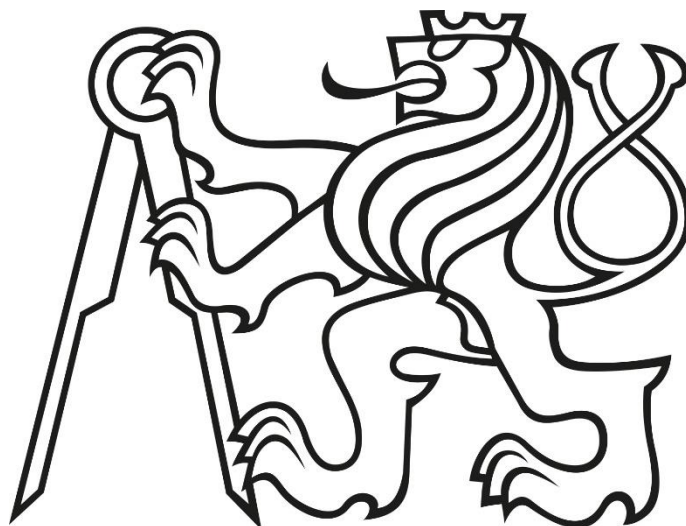


České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

K133 – Katedra betonových a zděných konstrukcí



Bakalářská práce

Název stavby: Kulturní dům v Českém Dubu

Místo stavby: Český Dub, Liberec

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová

Ing. Jakub Holan

Vypracoval: Jan Tomáš

Datum: 23. 5. 2019

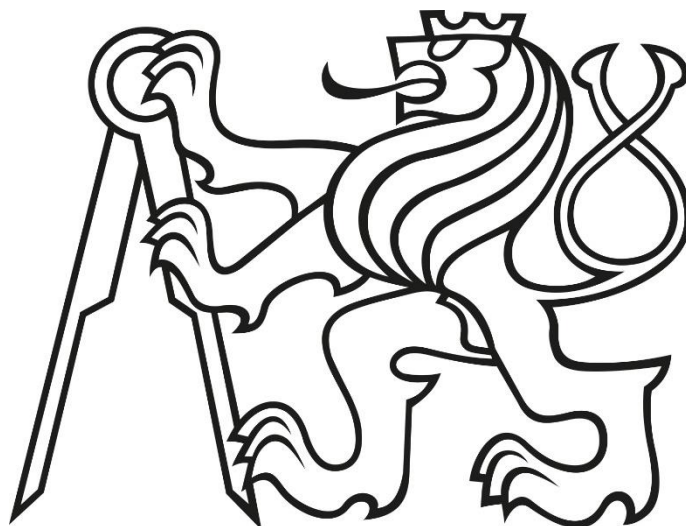
Obsah

- **Zadání bakalářské práce**
- **ČÁST A - Revize architektonické části**
 - Textová část
- **ČÁST B - Požárně bezpečnostní řešení stavby**
 - B1 - Textová část
 - Přílohy
 - B2 - Výpočet požárního zatížení
 - B3 - Výpočet PNP
 - Výkresová část
 - Půdorys 1.NP
 - Půdorys 2.NP
 - Situace
- **ČÁST C - Konstrukční řešení stavby**
 - C1 - Technická zpráva
 - C2 - Statický výpočet
 - Výkresová část
 - Výkres tvaru ŽB desky 1.NP
 - Výkres dolní výztuže desky D1
 - Výkres horní výztuže desky D1
 - Výkres výztuže a výkres tvaru schodiště

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

K133 – Katedra betonových a zděných konstrukcí



Bakalářská práce - zadání

Název stavby: Kulturní dům v Českém Dubu

Místo stavby: Český Dub, Liberec

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová

Ing. Jakub Holan

Vypracoval: Jan Tomáš

Datum: 23. 5. 2019



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Tomáš	Jméno: Jan	Osobní číslo: 460427
Zadávací katedra: Katedra betonových a zděných konstrukcí		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Požární bezpečnost staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Požární řešení kulturního domu v Českém Dubu	
Název bakalářské práce anglicky: Fire Safety Design of a House of Culture in Český Dub	
Pokyny pro vypracování: <ul style="list-style-type: none">- revize stavební části- požárně bezpečnostní řešení- návrh a posouzení vybrané části konstrukce za běžné teploty- posouzení požární odolnosti vybrané části konstrukce	
Seznam doporučené literatury: <ul style="list-style-type: none">- ČSN EN 1992-1-1: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby- ČSN EN 1992-1-2: Eurokód 2 - Navrhování betonových konstrukcí, Část 1-2: Navrhování konstrukcí na účinky požáru- ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty- ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb - Výrobní objekty	
Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Martin Benýšek	
Datum zadání bakalářské práce: 20. 2. 2019	Termín odevzdání bakalářské práce: 27. 5. 2019
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“.

20. 2. 2019	Podpis studenta(ky)
Datum převzetí zadání	



Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 23. 5. 2019

Jan Tomáš

.....



