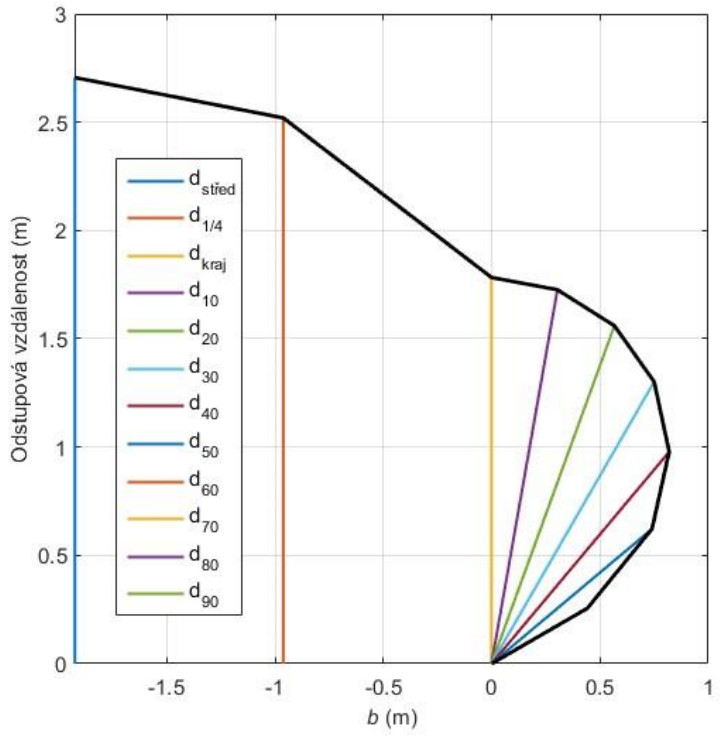
Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	28.54	?
Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	3.85	?
h	(m)	1.8	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	834.35	?
I_{max}	(kW m^{-2})	85.26	?
$d_{střed}$	(m)	2.71	?
$d_{1/4}$	(m)	2.52	?
d_{kraj}	(m)	1.78	?
d_{10}	(m)	1.75	?
d_{20}	(m)	1.66	?
d_{30}	(m)	1.5	?
d_{40}	(m)	1.28	?
d_{50}	(m)	0.97	?
d_{60}	(m)	0.51	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.16 PÚ N02.18 (východ – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	28.54
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0
○ Teplota	θ (°C)	500.0
Konstrukční systém nehořlavý		
Normová teplotní křivka		
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5
ϵ	(-)	1.0
p_o	(%)	95.8
b	(m)	9.45
h	(m)	1.8

Akce

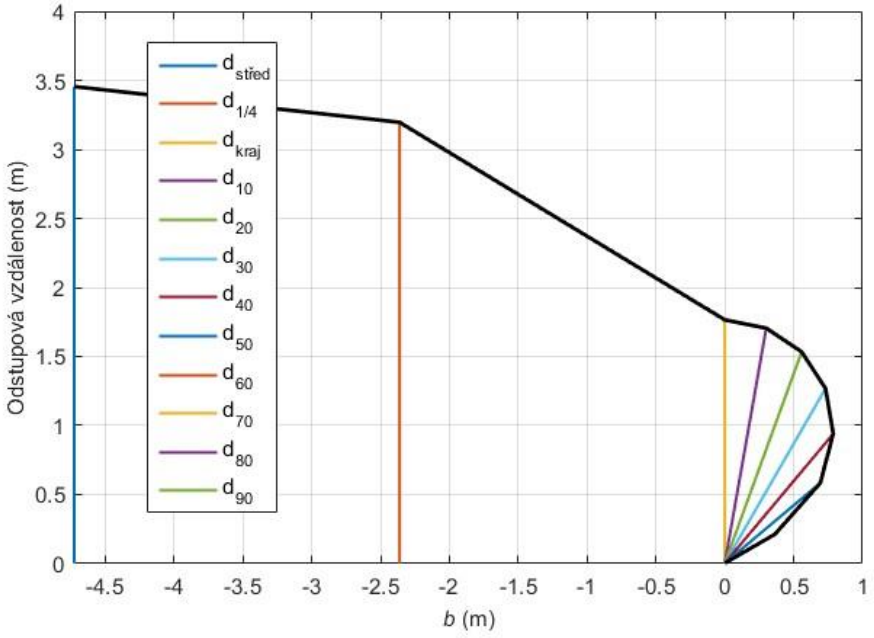
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	834.35
I_{max}	(kW m^{-2})	81.68
$d_{střed}$	(m)	3.46
$d_{1/4}$	(m)	3.2
d_{kraj}	(m)	1.77
d_{10}	(m)	1.73
d_{20}	(m)	1.63
d_{30}	(m)	1.46
d_{40}	(m)	1.23
d_{50}	(m)	0.91
d_{60}	(m)	0.42
d_{70}	(m)	0
d_{80}	(m)	0
d_{90}	(m)	0



a.17 PÚ N02.19 (východ – jednotlivé 1)

Vstupy

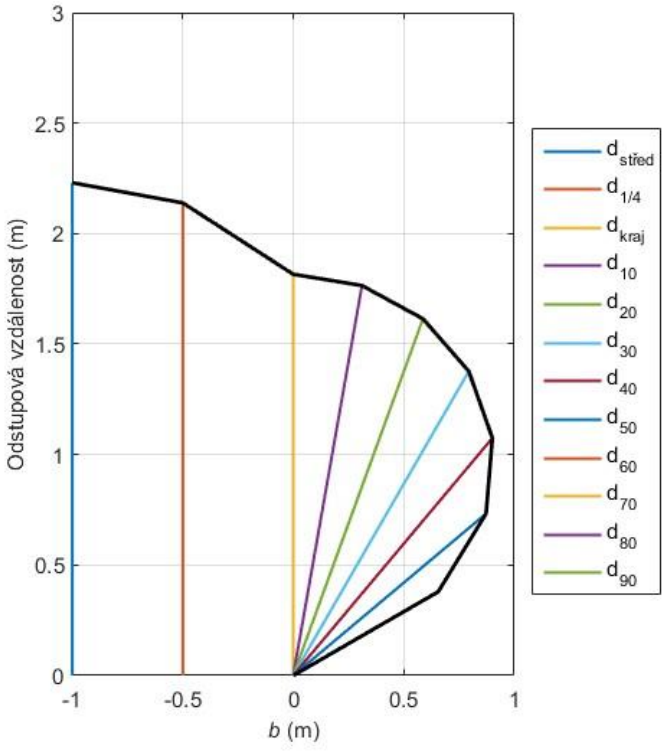
Požární riziko p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	38.27	?
Hustota tepelného toku I (kW m^{-2})	100.0	?
Teplota θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý		?
Normová teplotní křivka		?
I_{crit} (kW m^{-2})	18.5	?
ϵ (-)	1.0	?
p_o (%)	100	?
b (m)	2	?
h (m)	1.8	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ (°C)	878.14	?
I_{max} (kW m^{-2})	99.56	?
$d_{střed}$ (m)	2.23	?
$d_{1/4}$ (m)	2.14	?
d_{kraj} (m)	1.82	?
d_{10} (m)	1.79	?
d_{20} (m)	1.72	?
d_{30} (m)	1.59	?
d_{40} (m)	1.4	?
d_{50} (m)	1.14	?
d_{60} (m)	0.76	?
d_{70} (m)	0	?
d_{80} (m)	0	?
d_{90} (m)	0	?



a.18 PÚ N02.19 (východ – jednotlivé 2)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	28.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.2	?
h	(m)	1.8	?

Akce

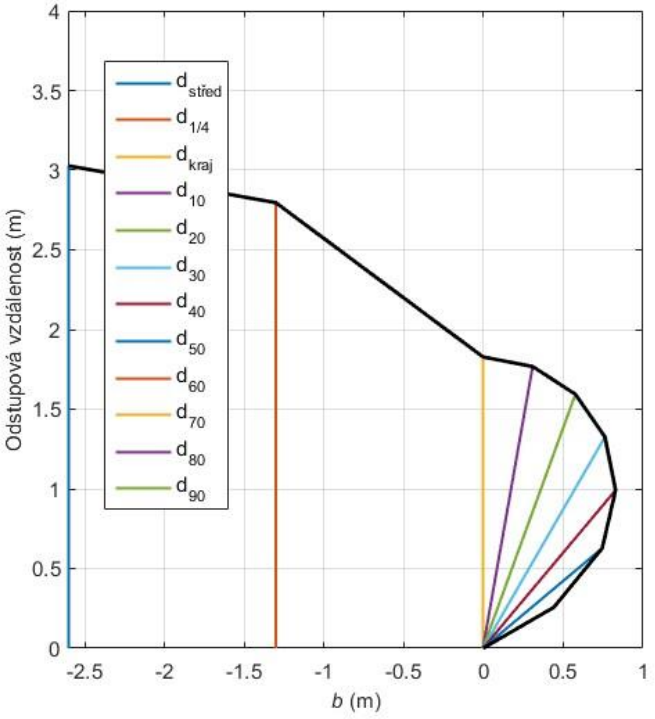
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	834.35	?
I_{max}	(kW m^{-2})	85.26	?
$d_{střed}$	(m)	3.03	?
$d_{1/4}$	(m)	2.8	?
d_{kraj}	(m)	1.83	?
d_{10}	(m)	1.8	?
d_{20}	(m)	1.7	?
d_{30}	(m)	1.53	?
d_{40}	(m)	1.3	?
d_{50}	(m)	0.98	?
d_{60}	(m)	0.51	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.19 PÚ N02.19 (východ – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	38.27	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	89.5	?
b	(m)	13.85	?
h	(m)	1.8	?

Akce

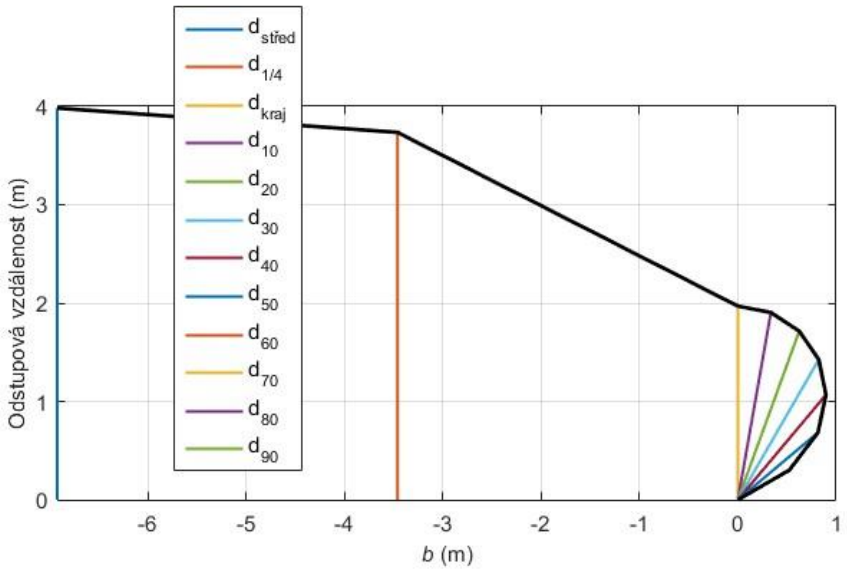
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	878.14	?
I_{max}	(kW m^{-2})	89.11	?
$d_{střed}$	(m)	3.98	?
$d_{1/4}$	(m)	3.74	?
d_{kraj}	(m)	1.97	?
d_{10}	(m)	1.93	?
d_{20}	(m)	1.83	?
d_{30}	(m)	1.65	?
d_{40}	(m)	1.39	?
d_{50}	(m)	1.06	?
d_{60}	(m)	0.6	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.20 PÚ N02.19 (sever – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	38.27	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.2	?
h	(m)	1.8	?

Akce

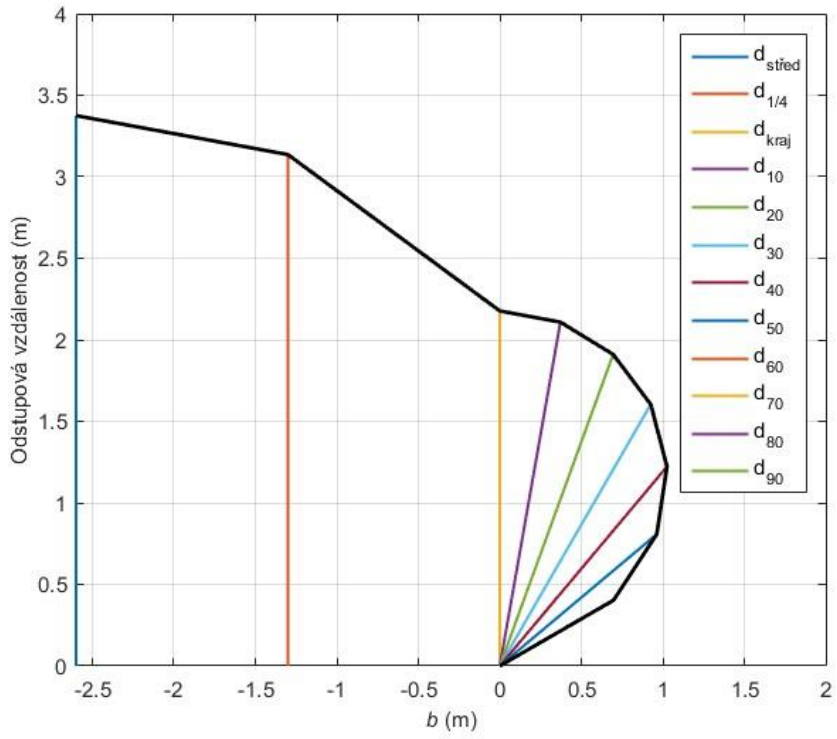
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	878.14	?
I_{max}	(kW m^{-2})	99.56	?
$d_{střed}$	(m)	3.38	?
$d_{1/4}$	(m)	3.14	?
d_{kraj}	(m)	2.18	?
d_{10}	(m)	2.14	?
d_{20}	(m)	2.03	?
d_{30}	(m)	1.85	?
d_{40}	(m)	1.6	?
d_{50}	(m)	1.26	?
d_{60}	(m)	0.81	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.21 PÚ N03.20 (jih – jednotlivé)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	21.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.6	?
h	(m)	0.6	?

Akce

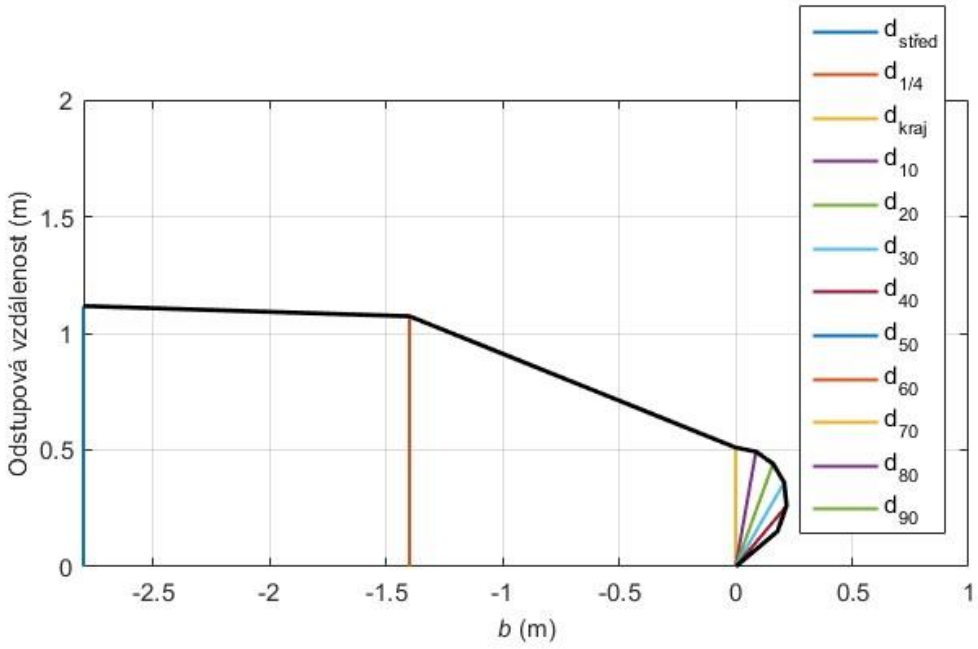
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	792.4	?
I_{max}	(kW m^{-2})	73.05	?
$d_{střed}$	(m)	1.12	?
$d_{1/4}$	(m)	1.07	?
d_{kraj}	(m)	0.51	?
d_{10}	(m)	0.5	?
d_{20}	(m)	0.47	?
d_{30}	(m)	0.42	?
d_{40}	(m)	0.34	?
d_{50}	(m)	0.23	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.22 PÚ N03.20 (jih – suma)

Vstupy

Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	21.54	?
Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	95.2	?
b	(m)	16.8	?
h	(m)	0.6	?

Akce

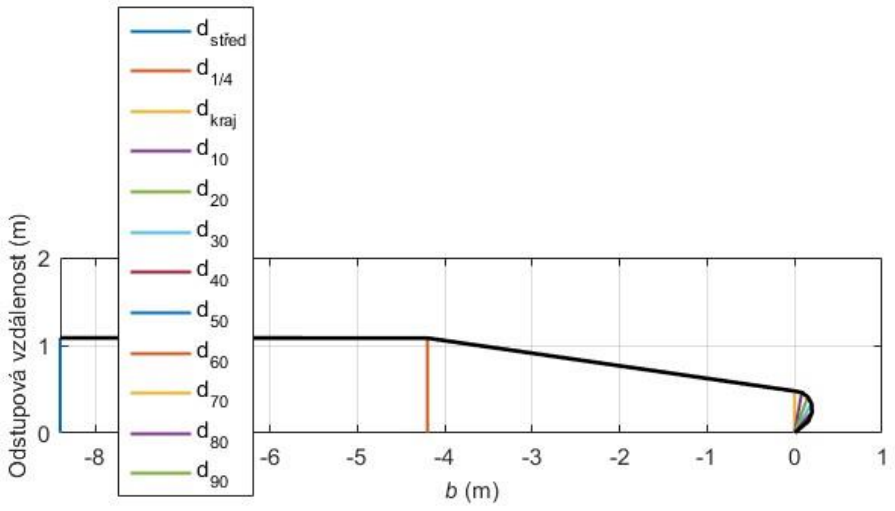
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	792.4	?
I_{max}	(kW m^{-2})	69.55	?
$d_{střed}$	(m)	1.09	?
$d_{1/4}$	(m)	1.08	?
d_{kraj}	(m)	0.48	?
d_{10}	(m)	0.47	?
d_{20}	(m)	0.44	?
d_{30}	(m)	0.39	?
d_{40}	(m)	0.31	?
d_{50}	(m)	0.2	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.23 PÚ N03.20 (východ – jednotlivé 1)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	21.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	3.85	?
h	(m)	0.6	?

Akce

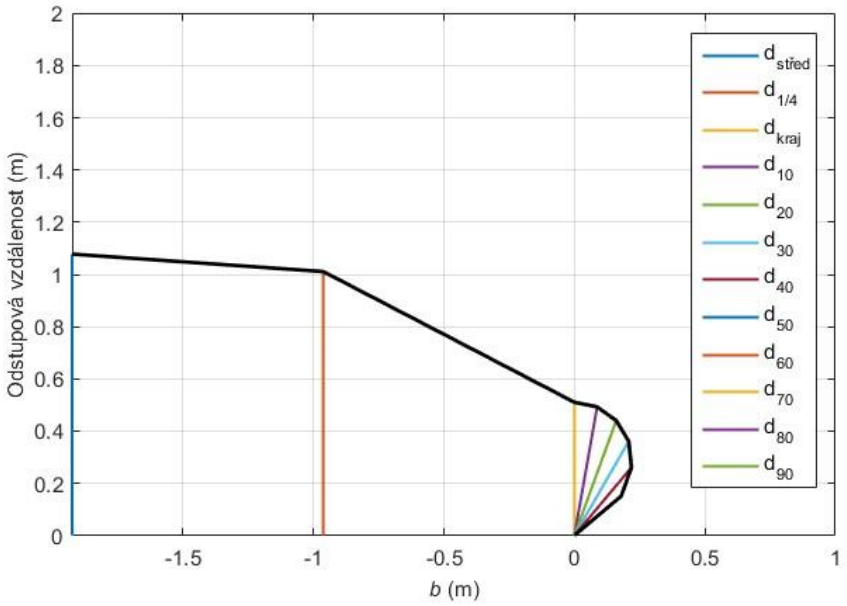
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	792.4	?
I_{max}	(kW m^{-2})	73.05	?
$d_{střed}$	(m)	1.08	?
$d_{1/4}$	(m)	1.01	?
d_{kraj}	(m)	0.51	?
d_{10}	(m)	0.5	?
d_{20}	(m)	0.47	?
d_{30}	(m)	0.42	?
d_{40}	(m)	0.34	?
d_{50}	(m)	0.23	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.24 PÚ N03.20 (východ – jednotlivé 2)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	21.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.2	?
h	(m)	0.6	?

Akce

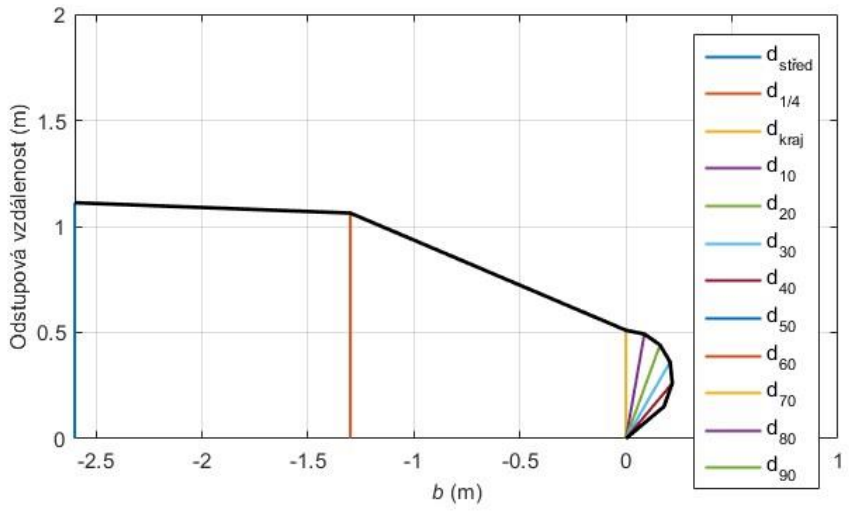
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	792.4	?
I_{max}	(kW m^{-2})	73.05	?
$d_{střed}$	(m)	1.11	?
$d_{1/4}$	(m)	1.06	?
d_{kraj}	(m)	0.51	?
d_{10}	(m)	0.5	?
d_{20}	(m)	0.47	?
d_{30}	(m)	0.42	?
d_{40}	(m)	0.34	?
d_{50}	(m)	0.23	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.25 PÚ N03.20 (východ – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	21.54	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	95.8	?
b	(m)	9.45	?
h	(m)	0.6	?

Akce

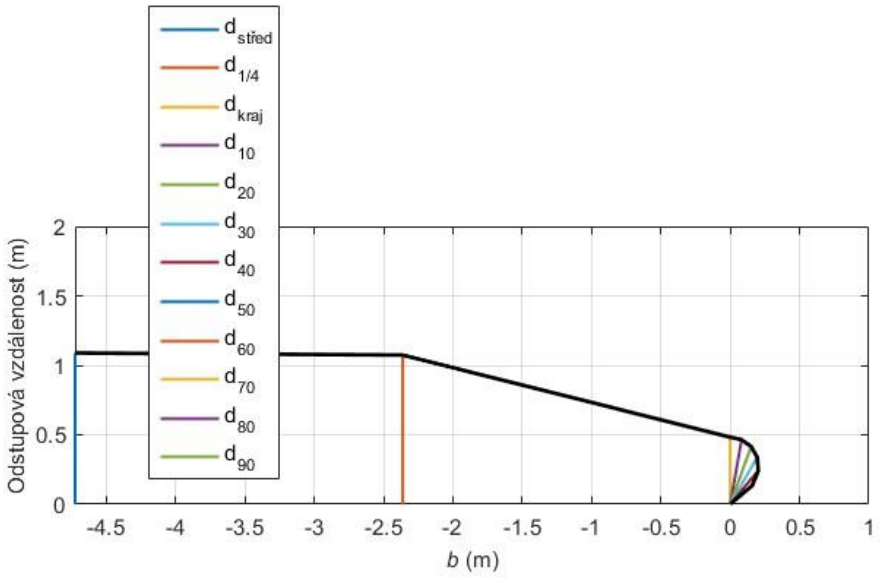
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	792.4	?
I_{max}	(kW m^{-2})	69.98	?
$d_{střed}$	(m)	1.09	?
$d_{1/4}$	(m)	1.07	?
d_{kraj}	(m)	0.48	?
d_{10}	(m)	0.47	?
d_{20}	(m)	0.44	?
d_{30}	(m)	0.39	?
d_{40}	(m)	0.32	?
d_{50}	(m)	0.21	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.26 PÚ N03.21 (východ – jednotlivé)

Vstupy

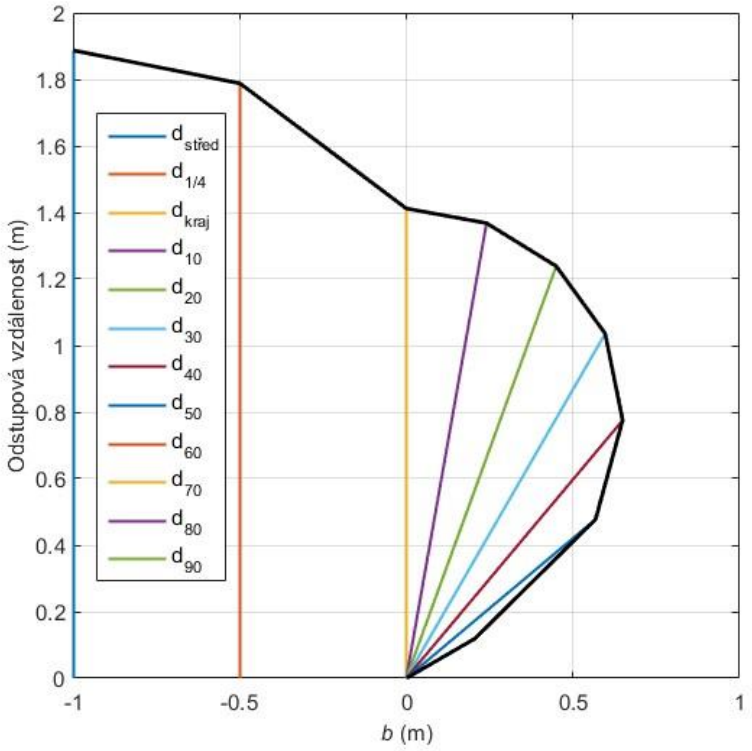
◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_θ (min)	23.53	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	2	?
h	(m)	1.8	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	805.57	?
I_{max}	(kW m^{-2})	76.73	?
$d_{střed}$	(m)	1.89	?
$d_{1/4}$	(m)	1.79	?
d_{kraj}	(m)	1.41	?
d_{10}	(m)	1.39	?
d_{20}	(m)	1.32	?
d_{30}	(m)	1.2	?
d_{40}	(m)	1.01	?
d_{50}	(m)	0.74	?
d_{60}	(m)	0.24	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.27 PÚ N03.21 (východ – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	23.53	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	89.5	?
b	(m)	13.85	?
h	(m)	1.8	?