Poděkování

Hlavní poděkování patří mé rodině, která za mnou neustále stála a podporovala mě po celou dobu studia. Další velké poděkování patří Ing. Martinu Benýškovi, za pevné nervy, za trpělivost a ochotu při vedení a kontrolování bakalářské práce. Rád bych také poděkoval konzultantům statické části bakalářské práce Ing. Karolině Nedomové a Ing. Jakobovi Holanovi. Také bych chtěl poděkovat firmě Valbek, konkrétně Ing. Veronice Dlouhé, která mi poskytla projekt, jenž byl podkladem bakalářské práce.



Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je zpracování požárně bezpečnostního řešení objektu kulturního domu v Českém Dubu na základě zadané projektové dokumentace. Bakalářská práce obsahuje tři části, revizi původního projektu, požárně bezpečnostní řešení stavby dle platných vyhlášek a norem řady ČSN 73 08xx ve stupni pro dokumentaci pro stavební povolení a ve třetí části statický návrh vybraných železobetonových konstrukcí za běžné teploty a jejich posouzení dle zjednodušených metod na účinky požáru. Pro výpočet požárního zatížení jednotlivých požárních úseků byl použit program WinFire. Pro výpočet momentů železobetonové stropní desky a železobetonového schodiště byl použit program SCIA Engineer. Posouzení průřezů bylo provedeno ručně a s pomocí programu Microsoft Excel. Konstrukce na účinky požáru byly posouzeny dle zjednodušené metody IZOTERMY 500 °C.

Klíčová slova

Kulturní dům, požárně bezpečnostní řešení, požární úsek, požární odolnost, požárně nebezpečný prostor, úniková cesta, elektrická požární signalizace, samočinné odvětrávací zařízení, deska, schodiště, nosná konstrukce, železobeton, statický výpočet



Abstract

The aim of this bachelor thesis is a fire safety design of a house of culture in Český Dub on the basis of assigned project documentation. The bachelor thesis contains three parts, revision of the original project, fire safety design of the building according to valid regulations and standards of the series ČSN 73 08xx in the stage for documentation for building permit and in the third part the static design of selected reinforced concrete structures at normal temperature and their assessment according to simplified methods for effects of fire. The WinFire program was used to calculate the fire load of individual fire compartment. SCIA Engineer was used to calculate the moments of the reinforced concrete slab and the reinforced concrete staircase. The cross-sectional analysis was done manually and with the help of Microsoft Excel. Designs for fire effects were assessed according to the simplified method of ISOTHERM 500 ° C.

Keywords

House of culture, fire safety design, fire compartment, fire resistance, fire dangerous area, escape way, electronic fire signalisation, automatic venting device, floor plate, structure, reinforced concrete, static design

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

K133 – Katedra betonových a zděných konstrukcí



ČÁST A

Revize architektonické části

Název stavby: Kulturní dům v Českém Dubu

Místo stavby: Český Dub, Liberec

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová

Ing. Jakub Holan

Vypracoval: Jan Tomáš

Datum: 23. 5. 2019



1. Úvod	3
2. Popis objektu	3
3. Revize stavební části.....	3



1. ÚVOD

Tématem této bakalářské práce je požární řešení kulturního domu v Českém Dubu ve stupni dokumentace pro stavební povolení. Podkladem pro bakalářskou práci byla architektonicko – stavební část projektové dokumentace ve stupni dokumentace pro územní rozhodnutí. Projekt byl získán od firmy Valbek, konkrétně od Ing. Veroniky Dlouhé.

Projekt se skládá ze tří částí. První část obsahuje revizi stavební části původního projektu, druhá část obsahuje požárně bezpečnostní řešení stavby a třetí část je věnována konstrukčnímu řešení stavby, předběžnému návrhu prvků a následném posouzení za běžné teploty a za požáru.

2. POPIS OBJEKTU

Objekt se nachází ve městě Český Dub nedaleko Liberce. Jedná se o kulturní dům, rozdělený na dva trakty. Přední trakt s foyer je dvoupodlažní, sálová část je jednopodlažní, zadní trakt se zázemím je částečně jednopodlažní a částečně dvoupodlažní. Ve dvoupodlažních částech objektu tvoří strop železobetonová deska, střecha je řešena vždy dřevěná s krovky.

Konstrukční systém budovy je stěnový obousměrný ztužený ŽB věncem.

V zadním traktu se nachází ŽB schodiště.

V objektu se budou konat divadla, taneční pro školy i dospělé, plesy atd. Stavba bude využívána různými spolky na jejich výroční schůze a valné hromady.