Akce

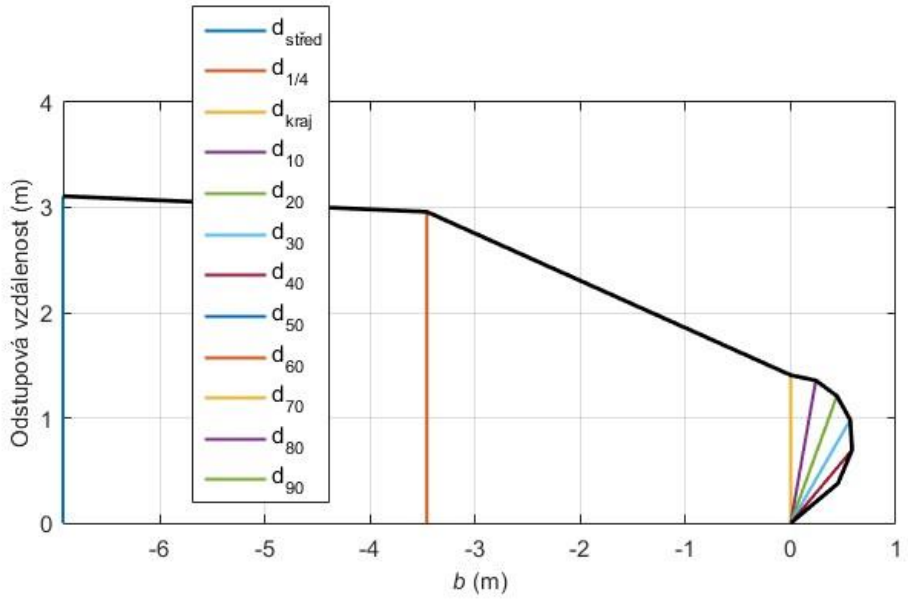
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	805.57	?
I_{max}	(kW m^{-2})	68.67	?
$d_{střed}$	(m)	3.11	?
$d_{1/4}$	(m)	2.96	?
d_{kraj}	(m)	1.41	?
d_{10}	(m)	1.38	?
d_{20}	(m)	1.29	?
d_{30}	(m)	1.13	?
d_{40}	(m)	0.91	?
d_{50}	(m)	0.59	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.28 PÚ N03.21 (sever – jednotlivé 1)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	23.53	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	5.2	?
h	(m)	1.8	?

Akce

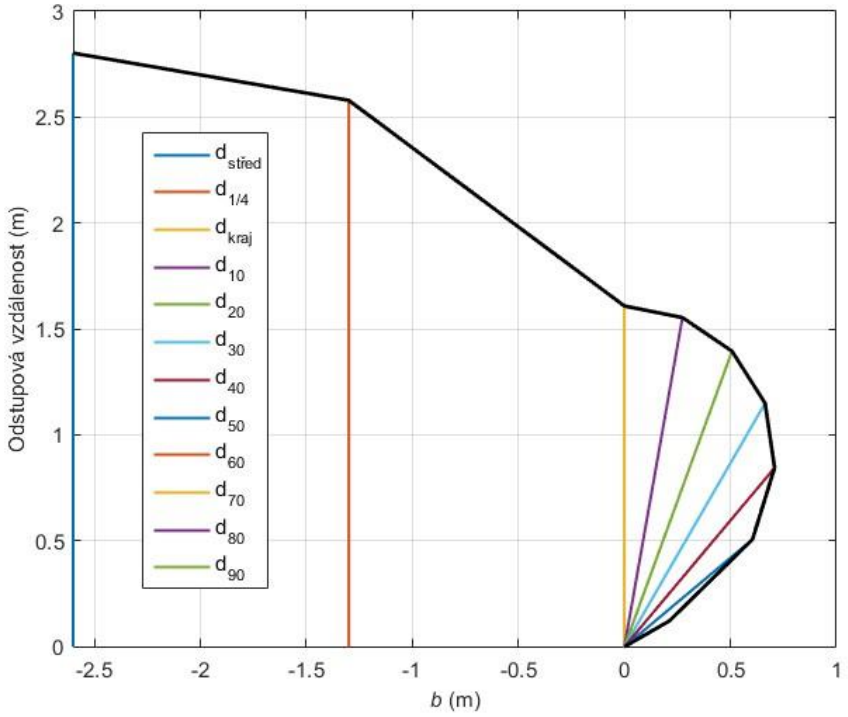
Výpočet

Vykreslení | Export

Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	805.57	?
I_{max}	(kW m^{-2})	76.73	?
$d_{střed}$	(m)	2.8	?
$d_{1/4}$	(m)	2.58	?
d_{kraj}	(m)	1.61	?
d_{10}	(m)	1.58	?
d_{20}	(m)	1.48	?
d_{30}	(m)	1.33	?
d_{40}	(m)	1.1	?
d_{50}	(m)	0.79	?
d_{60}	(m)	0.25	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.29 PÚ N03.21 (sever – jednotlivé 2)

Vstupy

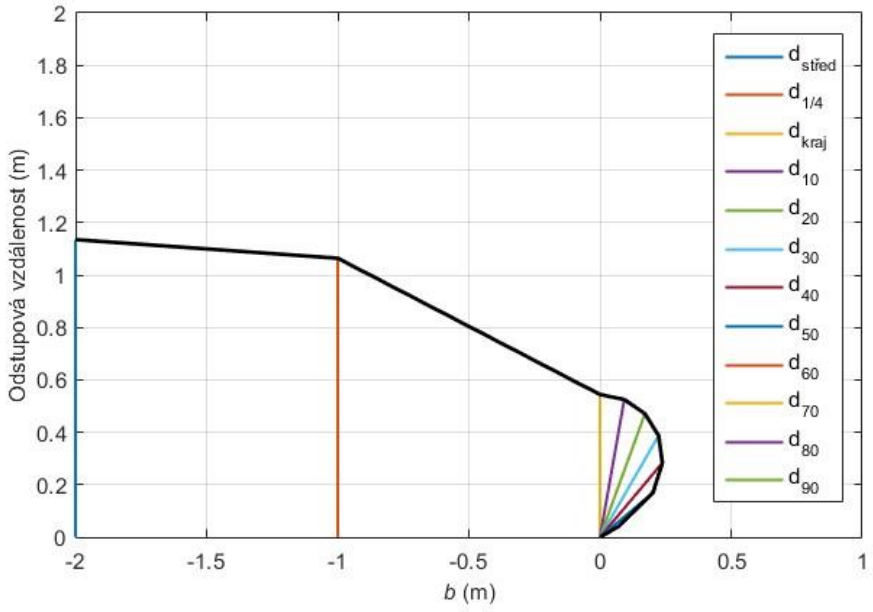
◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	23.53	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	100	?
b	(m)	4	?
h	(m)	0.6	?

Akce

Výpočet | Vykreslení | Export | Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	805.57	?
I_{max}	(kW m^{-2})	76.73	?
$d_{střed}$	(m)	1.14	?
$d_{1/4}$	(m)	1.06	?
d_{kraj}	(m)	0.54	?
d_{10}	(m)	0.53	?
d_{20}	(m)	0.5	?
d_{30}	(m)	0.45	?
d_{40}	(m)	0.37	?
d_{50}	(m)	0.26	?
d_{60}	(m)	0.08	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?



a.30 PÚ N03.21 (sever – suma)

Vstupy

◉ Požární riziko	p_v (kg m^{-2}) / τ_e (min)	23.53	?
○ Hustota tepelného toku	I (kW m^{-2})	100.0	?
○ Teplota	θ (°C)	500.0	?
Konstrukční systém nehořlavý			?
Normová teplotní křivka			?
I_{crit}	(kW m^{-2})	18.5	?
ϵ	(-)	1.0	?
p_o	(%)	68.1	?
b	(m)	9.6	?
h	(m)	1.8	?

Akce

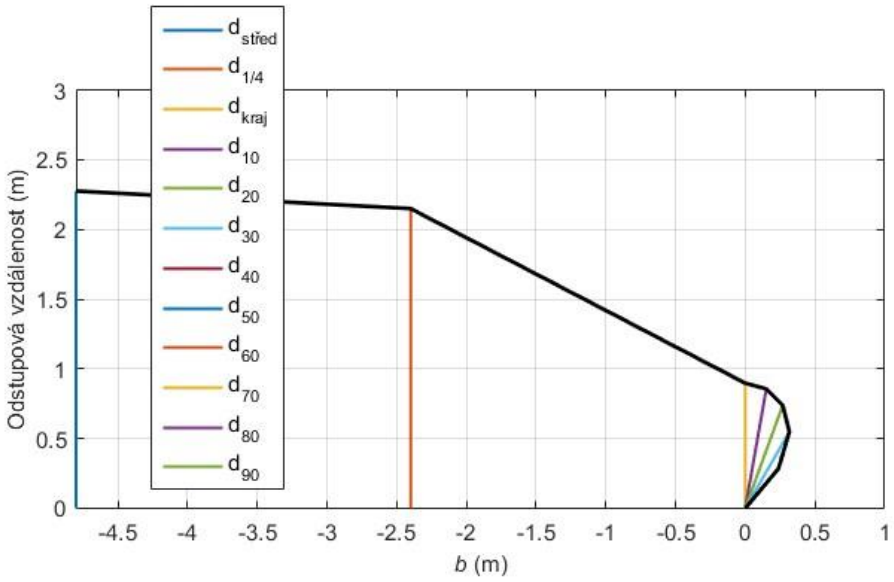
Výpočet

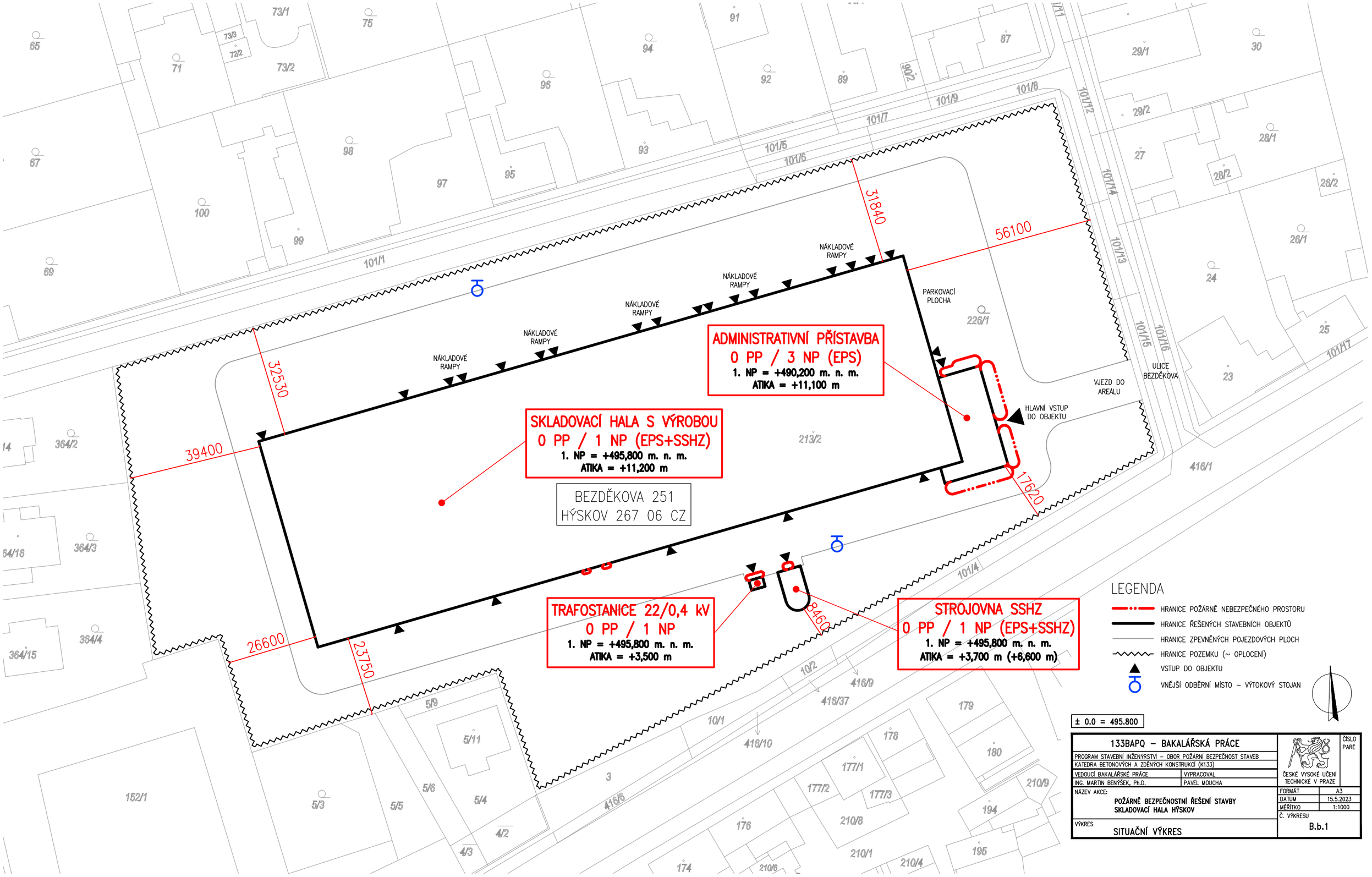
Vykreslení | Export

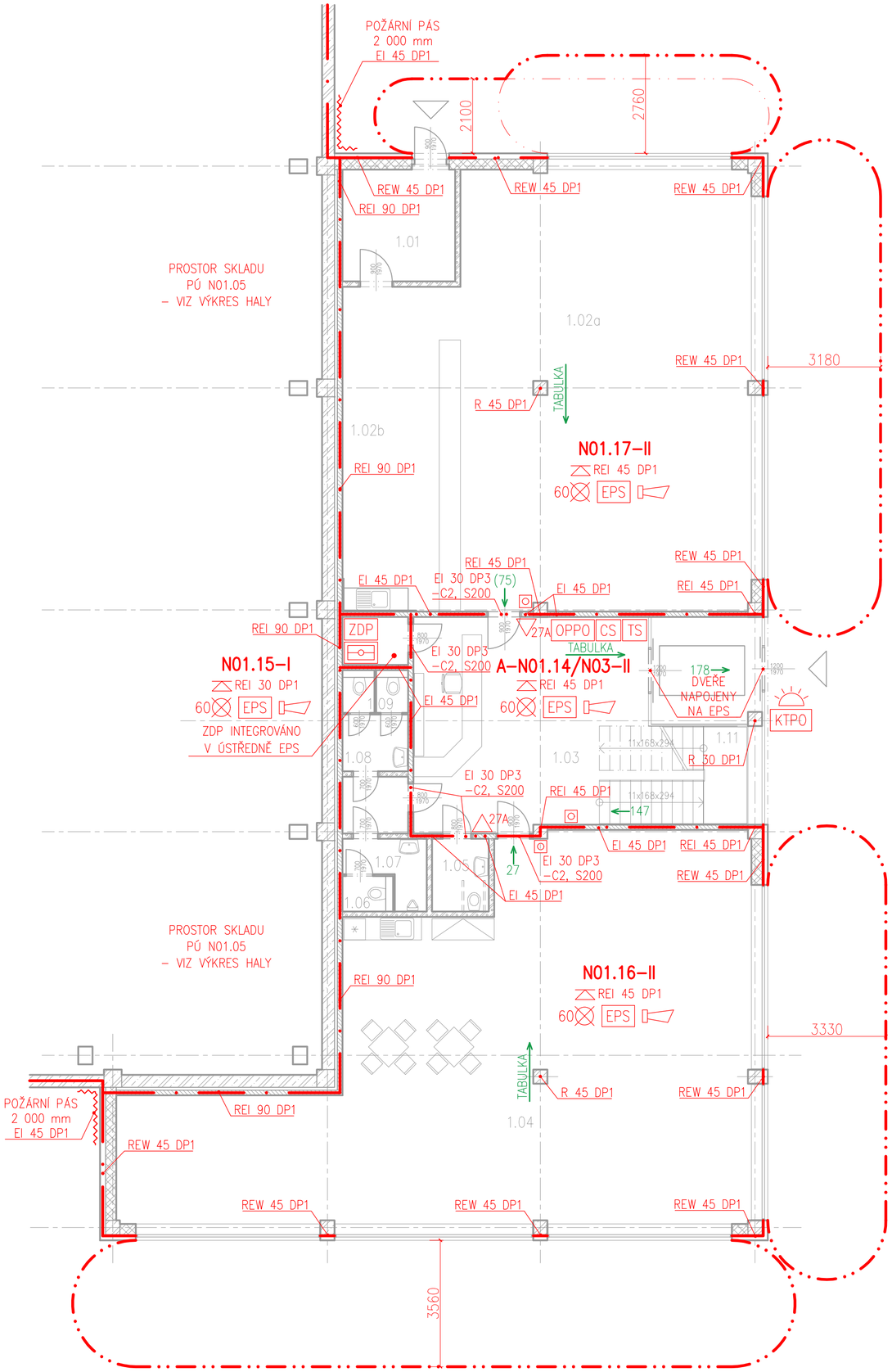
Zpět | Konec

Výstupy

θ	(°C)	805.57	?
I_{max}	(kW m^{-2})	52.25	?
$d_{střed}$	(m)	2.28	?
$d_{1/4}$	(m)	2.15	?
d_{kraj}	(m)	0.9	?
d_{10}	(m)	0.87	?
d_{20}	(m)	0.79	?
d_{30}	(m)	0.63	?
d_{40}	(m)	0.37	?
d_{50}	(m)	0	?
d_{60}	(m)	0	?
d_{70}	(m)	0	?
d_{80}	(m)	0	?
d_{90}	(m)	0	?




ADMINISTRATIVNÍ PŘÍSTAVBA
0 PP / 3 NP (EPS)
1. NP = +490,200 m. n. m.
ATIKA = +11,100 m
SKLADOVACÍ HALA S VÝROBOU
0 PP / 1 NP (EPS+SSHZ)
1. NP = +495,800 m. n. m.
ATIKA = +11,200 m
BEZDĚKOVA 251
HÝSKOV 267 06 CZ
TRAFOSTANICE 22/0,4 kV
0 PP / 1 NP
1. NP = +495,800 m. n. m.
ATIKA = +3,500 m
STROJOVNA SSHZ
0 PP / 1 NP (EPS+SSHZ)
1. NP = +495,800 m. n. m.
ATIKA = +3,700 m (+6,600 m)
NÁKLADOVÉ RAMPY
PARKOVACÍ PLOCHA
VJEZD DO AREÁLU
HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU
ULICE BEZDĚKOVA
31840
56100
32530
39400
26600
23750
17620
8460
101/1
101/2
101/3
101/4
101/5
101/6
101/7
101/8
101/9
101/11
101/12
101/13
101/14
101/15
101/16
101/17
213/2
226/1
416/1
416/2
416/6
416/9
416/10
416/37
LEGENDA
HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
HRANICE ŘEŠENÝCH STAVEBNÍCH OBJEKTŮ
HRANICE ZPEVNĚNÝCH POJEZDOVÝCH PLOCH
HRANICE POZEMKU (~ OPLOCENÍ)
VSTUP DO OBJEKTU
VNĚJŠÍ ODBĚRNÍ MÍSTO – VÝTOKOVÝ STOJAN
± 0.0 = 495.800
133BAPQ – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
PROGRAM STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ – OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ (K133)
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE
ING. MARTIN BENÝŠEK, Ph.D.
VYPRACOVAL
PAVEL MOUCHA
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ČÍSLO PARÉ
NÁZEV AKCE:
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY
SKLADOVACÍ HALA HÝSKOV
FORMÁT A3
DATUM 15.5.2023
MĚŘÍTKO 1:1000
VÝKRES
SITUAČNÍ VÝKRES
Č. VÝKRESU
B.b.1



LEGENDA MATERIÁLŮ

Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	NÁŠLAP. VRSTVA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
1.01	PŘEDSÍŇ ZÁSOBOVÁNÍ	10.00	PVC	–	RASTR. PODHLED
1.02a	JÍDELNA	102.05	PVC	–	RASTR. PODHLED
1.02b	VÝDEJ	32.74	PVC	KER. OBKL. V 2500mm	RASTR. PODHLED
1.03	VSTUPNÍ HALA	38.75	DLAŽBA	–	RASTR. PODHLED
1.04	KANCELÁŘ	132.65	PVC	KER. OBKL. ZA LINKOU	RASTR. PODHLED
1.05	WC BEZBAR.	3.28	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.06	WC MUŽI	1.43	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.07	PŘEDSÍŇ WC M.	3.32	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.08	PŘEDSÍŇ WC Ž.	3.61	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.09	WC ŽENY	2.22	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.10	HL. VSTUP	9.43	DLAŽBA	–	RASTR. PODHLED
1.11	SCHODIŠTĚ	11.62	DLAŽBA	–	–

LEGENDA PBŘ

- HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
- N01.05–IV — OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU (VČETNĚ STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI)
- REI 45 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPŮ
- R 30 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH
- EI 15 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
- REI 45 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCÍ
- C3 — DOPLŇKOVÁ CHARAKTERISTIKA – SAMOZAVÍRAČ
- S200 — DOPLŇKOVÁ CHARAKTERISTIKA – KOUŘOTĚSNOST
- TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU
- 60 — NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
- CS — VYPÍNACÍ PRVEK CENTRAL STOP
- TS — VYPÍNACÍ PRVEK TOTAL STOP
- OPPO — OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY
- KTPO — KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY
- ZÁBLESKOVÝ MAJÁK
- EPS — PROSTOR STŘEŽENÝ ELEKTRICKOU POŽÁRNÍ SIGNALIZACÍ
- ÚSTŘEDNA ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
- RPO — ROZVADĚČ POŽÁRNÍ OCHRANY
- SSHZ — INSTALOVÁNO SAMOČINNÉ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ
- AKUSTICKÁ SIGNALIZACE SYSTÉMU EPS
- 27A — PŘENOSNÝ HASICÍ PŘÍSTROJ VČETNĚ HASICÍ SCHOPNOSTI
- 178 → — SMĚR ÚNIKU VČETNĚ POČTU EVAKUUJÍCÍCH SE OSOB
- TABULKA → — FOTOLUMINISCENČNÍ TABULKA S OZNAČENÍM SMĚRU ÚNIKU

± 0.0 = 490.200

133BAPQ – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

PROGRAM STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ – OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ (K133)

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	VYPRACOVAL
ING. MARTIN BENÝŠEK, Ph.D.	PAVEL MOUCHA

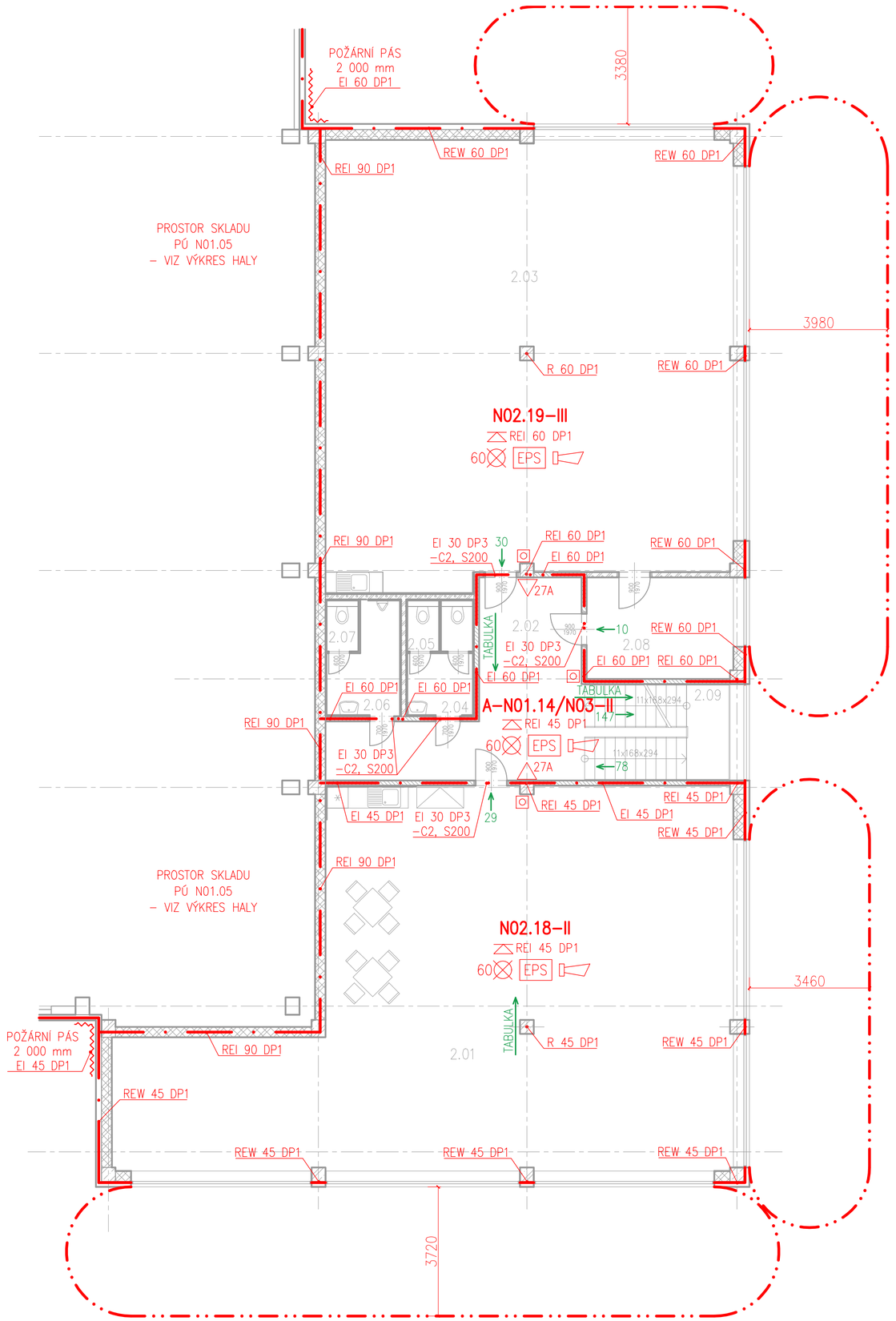
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