3. REVIZE STAVEBNÍ ČÁSTI

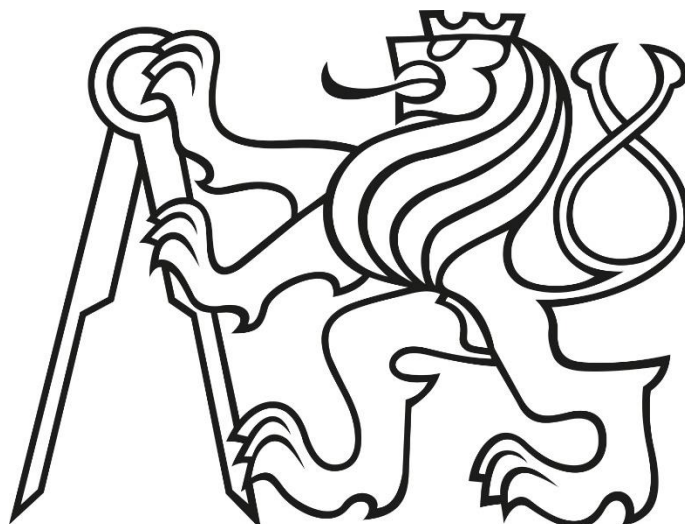
Bakalářská práce se zabývá rekonstrukcí kulturního domu v Českém Dubu. Hlavní nosné konstrukce byly zachovány původní. Nosné zdivo, okenní i dveřní otvory nebyly změněny. V rámci rekonstrukce byl nově navržen strop prvního nadzemního podlaží a schodiště v zadním traktu objektu.

V objektu bylo pouze změněno otevírání dveří z hlavního sálu do přilehlé chodby, odkud je zajištěn únik na volné prostranství a dveře se otevírají ve směru úniku.

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

K133 – Katedra betonových a zděných konstrukcí



ČÁST B1

Požárně bezpečnostní řešení stavby

Název stavby: Kulturní dům v Českém Dubu

Místo stavby: Český Dub, Liberec

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová

Ing. Jakub Holan

Vypracoval: Jan Tomáš

Datum: 23. 5. 2019



Obsah

a)	Seznam použitých podkladů pro zpracování	4
a.1.	Zkratky používané dále v textu	5
b)	Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu využití, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě	6
b.1.	Urbanistické řešení.....	6
b.2.	Dispoziční řešení	6
b.3.	Konstrukční řešení.....	6
b.4.	Požárně technické údaje o stavbě	7
b.5.	Ostatní údaje.....	7
c)	Rozdělení stavby do požárních úseků	7
d)	Stanovení požárního rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků.....	8
e)	Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí z hlediska požární odolnosti.....	9
e.1.	Požární odolnost	9
e.2.	Stavební konstrukce.....	13
f)	Zhodnocení navržených stavebních hmot.....	13
g)	Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení.....	14
g.1.	Požární zásah.....	14
g.2.	Obsazení objektu osobami.....	15
g.3.	Počet a typ únikových cest.....	16
g.4.	Nechráněné únikové cesty.....	16
g.5.	Chráněné únikové cesty	17
g.6.	Vybavení únikových cest	17
g.7.	Posouzení evakuace ve smyslu čl. 9.11.8 ČSN 73 0802.....	18



h)	Stanovení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových vzdáleností ve vztahu k okolním objektům, sousedním pozemkům.....	19
h.1.	Zdůvodnění výpočtu.....	19
h.2.	Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn	19
h.3.	Odstupy z hlediska sálání pro střešní plášť.....	19
i)	Zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění odběrných míst	20
i.1.	Vnější odběrná místa	20
i.2.	Vnitřní odběrná místa	20
j)	Vymezení zásahových cest, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících požární zásah, zhodnocení příjezdových komunikací, nástupních ploch.....	20
j.1.	Zásahové cesty	20
j.2.	Přístupové komunikace, nástupní plochy	20
k)	Stanovení počtů, druhů a rozmístění hasicích přístrojů.....	21
l)	Zhodnocení technických zařízení stavby	22
l.1.	Vytápění	22
l.2.	Vzduchotechnická zařízení.....	22
l.3.	Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie.....	23
m)	Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot.....	24
n)	Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními	25
o)	Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních tabulek	28



a) **Seznam použitých podkladů pro zpracování**

Vyhlášky:

Vyhláška 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, ve znění pozdějších předpisů

Vyhláška č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci), ve znění pozdějších předpisů

Technické normy:

- [1] ČSN 73 0802 – Nevýrobní objekty (květen 2009) + Z1 (02/2013), Z2 (07/2015)
- [2] ČSN 73 0810 – Společná ustanovení (červenec 2016)
- [3] ČSN 73 0818 – Obsazení objektu osobami (červenec 1997) + Z1 (10/2002)
- [4] ČSN 73 0831 – Shromažďovací prostory (červen 2011) + Z1 (02/2013)
- [5] ČSN 73 0848 – Kabelové rozvody (duben 2009) + Z1 (02/2013), Z2 (06/2017)
- [6] ČSN 73 0872 – Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení (leden 1996)
- [7] ČSN 73 0873 – Zásobování požární vodou (červen 2003)
- [8] ČSN 73 0875 – Stanovení podmínek pro navrhování elektrické požární signalizace v rámci požárně bezpečnostního řešení (duben 2011)
- [9] ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru, Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, červenec 2011
- [10] ČSN EN 1996-1-2 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-2: Obecná pravidla - Navrhování konstrukcí na účinky požáru

Programy:

WinFire Office 2018 (demoverze)

Microsoft Office 2016 (Word, Excel)

Katalogy výrobců:

Ytong

Promatec



a.1. Zkratky používané dále v textu

- DP1 – druh konstrukční části z požárního hlediska
- EPS – elektrická požární signalizace
- HJ – hasící jednotka pro určení počtu hasicích přístrojů
- KTPO – klíčový trezor požární ochrany
- MaR – měření a regulace
- NP – nadzemní podlaží
- NÚC – nechráněná úniková cesta
- OPPO – obslužné pole požární ochrany
- PBZ – požárně bezpečnostní zařízení
- PCO – pult centrální ochrany
- PHP – přenosný hasící přístroj
- PNP – požárně nebezpečný prostor
- PO – požární odolnost
- POP – požárně otevřená plocha
- PÚ – požární úsek
- RPO – rozvaděč požární ochrany
- SOZ – samočinné odvětrávací zařízení
- SP – shromažďovací prostor
- SPB – stupeň požární bezpečnosti
- UPS – náhradní zdroj elektrické energie
- VZT – vzduchotechnika, vzduchotechnická zařízení
- ZDP – zařízení dálkového přenosu



b) Stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu využití, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě

b.1. Urbanistické řešení

Posuzovaný objekt se nachází u hlavní silnice ve městě Český Dub. Jedná se o rohový dům, kde se protínají ulice Řídícího učitele Havla a ulice Palackého. Objekt přiléhá ke dvěma sousedním objektům, z jihovýchodní strany zdmi od sálu a zázemí účinkujících a jihozápadní strany od štítové zdi předního traktu.

b.2. Dispoziční řešení

Objekt se skládá z předního a zádního traktu a sálové části. Přední trakt s foyer je dvoupodlažní, sálová část je jednopodlažní, zadní trakt se zázemím je částečně jednopodlažní, částečně dvoupodlažní.

V 1.NP se v přední části nachází hlavní vstup s prodejem vstupenek, šatnou a foyer, bufet se zázemím, vedle kterého je ústředna EPS, na foyer navazuje sál s jevištěm, vedle sálu je chodba se sociálním zařízením a schodištěm do suterénu a 2.NP. V zadním traktu je sociální zařízení, zázemí účinkujících a strojovna vzduchotechniky. V sálu je osazeno teleskopické posuvné hlediště s pevně připojenými sedadly nebo lze místo hlediště do sálu umístit stoly s nepřipevněnými sedadly.

Ve 2.NP je nad předním traktem hala, kancelář, zasedací místnost pro malé schůze a strojovna požární vzduchotechniky. Vedle sálu je chodba a sociální zařízení. Nad sálem je nevyužívané podkroví. V zadní části zadního traktu jsou šatny účinkujících a rozvodna jevištních technologií.

b.3. Konstrukční řešení

Objekt je vyzdívaný z původního zdiva + nové dozdívky. Dozdívané dvorní trakty jsou navrženy z pórobetonového zdiva. Příčky převážně vyzdívané.

Stropy nad prvním NP tvoří železobetonová deska a SDK podhledy, nad druhým NP jsou stropy dřevěné trámové s omítanými a SDK podhledy. Strop nad sálem je stávající dřevěný s požárním podhledem PROMATECT®-100.

Zastřešení předního traktu je novým dřevěným sedlovým krovem se střešní krytinou z nehořlavých Českých šablon. Sál je zastřešen původním sedlovým krovem s novou



šablonovou krytinou. Zadní trakt a nové dvorní dostavby jsou zastřešeny plochými dřevěnými střechami s bedněním, minerální izolací a PVC hydroizolační folií, nad dvorními dostavbami je krytina s požární odolností B_{roof} (t3). Pod střechou je navržen SDK podhled.

b.4. Požárně technické údaje o stavbě

Jedná se o smíšený konstrukční systém s požární výškou objektu 3,5 m. Objekt má dvě nadzemní podlaží a patří do skupiny SP1, VP1 dle ČSN 73 0831. Objekt je vybaven EPS v celém objektu a SOZ pouze v PÚ N1.01/N2 – Sál se zázemím. V místnosti ústředny EPS se bude nacházet ZDP, UPS a RPO. Zařízení ZDP, UPS a RPO budou s požární odolností. U hlavního vchodu, kudy je předpokládán požární zásah, z ulice Řídicího učitele Havla, se nachází klíčový trezor požární ochrany, který bude opatřen majákem a za vchodovými dveřmi obslužné pole požární ochrany, CENTRAL STOP a TOTAL STOP.

b.5. Ostatní údaje

V objektu se budou konat divadelní představení, taneční pro školy i dospělé, plesy atd. Stavba bude využívána různými spolky na jejich výroční schůze a valné hromady. Při návrhu je postupováno dle nejhoršího možného předpokladu z hlediska obsazení objektu osobami, tudíž při konání plesů.

c) Rozdělení stavby do požárních úseků

Projekt bude hodnocen především podle následujících předpisů

- zákon o PO č.135/85 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška o PO č.246/2001 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- vyhláška č.23/2008 Sb. ve znění pozdějších předpisů
- ČSN 73 0802 (nevýrobní objekty)
- ČSN 73 0831 (shromažďovací prostory)

Podle těchto předpisů bude dělen do požárních úseků:

PÚ N1.01/N2 – sál se zázemím

Požární úsek zahrnuje sál s přílehlými prostory a foyer s přílehlými prostory v 1. NP, kancelářské prostory a zasedací místnost ve 2. NP.