ČÍSLO PARÉ

NÁZEV AKCE:
POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY
SKLADOVACÍ HALA HÝSKOV

VÝKRES
PŮDORYS 1.NP ADMINISTRATIVA

FORMÁT	A2
DATUM	15.5.2023
MĚŘÍTKO	1:100
Č. VÝKRESU	B.b.2



LEGENDA MATERIÁLŮ

Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	NÁŠLAP. VRSTVA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
2.01	KANCELÁŘ	143.52	PVC	KER. OBKL. ZA LINKOU	RASTR. PODHLED
2.02	CHODBA	24.64	DLAŽBA	–	RASTR. PODHLED
2.03	KANCELÁŘ	146.02	PVC	KER. OBKL. ZA LINKOU	RASTR. PODHLED
2.04	PŘEDSÍŇ WC Ž	3.63	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
2.05	WC ŽENY	3.00	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
2.06	PŘEDSÍŇ WC M	5.01	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
2.07	WC MUŽI	1.47	DLAŽBA	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
2.08	ZASEDACÍ MÍST.	13.93	PVC	–	RASTR. PODHLED
2.09	SCHODIŠTĚ	11.62	DLAŽBA	–	–

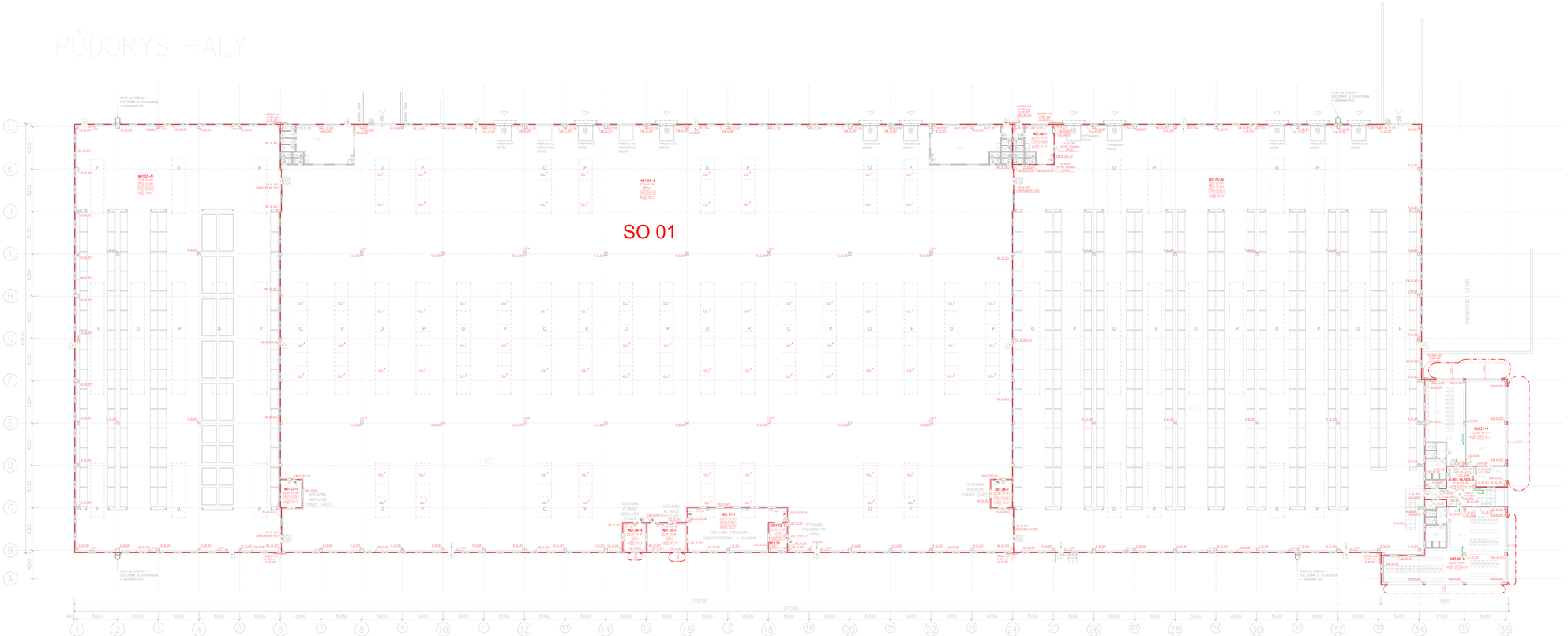
LEGENDA PBŘ

- HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
- N01.05–IV — OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU (VČETNĚ STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI)
- REI 45 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPŮ
- R 30 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH
- EI 15 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
- REI 45 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCÍ
- C3 — DOPLŇKOVÁ CHARAKTERISTIKA – SAMOZAVÍRAČ
- S200 — DOPLŇKOVÁ CHARAKTERISTIKA – KOUŘOTĚSNOST
- TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU
- 60 — NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
- CS — VYPÍNACÍ PRVEK CENTRAL STOP
- TS — VYPÍNACÍ PRVEK TOTAL STOP
- OPPO — OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY
- KTPO — KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY
- ZÁBLESKOVÝ MAJÁK
- EPS — PROSTOR STŘEŽENÝ ELEKTRICKOU POŽÁRNÍ SIGNALIZACÍ
- ÚSTŘEDNA ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
- RPO — ROZVADĚČ POŽÁRNÍ OCHRANY
- SSHZ — INSTALOVÁNO SAMOČINNÉ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ
- AKUSTICKÁ SIGNALIZACE SYSTÉMU EPS
- 27A — PŘENOSNÝ HASICÍ PŘÍSTROJ VČETNĚ HASICÍ SCHOPNOSTI
- 178 → — SMĚR ÚNIKU VČETNĚ POČTU EVAKUUJÍCÍCH SE OSOB
- TABULKA → — FOTOLUMINISCENČNÍ TABULKA S OZNAČENÍM SMĚRU ÚNIKU

± 0.0 = 493.000

133BAPQ – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		ČÍSLO PARÉ
PROGRAM STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ – OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB		
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ (K133)		
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	VYPRACOVAL	
ING. MARTIN BENÝŠEK, Ph.D.	PAVEL MOUCHA	
ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE		
NÁZEV AKCE: POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY SKLADOVACÍ HALA HÝSKOV	FORMÁT	A2
	DATUM	15.5.2023
	MĚŘÍTKO	1:100
VÝKRES: PŮDORYS 2.NP ADMINISTRATIVA	Č. VÝKRESU	B.b.3

PŮDORYS HALY



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	NÁŠLAP. VRSTVA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
1.101	VÝROBNÍ HALA	8505.35	BETON	–	–
1.102	SKLADOVÁ HALA	3732.44	BETON	–	–
1.103	PŘEDSÍŇ	3.13	PVC	–	RASTR. PODHLED
1.104	KANCELÁŘ	54.48	PVC	KER. OBKL. ZA LINKOU	RASTR. PODHLED
1.105	PŘEDSÍŇ WC ŘIDIČ	1.44	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.106	WC ŘIDIČ	1.13	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.107	WC MUŽI	1.13	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.108	PŘEDSÍŇ WC M	1.44	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.109	PŘEDSÍŇ WC Ž	1.44	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.110	WC ŽENY	1.12	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.111	DENNÍ MIST. ZAM.	26.89	PVC	KER. O. ZA UM A LINKOU	RASTR. PODHLED
1.112	CHODBA	3.00	PVC	–	RASTR. PODHLED
1.113	PŘEDSÍŇ WC M	3.70	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.114	WC MUŽI	1.55	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.115	PŘEDSÍŇ WC Ž	1.80	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.116	WC ŽENY	1.49	PVC	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
1.117	KANCELÁŘ	20.47	PVC	KER. OBKL. ZA LINKOU	RASTR. PODHLED

LEGENDA MÍSTNOSTÍ

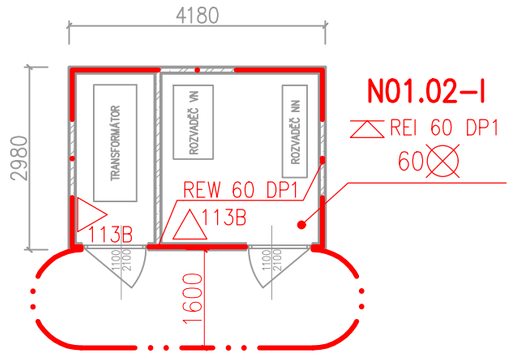
Č.M.	ÚČEL MÍSTNOSTI	PLOCHA m2	NÁŠLAP. VRSTVA	POVRCH STĚN	POVRCH STROPU
3.01	SAUNA MUŽI	127.02	PVC	–	RASTR. PODHLED
3.02	CHODBA	29.55	OLAŠSKÁ	–	RASTR. PODHLED
3.03	–	–	–	–	–
3.04	SAUNA	71.55	PVC	–	RASTR. PODHLED
3.05	SAUNA ŽENY	87.48	PVC	–	RASTR. PODHLED
3.06	SPRCHY MUŽI	10.15	OLAŠSKÁ	KER.OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.07	PŘEDSÍŇ WC M	3.39	OLAŠSKÁ	KER.OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.08	WC MUŽI	1.28	OLAŠSKÁ	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.09	AKUMULACE TV	3.29	OLAŠSKÁ	–	RASTR. PODHLED
3.10	SKLADOVÁ KOMORA	3.33	OLAŠSKÁ	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.11	SPRCHY ŽENY	9.25	OLAŠSKÁ	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.12	PŘEDSÍŇ WC Ž	3.04	OLAŠSKÁ	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.13	WC ŽENY	3.52	OLAŠSKÁ	KER. OBKL. V 2100mm	SDK PODHLED
3.14	DENNÍ MÍSTNOST	14.00	PVC	–	RASTR. PODHLED
3.15	SCHODIŠTĚ	11.62	OLAŠSKÁ	–	–

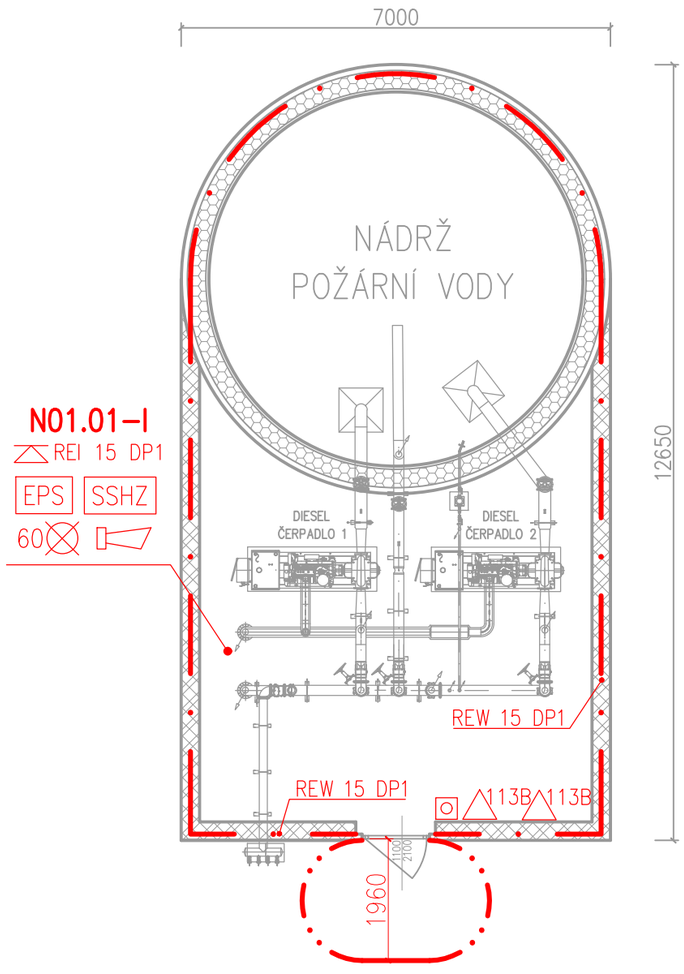
LEGENDA PBŘ

- HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
- HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÝCH PROSTORŮ
- N01.05–IV — OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU (VČETNĚ STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI)
- EI 30 45 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPU
- REI 30 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH
- EI 30 15 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST STŘEŠNÍHO PLÁŠŤ
- REI 45 DP1 — POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCÍ
- C3 — DOPLŇKOVÁ CHARAKTERISTIKA – SMOLHAVÍŘ
- S200 — DOPLŇKOVÁ CHARAKTERISTIKA – KOUŘOTĚSNOST
- TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU
- 60 — NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
- CS — VYPÍNAČ PRVKŮ CENTRAL STOP
- TS — VYPÍNAČ PRVKŮ TOTAL STOP
- OPPO — OBSLUŽNÉ POLE POŽÁRNÍ OCHRANY
- KTPO — KLÍČOVÝ TREZOR POŽÁRNÍ OCHRANY
- ZÁBLESKOVÝ MAJÁK
- EPS — PROSTOR STŘEŽENÍ ELEKTRICKOU POŽÁRNÍ SIGNALIZACI
- OPS — OSTŘEDNA ELEKTRICKÉ POŽÁRNÍ SIGNALIZACE
- RPO — ROZVADĚČ POŽÁRNÍ OCHRANY
- ISHO — INSTALOVÁNO SAMOČINNÉ STABILNÍ HASICÍ ZAŘÍZENÍ
- AKUSTICKÁ SIGNALIZACE SYSTÉMU EPS
- 274 — PŘÍRODNÍ HASICÍ PŘÍSTROJ VČETNĚ HASICÍ SCHOPNOSTI
- 175 — SMĚR ÚNIKU VČETNĚ POČTU EVAKUUJÍCÍCH SE OSOB
- TABULKA — FOTOLUMINISCENČNÍ TABULKA S OZNAČENÍM SMĚRU ÚNIKU

± 0.0 = 495.800

133BAPO – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		ČVUT ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE — DILO PAVE
PROGRAM STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ – OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB		
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ (K133)		
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE: Ing. MARTIN BENIŠEK, Ph.D.	VYPRACOVAL: PAVEL MOUCHA	
NÁZEV AKCE: POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY SKLADOVACÍ HALA HŘÍŠKOV	FORMÁT:	2xA0
	DATUM:	15.5.2023
	MĚŘÍTKO:	1:100
VÝKRES: PŮDORYS HALA + 3.NP ADMINISTRATIVA	Č. VÝKRESU:	B.b.4





LEGENDA PBŘ

	HRANICE POŽÁRNÍHO ÚSEKU
	HRANICE POŽÁRNĚ NEBEZPEČNÉHO PROSTORU
N01.05–IV	OZNAČENÍ POŽÁRNÍHO ÚSEKU (VČETNĚ STUPNĚ POŽÁRNÍ BEZPEČNOSTI)
REI 45 DP1	POŽÁRNÍ ODOLNOST STROPŮ
R 30 DP1	POŽÁRNÍ ODOLNOST NOSNÉ KONSTRUKCE STŘECH
EI 15 DP1	POŽÁRNÍ ODOLNOST STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
REI 45 DP1	POŽÁRNÍ ODOLNOST KONSTRUKCÍ
	TLAČÍTKOVÝ HLÁSIČ POŽÁRU
60	NOUZOVÉ OSVĚTLENÍ
	AKUSTICKÁ SIGNALIZACE SYSTÉMU EPS
27A	PŘENOSNÝ HASICÍ PŘÍSTROJ VČETNĚ HASICÍ SCHOPNOSTI

± 0.0 = 495.800

133BAPQ – BAKALÁŘSKÁ PRÁCE		ČÍSLO PARÉ
PROGRAM STAVEBNÍ INŽENÝRSTVÍ – OBOR POŽÁRNÍ BEZPEČNOST STAVEB		
KATEDRA BETONOVÝCH A ZDĚNÝCH KONSTRUKCÍ (K133)		
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	VYPRACOVAL	ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
ING. MARTIN BENÝŠEK, Ph.D.	PAVEL MOUCHA	
NÁZEV AKCE: POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ STAVBY SKLADOVACÍ HALA HÝSKOV		FORMÁT A3 / DATUM 15.5.2023 / MĚŘÍTKO 1:100
VÝKRES: PŮDORYSY PŘIDRUŽENÝCH OBJEKTŮ		Č. VÝKRESU B.b.5

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra betonových a zděných konstrukcí

Požární řešení skladové haly Hýskov

Fire Safety Design of a Storage Hall Hýskov

Bakalářská práce

ČÁST C – Stavebně konstrukční řešení stavby

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek, Ph.D.
Konzultanti: Ing. Roman Chylík
Ing. Tomáš Trtík

Pavel Moucha

Praha, květen 2023

Obsah

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování 4
a.1 Literatura 4
a.2 Výpočetní programy (software) 4
a.3 Zkratky používané v textu 4
b) Úvod 5
c) Stavebně konstrukční řešení 6
c.1 Svislé nosné konstrukce 6
c.2 Vodorovné nosné konstrukce 6
c.3 Střešní plášť 6
c.4 Založení 6
c.5 Prostorová stabilita 7
c.6 Materiály 7
d) Předběžný návrh 8
d.1 Zatížení střešního pláště 8
d.2 Výpočetní model 8
e) Návrh a posouzení za běžné teploty 9
e.1 Vaznice 9
e.1.1 Vnitřní síly 10
e.1.2 Krycí vrstva výztuže 10
e.1.3 Ohybová a smyková výztuž 11
e.2 Sedlový vazník 13
e.2.1 Vnitřní síly 14
e.2.2 Krycí vrstva výztuže 14
e.2.3 Ohybová a smyková výztuž 15
e.3 Vazník 17
e.3.1 Vnitřní síly 18
e.3.2 Krycí vrstva výztuže 18
e.3.3 Ohybová a smyková výztuž 19
e.4 Sloup 21
e.4.1 Ověření štíhlosti sloupu 21
e.4.2 Vnitřní síly 22
e.4.3 Krycí vrstva výztuže 22
e.4.4 Podélná a smyková výztuž 24
f) Návrh a posouzení za zvýšené teploty 28
f.1 Zatížení při požární situaci 28
f.2 Vaznice 29
f.2.1 Tabulkové posouzení 29

f.2.2 Posouzení zjednodušenou výpočetní metodou 29
f.3 Sedlový vazník 32
f.3.1 Tabulkové posouzení 32
f.3.2 Posouzení zjednodušenou výpočetní metodou 32
f.4 Vazník 35
f.4.1 Tabulkové posouzení 35
f.4.2 Posouzení zjednodušenou výpočetní metodou 36
f.5 Sloup 38
f.5.1 Tabulkové posouzení 38
f.5.2 Posouzení v programu RCC_{fi} 39
g) Závěr 42

a) Seznam použitých podkladů pro zpracování

a.1 Literatura

[1] Projektová dokumentace stavebního objektu *SO01* (stupeň DSP)

[2] ČSN ISO 2394 – Obecné zásady spolehlivosti konstrukcí

[3] ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí (ed. 2)

[4] ČSN EN 1991-1-1 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecné zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb

[5] ČSN EN 1991-1-3 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem

[6] ČSN EN 1991-1-4 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-4: Obecná zatížení – Zatížení větrem

[7] ČSN EN 206-1 – Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda

[8] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1.1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

[9] ČSN EN 1992-1-2 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1.2: Obecná pravidla – Navrhování konstrukcí za účinku požáru

[10] ČSN EN 13369 – Společná ustanovení pro betonové prefabrikáty

a.2 Výpočetní programy (software)

[S1] FIN EC 2023 – Výuková licence

[S2] SCIA Engineer 21.1 – Studentská verze

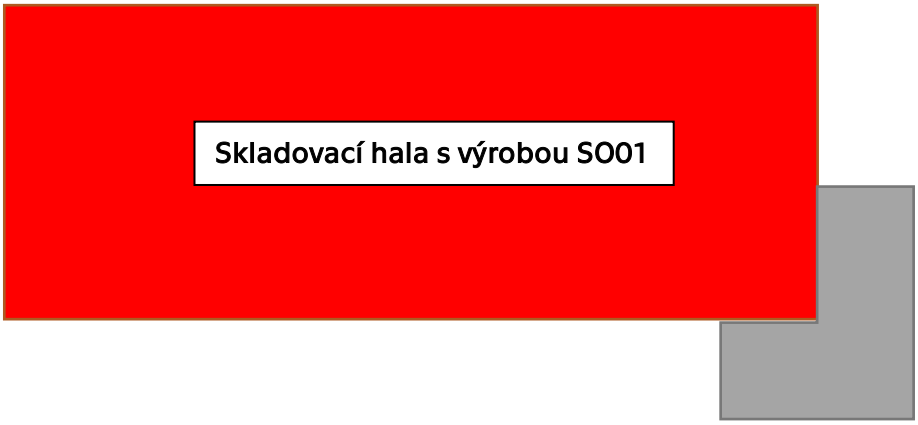
[S3] FiDeS 1.1 – Radek Štefan

a.3 Zkratky používané v textu

ČSN	Česká technická norma
ŽB	železobeton
SO	stavební objekt
MSP	mezní stav použitelnosti
PVC	polyvinylchlorid
KZS	kombinace zatěžovacích stavů
MSÚ	mezní stav únosnosti

b) Úvod

Předmětem stavebně konstrukčního řešení stavby je statický návrh (geometrie a výztuže) vybraných nosných ŽB konstrukcí dílčího stavebního objektu *SO01 – Skladovací hala s výrobou*, viz *obr. 1*. Součástí je i posouzení prvků za běžné teploty a za účinku požáru.



Obr. 1 – Řešený objekt SO01 v rámci areálu (červeně)

c) Stavebně konstrukční řešení

Objekt nově budované skladovací haly s přidruženou výrobou v průmyslovém areálu. Přístup zajištěn asfaltovou místní dvoupruhovou pozemní komunikací šířky 7,5 m z prostoru ulice Bezděkova, obec Hýskov. Volně stojící objekt je situován v mírně svažitém terénu na pozemku parcelní č. 9128/507, který není zasažen záplavovým územím, ochrannými pásmy, chráněnými oblastmi apod. Nejmenší vzdálenost objektu od hranice pozemku činí 16 m. Projektováno pro účely DSP.

Hala o rozměrech 198,82 x 63,42 m (užitná plocha ~ 12 450 m^2) a výšce až 12,1 m. Jednopodlažní nepodsklepený objekt konstrukčně dělen na 3 provozní celky – sklad surovin (1 891 m^2), výroba (6 782 m^2) a expediční sklad (3 768 m^2). Součástí prostoru výroby jsou vestavby řídícího pracoviště, zázemí pro zaměstnance; v technologické části poté plynová regulační stanice s rozdělovači, plynová kotelna, strojovna vzduchotechniky a chlazení, rozvodna NN a dále 2 ventilové stanice pro účely SSHZ. Vestavby mají vždy 1 NP; o proměnné výšce 2,8 – 3,7 m. Po celém obvodu objektu jsou v pravidelných intervalech realizovány vstupy (dveře), ze severní strany haly doplněny o nákladové rampy a vjezdová vrata. Napojení stavebního objektu *SO02* je provedeno v jihovýchodním rohu, ve kterém se nachází i jednoramenné ocelové schodiště umožňují přístup do 3. NP administrativní přístavby.

c.1 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce haly jsou provedeny z prefabrikovaných ŽB sloupů – osově vzdáleny po 12 m (poslední 17. modul v západní části haly atypický po 6 m); v příčném směru poté vzdálenosti 18,8 – 25,0 – 18,8 m. Obvodové sloupy o rozměrech 500 x 500 mm (doplněny po 6 m sloupy 400 x 500 mm); vnitřní prostorové sloupy poté 600 x 400 mm.

c.2 Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce haly jsou v příčném směru tvořeny prefabrikovanými ŽB plnostěnnými vazníky průřezu I (ve středovém poli sedlový s proměnným průřezem); rozpony zmíněných 18,8 – 25,0 – 18,8 m; moduly za respektování polohy nosných sloupů. V podélném směru uloženy prefabrikované ŽB vaznice průřezu písmene T; rozpon 12 m; moduly 4,2 až 4,7 m (15 vaznic na řadu).

Pozn.: Ve skladovací hale jsou provedeny 3 dilatační celky (rovnoměrně po 66 m, v místě modulových os *č. 12* a *č. 23*). Dilatace je provedena i v prostoru napojení stavebních objektů *SO01* a *SO02*. Tuhost objektu je v příčném směru zajištěna ŽB stěnami tvořící PDK na rozhraní PÚ skladů a výroby.

c.3 Střešní plášť

Střecha objektu je plochá nepochozí se sklonem 2,6 % (ve středovém poli 3,3 %). Nosnou konstrukcí jsou prefabrikované ŽB vaznice průřezu obráceného písmene T. Střešní plášť klasifikace $B_{ROOF}(t3)$ proveden ze sendvičových panelů Kingspan s tepelnou izolací z minerálních vláken tl. 200 mm, a dále hydroizolační fólie. Vestavby řešeny viz vodorovné nosné konstrukce.

c.4 Založení

Objekt založen na vrtaných velkoprůměrových pilotách o průměru 700 mm. ŽB prefabrikované sloupy jsou následně vetknuty.

c.5 Prostorová stabilita

Zajištěna prostřednictvím ŽB monolitických stěn oddělujících prostory skladů a výroby; a dále soustavou ŽB prefabrikovaných parapetních nosníků. Možnost dodatečného zřízení ocelových táhel ve střešní rovině a obvodových konstrukcích.

c.6 Materiály

- **Beton**

Nosné konstrukce	C 30/37 XC1 – Cl 0,2 – $D_{max}16$ – S4
Základy	C 30/37 XC1 – Cl 0,2 – $D_{max}16$ – S4

- **Ocel**

Betonářská výztuž	B500 B

d) Předběžný návrh

Návrh rozměrů ŽB prefabrikovaných prvků vychází z původní projektové dokumentace – po statické revizi zahrnující zohlednění rozponů, geometrie, štíhlosti a kontroly lineárního průhybu od charakteristické kombinace (MSP) byly ponechány stávající rozměry.

d.1 Zatížení střešního pláště

Uvažováno systémové řešení sendvičových panelů Kingspan včetně hydroizolační fólie Sikaplan.

Tab. 1 – Zatížení střešního pláště stavebního objektu SO01

Typ zatížení	Specifikace zatížení	Plošná hmotnost [kg/m²]	Charakteristické zatížení f_k [kN/m²]	γ [-]	Návrhové zatížení f_d [kN/m²]
STÁLÉ	Hydroizolační fólie PVC *Sikaplan VG-15* 1,5 mm	1,80	0,018	1,35	0,024
	Sendvičový panel Kingspan *1000/1150 RP* 200 mm	32,43	0,324		0,438
Dílčí suma stálého zatížení:			0,342	–	0,462
PROMĚNNÉ	Užitné – kategorie H [1]	–	0,750	1,50	1,125
	Sníh – I. oblast [2]	–	0,560		0,840
	Vítr – II. oblast [3]	–	0,190		0,285
Dílčí suma proměnného zatížení:			1,500	–	2,250
Celková suma zatížení:			**1,842**	–	**2,712**

[1] Kategorizace: Střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav

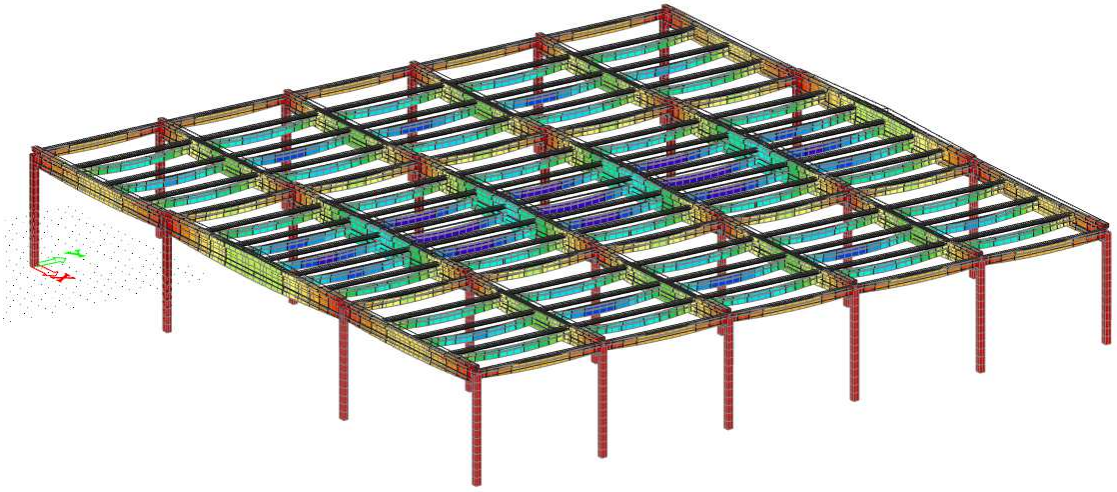
[2] Plochá střecha se sklonem $\alpha < 30°$; $s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0{,}8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0{,}7 = 0{,}56\ kN/m^2$

[3] Rychlost větru v_{b0} = 25 m/s; výpočet proveden v programu *FIN EC 2023 – Zatížení* [S1]

Pozn.: Stanovení hodnot proměnného zatížení sněhem a větrem geograficky odpovídá lokalitě obce Hýskov (resp. Beroun).

Návrhová hodnota zatížení od střešního pláště **f_d = 2,712 kN/m²**.

d.2 Výpočetní model



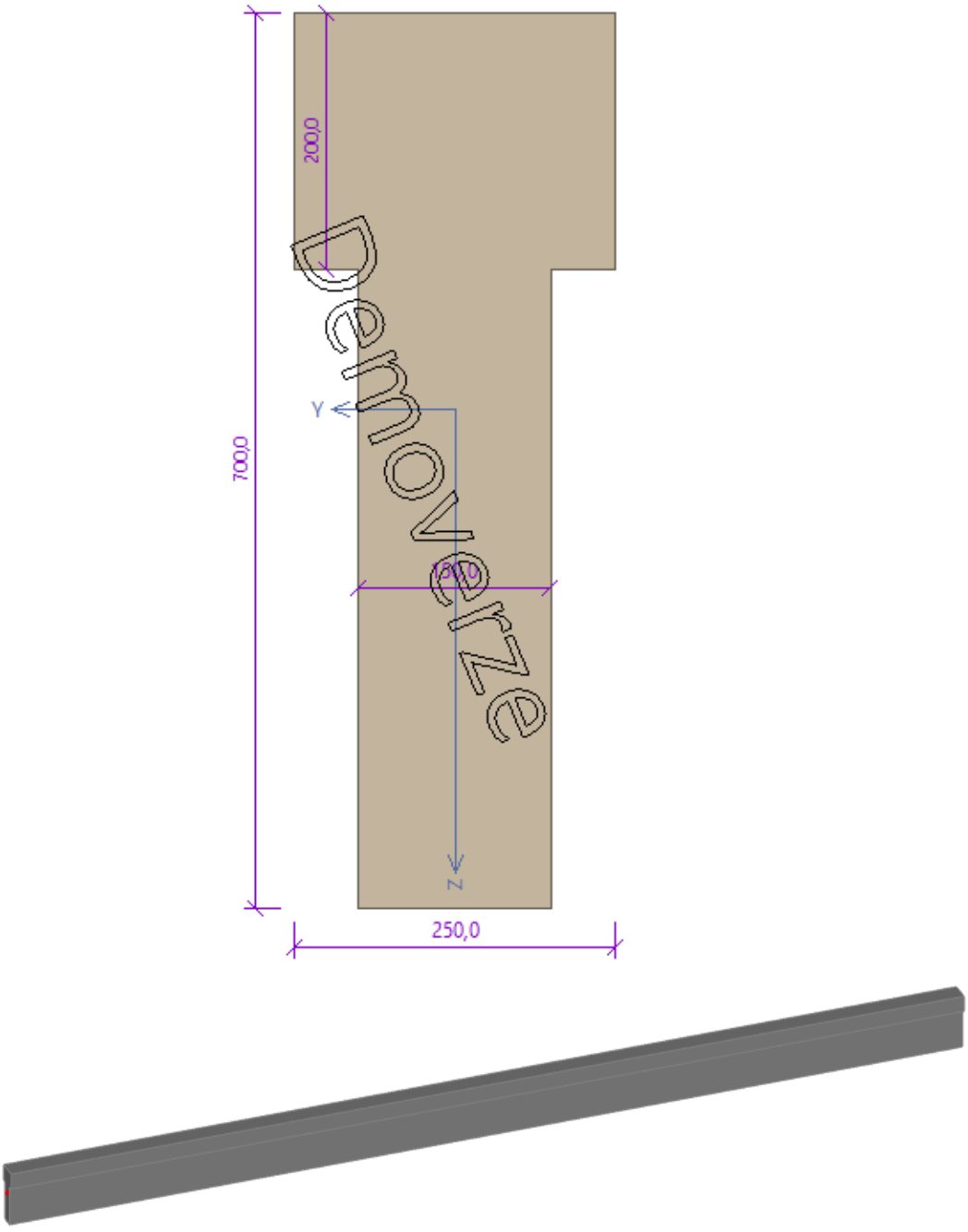
Obr. 2 – Výpočetní model SCIA Engineer

e) Návrh a posouzení za běžné teploty

Předmětem této části stavebně konstrukčního řešení byl návrh ohybové, resp. podélné a smykové výztuže včetně posouzení průřezů za běžné teploty pro vybrané nosné prvky:

- Vaznice
- Sedlový vazník
- Vazník
- Sloup

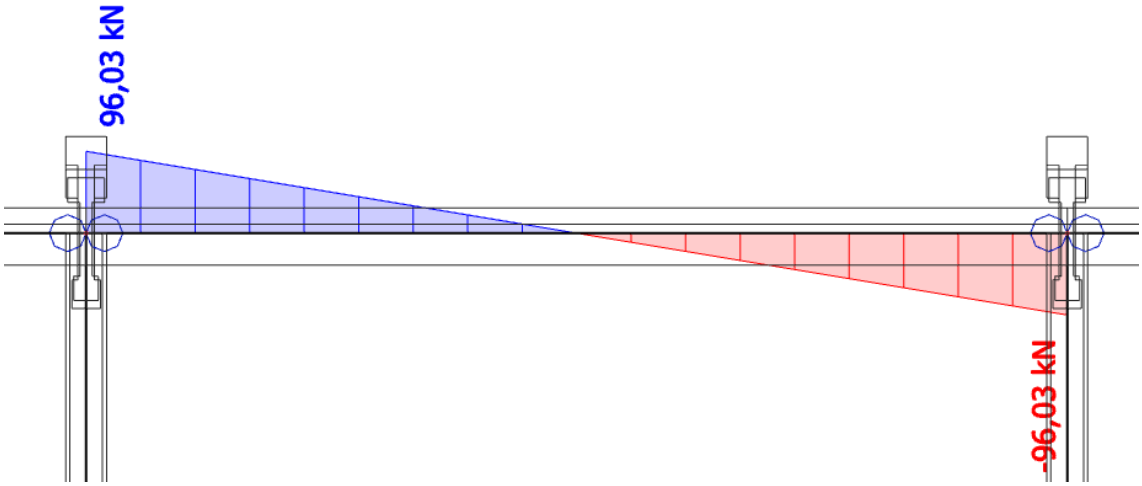
e.1 Vaznice



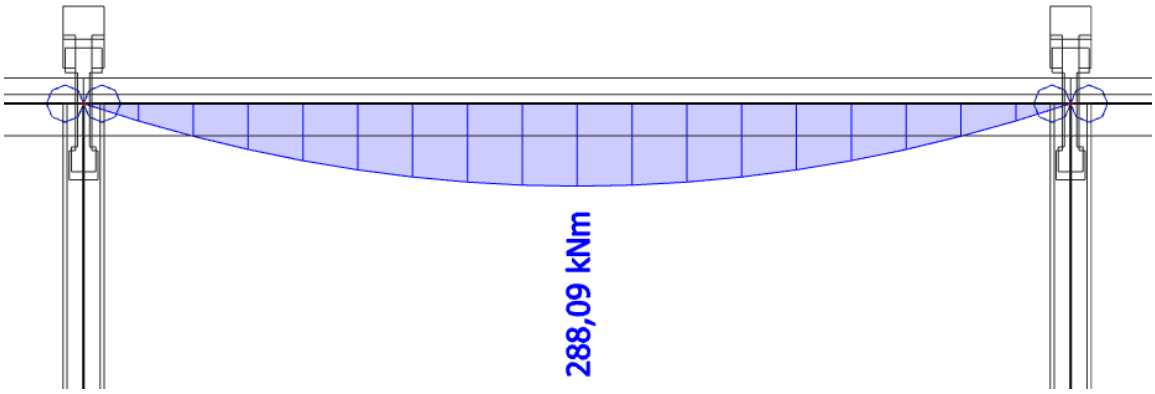
Obr. 3 – Řešená střešní vaznice

e.1.1 Vnitřní síly

Převzaty z výpočetního modelu – uvažována kombinace zatěžovacích stavů KZS1 (MSÚ).



Obr. 4 – Vykreslení posouvající síly V_z vaznice v programu SCIA Engineer



Obr. 5 – Vykreslení ohybového momentu M_y vaznice v programu SCIA Engineer

e.1.2 Krycí vrstva výztuže

Při výpočtu minimální krycí vrstvy výztuže (podélné/třmínků) se uvažuje:

- Průměr podélné výztuže $Ø_s$ = 16 mm
- Průměr výztuže třmínků $Ø_{tř}$ = 8 mm
- Stupeň vlivu prostředí XC1 (standardní podmínky)
- Třída konstrukce S3 (redukce S4 na základě použití betonu třídy C30/37)
- Životnost konstrukce 50 let

- **Stanovení minimální krycí vrstvy třmínků**

$c_{min,tř} = max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm) = max(8; 10; 10) = 10\ mm$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = Ø_{tř}$ = 8 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$c_{nom,tř} = c_{min,tř} + \Delta c_{dev} = 10 + 5 = 15\ mm$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$$c_{tř} \geq c_{nom,tř} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_{tř} = 17\ mm$$

Navržena krycí vrstva výztuže třmínků $c_{tř}$ = 17 mm – **VYHOVUJE**.

- **Stanovení minimální krycí vrstvy podélné výztuže**

$$c_{min,s} = max\left(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm\right) = max(16; 10; 10) = 16\ mm$$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = Ø_s$ = 16 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$$c_{nom,s0} = c_{min,s} + \Delta c_{dev} = 16 + 5 = 21\ mm$$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$$c_{nom,s1} = max\left(c_{nom,s0}; c_{nom,tř} + Ø_{tř}\right) = \max(21; 23) = 23\ mm$$

$$c_s \geq c_{nom,s1} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_s = 25\ mm$$

Navržena krycí vrstva podélné výztuže c_s = 25 mm – **VYHOVUJE**.

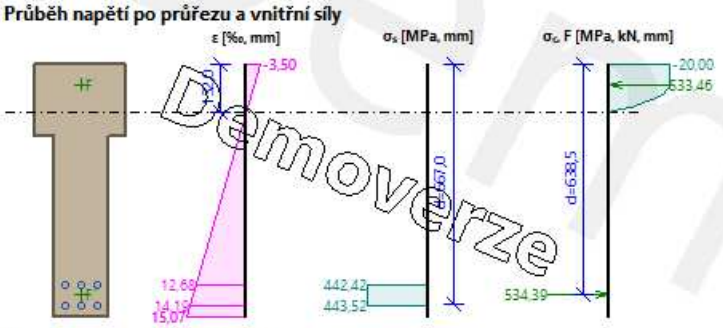
e.1.3 Ohybová a smyková výztuž

Návrh a posouzení ŽB vaznice bylo provedeno v programu *FIN EC 2023* [S1] pro extrémní hodnoty kombinace zatěžovacích stavů v MSÚ.

Posouzení řezu X=6,000m; 92,4%; Zat.P.: KZS1.
1: **KZS1** - základní návrhová
N=0,00kN; M_y=288,09kNm; V_z=0,00kN

Podrobné posouzení OHYB: KZS1
Posouzení min. a max. stupně vyztužení
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
$\rho_{s,t}$ = $A_{s,t}$ / (b_t × d) = 1 206 / (162 × 638,5) = 0,0117
ρ_s = A_s / A_c = 1 206 / 125.10³ = 0,00965
$\rho_{s,min}$ = max(0,26 × f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = max(0,26 × 2,9 / 500; 0,0013) = max(0,00151; 0,0013) = 0,00151
$\rho_{s,t}$ = 0,0117 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,00151 ⇒ Vyhovuje
ρ_s = 0,00965 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ Vyhovuje

Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu:	-3,50	‰
Největší deformace v betonu:	15,07	‰
Nejmenší deformace ve výztuži:	12,68	‰
Největší deformace ve výztuži:	14,19	‰
Směr neutrálné osy:	360,00	°
Výška tlačené části průřezu: x =	132,0	mm
Efektivní výška průřezu: d =	667,0	mm

ξ = 0,20 ≤ ξ_{max} = 0,58 ⇒ Vyhovuje
M_{Edy} = 288,09 ≤ M_{Rdy} = 311,82 kNm
Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje
Využití: 92,4 %

Demoverze

Podrobné posouzení SMYK: KZS1
Stupeň vyztužení smykovou výztuží
$\rho_w = A_{sw} / b_w / s = 100,5 / 150 / 350 = 0,00191$
$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 0,000876$
$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00191 \Rightarrow$ Vyhovuje
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0$ mm $\geq 350,0$ mm $\Rightarrow$ Vyhovuje
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 478,9$ mm $\geq 112,0$ mm $\Rightarrow$ Vyhovuje
Průřez není namáhán smykem.

KZS1
Použit model náhradní příhradoviny
Sklon tlačené diagonály : $\theta = 29,74$ °
Únosnost betonu
$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$
$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 638,5)}; 2) = \min(1,56; 2) = 1,56$
$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(1\,206 / (150 \times 638,5); 0,02) = \min(0,0126; 0,02) = 0,0126$
$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,56^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,373$ MPa
$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 1,56 \times \sqrt[3]{(100 \times 0,0126 \times 30)}; 0,373) \times 150 \times 638,5 = 60,15$ kN
Únosnost smykové výztuže
$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot\theta = 100,5 / 350 \times 583,5 \times 434,8 \times 1,75 = 127,5$ kN
Únosnost tlakové diagonály
$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$
$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1 \times 150 \times 583,5 \times 0,528 \times 20 / (1,75 + 0,571) = 398,1$ kN
Výsledná únosnost
$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(60,15; \min(398,1; 127,5)) = \max(60,15; 127,5) = 127,5$ kN
$V_{Ed} = 96,03$ kN $\leq V_{Rd} = 127,5$ kN $\Rightarrow$ Vyhovuje
Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje
Využití: 75,3 %

Obr. 6 – Posouzení prvku

- **Ověření konstrukčních zásad**

$$A_{s,min} = max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right) = max(150,9; 130,1) = 150,9\ mm^2$$

Střední hodnota tahové pevnosti betonu f_{ctm} = 2,9 MPa (použití betonu třídy C30/37)
Charakteristická hodnota meze kluzu oceli f_{yk} = 500 MPa

$$A_{s,min} \leq A_{s,prov}$$
$$A_{s,min} = 150,9\ mm^2 < A_{s,prov} = 1\,206\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 150 \cdot 700 = 4\,200\ mm^2$$
$$A_{s,max} \geq A_{s,prov}$$
$$A_{s,max} = 4\,200\ mm^2 > A_{s,prov} = 1\,206\ mm^2$$

Návrh výztuže respektuje omezení konstrukčních zásad – **VYHOVUJE**.

- **Souhrnný návrh výztuže**

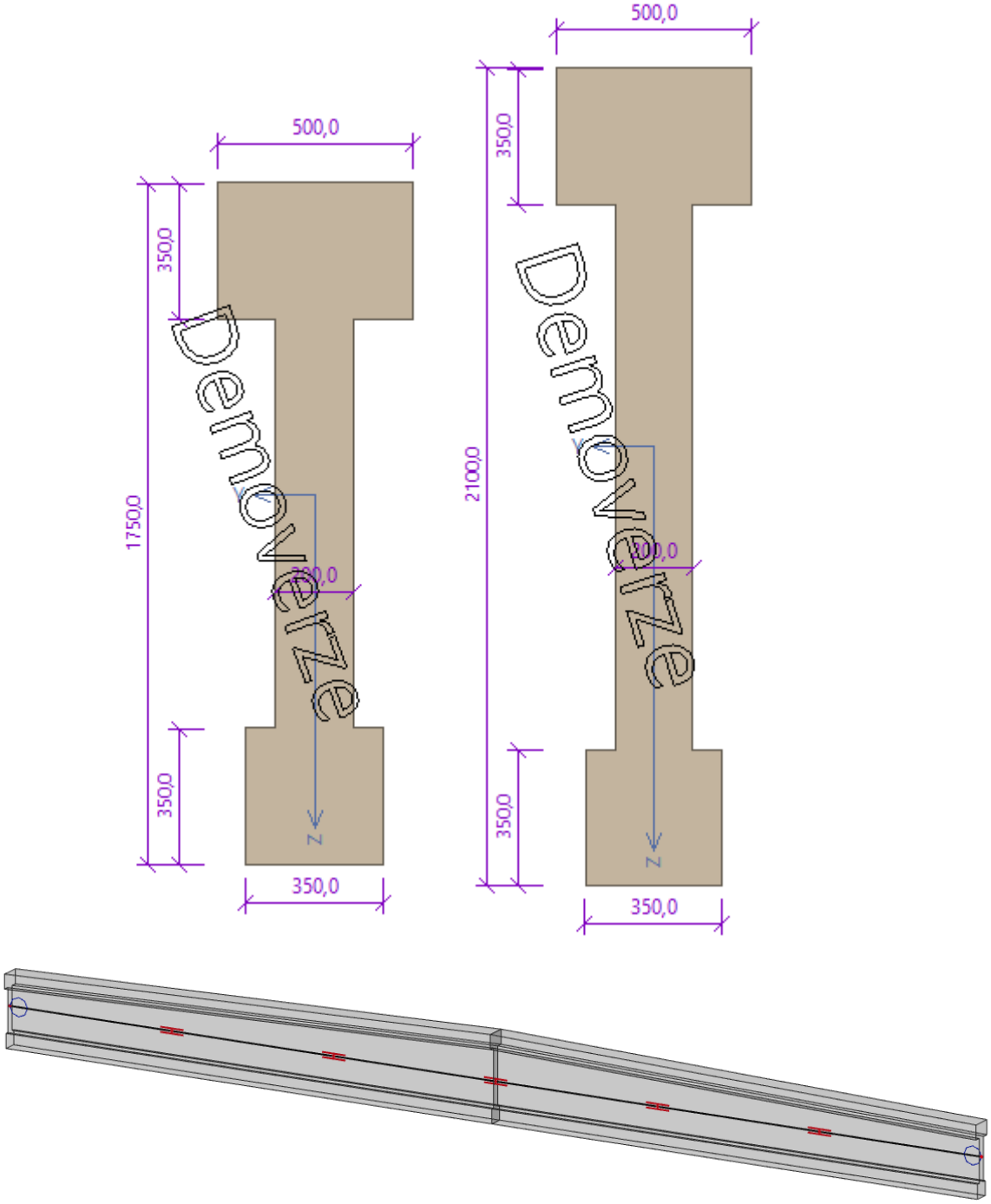
Navržena ohybová výztuž **6 x Ø16 mm** (2 řady po 3 prutech – viz schéma posouzení výztuže)
Navržena smyková výztuž **Ø8 mm po 350 mm**

- **Posouzení kritického průřezu**

$$M_{Edy} \leq M_{Rdy}$$
$$M_{Edy} = 288,09\ kNm < M_{Rdy} = 311,82\ kNm\ (A_{s,prov} = 1\,206\ mm^2)$$

ŽB prefabrikovaná vaznice splňuje požadavky únosnosti za běžné teploty – **VYHOVUJE**.

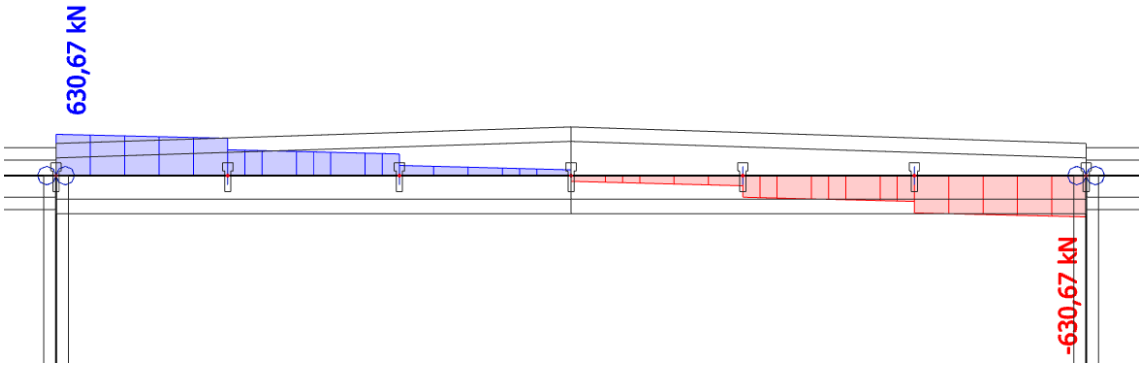
e.2 Sedlový vazník



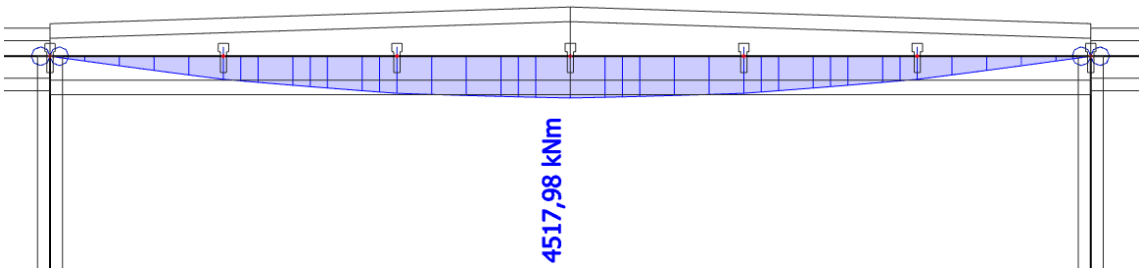
Obr. 7 – Řešený sedlový vazník

e.2.1 Vnitřní síly

Převzaty z výpočetního modelu – uvažována kombinace zatěžovacích stavů KZS1 (MSÚ).



Obr. 8 – Vykreslení posouvající síly V_z sedlového vazníku v programu SCIA Engineer



Obr. 9 – Vykreslení ohybového momentu M_y sedlového vazníku v programu SCIA Engineer

e.2.2 Krycí vrstva výztuže

Při výpočtu minimální krycí vrstvy výztuže (podélné/třmínků) se uvažuje:

- Průměr podélné výztuže $Ø_s$ = 22 mm
- Průměr výztuže třmínků $Ø_{tř}$ = 10 mm
- Stupeň vlivu prostředí XC1 (standardní podmínky)
- Třída konstrukce S3 (redukce S4 na základě použití betonu třídy C30/37)
- Životnost konstrukce 50 let

- **Stanovení minimální krycí vrstvy třmínků**

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

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = Ø_{tř}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$c_{nom,tř} = c_{min,tř} + \Delta c_{dev} = 10 + 5 = 15\ mm$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$c_{tř} \geq c_{nom,tř} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_{tř} = 20\ mm$

Navržena krycí vrstva výztuže třmínků $c_{tř}$ = 20 mm – **VYHOVUJE**.

- **Stanovení minimální krycí vrstvy podélné výztuže**

$c_{min,s} = max\left(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm\right) = max(22; 10; 10) = 22\ mm$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = \emptyset_s$ = 22 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$c_{nom,s0} = c_{min,s} + \Delta c_{dev} = 22 + 5 = 27\ mm$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$c_{nom,s1} = max\left(c_{nom,s0}; c_{nom,tř} + \emptyset_{tř}\right) = \max(27; 25) = 27\ mm$

$c_s \geq c_{nom,s1} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_s = 30\ mm$

Navržena krycí vrstva podélné výztuže c_s = 30 mm – **VYHOVUJE**.