PÚ N1.02/N2 – zázemí účinkujících



Požární úsek zahrnuje chodbu zázemí navazující na jeviště, sociální zázemí herců a šatny herců v 1. i 2. NP.

PÚ N1.03 – ústředna EPS

V požárním úseku se nachází ústředna EPS a dále s vlastní požární odolností jednotlivých zařízení se zde nachází ZDP a RPO. Vstup do požárního úseku je z místnosti pro občerstvení ve vzdálenosti 9,8 m od vchodu z volného prostranství.

PÚ N1.04 – strojovna VZT

V požárním úseku je strojovna vzduchotechniky pro větrání sociálních zařízení a sálu.

PÚ N2.03 – strojovna požární VZT

Strojovna požární vzduchotechniky jako SOZ se nachází ve 2. NP. SOZ je ovládáno pomocí EPS.

PÚ N2.04 – rozvodna jevištních technologií

Požární úsek v zadním traktu ve 2. NP za šatnami herců. V místnosti se nachází rozvodny slaboproudé elektroniky.

Rozsah jednotlivých požárních úseků je patrný z příložených výkresů požární bezpečnosti.

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

Požární riziko a stupeň požární bezpečnosti

Jednotlivé požární úseky jsou zařazeny do stupňů požární bezpečnosti dle metodiky ČSN 73 0802, dle požárního rizika, konstrukčního systému a požární výšky.

PÚ N1.01/N2 – sál se zázemím	- $p_v = 21,05 \text{ kg/m}^2$	- II. SPB
PÚ N1.02/N2 – zázemí účinkujících	- $p_v = 25,37 \text{ kg/m}^2$	- II. SPB
PÚ N1.03 – ústředna EPS	- $p_v = 27,00 \text{ kg/m}^2$	- II. SPB
PÚ N1.04 – strojovna VZT	- $p_v = 20,00 \text{ kg/m}^2$	- II. SPB
PÚ N2.03 – strojovna požární VZT	- $p_v = 20,00 \text{ kg/m}^2$	- II. SPB
PÚ N2.04 – rozvodna jevištních technologií	- $p_v = 30,00 \text{ kg/m}^2$	- II. SPB

Výpočty požárního rizika jsou doloženy v Příloze 1.

V půdních prostorách se nevyskytuje žádné nahodilé požární zatížení a nepovažuje se za užitné podlaží, tudíž není požárním úsekem.



Mezní rozměry

PÚ N1.01/N2 – sál se zázemím

Maximální rozměry požárního úseku mohou být při předpokládaném koeficientu odhořívání $a = 0,99$ 50 x 35 m. Skutečnost cca 30 x 15 m.

→VYHOVUJE

Maximální dovolený počet podlaží v požárním úseku je 7 podlaží – skutečnost 2 podlaží .

→VYHOVUJE

PÚ N1.02/N2 – zázemí účinkujících

Maximální rozměry požárního úseku mohou být při $a = 1,04$ 47,6 x 33,8

Skutečnost cca 20 x 9 m

→VYHOVUJE

Maximální dovolený počet podlaží v požárním úseku je 5 podlaží – skutečnost 2 podlaží.

→VYHOVUJE

Ostatní požární úseky – **PÚ N1.03, PÚ N1.04, PÚ N2.03, PÚ N2.04**

- vyhovují bez dalších průkazů s ohledem na malé rozměry požárních úseků

e) Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí z hlediska požární odolnosti

e.1. Požární odolnost

Posuzuje se pouze v nejhorší možné kombinaci dle ČSN 73 0802, tab. 12.

Položka 1: Požární stěny a stropy

- Vnitřní zdivo – Ytong 100 x 249 x 599 mm
 - o max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.03 - II) EI 30



- skutečná PO: EI 120 DP1 (technický list výrobce viz. příloha)

→VYHOVUJE

- Vnitřní původní zdivo z keramických cihel plných min. šířky 300 mm
 - max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.03 - II) REI 30 DP1
 - skutečná PO: REI 180 DP1
 - normová hodnota z publikace [10], tab. 6.

→VYHOVUJE

- Požární pohled PROMATECT®-100, ve funkci samostatného požárního předělu
 - Max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.01/N2 – II) REI 30
 - skutečná PO: EI 30 (technický list výrobce viz. příloha)

→VYHOVUJE

Položka 2: Požární uzávěry

- Požární uzávěry budou dodány dle požadované PO uvedené ve výkresové části.
- Dvoukřídlé požární dveře se samozavírači jsou opatřeny koordinátory zavírání.
- Dveře na únikových cestách jsou s panikovým kováním ze strany úniku.