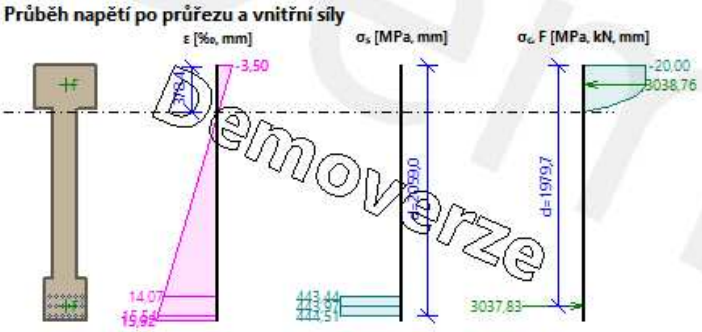
e.2.3 Ohybová a smyková výztuž

Návrh a posouzení ŽB vazníku bylo provedeno v programu *FIN EC 2023* [S1] pro extrémní hodnoty kombinace zatěžovacích stavů v MSÚ.

Posouzení řezu X=12,500m; 81,7%; Zat.P.: KZS1.
1: **KZS1** - základní návrhová
N=0,00kN; M_y=4525,60kNm; V_z=-87,59kN

Podrobné posouzení OHYB: KZS1
Posouzení min. a max. stupně vyztužení
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
$\rho_{s,t}$ = $A_{s,t}$ / (b_t × d) = 6 842 / (230,5 × 1 980) = 0,015
ρ_s = A_s / A_c = 6 842 / 578.10³ = 0,0118
$\rho_{s,min}$ = max(0,26 × f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = max(0,26 × 2,9 / 500; 0,0013) = max(0,00151; 0,0013) = 0,00151
$\rho_{s,t}$ = 0,015 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,00151 ⇒ Vyhovuje
ρ_s = 0,0118 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ Vyhovuje

Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu:	-3,50	‰
Největší deformace v betonu:	15,92	‰
Nejmenší deformace ve výztuži:	14,07	‰
Největší deformace ve výztuži:	15,54	‰
Směr neutrálné osy:	0,00	°
Výška tlačené části průřezu: x =	378,4	mm
Efektivní výška průřezu: d =	2059,0	mm

ξ = 0,18 ≤ ξ_{max} = 0,58 ⇒ Vyhovuje
M_{Edy} = 4525,60 ≤ M_{Rdy} = 5540,17 kNm
Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje
Využití: 81,7 %

Demoverze

Podrobné posouzení SMYK: KZS1
Stupeň vyztužení smykovou výztuží
ρ_w = A_{sw} / b_w / s = 157,1 / 200 / 220 = 0,00357
$\rho_{w,min}$ = 80 × √f_{ck} / f_{yk} = 80 × √30 / 500 = 0,000876
$\rho_{w,min}$ = 0,000876 ≤ ρ_w = 0,00357 ⇒ Vyhovuje
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max}$ = 400,0 mm ≥ 220,0 mm ⇒ Vyhovuje
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max}$ = 600,0 mm ≥ 156,0 mm ⇒ Vyhovuje

KZS1
Použit model náhradní příhradoviny
Sklon tlačené diagonály : θ = 29,74 °
Únosnost betonu
$C_{Rd,c}$ = 0,18 / γ_C = 0,18 / 1,5 = 0,12
k = min(1 + √(200 / d); 2) = min(1 + √(200 / 1 980); 2) = min(1,318; 2) = 1,318
ρ_l = min(A_{sl} / (b_w × d); 0,02) = min(6 842 / (200 × 1 980); 0,02) = min(0,0173; 0,02) = 0,0173
v_{min} = 0,035 × $k^{1,5}$ × √f_{ck} = 0,035 × $1,318^{1,5}$ × √30 = 0,29 MPa
V_{Rdc} = max($C_{Rd,c}$ × k × ∛(100 × ρ_l × f_{ck}); v_{min}) × b_w × d = max(0,12 × 1,318 × ∛(100 × 0,0173 × 30); 0,29) × 200 × 1 980 = 233,5 kN
Únosnost smykové výztuže
V_{Rds} = A_{sw} / s × z × f_{yd} × cot θ = 157,1 / 220 × 1 824 × 434,8 × 1,75 = 990,8 kN
Únosnost tlakové diagonály
v_1 = 0,6 × (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 × (1 - 30 / 250) = 0,528
V_{Rdmax} = α_{cw} × b_w × z × v_1 × f_{cd} / (cot θ + tan θ) = 1 × 200 × 1 824 × 0,528 × 20 / (1,75 + 0,571) = 1 659 kN
Výsledná únosnost
V_{Rd} = max(V_{Rdc}; min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = max(233,5; min(1 659; 990,8)) = max(233,5; 990,8) = 990,8 kN
V_{Ed} = 632,5 kN ≤ V_{Rd} = 990,8 kN ⇒ Vyhovuje
Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje
Využití: 63,8 %

Obr. 10 – Posouzení prvku

- **Ověření konstrukčních zásad**

$$A_{s,min} = max\left(0{,}26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0{,}0013 \cdot b \cdot d\right) = max(633{,}4; 546) = 633{,}4\ mm^2$$

Střední hodnota tahové pevnosti betonu f_{ctm} = 2,9 MPa (použití betonu třídy C30/37)
Charakteristická hodnota meze kluzu oceli f_{yk} = 500 MPa

$$A_{s,min} \leq A_{s,prov}$$
$$A_{s,min} = 633{,}4\ mm^2 < A_{s,prov} = 6\,842\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0{,}04 \cdot b \cdot h = 0{,}04 \cdot 200 \cdot 1\,750 = 14\,000\ mm^2$$
$$A_{s,max} \geq A_{s,prov}$$
$$A_{s,max} = 14\,000\ mm^2 > A_{s,prov} = 6\,842\ mm^2$$

Návrh výztuže respektuje omezení konstrukčních zásad – **VYHOVUJE**.

- **Souhrnný návrh výztuže**

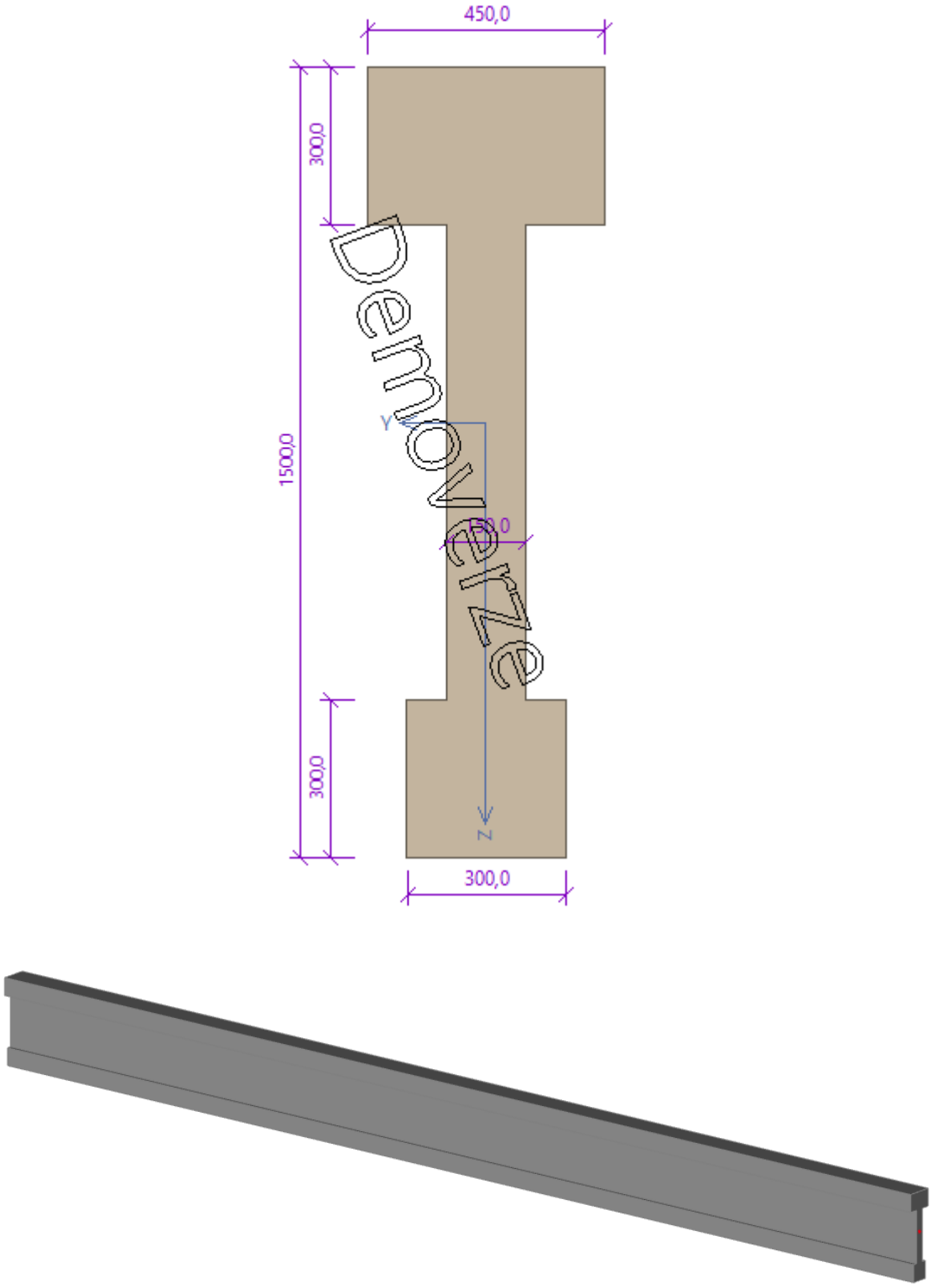
Navržena ohybová výztuž **18 x Ø22 mm** (3 řady po 6 prutech – viz schéma posouzení výztuže)
Navržena smyková výztuž **Ø10 mm po 220 mm**

- **Posouzení kritického průřezu**

$$M_{Edy} \leq M_{Rdy}$$
$$M_{Edy} = 4\,525{,}60\ kNm < M_{Rdy} = 5\,540{,}17\ kNm\ (A_{s,prov} = 6\,842\ mm^2)$$

ŽB prefabrikovaný vazník splňuje požadavky únosnosti za běžné teploty – **VYHOVUJE**.

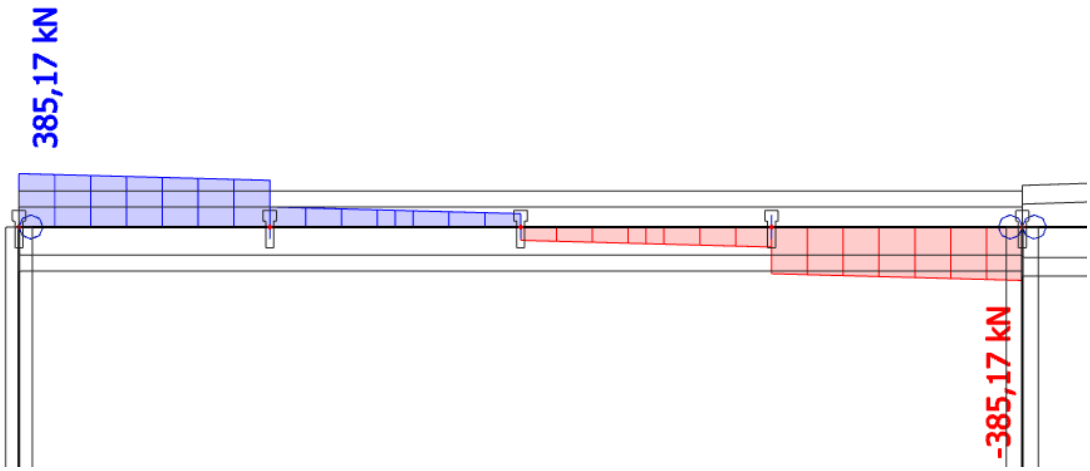
e.3 Vazník



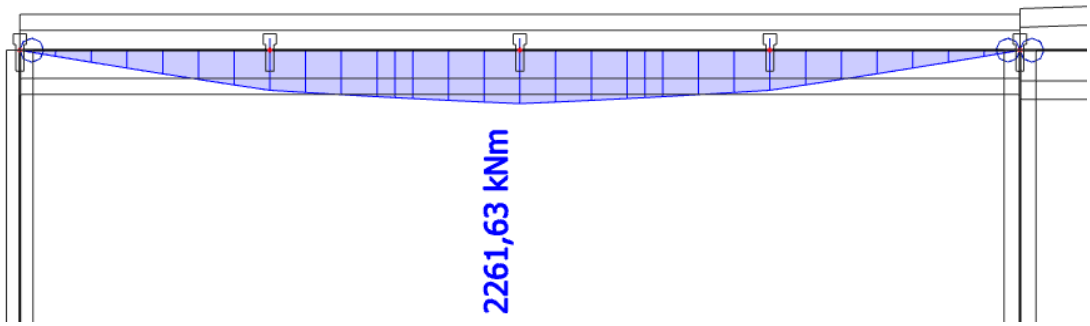
Obr. 11 – Řešený vazník

e.3.1 Vnitřní síly

Převzaty z výpočetního modelu – uvažována kombinace zatěžovacích stavů KZS1 (MSÚ).



Obr. 12 – Vykreslení posouvající síly V_z vazníku v programu SCIA Engineer



Obr. 13 – Vykreslení ohybového momentu M_y vazníku v programu SCIA Engineer

e.3.2 Krycí vrstva výztuže

Při výpočtu minimální krycí vrstvy výztuže (podélné/třmínků) se uvažuje:

- Průměr podélné výztuže $Ø_s$ = 22 mm
- Průměr výztuže třmínků $Ø_{tř}$ = 8 mm
- Stupeň vlivu prostředí XC1 (standardní podmínky)
- Třída konstrukce S3 (redukce S4 na základě použití betonu třídy C30/37)
- Životnost konstrukce 50 let

- **Stanovení minimální krycí vrstvy třmínků**

$$c_{min,tř} = max\left(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm\right) = max(8; 10; 10) = 10\ mm$$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = Ø_{tř}$ = 8 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$$c_{nom,tř} = c_{min,tř} + \Delta c_{dev} = 10 + 5 = 15\ mm$$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$c_{tř} \geq c_{nom,tř} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_{tř} = 22\ mm$

Navržena krycí vrstva výztuže třmínků $c_{tř}$ = 22 mm – **VYHOVUJE**.

- **Stanovení minimální krycí vrstvy podélné výztuže**

$c_{min,s} = max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm) = max(22; 10; 10) = 22\ mm$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = Ø_s$ = 22 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$c_{nom,s0} = c_{min,s} + \Delta c_{dev} = 22 + 5 = 27\ mm$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$c_{nom,s1} = max(c_{nom,s0}; c_{nom,tř} + Ø_{tř}) = \max(27; 23) = 27\ mm$

$c_s \geq c_{nom,s1} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_s = 30\ mm$

Navržena krycí vrstva podélné výztuže c_s = 30 mm – **VYHOVUJE**.

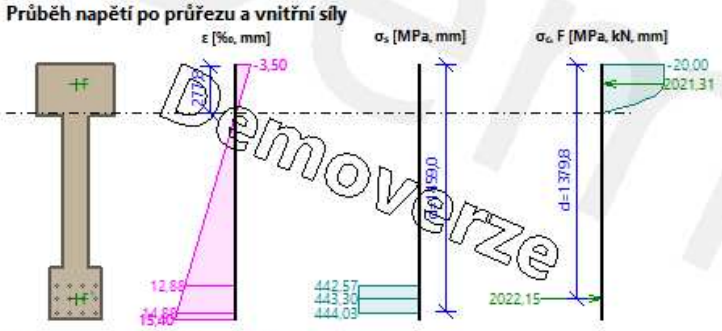
e.3.3 Ohybová a smyková výztuž

Návrh a posouzení ŽB vazníku bylo provedeno v programu *FIN EC 2023* [S1] pro extrémní hodnoty kombinace zatěžovacích stavů v MSÚ.

Posouzení řezu X=9,400m; 88,5%; Zat.P.: KZS1.
1: **KZS1** - základní návrhová
N=0,00kN; M_y=2261,63kNm; V_z=-96,03kN

Podrobné posouzení OHYB: KZS1
Posouzení min. a max. stupně vyztužení
Nosník (tažená výztuž - minimum, celková výztuž - maximum):
$\rho_{s,t}$ = $A_{s,t}$ / (b_t × d) = 4 562 / (192,3 × 1 380) = 0,0172
ρ_s = A_s / A_c = 4 562 / 360.10³ = 0,0127
$\rho_{s,min}$ = max(0,26 × f_{ctm} / f_{yk}; 0,0013) = max(0,26 × 2,9 / 500; 0,0013) = max(0,00151; 0,0013) = 0,00151
$\rho_{s,t}$ = 0,0172 ≥ $\rho_{s,min}$ = 0,00151 ⇒ Vyhovuje
ρ_s = 0,0127 ≤ $\rho_{s,max}$ = 0,04 ⇒ Vyhovuje

Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu

Nejmenší deformace v betonu:	-3,50	‰
Největší deformace v betonu:	15,40	‰
Nejmenší deformace ve výztuži:	12,88	‰
Největší deformace ve výztuži:	14,88	‰
Směr neutrálné osy:	360,00	°
Výška tlačené části průřezu:	x = 277,8	mm
Efektivní výška průřezu:	d = 1459,0	mm

ξ = 0,19 ≤ ξ_{max} = 0,58 ⇒ Vyhovuje
M_{Edy} = 2261,63 ≤ M_{Rdy} = 2556,44 kNm
Posouzení průřezu na ohyb Vyhovuje
Využití: 88,5 %

Demoverze

Podrobné posouzení SMYK: KZS1
Stupeň vyztužení smykovou výztuží
$\rho_w = A_{sw} / b_w / s = 100,5 / 150 / 220 = 0,00305$
$\rho_{w,min} = 80 \times \sqrt{f_{ck}} / f_{yk} = 80 \times \sqrt{30} / 500 = 0,000876$
$\rho_{w,min} = 0,000876 \leq \rho_w = 0,00305 \Rightarrow$ Vyhovuje
Maximální vzdálenost třmínků $s_{l,max} = 400,0$ mm $\geq 220,0$ mm $\Rightarrow$ Vyhovuje
Maximální vzdálenost větví třmínků $s_{t,max} = 600,0$ mm $\geq 104,0$ mm $\Rightarrow$ Vyhovuje

KZS1
Použit model náhradní příhradoviny
Sklon tlačené diagonály : $\theta = 29,74$ °
Únosnost betonu
$C_{Rd,c} = 0,18 / \gamma_C = 0,18 / 1,5 = 0,12$
$k = \min(1 + \sqrt{(200 / d)}; 2) = \min(1 + \sqrt{(200 / 1\,380)}; 2) = \min(1,381; 2) = 1,381$
$\rho_l = \min(A_{sl} / (b_w \times d); 0,02) = \min(4\,562 / (150 \times 1\,380); 0,02) = \min(0,022; 0,02) = 0,02$
$v_{min} = 0,035 \times k^{1,5} \times \sqrt{f_{ck}} = 0,035 \times 1,381^{1,5} \times \sqrt{30} = 0,311$ MPa
$V_{Rdc} = \max(C_{Rd,c} \times k \times \sqrt[3]{(100 \times \rho_l \times f_{ck})}; v_{min}) \times b_w \times d = \max(0,12 \times 1,381 \times \sqrt[3]{(100 \times 0,02 \times 30)}; 0,311) \times 150 \times 1\,380 = 134,2$ kN
Únosnost smykové výztuže
$V_{Rds} = A_{sw} / s \times z \times f_{yd} \times \cot\theta = 100,5 / 220 \times 1\,264 \times 434,8 \times 1,75 = 439,6$ kN
Únosnost tlakové diagonály
$v_1 = 0,6 \times (1 - f_{ck} / 250) = 0,6 \times (1 - 30 / 250) = 0,528$
$V_{Rdmax} = \alpha_{cw} \times b_w \times z \times v_1 \times f_{cd} / (\cot\theta + \tan\theta) = 1 \times 150 \times 1\,264 \times 0,528 \times 20 / (1,75 + 0,571) = 862,6$ kN
Výsledná únosnost
$V_{Rd} = \max(V_{Rdc}; \min(V_{Rdmax}; V_{Rds})) = \max(134,2; \min(862,6; 439,6)) = \max(134,2; 439,6) = 439,6$ kN
$V_{Ed} = 385,2$ kN $\leq V_{Rd} = 439,6$ kN $\Rightarrow$ Vyhovuje
Únosnost průřezu ve smyku Vyhovuje
Využití: 87,6 %

Obr. 14 – Posouzení prvku

- **Ověření konstrukčních zásad**

$$A_{s,min} = max\left(0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d\right) = max(330; 284,5) = 330\ mm^2$$

Střední hodnota tahové pevnosti betonu f_{ctm} = 2,9 MPa (použití betonu třídy C30/37)
Charakteristická hodnota meze kluzu oceli f_{yk} = 500 MPa

$$A_{s,min} \leq A_{s,prov}$$
$$A_{s,min} = 330\ mm^2 < A_{s,prov} = 4\,562\ mm^2$$

$$A_{s,max} = 0,04 \cdot b \cdot h = 0,04 \cdot 150 \cdot 1\,500 = 9\,000\ mm^2$$
$$A_{s,max} \geq A_{s,prov}$$
$$A_{s,max} = 9\,000\ mm^2 > A_{s,prov} = 4\,562\ mm^2$$

Návrh výztuže respektuje omezení konstrukčních zásad – **VYHOVUJE**.

- **Souhrnný návrh výztuže**

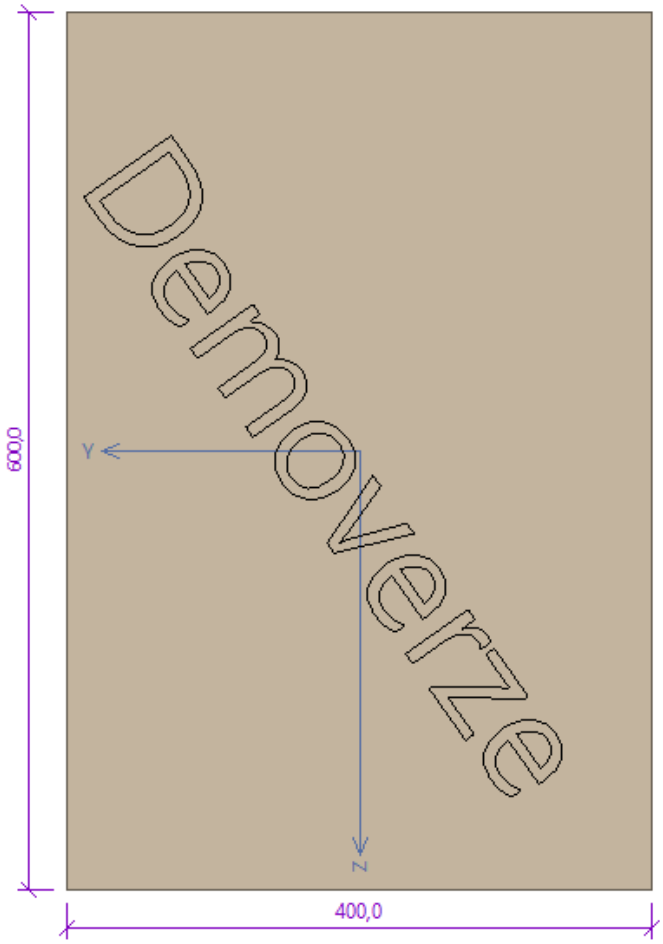
Navržena ohybová výztuž **12 x Ø22 mm** (3 řady po 4 prutech – viz schéma posouzení výztuže)
Navržena smyková výztuž **Ø8 mm po 220 mm**

- **Posouzení kritického průřezu**

$$M_{Edy} \leq M_{Rdy}$$
$$M_{Edy} = 2\,261,63\ kNm < M_{Rdy} = 2\,556,44\ kNm\ (A_{s,prov} = 4\,562\ mm^2)$$

ŽB prefabrikovaný vazník splňuje požadavky únosnosti za běžné teploty – **VYHOVUJE**.

e.4 Sloup



Obr. 15 – Řešený sloup

e.4.1 Ověření štíhlosti sloupu

$$\lambda = \frac{l_0}{\sqrt{\frac{I}{A_c}}} = \frac{6\,510}{\sqrt{\frac{7{,}2 \cdot 10^9}{240\,000}}} = 37{,}59$$

Vzpěrná délka sloupu l_0 = 6 510 mm (uvažována sestava vetknutí – kloub; redukční součinitel vzpěru β = 0,7; skutečná výška sloupu l = 9 300 mm)

Moment setrvačnosti I = 3,2 · 10^9 mm^4

$(I = \frac{1}{12} \cdot b \cdot h^3 = \frac{1}{12} \cdot 400 \cdot 600^3 = 7{,}2 \cdot 10^9\ mm^4)$

Celková průřezová plocha sloupu A_c = 240 000 mm^2

$(A_c = 600 \cdot 400 = 240\,000\ mm^2)$

$$\lambda_{lim} = min\left(\frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}}; 75\right) = min\left(\frac{20 \cdot 0{,}7 \cdot 1{,}1 \cdot 0{,}7}{\sqrt{0{,}264}}; 75\right) = min(20{,}98; 75) = 20{,}98$$

Součinitel vlivu dotvarování betonu A = 0,7 (uvažováno konzervativně)

Součinitel vlivu stupně vyztužení podélnou výztuží B = 1,1 (uvažováno konzervativně)

Součinitel vlivu ohybových momentů C = 0,7 (uvažováno konzervativně)

Hodnota poměrné normálové síly n = 0,264

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1\,265{,}27 \cdot 10^3}{240\,000 \cdot 20} = 0{,}264$$

$\lambda_{lim} \geq \lambda$

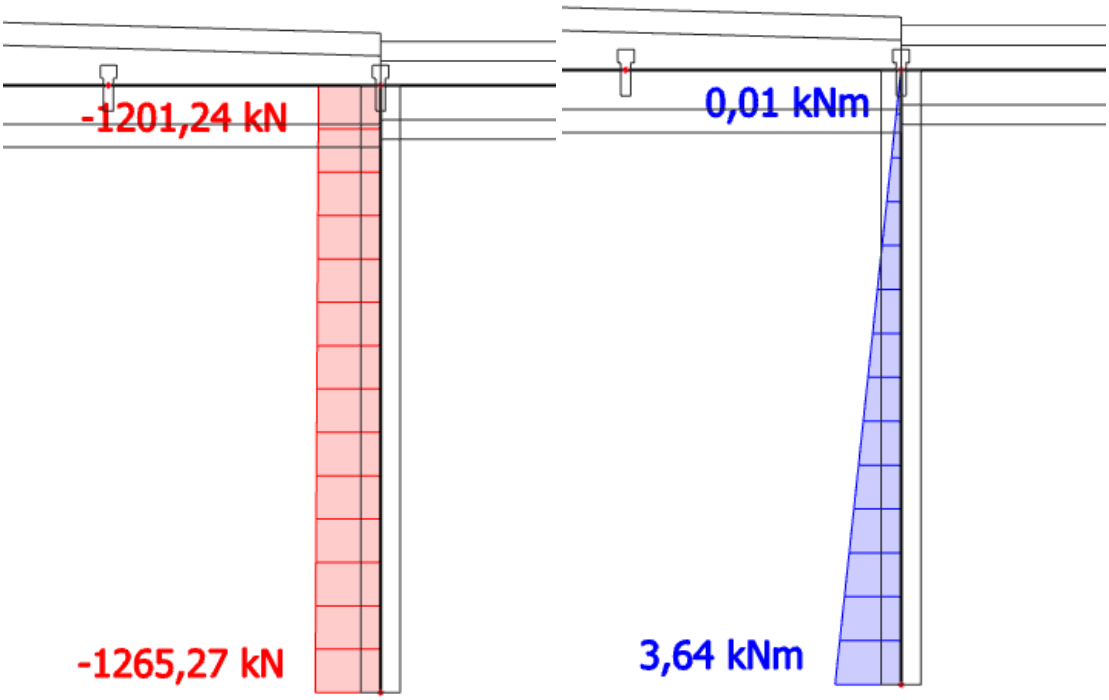
$\lambda_{lim} = 20{,}98 < \lambda = 37{,}59$

Stanovená štíhlost sloupu překračuje hodnotu limitní štíhlosti – **NEVYHOVUJE**.

Dle výše uvedené skutečnosti se sloup považuje za štíhlý – účinky II. řádu nelze zanedbat. Výpočet ohybového momentu včetně účinků II. řádu byl proveden metodou založenou na jmenovité křivosti v rámci programu *FIN EC 2023* [S1], viz výpočet dále.

e.4.2 Vnitřní síly

Převzaty z výpočetního modelu – uvažována kombinace zatěžovacích stavů KZS1 (MSÚ).



Obr. 16 – Vykreslení normálové síly N (vlevo) a ohybového momentu M_y (vpravo) sloupu v programu SCIA Engineer

e.4.3 Krycí vrstva výztuže

Při výpočtu minimální krycí vrstvy výztuže (podélné/třmínků) se uvažuje:

- Průměr podélné výztuže $Ø_s$ = 20 mm
- Průměr výztuže třmínků $Ø_{tř}$ = 8 mm
- Stupeň vlivu prostředí XC1 (standardní podmínky)
- Třída konstrukce S3 (redukce S4 na základě použití betonu třídy C30/37)
- Životnost konstrukce 50 let

- **Stanovení minimální krycí vrstvy třmínků**

$c_{min,tř} = max\left(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm\right) = max(8; 10; 10) = 10\ mm$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = \emptyset_{tř}$ = 8 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$c_{nom,tř} = c_{min,tř} + \Delta c_{dev} = 10 + 5 = 15\ mm$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$c_{tř} \geq c_{nom,tř} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_{tř} = 17\ mm$

Navržena krycí vrstva výztuže třmínků $c_{tř}$ = 17 mm – **VYHOVUJE**.

- **Stanovení minimální krycí vrstvy podélné výztuže**

$c_{min,s} = max\left(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\ mm\right) = max(20; 10; 10) = 20\ mm$

Dílčí hodnota krytí výztuže s ohledem na soudržnost $c_{min,b} = \emptyset_s$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (3) [9])

Dílčí hodnota krytí výztuže z hlediska vlivu prostředí $c_{min,dur}$ = 10 mm (viz čl. 4.4.1.2 (5) [9])

Přídavná bezpečnostní složka krytí výztuže $\Delta c_{dur,\gamma}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití nerezové oceli $\Delta c_{dur,st}$ = 0 mm (neuvažováno)

Redukce mocnosti krytí výztuže při použití dodatečné ochrany $\Delta c_{dur,add}$ = 0 mm (neuvažováno)

$c_{nom,s0} = c_{min,s} + \Delta c_{dev} = 20 + 5 = 25\ mm$

Návrhová odchylka Δc_{dev} = 5 mm (pro prefabrikované konstrukce)

$c_{nom,s1} = max\left(c_{nom,s0}; c_{nom,tř} + \emptyset_{tř}\right) = \max(25; 23) = 25\ mm$

$c_s \geq c_{nom,s1} \xrightarrow{návrh\ krytí\ výztuže} c_s = 30\ mm$

Navržena krycí vrstva podélné výztuže c_s = 30 mm – **VYHOVUJE**.

e.4.4 Podélná a smyková výztuž

Návrh a posouzení ŽB sloupu bylo provedeno v programu *FIN EC 2023* [S1] pro extrémní hodnoty kombinace zatěžovacích stavů v MSÚ.

1: **Zat. případ 1** - základní návrhová
$N=-1265,27kN$; $M_y=3,64 \rightarrow 106,23kNm$; $M_z=0,00 \rightarrow 118,33kNm$; $V_z=0,00kN$; $V_y=0,00kN$; $T=0,00kNm$

Podrobné posouzení TLAK A OHYB: Zat. případ 1
Normálová síla pro výpočet minimální excentricity dle 6.1(4) normy: Vyhovuje

Výpočet imperfekce
$e_i = l_0 / 400 = 9,3 / 400 = 0,0233$ m
$M_{0Edy} = M_y + e_i \times |N_{Ed}| \times 0,707 = 3,64 + 0,0233 \times |-1\,265| \times 0,707 = 24,44$ kNm
$M_{0Edz} = M_z + e_i \times |N_{Ed}| \times (-0,707) = 0 + 0,0233 \times |-1\,265| \times (-0,707) = -20,8$ kNm

Součinitel dotvarování:
$h_0 = 2 \times A_c / u = 2 \times 240.10^3 / 2\,000 = 240$ mm
$\alpha_1 = (35 / f_{cm})^{0.7} = (35 / 38)^{0.7} = 0,944$
$\alpha_2 = (35 / f_{cm})^{0.2} = (35 / 38)^{0.2} = 0,984$
$\varphi_{RH} = [1 + (1 - RH / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{h_0}) \times \alpha_1] \times \alpha_2 = [1 + (1 - 50 / 100) / (0,1 \times \sqrt[3]{240}) \times 0,944] \times 0,984 = 1,731$
$\beta(f_{cm}) = 16,8.10^6 / \sqrt{f_{cm}} = 16,8.10^6 / \sqrt{38} = 2,725$
$t_{0CEM} = \max(t_0; 0,5) = \max(28,00; 0,500) = 28$ [den]
$\beta(t_0) = 1 / (0,1 + t_{0CEM}^{0.2}) = 1 / (0,1 + 28,00^{0.2}) = 0,488$
$\varphi_0 = \varphi_{RH} \times \beta(f_{cm}) \times \beta(t_0) = 1,731 \times 2,725 \times 0,488 = 2,304$
$\alpha_3 = (35 / f_{cm})^{0.5} = (35 / 38)^{0.5} = 0,96$
$\beta_H = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times RH)^{18}] \times h_0 + 250 \times \alpha_3; 1\,500 \times \alpha_3) = \min(1,5 \times [1 + (0,012 \times 50)^{18}] \times 240 + 250 \times 0,96; 1\,500 \times 0,96) = \min(600; 1\,440) = 600$
$\beta(t/t_0) = [(t - t_0) / (\beta_H + t - t_0)]^{0.3} = [(29\,200 - 28,00) / (600 + 29\,200 - 28,00)]^{0.3} = 0,994$
$\boldsymbol{\varphi} = \varphi_0 \times \beta(t/t_0) = 2,304 \times 0,994 =$ **2,29**

Vzpěr
Pro výpočet vlivu vzpěru použita metoda založená na jmenovité křivosti.

Štíhlost kolmo k ose y:
$i_y = \sqrt{(I_{cy} / A_c)} = \sqrt{(0,0072 / 0,24)} = 0,173$ m
$\lambda_y = L_{0y} / i_y = 6,603 / 0,173 = 38,12$

Štíhlost kolmo k ose z:
$i_z = \sqrt{(I_{cz} / A_c)} = \sqrt{(0,0032 / 0,24)} = 0,115$ m
$\lambda_z = L_{0z} / i_z = 6,603 / 0,115 = 57,18$

$n = |N_{Ed}| / (A_c \times f_{cd}) = |-1\,265| / (0,24 \times 20) = 0,264$
$\varphi_{ef} = \varphi \times 1 = 2,29 \times 1 = 2,29$
$A = 1 / (1 + 0,2 \times \varphi_{ef}) = 1 / (1 + 0,2 \times 2,29) = 0,686$
$\omega = A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd}) = 0,00314 \times 434,8 / (0,24 \times 20) = 0,285$
$B = \sqrt{(1 + 2 \times \omega)} = \sqrt{(1 + 2 \times 0,285)} = 1,253$
$C = 1,7 - r_m = 1,7 - 1 = 0,7$
$n < 0,41$ $(0,264 < 0,41) \Rightarrow$
$\boldsymbol{\lambda_{lim}} = \min(20 \times A \times B \times C / \sqrt{n}; 75) = \min(20 \times 0,686 \times 1,253 \times 0,7 / \sqrt{0,264}; 75) = \min(23,43; 75) =$ **23,43**

Směr y: $\lambda_y > \lambda_{lim} \Rightarrow$ Je proveden podrobný výpočet vzpěru

$\omega = A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd}) = 0,00314 \times 434,8 / (0,24 \times 20) = 0,285$
$n_u = 1 + \omega = 1 + 0,285 = 1,285$
$n = -N_{Ed} / (A_c \times f_{cd}) = -(-1\,265) / (0,24 \times 20) = 0,264$
$K_r = \min((n_u - n) / (n_u - n_{bal}); 1) = \min((1,285 - 0,264) / (1,285 - 0,4); 1) = \min(1,154; 1) = 1$
$\beta_y = 0,35 + f_{ck} / 200 - \lambda_y / 150 = 0,35 + 30 / 200 - 38,12 / 150 = 0,246$
$\varphi_{ef} = \varphi \times 1 = 2,29 \times 1 = 2,29$
$K_{\varphi y} = \max(1; 1 + \beta_y \times \varphi_{ef}) = \max(1; 1 + 0,246 \times 2,29) = \max(1; 1,563) = 1,563$
$d_y = h / 2 + i_s = 0,6 / 2 + 0,209 = 0,509$ m
$1/r_0 = \varepsilon_{yd} / (0,45 \times d_y) = 0,00217 / (0,45 \times 0,509) = 0,00949$ m^{-1}
$1/r = K_r \times K_{\varphi y} \times 1/r_0 = 1 \times 1,563 \times 0,00949 = 0,0148$ m^{-1}
$e_{2y} = 1/r \times L_{0y}^2 / c_y = 0,0148 \times 6,603^2 / 10 = 0,0646$
$M_{2y} = -N_{Ed} \times e_{2y} = -(-1\,265) \times 0,0646 = 81,79$ kNm
$\boldsymbol{M_{Edy}} = M_{0Edy} + M_{2y} = 24,44 + 81,79 =$ **106,2 kNm**

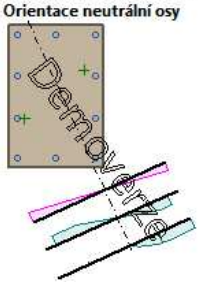
Ponovení

Směr z: $\lambda_z > \lambda_{lim} \Rightarrow$ Je proveden podrobný výpočet vzpěru

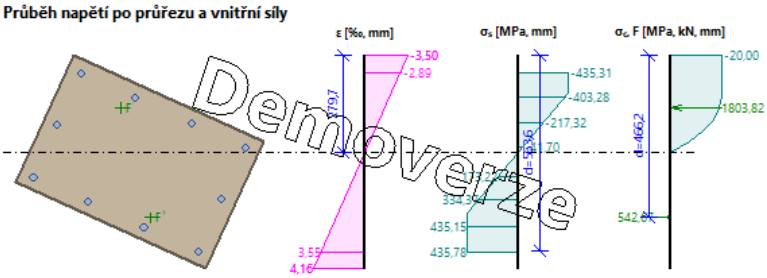
$\omega = A_s \times f_{yd} / (A_c \times f_{cd}) = 0{,}00314 \times 434{,}8 / (0{,}24 \times 20) = 0{,}285$
$n_u = 1 + \omega = 1 + 0{,}285 = 1{,}285$
$n = -N_{Ed} / (A_c \times f_{cd}) = -(-1\,265) / (0{,}24 \times 20) = 0{,}264$
$K_r = \min((n_u - n) / (n_u - n_{bal}); 1) = \min((1{,}285 - 0{,}264) / (1{,}285 - 0{,}4); 1) = \min(1{,}154; 1) = 1$
$\beta_z = 0{,}35 + f_{ck} / 200 - \lambda_z / 150 = 0{,}35 + 30 / 200 - 57{,}18 / 150 = 0{,}119$
$\varphi_{ef} = \varphi \times 1 = 2{,}29 \times 1 = 2{,}29$
$K_{\varphi z} = \max(1; 1 + \beta_z \times \varphi_{ef}) = \max(1; 1 + 0{,}119 \times 2{,}29) = \max(1; 1{,}272) = 1{,}272$
$d_z = h / 2 + i_s = 0{,}4 / 2 + 0{,}148 = 0{,}348$ m
$1/r_0 = \varepsilon_{yd} / (0{,}45 \times d_z) = 0{,}00217 / (0{,}45 \times 0{,}348) = 0{,}0139$ m^{-1}
$1/r = K_r \times K_{\varphi z} \times 1/r_0 = 1 \times 1{,}272 \times 0{,}0139 = 0{,}0177$ m^{-1}
$e_{2z} = 1/r \times L_{0z}^2 / c_z = 0{,}0177 \times 6{,}603^2 / 10 = 0{,}0771$
$M_{2z} = -N_{Ed} \times e_{2z} = -(-1\,265) \times 0{,}0771 = 97{,}53$ kNm
$M_{Edz} = M_{0Edz} - M_{2z} = (-20{,}8) - 97{,}53 =$ -118,3 kNm

Posouzení min. a max. stupně vyztužení
Sloup (celková výztuž):
$\rho_s = A_s / A_c = 3\,142 / 240.10^3 = 0{,}0131$
$\rho_{s,min} = \max(0{,}1 \times |N_{Ed}| / (f_{yd} \times A_c); 0{,}002) = \max(0{,}1 \times |-1\,265| / (434{,}8 \times 240.10^3); 0{,}002) = \max(0{,}00121; 0{,}002) = 0{,}002$
$\rho_s = 0{,}0131 \geq \rho_{s,min} = 0{,}002 \Rightarrow$ Vyhovuje
$\rho_s = 0{,}0131 \leq \rho_{s,max} = 0{,}04 \Rightarrow$ Vyhovuje

Orientace neutrální osy



Průběh napětí po průřezu a vnitřní síly



Deformace v krajních vláknech průřezu
Nejmenší deformace v betonu: -3,50 ‰
Největší deformace v betonu: 4,16 ‰
Nejmenší deformace ve výztuži: -2,89 ‰
Největší deformace ve výztuži: 3,55 ‰
Směr neutrálné osy: 294,38 °
$N_{Ed} = -1265{,}27$ kN $\leq N_{Rd} = -6056{,}64$ kN
$M_{Edy} = 3{,}64 \rightarrow 106{,}23 \leq M_{Rdy} = 257{,}08$ kNm
$M_{Edz} = 0{,}00 \rightarrow 118{,}33 \leq M_{Rdz} = 286{,}36$ kNm
Posouzení průřezu na tlak a ohyb Vyhovuje
Využití: 41,3 %

Podrobné posouzení SMYK: Zat. případ 1
Posouzení konstrukčních zásad třmínků
Minimální průměr třmínků d = 6 mm ≤ 8 mm ⇒ Vyhovuje
Maximální vzdálenost třmínků $s_{cl,max}$ = 300,0 mm ≥ 250,0 mm ⇒ Vyhovuje
Průřez není namáhán smykem.

Podrobné posouzení KROUCENÍ: Zat. případ 1
Průřez není namáhán kroucením.

Obr. 17 – Posouzení prvku

- **Souhrnný návrh výztuže**

Navržena hlavní výztuž **10 x Ø20 mm** (po obvodu – viz schéma posouzení výztuže)

Navržena smyková výztuž **Ø8 mm po 250 mm**

- **Posouzení kritického průřezu**

$N_{Ed} \leq N_{Rd}$

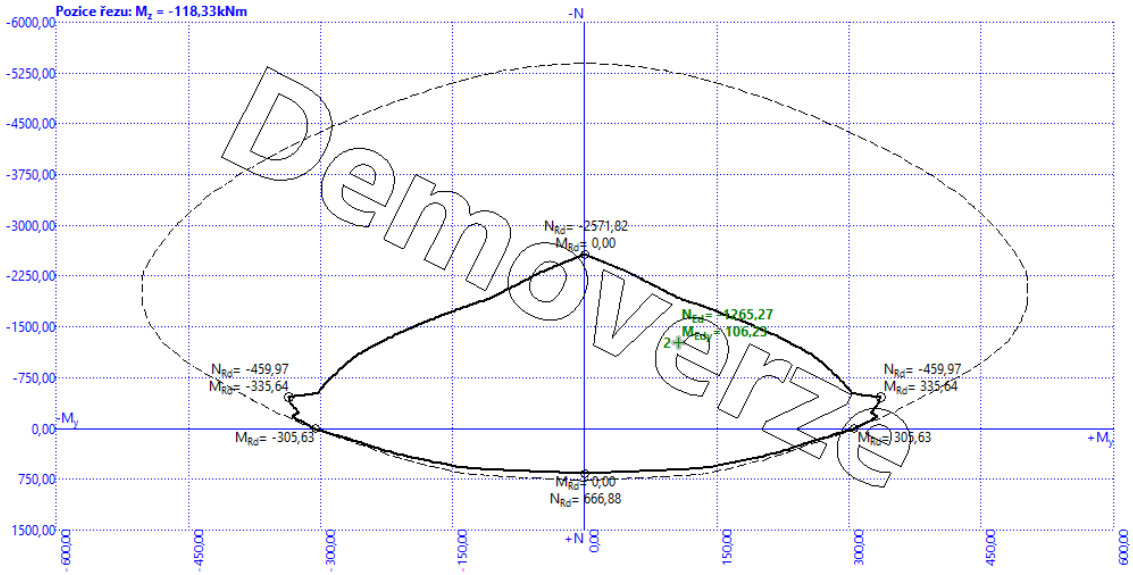
$N_{Ed} = -1\,265{,}27\ kN < N_{Rd} = -6\,056{,}64\ kN$

$M_{Edy} \leq M_{Rdy}$

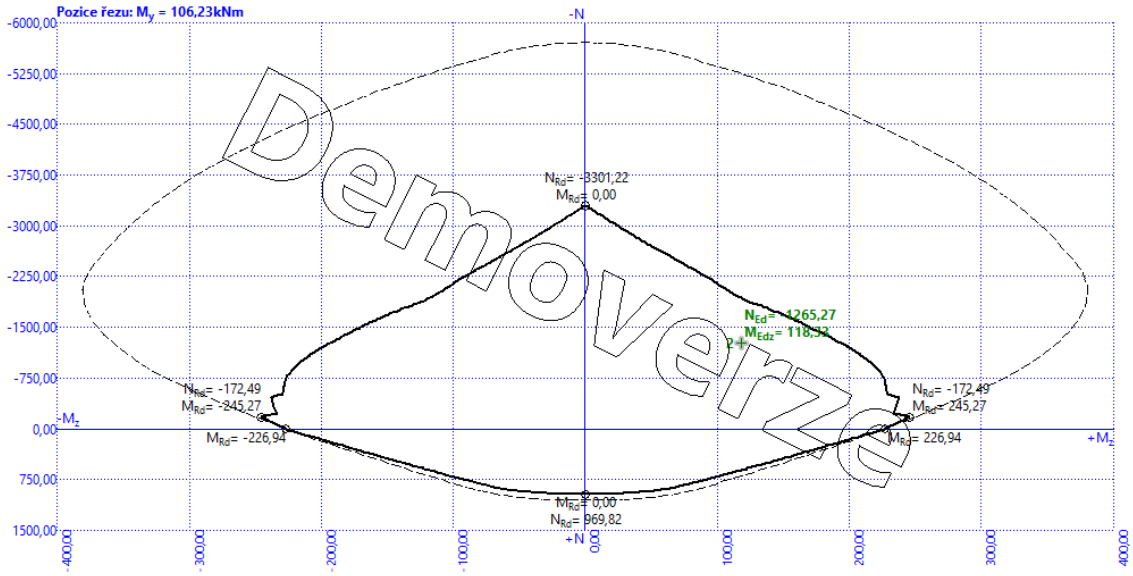
$M_{Edy} = 106{,}23\ kNm < M_{Rdy} = 257{,}08\ kNm$

$M_{Edz} \leq M_{Rdz}$

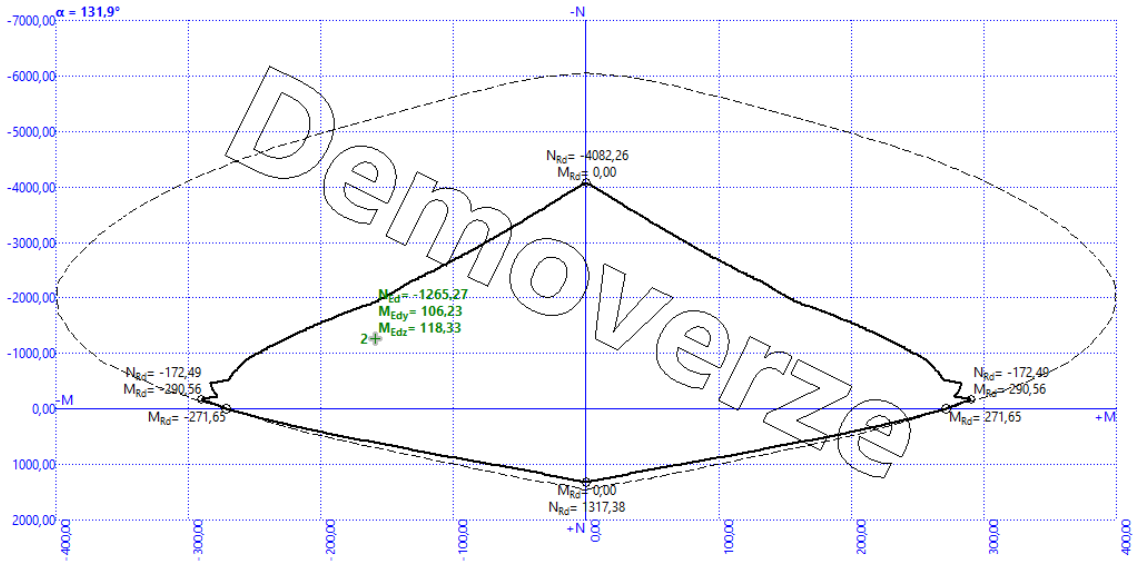
$M_{Edz} = 118{,}33\ kNm < M_{Rdz} = 286{,}36\ kNm$



Obr. 18 – Interakční diagram M_y a N



Obr. 19 – Interakční diagram M_z a N



Obr. 20 – Interakční diagram M a N

ŽB prefabrikovaný sloup splňuje požadavky únosnosti za běžné teploty – **VYHOVUJE**.

f) Návrh a posouzení za zvýšené teploty

V rámci této části stavebně konstrukčního řešení je provedeno posouzení vybraných konstrukčních prvků na PO R 30, viz PBŘ. Posouzení realizováno tabelárně i pomocí zjednodušených výpočetních metod.

f.1 Zatížení při požární situaci

Zatížení konstrukčních prvků při požáru vychází z návrhových hodnot zatížení za běžné teploty vynásobené redukčním součinitelem návrhového zatížení při požární situaci, viz blíže *čl. 2.4.2 pozn. 2* [9].

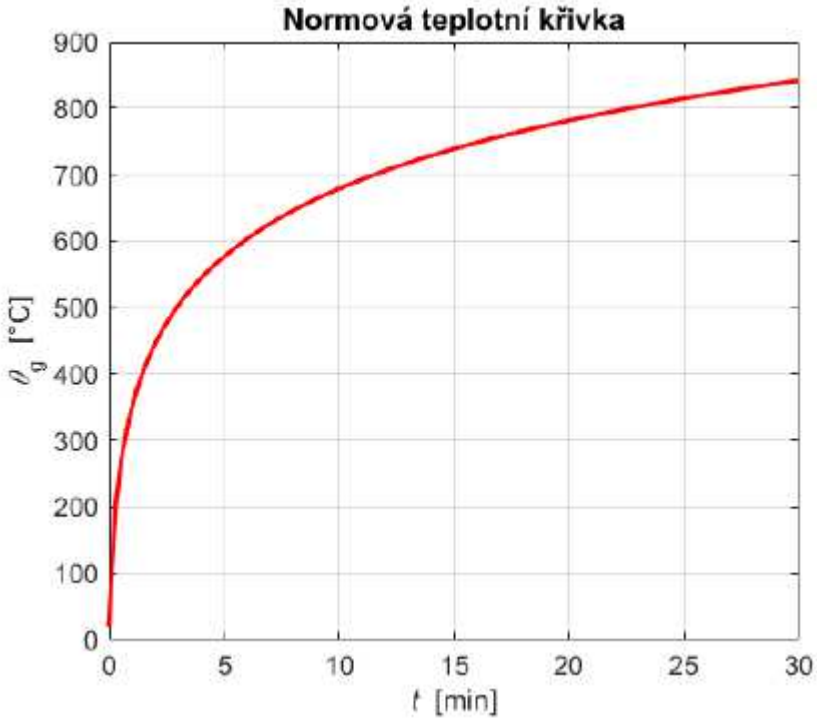
$$E_{d,fi} = \eta_{fi} \cdot E_d$$

$E_{d,fi}$ – návrhová hodnota zatížení při požární situaci
E_d – návrhová hodnota zatížení při běžné teplotě
η_{fi} – redukční součinitel návrhového zatížení při požární situaci (uvažováno 0,7)

Průběh požáru se uvažuje dle normové teplotní křivky ISO 834, viz funkce teploty na čase.

$$\theta_g = 20 + 345 \cdot log(8 \cdot t + 1)$$

θ_g – teplota plynu v PÚ
t – čas v min



Obr. 21 – Normová teplotní křivka (průběh)

f.2 Vaznice

f.2.1 Tabulkové posouzení

Provedeno v souladu s *čl. 5.6.4*, resp. *tab. 5.5* [9], neboť se předpokládá vystavení střešní vaznice účinkům požáru ze všech 4 stran.