Položka 3: Obvodové stěny

- Obvodové zdivo YTONG 300 x 249 x 599
 - max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.04 - II) REW 30 DP1
 - skutečná PO: REI 180 DP1 (technický list výrobce viz. příloha)

→VYHOVUJE

- Obvodové zdivo z keramických cihel plných min. šířky 300 mm
 - max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.01/N1 - II) REW 30 DP1
 - skutečná PO: REI 180 DP1
 - normová hodnota z publikace [9], tab. 6.1.2



→VYHOVUJE

- Obvodové zdivo YTONG 200 x 249 x 599
 - o max. požadovaná PO (viz. výkres 2.NP, PÚ N2.04 - II) REW 15 DP1
 - o skutečná PO: REI 180 DP1 (technický list výrobce viz. příloha)

→VYHOVUJE

Položka 4: Nosné konstrukce střech

- Střecha se nachází nad požárním stropem, nad kterým se nenachází žádné užité podlaží a není zde nahodilé požární zatížení. → není nutné řešit PO.

Položka 5: Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které zajišťují stabilitu objektu

- Z původního cihelného zdiva min. tl. 300 mm
 - o max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.01/N2 - II) REW 30 DP1
 - o skutečná PO: REI 90 DP1
 - o Normová hodnota z publikace [10], tab. 6.1.3

→VYHOVUJE

- ŽB překlad šířky 300 mm, osová vzdálenost výztuže 40 mm
 - o max. požadovaná PO (viz. výkres 1.NP, PÚ N1.01/N2 - II) R 30 DP1
 - o Skutečná PO: R 90 DP1
 - o Normová hodnota z publikace [9], tab. 2.4

→VYHOVUJE

Položka 6: Nosné konstrukce vně objektu, které zajišťují stabilitu objektu



- Nosné konstrukce vně objektu zajišťující stabilitu objektu nemusejí vykazovat požární odolnost dle [1], čl. 8.7.3 b) – objekt má nejvýše dvě užitná nadzemní podlaží a celková výška vnějších nosných konstrukcí nepřesahuje 9 m.

Položka 7: Nosné konstrukce uvnitř požárního úseku, které nezajišťují stabilitu objektu

- V objektu se nevyskytují žádné konstrukce tohoto typu.

Položka 8: Nenosné konstrukce uvnitř požárního úseku

- Pro II. SPB není stanoven požadavek na konstrukci.

Položka 9: Konstrukce schodišť uvnitř požárního úseku, které nejsou součástí CHÚC

- ŽB deska tl. 120 mm, a = 40 mm
 - o Max. požadovaná PO (viz výkres 1.NP, PÚ N1.02/N2 – II) R 30 DP1
 - o Skutečná PO: REI 120 DP1 (pro tl. 120 mm, a = 40 mm)
 - o Normová hodnota z publikace [9], tab. 2.6

→VYHOVUJE

Položka 10: Výtahové a instalační šachty

- V objektu se nevyskytují žádné výtahové šachty, ani instalační šachty procházející hranicemi požárního úseku.

Položka 11: Střešní pláště

- Střešní plášť se nachází nad požárním stropem posledního užitného nadzemního podlaží, nad kterým se nenachází nahodilé požární zatížení → není nutno posuzovat požární odolnost.



e.2. Stavební konstrukce

Těsnění spár na hranici PÚ

Těsnění spár mezi jednotlivými konstrukcemi na hranici požárních úseků je řešeno výplňovým materiálem třídy reakce na oheň A1 nebo A2 v celé tloušťce hradící konstrukce.

Těsnění instalací na hranici PÚ

Veškeré prostupy instalací mezi požárními úseky musí být provedeny a utěsněny v souladu s ČSN 73 0802 a ČSN 73 0810 na požární odolnost požárně dělící konstrukce, kterou prostupují.

Prostupy elektroinstalace od jevištních technologií jsou zajištěny požárním rukávem Hilti CFS-SL. Ostatní prostupy rozvodů a instalací jsou dotěsněny hmotami třídy reakce na oheň A1 nebo A2 (např. dobetonováním) v celé tloušťce konstrukce, avšak jedná se maximálně o 3 potrubí s trvalou náplní vodou nebo jinou nehořlavou kapalinou a potrubí splňuje třídu reakce na oheň A1, A2 nebo musí mít vnější průměr potrubí max. 30 mm, nebo pokud se jedná o samostatně vedený kabel s vnějším průměrem do 20 mm. Izolace potrubí v místě prostupů musí být třídy reakce na oheň A1 nebo A2, a to s přesahem min. 500 mm na obě strany konstrukce.