- **Výška nosníku nemá být menší než nejmenší šířka požadovaná pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $h_{vaznice} \geq b_{min}$

  $h_{vaznice} = 700\ mm > b_{min} = 200\ mm$

  Vaznice splňuje dílčí požadavek na minimální výšku – **VYHOVUJE**.

- **Průřezová plocha nosníku nemá být menší než dvojnásobek kvadrátu nejmenší šířky požadované pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $A_c \geq 2 \cdot b_{min}^2$

  $A_c = 500 \cdot 150 + 200 \cdot 250 = 125\,000\ mm^2$

  $2 \cdot b_{min}^2 = 2 \cdot 200^2 = 80\,000\ mm^2$

  $A_c = 125\,000\ mm^2 > 80\,000\ mm^2$

  Vaznice splňuje dílčí požadavek na minimální průřezovou plochu – **VYHOVUJE**.

- **Průměrná osová vzdálenost výztuže *a*, šířka trámu *b* a tloušťka stojiny b_w nemají být menší než minimální hodnoty požadované pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $a \geq a_{min}$

  $a = c_s + \frac{\emptyset_s}{2} = 25 + \frac{16}{2} = 33\ mm$

  $a = 33\ mm > a_{min} = 15\ mm\ (c_{nom,s} = 23\ mm)$

  $b \geq b_{min}$

  $b = 250\ mm > b_{min} = 200\ mm$

  $b_w \geq b_{w,min}$

  $b_w = 150\ mm > b_{w,min} = 80\ mm\ (třída\ WA)$

  Vaznice splňuje dílčí požadavky na geometrii průřezu – **VYHOVUJE**.

Na základě tabulkového posouzení dle *čl. 5.6.4* a *tab. 5.5* [9] splňuje střešní vaznice požadovanou **PO R 30** – **VYHOVUJE**.

f.2.2 Posouzení zjednodušenou výpočetní metodou

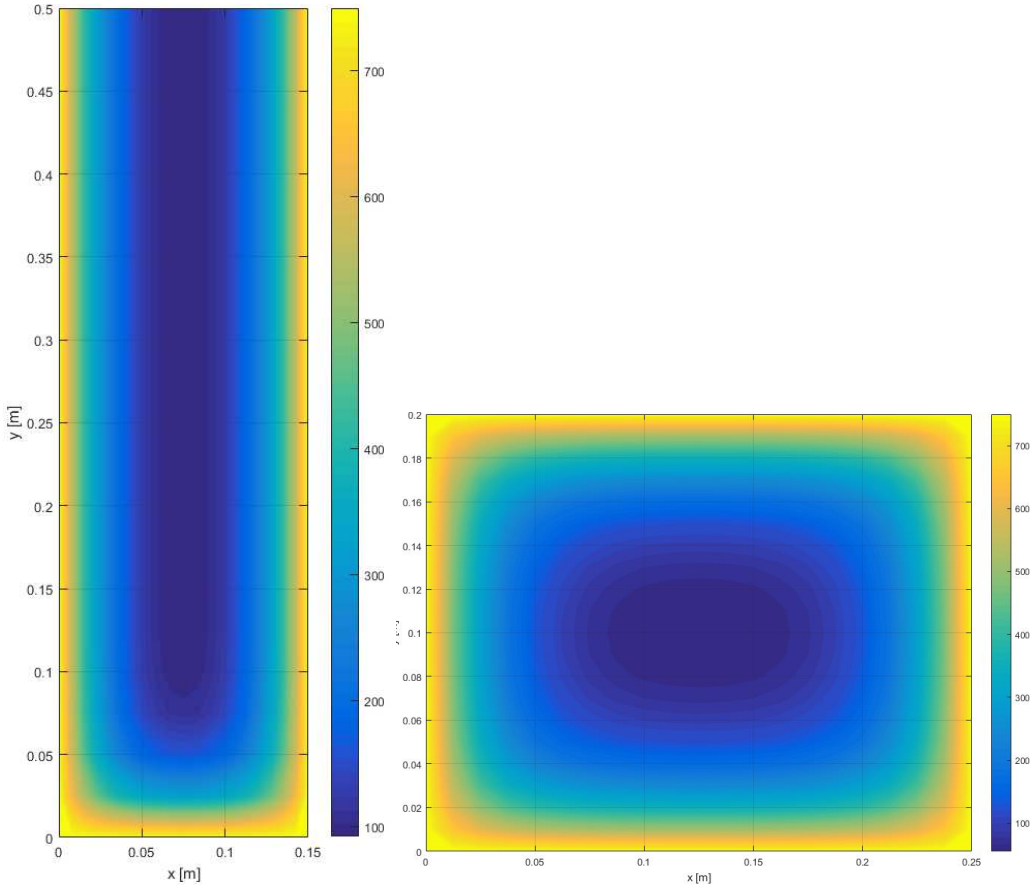
Střešní vaznice byla posouzena zjednodušenou výpočetní metodou izotermy 500 °C při vystavení normovému požáru (ISO 834). V souladu s *tab. B.1* [9] je splněna požadovaná minimální šířka průřezu 90 mm (PO R 30) pro požití této metody – **VYHOVUJE**.

Při posouzení zjednodušenou výpočetní metodou se uvažuje:

- Požár podle normové teplotní křivky (ISO 834)
- Vlhkost betonu *u* = 1,5 %
- Dolní mez tepelné vodivosti

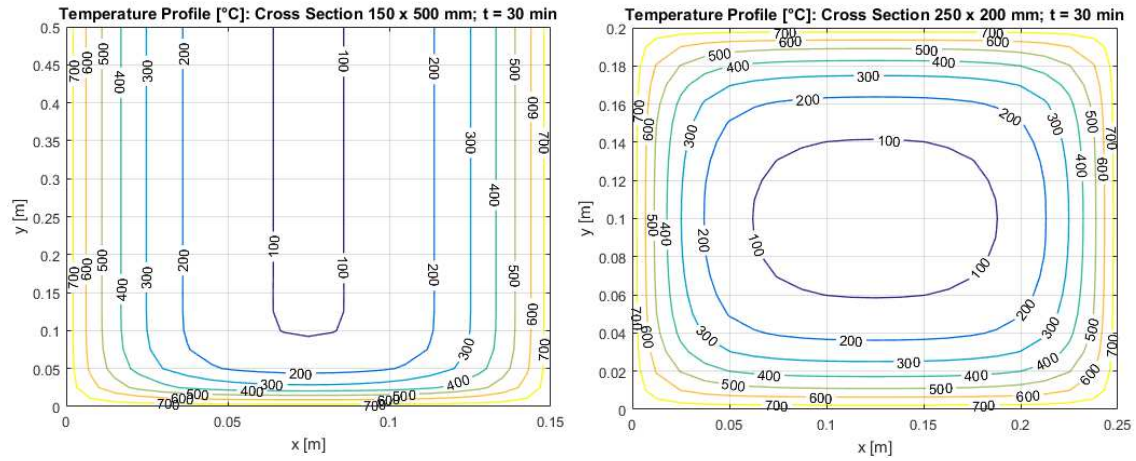
- **Teplotní analýza průřezu**

Rozložení teploty po průřezu vaznice bylo stanoveno v programu *FiDeS* [S3]. Výpočet realizován na 2 průřezech – stojině a pásnici. Stojina vystavena účinkům požáru ze 3 stran, u pásnice se uvažuje působení požáru ze všech 4 stran (konzervativně).



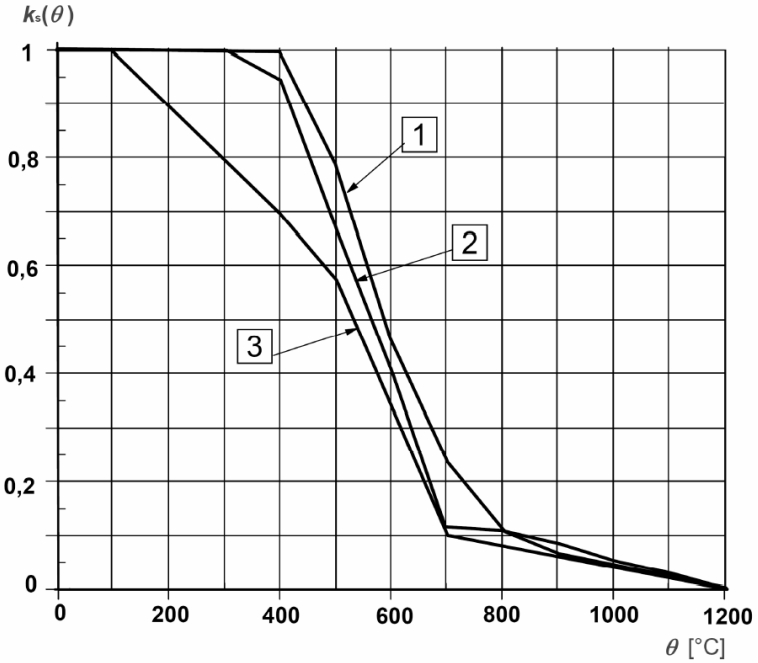
Obr. 22 – Průběh teplot po průřezu

Výsledné teplotní profily vaznice, resp. oblasti do 500 °C jsou pro navazující výpočet idealizovány do tvaru obdélníků, přičemž stále platí, že nově vzniklé průřezové plochy *S* jsou ekvivalentní těm původním (stanovených v programu *FiDeS* [S3]).



Obr. 23 – Průběh teplot po průřezu

Na základě teplotní analýzy průřezu je stanovena návrhová hodnota pevnosti výztuže za požáru $f_{yd,fi,v}$, a to prostřednictvím redukčního součinitele $k_{s,\theta}$ – hodnoty odečteny z grafu dle teploty výztuže (stanoveno v programu *FiDeS*, resp. *TempAnalysis* [9]), viz dále.



Obr. 24 – Součinitel $k_{s,\theta}$ pro redukci charakteristické pevnosti výztuže f_{yk}, viz obr. 4.2.a [9]

(konzervativně uvažována křivka č. 3 – výztuž při poměrném přetvoření $\varepsilon_{s,fi} < 2$ %)

$x_1 = 33{,}0$ mm	$y_1 = 33{,}0$ mm	$\theta_1 = 367$ °C	$k_{s,\theta,1} = 0{,}733$
$x_2 = 75{,}0$ mm	$y_2 = 33{,}0$ mm	$\theta_2 = 271$ °C	$k_{s,\theta,2} = 0{,}829$
$x_3 = 117{,}0$ mm	$y_3 = 33{,}0$ mm	$\theta_3 = 367$ °C	$k_{s,\theta,3} = 0{,}733$
$x_4 = 33{,}0$ mm	$y_4 = 90{,}0$ mm	$\theta_4 = 231$ °C	$k_{s,\theta,4} = 0{,}869$
$x_5 = 75{,}0$ mm	$y_5 = 90{,}0$ mm	$\theta_5 = 101$ °C	$k_{s,\theta,5} = 0{,}999$
$x_6 = 117{,}0$ mm	$y_6 = 90{,}0$ mm	$\theta_6 = 231$ °C	$k_{s,\theta,6} = 0{,}869$

$$k_{s,v} = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_{s,\theta,i}}{n} = \frac{2 \cdot 0{,}733 + 0{,}829 + 2 \cdot 0{,}869 + 0{,}999}{6} = 0{,}839$$

$$f_{syd,fi,v} = k_{s,v} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{S,fi}} = 0{,}839 \cdot \frac{500}{1{,}0} = 419{,}5\ MPa$$

- **Posouzení únosnosti**

$$d_{fi} = d - a_{500,h} = 639 - 13 = 626\ mm$$

$$b_{fi} = b - 2 \cdot a_{500,b} = 250 - 2 \cdot 13 = 224\ mm$$

$$f_{cd,fi,20°C} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{C,fi}} = \frac{30}{1{,}0} = 30\ MPa$$

$$x_{fi} = \frac{A_s \cdot f_{syd,fi,v}}{b_{fi} \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd,fi,20°C}} = \frac{1\,206 \cdot 419{,}5}{224 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 30} = 94\ mm$$

$$M_{Rd,fi} = A_s \cdot f_{syd,fi,v} \cdot \left(d_{fi} - \lambda \cdot 0{,}5 \cdot x_{fi}\right)$$

$$M_{Rd,fi} = 1\,206 \cdot 419{,}5 \cdot (626 - 0{,}8 \cdot 0{,}5 \cdot 94) \cdot 10^{-6} = 297{,}68\ kNm$$

$$M_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0{,}7 \cdot 288{,}09 = 201{,}66\ kNm$$

$$M_{Ed,fi} \leq M_{Rd,fi}$$

$M_{Ed,fi} = 201{,}66\ kNm < M_{Rd,fi} = 297{,}68\ kNm$

ŽB prefabrikovaná vaznice vykazuje na základě výpočetní metody **PO R 30** – **VYHOVUJE**.

f.3 Sedlový vazník

f.3.1 Tabulkové posouzení

Provedeno v souladu s *čl. 5.6.4*, resp. *tab. 5.5* [9], neboť se předpokládá vystavení sedlového vazníku účinkům požáru ze všech 4 stran.

- **Výška nosníku nemá být menší než nejmenší šířka požadovaná pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $h_{vazník} \geq b_{min}$

  $h_{vazník} = 1\,750\ mm > b_{min} = 200\ mm$

  Vazník splňuje dílčí požadavek na minimální výšku – **VYHOVUJE**.

- **Průřezová plocha nosníku nemá být menší než dvojnásobek kvadrátu nejmenší šířky požadované pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $A_c \geq 2 \cdot b_{min}^2$

  $A_c = 350 \cdot 350 + 1\,050 \cdot 200 + 500 \cdot 350 = 507\,500\ mm^2$

  $2 \cdot b_{min}^2 = 2 \cdot 200^2 = 80\,000\ mm^2$

  $A_c = 507\,500\ mm^2 > 80\,000\ mm^2$

  Vazník splňuje dílčí požadavek na minimální průřezovou plochu – **VYHOVUJE**.

- **Průměrná osová vzdálenost výztuže *a*, šířka trámu *b* a tloušťka stojiny b_w nemají být menší než minimální hodnoty požadované pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $a \geq a_{min}$

  $a = c_s + \frac{\emptyset_s}{2} = 30 + \frac{22}{2} = 41\ mm$

  $a = 41\ mm > a_{min} = 15\ mm\ (c_{nom,s} = 27\ mm)$

  $b \geq b_{min}$

  $b = 350\ mm > b_{min} = 200\ mm$

  $b_w \geq b_{w,min}$

  $b_w = 200\ mm > b_{w,min} = 80\ mm\ (třída\ WA)$

  Vazník splňuje dílčí požadavky na geometrii průřezu – **VYHOVUJE**.

Na základě tabulkového posouzení dle *čl. 5.6.4* a *tab. 5.5* [9] splňuje sedlový vazník požadovanou **PO R 30** – **VYHOVUJE**.

f.3.2 Posouzení zjednodušenou výpočetní metodou

Sedlový vazník byl posouzen zjednodušenou výpočetní metodou izotermy 500 °C při vystavení normovému požáru (ISO 834). V souladu s *tab. B.1* [9] je splněna požadovaná minimální šířka průřezu 90 mm (PO R 30) pro požití této metody – **VYHOVUJE**.

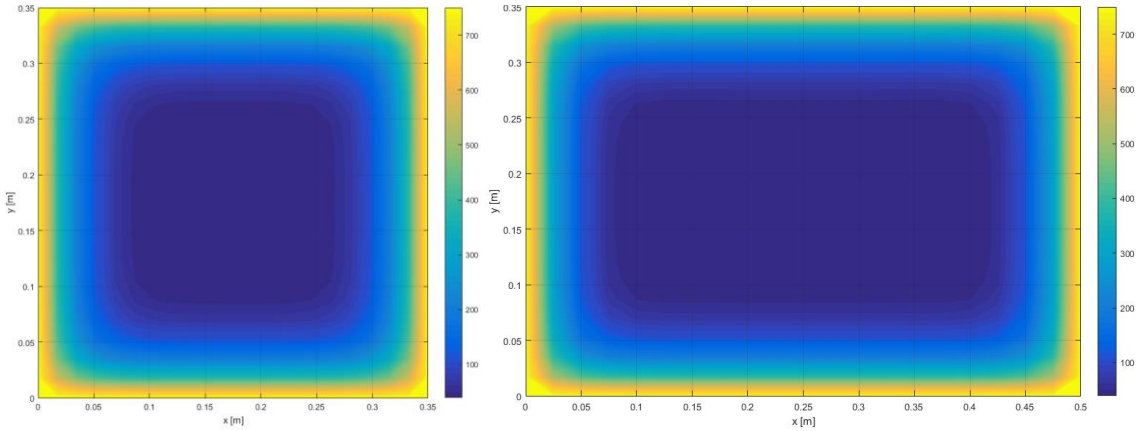
Při posouzení zjednodušenou výpočetní metodou se uvažuje:

- Požár podle normové teplotní křivky (ISO 834)

- Vlhkost betonu u = 1,5 %
- Dolní mez tepelné vodivosti

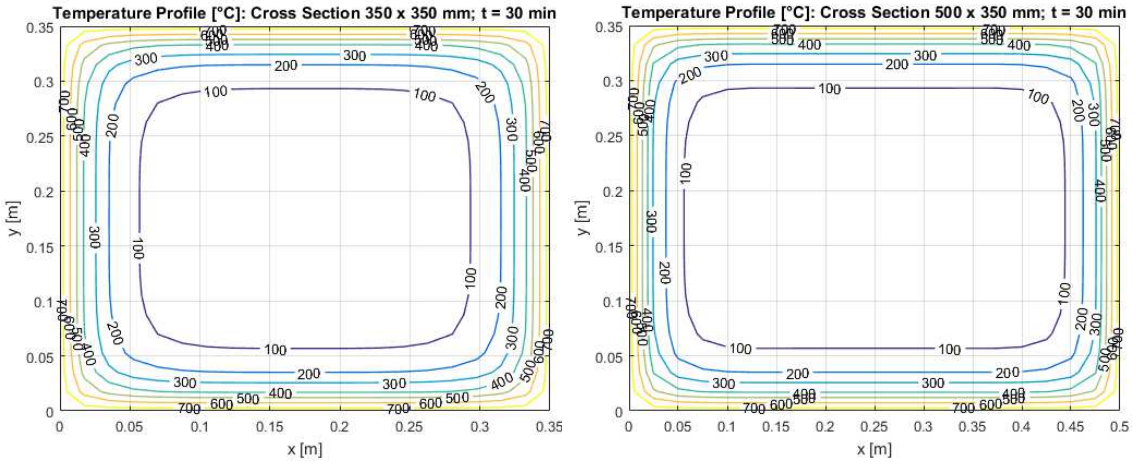
- **Teplotní analýza průřezu**

Rozložení teploty po průřezu vazníku bylo stanoveno v programu *FiDeS* [S3]. Výpočet realizován na průřezech pásnic – pro potřeby redukce tlačené oblasti (horní pásnice) a stanovení průběhu teplot v ohybové výztuži (dolní pásnice). V obou případech se uvažuje působení požáru ze všech 4 stran.



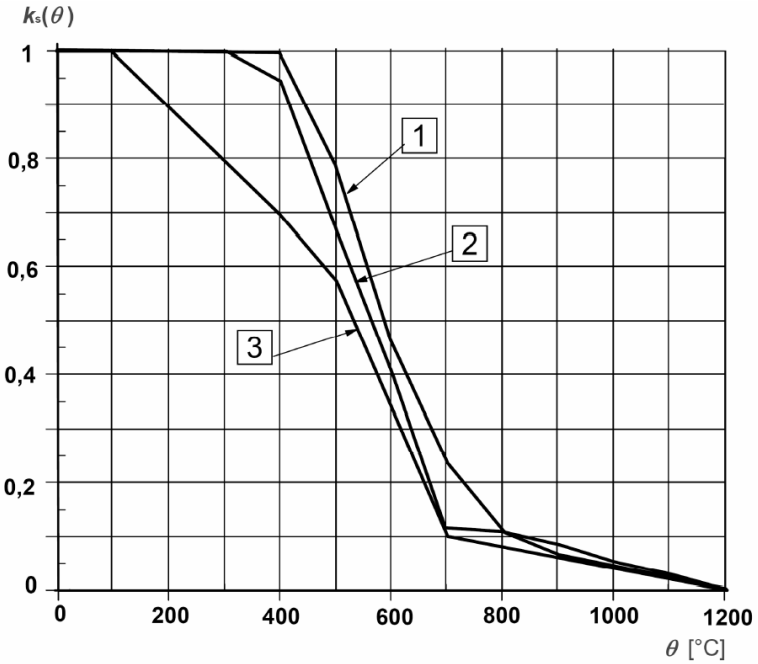
Obr. 25 – Průběh teplot po průřezu

Výsledné teplotní profily vazníku, resp. oblasti do 500 °C jsou pro navazující výpočet idealizovány do tvaru obdélníků, přičemž stále platí, že nově vzniklé průřezové plochy S jsou ekvivalentní těm původním (stanovených v programu *FiDeS* [S3]).



Obr. 26 – Průběh teplot po průřezu

Na základě teplotní analýzy průřezu je stanovena návrhová hodnota pevnosti výztuže za požáru $f_{yd,fi,v}$, a to prostřednictvím redukčního součinitele $k_{s,\theta}$ – hodnoty odečteny z grafu dle teploty výztuže (stanoveno v programu *FiDeS*, resp. *TempAnalysis* [9]), viz dále.



Obr. 27 – Součinitel $k_{s,\theta}$ pro redukci charakteristické pevnosti výztuže f_{yk}, viz obr. 4.2.a [9]

(konzervativně uvažována křivka č. 3 – výztuž při poměrném přetvoření $\varepsilon_{s,fi} < 2$ %)

$x_1 = 41{,}0$ mm	$y_1 = 41{,}0$ mm	$\theta_1 = 276$ °C	$k_{s,\theta,1} = 0{,}824$
$x_2 = 94{,}6$ mm	$y_2 = 41{,}0$ mm	$\theta_2 = 176$ °C	$k_{s,\theta,2} = 0{,}924$
$x_3 = 148{,}2$ mm	$y_3 = 41{,}0$ mm	$\theta_3 = 169$ °C	$k_{s,\theta,3} = 0{,}931$
$x_4 = 201{,}8$ mm	$y_4 = 41{,}0$ mm	$\theta_4 = 169$ °C	$k_{s,\theta,4} = 0{,}931$
$x_5 = 255{,}4$ mm	$y_5 = 41{,}0$ mm	$\theta_5 = 176$ °C	$k_{s,\theta,5} = 0{,}924$
$x_6 = 309{,}0$ mm	$y_6 = 41{,}0$ mm	$\theta_6 = 276$ °C	$k_{s,\theta,6} = 0{,}824$
$x_7 = 41{,}0$ mm	$y_7 = 120{,}0$ mm	$\theta_7 = 170$ °C	$k_{s,\theta,7} = 0{,}930$
$x_8 = 94{,}6$ mm	$y_8 = 120{,}0$ mm	$\theta_8 = 49$ °C	$k_{s,\theta,8} = 1{,}000$
$x_9 = 148{,}2$ mm	$y_9 = 120{,}0$ mm	$\theta_9 = 41$ °C	$k_{s,\theta,9} = 1{,}000$
$x_{10} = 201{,}8$ mm	$y_{10} = 120{,}0$ mm	$\theta_{10} = 41$ °C	$k_{s,\theta,10} = 1{,}000$
$x_{11} = 255{,}4$ mm	$y_{11} = 120{,}0$ mm	$\theta_{11} = 49$ °C	$k_{s,\theta,11} = 1{,}000$
$x_{12} = 309{,}0$ mm	$y_{12} = 120{,}0$ mm	$\theta_{12} = 170$ °C	$k_{s,\theta,12} = 0{,}930$
$x_{13} = 41{,}0$ mm	$y_{13} = 200{,}0$ mm	$\theta_{13} = 169$ °C	$k_{s,\theta,13} = 0{,}931$
$x_{14} = 94{,}6$ mm	$y_{14} = 200{,}0$ mm	$\theta_{14} = 48$ °C	$k_{s,\theta,14} = 1{,}000$
$x_{15} = 148{,}2$ mm	$y_{15} = 200{,}0$ mm	$\theta_{15} = 40$ °C	$k_{s,\theta,15} = 1{,}000$
$x_{16} = 201{,}8$ mm	$y_{16} = 200{,}0$ mm	$\theta_{16} = 40$ °C	$k_{s,\theta,16} = 1{,}000$
$x_{17} = 255{,}4$ mm	$y_{17} = 200{,}0$ mm	$\theta_{17} = 48$ °C	$k_{s,\theta,17} = 1{,}000$
$x_{18} = 309{,}0$ mm	$y_{18} = 200{,}0$ mm	$\theta_{18} = 169$ °C	$k_{s,\theta,18} = 0{,}931$

$$k_{s,v} = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_{s,\theta,i}}{n} = \frac{2 \cdot 0{,}824 + 2 \cdot 0{,}924 + 4 \cdot 0{,}931 + 2 \cdot 0{,}93 + 8 \cdot 1{,}0}{18} = 0{,}949$$

$$f_{syd,fi,v} = k_{s,v} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{S,fi}} = 0{,}949 \cdot \frac{500}{1{,}0} = 474{,}5\ MPa$$

- **Posouzení únosnosti**

$d_{fi} = d - a_{500,h} = 1\,980 - 14 = 1\,966\ mm$

$b_{fi} = b - 2 \cdot a_{500,b} = 500 - 2 \cdot 16 = 468\ mm$

$$f_{cd,fi,20°C} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{C,fi}} = \frac{30}{1{,}0} = 30\ MPa$$

$$x_{fi} = \frac{A_s \cdot f_{syd,fi,v}}{b_{fi} \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd,fi,20°C}} = \frac{6\,842 \cdot 474{,}5}{468 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 30} = 289\ mm$$

$M_{Rd,fi} = A_s \cdot f_{syd,fi,v} \cdot (d_{fi} - \lambda \cdot 0{,}5 \cdot x_{fi})$

$M_{Rd,fi} = 6\,842 \cdot 474{,}5 \cdot (1\,966 - 0{,}8 \cdot 0{,}5 \cdot 289) \cdot 10^{-6} = 6\,007{,}38\ kNm$

$M_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0{,}7 \cdot 4\,525{,}60 = 3\,167{,}92\ kNm$

$M_{Ed,fi} \leq M_{Rd,fi}$

$M_{Ed,fi} = 3\,167{,}92\ kNm < M_{Rd,fi} = 6\,007{,}38\ kNm$

ŽB prefabrikovaný vazník vykazuje na základě výpočetní metody **PO R 30** – **VYHOVUJE**.

f.4 Vazník

f.4.1 Tabulkové posouzení

Provedeno v souladu s *čl. 5.6.4*, resp. *tab. 5.5* [9], neboť se předpokládá vystavení vazníku účinkům požáru ze všech 4 stran.