Kontaktní zateplovací systémy obvodových stěn

Zadní trakt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem ETICS z minerálních vláken třídy reakce na oheň A1, A2 a povrchovou úpravou s indexem šíření plamenu po povrchu $i_s = 0$ mm/min.

→ VYHOVUJE

Požární pásy

Požární výška objektu $h < 12$ m. U objektu se nestanovují požadavky na požární pásy.

f) Zhodnocení navržených stavebních hmot

f.1. Tepelná izolace objektu:

Zadní trakt je zateplen kontaktním zateplovacím systémem z minerálních vláken třídy reakce na oheň A1, A2 a povrchovou úpravou s indexem šíření plamenu po povrchu $i_s = 0$ mm/min.



f.2. Třída reakce na oheň:

V jednotlivých prostorech nejsou na třídu reakce na oheň stanoveny žádné zvýšené požadavky.

Na vnitřní povrchové úpravy jsou použity nehořlavé konstrukce třídy reakce na oheň A1, A2 – omítané stěny a podhledy, případně sádkartonové stěny a podhledy, keramické obklady.

→ VYHOVUJE

f.3. Odkapávání v podmínkách požáru:

Na odkapávání a střešní pláště v objektu nejsou použity konstrukce, které při požáru odkapávají či odpadávají

Na akustický podhled, s požární odolností, v prostoru sálu musí být použity hmoty, které při požáru neodpadávají a neodkapávají.

→ VYHOVUJE

f.4. Rychlosti šíření plamene po povrchu:

Společenský sál a navazující prostory jsou dle ČSN 73 0831 a ČSN 73 0802 zařazeny do skupiny U1 dle čl. 8.14.3 ČSN 73 0802 – index šíření plamene potom nesmí u povrchových úprav překročit:

$$i_s \leq 75 \text{ mm/min u stěn}$$

$$i_s \leq 50 \text{ mm/min u podhledů}$$

Na povrchové úpravy stěn a podhledů tedy musí být použity výhradně hmoty s indexem šíření plamene menším, než je výše uvedeno.

Pro podlahy platí stejný index šíření po povrchu jako u stěn dle ČSN 73 0831.

→ VYHOVUJE

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

g.1. Požární zásah

Objekt se nalézá ve stávající zástavbě.

K objektu je zajištěn přístup. V okolí objektu je dostatek ploch pro odstavení požární



techniky, příjezdové komunikace vedou až ke vstupům do objektu. Hlavní požární zásah se povede od hlavního vstupu do budovy, kde je umístěn KTPO označen světelným majákem.

V objektu lze provést požární zásah z vnější strany objektu okny.

Vnitřkem objektu lze požární zásah provést ze dvou stran (ze severozápadní strany od ulice Řídícího učitele Havla a z jihozápadní strany).

Zásahové cesty se nenavrhují.

Pro zásah v dané lokalitě je k dispozici technika HZS a místně příslušných jednotek SDH v souladu se stávajícím poplachovým plánem.

Se zřízením požární jednotky nebo požární hlídky se nepočítá.

g.2. Obsazení objektu osobami

Místnost	Specifikace prostoru	Plocha [m ²]	Počet os. dle PD	[m ² /os.]	Počet os. dle [m ² /os]	Součinitel násobení dle PD	Počet os. dle součinitele	Rozhodující počet osob
1.04	Multifunkční sál	190,2	-	-	-	-	-	-
	Jeviště	30,56		1,5	21			21
	Hlediště	159,6	-	-	-	-	-	-
	do 100 m ²	100		1	100			100
	> 100 m ²	59,64		2	30			30
1.05	Šatna	-	1	-	-	1,5	2	2
1.06	Pokladna	-	1	-	-	1,5	2	2
1.07	Občerstvení	-	5	-	-	1,3	7	7
1.21	Šatna herci - I	-	12	-	-	1,35	17	17
2.02	Zasedací místnost	-	12			1,5	18	18
2.03	Kancelář	-	2	-	-	1,5	3	3
2.10	Šatna herci - II	-	10	-	-	1,35	14	14

Celkem

214,0



g.3. Počet a typ únikových cest

Z 2.NP vede únik ze zasedací místnosti, kanceláří a dalších prostor do chodby, která ústí na schodiště – schodiště směřuje do 1.NP – V 1.NP na schodiště navazují dva směry úniku – hlavním vstupem na volné prostranství a zadním vstupem na volné prostranství.

Z 1. NP vede únik ze sálové části celkem 4 dveřmi – jedny dveře přímo na volné prostranství, jedny dveře do chodby k zadnímu vstupu a dvoje dveře do foyer. Z jeviště vede únik přes zázemí účinkujících nebo přes sál.

Všechny únikové cesty jsou hodnoceny jako nechráněné.

g.4. Nechráněné únikové cesty

Mezní délky

Nechráněná úniková cesta v PÚ N1.01/N2 vedoucí z 2.NP od osy dveří zasedací místnosti smí být při koeficientu $a = 0,99$ maximálně $l = 25,5$ m při jednom směru úniku. Skutečná délka NÚC = 24 m.