- **Výška nosníku nemá být menší než nejmenší šířka požadovaná pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $h_{vazník} \geq b_{min}$

  $h_{vazník} = 1\,500\ mm > b_{min} = 200\ mm$

  Vazník splňuje dílčí požadavek na minimální výšku – **VYHOVUJE**.

- **Průřezová plocha nosníku nemá být menší než dvojnásobek kvadrátu nejmenší šířky požadované pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $A_c \geq 2 \cdot b_{min}^2$

  $A_c = 300 \cdot 300 + 900 \cdot 150 + 450 \cdot 300 = 360\,000\ mm^2$

  $2 \cdot b_{min}^2 = 2 \cdot 200^2 = 80\,000\ mm^2$

  $A_c = 360\,000\ mm^2 > 80\,000\ mm^2$

  Vazník splňuje dílčí požadavek na minimální průřezovou plochu – **VYHOVUJE**.

- **Průměrná osová vzdálenost výztuže *a*, šířka trámu *b* a tloušťka stojiny b_w nemají být menší než minimální hodnoty požadované pro příslušnou požární odolnost (R 30) dle *tab. 5.5* [9]**

  $a \geq a_{min}$

  $a = c_s + \frac{\emptyset_s}{2} = 30 + \frac{22}{2} = 41\ mm$

  $a = 41\ mm > a_{min} = 15\ mm\ (c_{nom,s} = 27\ mm)$

  $b \geq b_{min}$

  $b = 300\ mm > b_{min} = 200\ mm$

  $b_w \geq b_{w,min}$

$b_w = 150\ mm > b_{w,min} = 80\ mm\ (třída\ WA)$

Vazník splňuje dílčí požadavky na geometrii průřezu – **VYHOVUJE**.

Na základě tabulkového posouzení dle *čl. 5.6.4* a *tab. 5.5* [9] splňuje vazník požadovanou **PO R 30** – **VYHOVUJE**.

f.4.2 Posouzení zjednodušenou výpočetní metodou

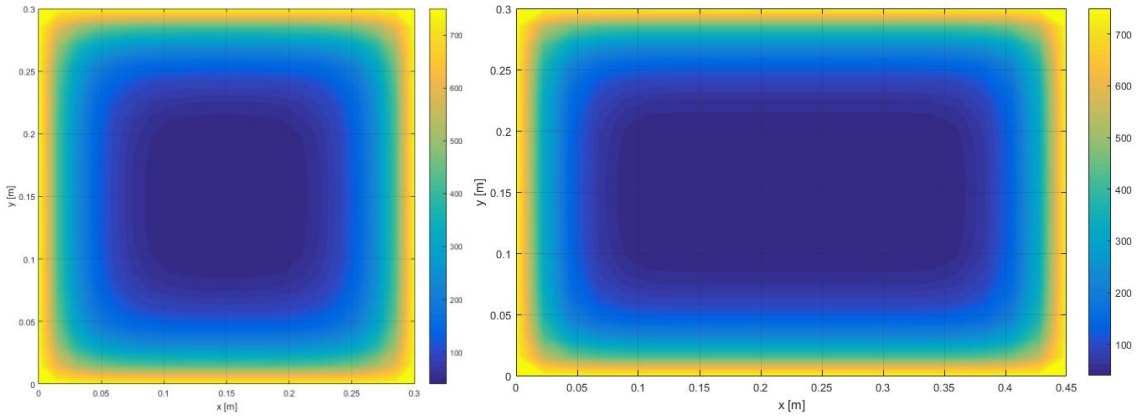
Vazník byl posouzen zjednodušenou výpočetní metodou izotermy 500 °C při vystavení normovému požáru (ISO 834). V souladu s *tab. B.1* [9] je splněna požadovaná minimální šířka průřezu 90 mm (PO R 30) pro požití této metody – **VYHOVUJE**.

Při posouzení zjednodušenou výpočetní metodou se uvažuje:

- Požár podle normové teplotní křivky (ISO 834)
- Vlhkost betonu *u* = 1,5 %
- Dolní mez tepelné vodivosti

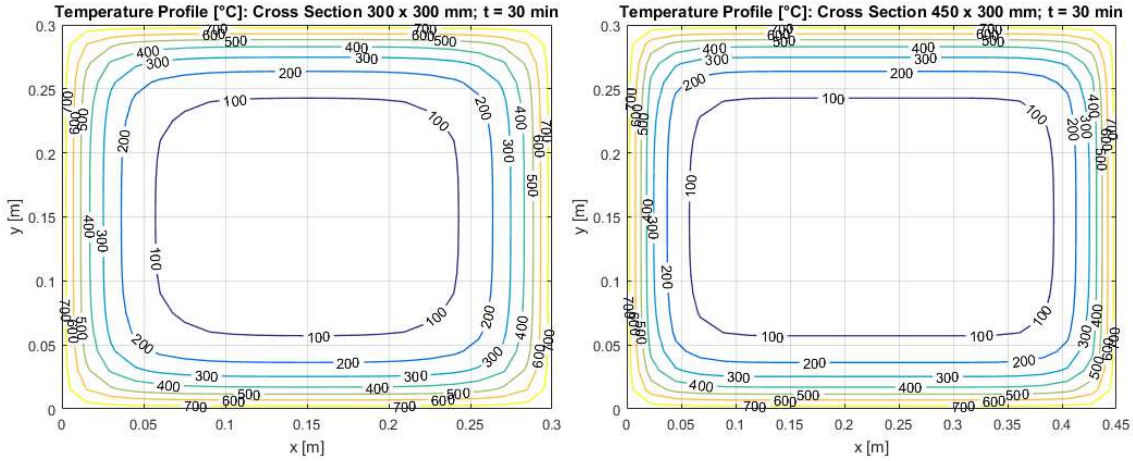
- **Teplotní analýza průřezu**

Rozložení teploty po průřezu vazníku bylo stanoveno v programu *FiDeS* [S3]. Výpočet realizován na průřezech pásnic – pro potřeby redukce tlačené oblasti (horní pásnice) a stanovení průběhu teplot v ohybové výztuži (dolní pásnice). V obou případech se uvažuje působení požáru ze všech 4 stran.



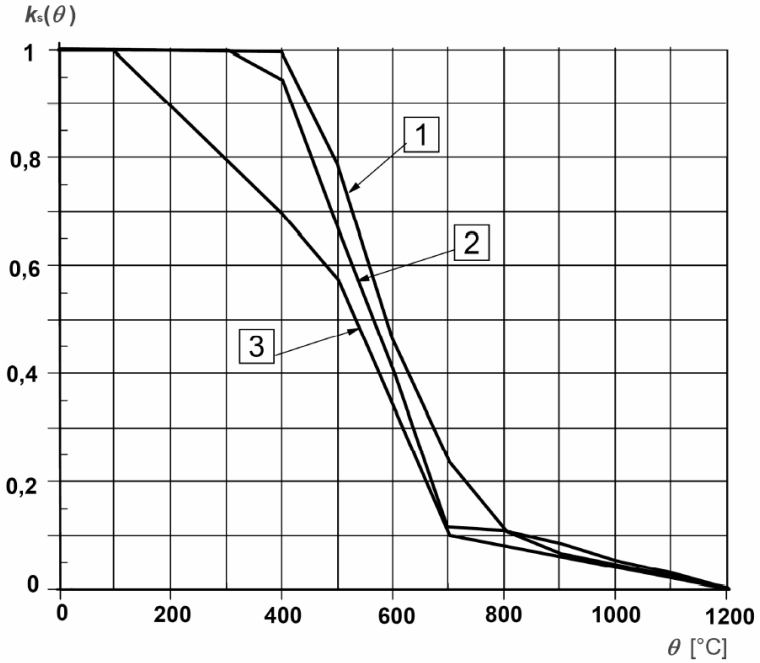
Obr. 28 – Průběh teplot po průřezu

Výsledné teplotní profily vazníku, resp. oblasti do 500 °C jsou pro navazující výpočet idealizovány do tvaru obdélníků, přičemž stále platí, že nově vzniklé průřezové plochy *S* jsou ekvivalentní těm původním (stanovených v programu *FiDeS* [S3]).



Obr. 29 – Průběh teplot po průřezu

Na základě teplotní analýzy průřezu je stanovena návrhová hodnota pevnosti výztuže za požáru $f_{yd,fi,v}$, a to prostřednictvím redukčního součinitele $k_{s,\theta}$ – hodnoty odečteny z grafu dle teploty výztuže (stanoveno v programu *FiDeS*, resp. *TempAnalysis* [9]), viz dále.



Obr. 30 – Součinitel $k_{s,\theta}$ pro redukci charakteristické pevnosti výztuže f_{yk}, viz obr. 4.2.a [9]

(konzervativně uvažována křivka č. 3 – výztuž při poměrném přetvoření $\varepsilon_{s,fi} < 2$ %)

x_1 = 41,0 mm	y_1 = 41,0 mm	θ_1 = 273 °C	$k_{s,\theta,1}$ = 0,827
x_2 = 113,7 mm	y_2 = 41,0 mm	θ_2 = 170 °C	$k_{s,\theta,2}$ = 0,930
x_3 = 186,3 mm	y_3 = 41,0 mm	θ_3 = 170 °C	$k_{s,\theta,3}$ = 0,930
x_4 = 259,0 mm	y_4 = 41,0 mm	θ_4 = 273 °C	$k_{s,\theta,4}$ = 0,827
x_5 = 41,0 mm	y_5 = 120,0 mm	θ_5 = 169 °C	$k_{s,\theta,5}$ = 0,931
x_6 = 113,7 mm	y_6 = 120,0 mm	θ_6 = 44 °C	$k_{s,\theta,6}$ = 1,000
x_7 = 186,3 mm	y_7 = 120,0 mm	θ_7 = 44 °C	$k_{s,\theta,7}$ = 1,000
x_8 = 259,0 mm	y_8 = 120,0 mm	θ_8 = 169 °C	$k_{s,\theta,8}$ = 0,931
x_9 = 41,0 mm	y_9 = 200,0 mm	θ_9 = 173 °C	$k_{s,\theta,9}$ = 0,927

x_{10} = 113,7 mm	y_{10} = 200,0 mm	θ_{10} = 49 °C	$k_{s,\theta,10}$ = 1,000
x_{11} = 186,3 mm	y_{11} = 200,0 mm	θ_{11} = 49 °C	$k_{s,\theta,11}$ = 1,000
x_{12} = 259,0 mm	y_{12} = 200,0 mm	θ_{12} = 173 °C	$k_{s,\theta,12}$ = 0,927

$$k_{s,v} = \frac{\sum_{i=1}^{n} k_{s,\theta,i}}{n} = \frac{2 \cdot 0{,}827 + 2 \cdot 0{,}93 + 2 \cdot 0{,}931 + 2 \cdot 0{,}927 + 4 \cdot 1{,}0}{12} = 0{,}936$$

$$f_{syd,fi,v} = k_{s,v} \cdot \frac{f_{yk}}{\gamma_{S,fi}} = 0{,}936 \cdot \frac{500}{1{,}0} = 468\ MPa$$

- **Posouzení únosnosti**

$$d_{fi} = d - a_{500,h} = 1\,380 - 14 = 1\,366\ mm$$

$$b_{fi} = b - 2 \cdot a_{500,b} = 450 - 2 \cdot 16 = 418\ mm$$

$$f_{cd,fi,20°C} = \frac{f_{ck}}{\gamma_{C,fi}} = \frac{30}{1{,}0} = 30\ MPa$$

$$x_{fi} = \frac{A_s \cdot f_{syd,fi,v}}{b_{fi} \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd,fi,20°C}} = \frac{4\,562 \cdot 468}{418 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot 30} = 213\ mm$$

$$M_{Rd,fi} = A_s \cdot f_{syd,fi,v} \cdot \left(d_{fi} - \lambda \cdot 0{,}5 \cdot x_{fi}\right)$$

$$M_{Rd,fi} = 4\,562 \cdot 468 \cdot (1\,366 - 0{,}8 \cdot 0{,}5 \cdot 213) \cdot 10^{-6} = 2\,734{,}53\ kNm$$

$$M_{Ed,fi} = \eta_{fi} \cdot M_{Ed} = 0{,}7 \cdot 2261{,}63 = 1\,583{,}14\ kNm$$

$$M_{Ed,fi} \leq M_{Rd,fi}$$

$$M_{Ed,fi} = 1\,583{,}14\ kNm < M_{Rd,fi} = 2\,734{,}53\ kNm$$

ŽB prefabrikovaný vazník vykazuje na základě výpočetní metody **PO R 30** – **VYHOVUJE**.

f.5 Sloup

$$N_{Ed,fi} = N_{Ed} \cdot \eta_{fi} = 1\,265{,}27 \cdot 0{,}7 = 885{,}69\ kN$$

$$M_{Ed,y,fi} = M_{Ed,y} \cdot \eta_{fi} = 3{,}64 \cdot 0{,}7 = 2{,}55\ kNm$$

Hodnoty normálové síly a ohybového momentu převzaty z výpočtu za běžné teploty.

f.5.1 Tabulkové posouzení

- **Ověření podmínek použitelnosti metody pro štíhlé sloupy**

  $$b = 400\ mm < 600\ mm = b_{max}$$

  $$\lambda_{fi} = \frac{l_{0,fi}}{i} = \frac{4\,650}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} \cdot 400 \cdot 600^3}{400 \cdot 600}}} = 26{,}85 < 80$$

  $$n = 10 > 6$$

  Metodu pro štíhlé sloupy lze použít – **VYHOVUJE**.

Posouzení provedeno metodou pro štíhlé sloupy dle *přílohy C, Z A1* [9].

$$\omega = \frac{2 \cdot \min\left(A_{sc,e}; A_{st,e}\right) \cdot f_{yd}}{\frac{A_c \cdot f_{cd}}{\alpha_{cc}}} = \frac{2 \cdot \frac{3\,141{,}59}{2} \cdot 435}{\frac{400 \cdot 600 \cdot 20}{1}} = 0{,}28$$

$$e_{0,fi} = \frac{M_{Ed,y,fi}}{N_{Ed,fi}} = \frac{2{,}55}{885{,}69} = 2{,}9\ mm$$

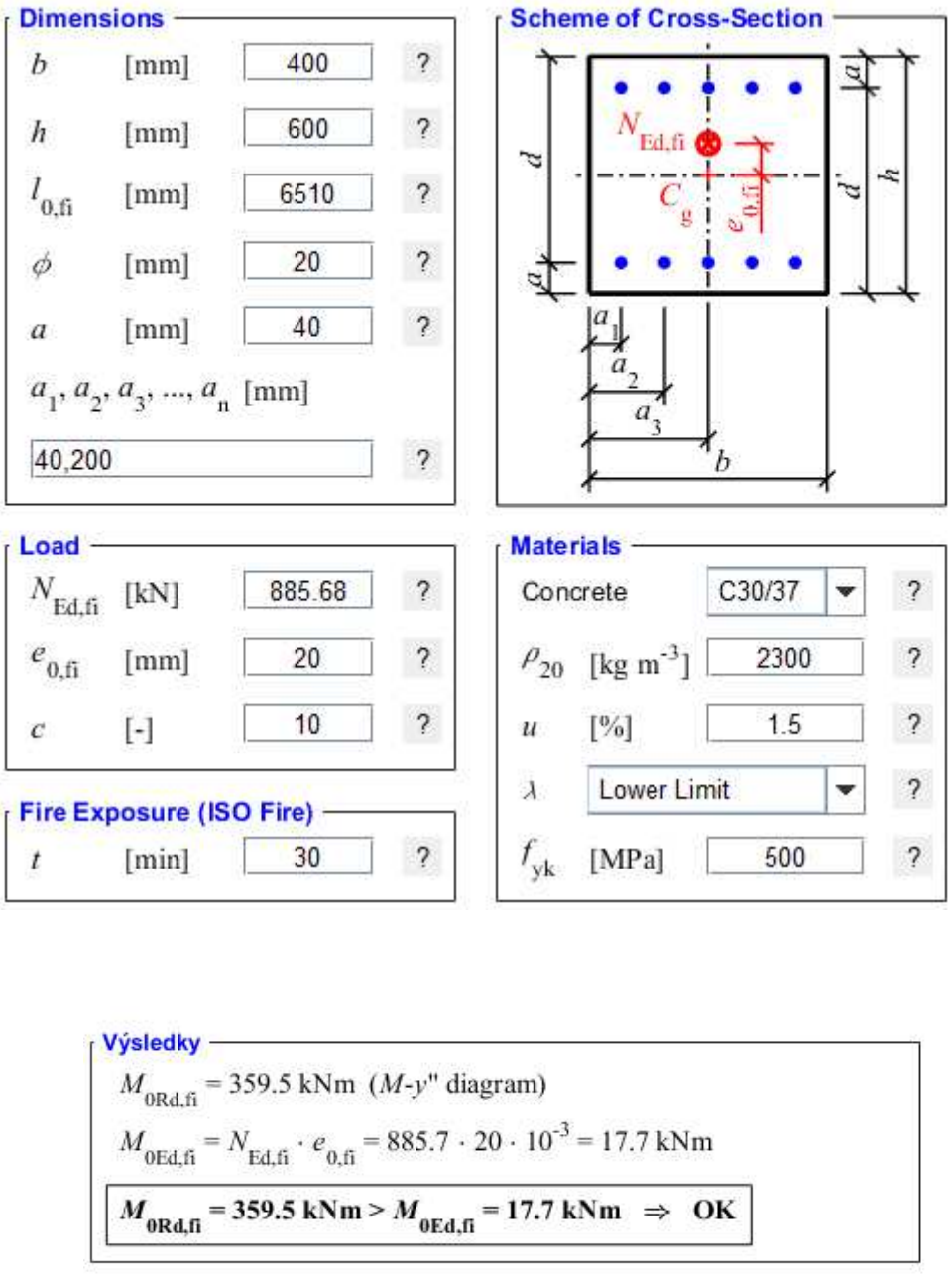
Dle *přílohy C, Z A1* [9] je pro výše uvedené hodnoty stanovena maximální přípustná štíhlost sloupu $\lambda_{fi,max}$ =55.

$\lambda_{fi} = 26{,}85 < 55 = \lambda_{fi,max}$

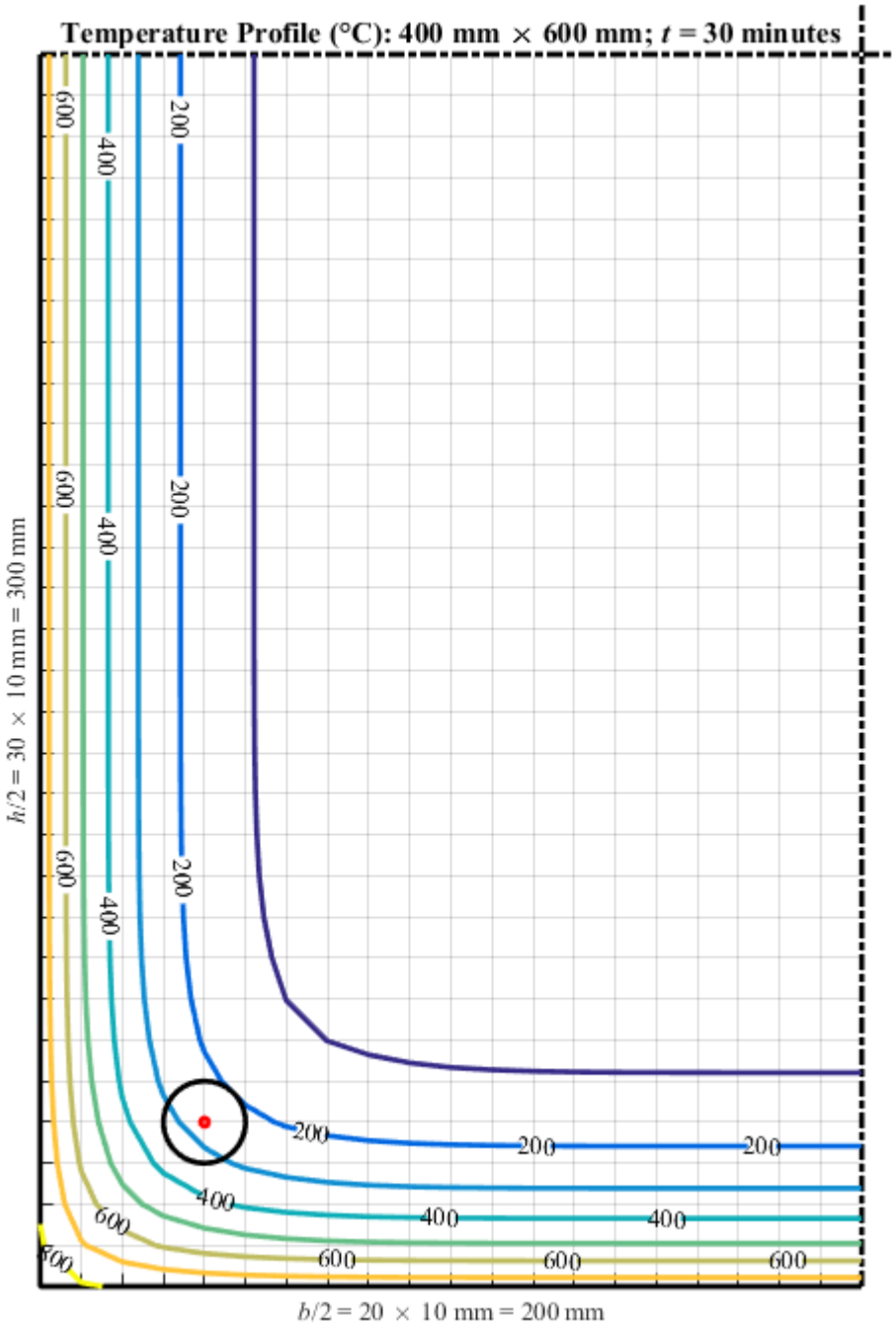
Návrh sloupu vykazuje PO R 30 – **VYHOVUJE**.

f.5.2 Posouzení v programu RCC$_{fi}$

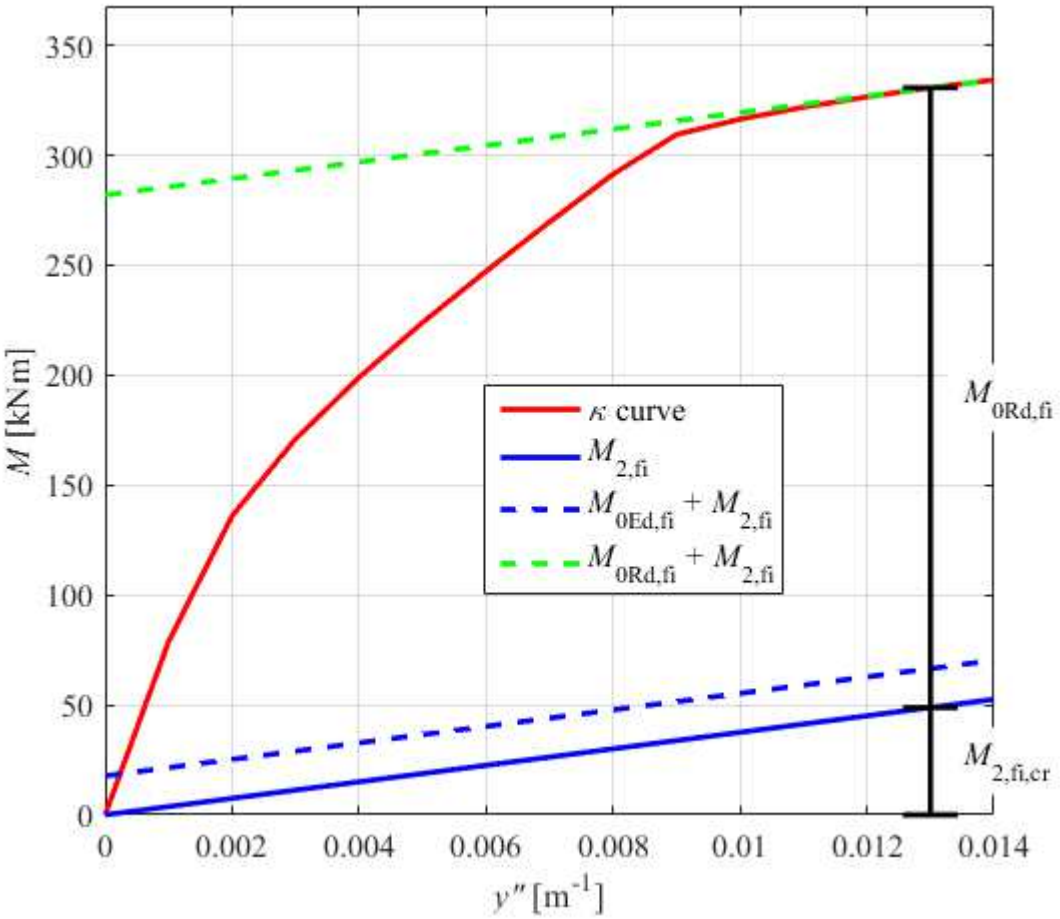
Program při posouzení požární odolnosti zohledňuje účinek druhého řádu – viz blíže metoda B.3 [9]. Požadována PO R 30, přičemž sloup je vystaven účinkům požáru ze všech 4 stran a není zároveň jakkoliv dodatečně chráněn.



Obr. 31 – Výsledný výstup z programu RCC$_{fi}$



Obr. 32 – Průběh teplot po průřezu



Obr. 33 – Vzájemná závislost ohybového momentu a křivosti

g) Závěr

V rámci statického návrhu bylo v programu FIN EC 2023 [S1] proveden návrh v MSÚ. ŽB prefabrikované prvky byly posouzeny tabelárně i prostřednictvím výpočetních programů. Navržené konstrukční prvky vyhovují v MSÚ, přičemž vykazují požadovanou PO R 30 při mimořádném zatížení během požáru.