Nechráněná úniková cesta v PÚ N1.02/N2 vedoucí od osy dveří šatny č. II smí být při koeficientu $a = 1,04$ maximálně $l = 23$ m při jednom směru úniku. Skutečná délka NÚC je 10,4 m. Šatna II s rozvodnou jevištních technologií jsou funkčně ucelená skupina místností.

Nechráněná úniková cesta z PÚ N1.03 smí být při koeficientu $a = 0,81$ a jednom směru úniku maximálně 34,5 m. Skutečná délka NÚC = 9,8 m.

Nechráněná úniková cesta z PÚ N1.04 smí být při koeficientu $a = 0,9$ a jednom směru úniku maximálně $l = 30$ m. Skutečná délka NÚC = 13,3 m.

Mezní délky všech nechráněných únikových cest splňují požadavky ČSN 73 0802.

→ VYHOVUJE

Mezní šířky

PÚ N1.01/N2

Pro únik $E = 21$ osob z 2.NP po jediné NÚC vyhovuje šířka únikové cesty $u = 1,5$ únikový pruh (825 mm, dveře šíře 800 mm vyhovují).

Pro únik $E = 151$ osob ze společenského sálu po dvou NÚC, součinitel K snižujeme o 25% ve smyslu 5.3.4.3 ČSN 73 0831, vyhovuje šířka únikové cesty

$$u = \frac{E}{K} * s = \frac{151}{90} * 1 = 1,68 \rightarrow u = 2,0 \text{ únikového pruhu} - 1,1 \text{ m.}$$



K dispozici jsou jedny dveře přímo na volné prostranství a jedny dveře směrem k zadnímu úniku do dvora. Dveře jsou širší 1500 mm (jedno křídlo 750 mm), k dispozici musí být obě křídla, obě křídla budou provedena jako otevíravá, alespoň v provozní době objektu. Pasivní křídlo bude osazeno panikovým kováním.

→ **VYHOVUJE**

Šířka uličky mezi vnitřním zařízením shromažďovacího prostoru, měřená mezi nejvíce vystupujícími body, nesmí být menší než dva únikové pruhy (1,1 m).

→ **VYHOVUJE**

PÚ N1.02/N02

Ze zázemí účinkujících vede únik z jednotlivých prostor do vstupní chodby zadního traktu, která ústí zadním vstupem ven do volného prostranství.

Přes tuto chodbu vede rovněž únik z jeviště.

Počet unikajících osob (včetně jeviště)

Zázemí účinkujících - E = 31 osob

Jeviště - E = 21 osob

Celkem - E = 52 osob

Pro únik 52 osob vyhovuje šířka únikové cesty 1,5 únikového pruhu (83 cm, dveře širší 80 cm).

K dispozici je chodba širší min. 120 cm.

Dveře z jeviště do chodby jsou širší 1500 mm (jedno křídlo 750 mm), k dispozici musí být obě křídla, pasivní křídlo bude osazeno panikovým kováním.

Dveře z chodby do volného prostranství jsou širší 1500 mm (jedno křídlo 750 mm), k dispozici musí být obě křídla, obě křídla budou provedena jako otevíravá, alespoň v provozní době objektu.

→ **VYHOVUJE**

g.5. Chráněné únikové cesty

V objektu se dle ČSN 73 0802 čl. 9.8.1 b) nevyžadují chráněné únikové cesty.

g.6. Vybavení únikových cest

Únikové cesty musí být vybaveny elektrickým osvětlením. Na únikových cestách musí být v souladu s příslušnými předpisy vyznačen směr úniku všude, kde východ na volné prostranství není přímo viditelný.



V objektu se požaduje nouzové osvětlení dle ČSN 1838 – doba funkčnosti 60 minut. Nouzové osvětlení bude napájeno z veřejné sítě a náhradní zdroj elektrické energie bude zajištěn bateriemi v každém světle.

Dveře na únikových cestách se musí otevírat ve směru úniku, kromě dveří na volné prostranství.

g.7. Posouzení evakuace ve smyslu čl. 9.11.8 ČSN 73 0802

System vyhlášení poplachu

- poplach se v objektu vyhláší pomocí požární sirény napojené na EPS

Postup evakuace

- z objektu se počítá se současnou evakuací osob z objektu
- evakuace probíhá po navržených únikových cestách do volného prostoru, kde je dostatek plochy pro volné rozptýlení osob

Posouzení doby evakuace a ohrožení osob zplodinami hoření

$$t_u = \frac{0,75 \cdot l_u}{v_u} + \frac{E \cdot s}{K_u \cdot u} = \frac{0,75 \cdot 7}{35} + \frac{151 \cdot 1,0}{50 \cdot 4} = 0,91 \text{ minuty}$$

Bezpečná doba evakuace z hlediska ohrožení zplodinami hoření je:

$$t_e = \frac{1,25 \cdot h_s^{\frac{1}{2}}}{a} = \frac{1,25 \cdot 5^{\frac{1}{2}}}{0,99} = 2,77 \text{ minuty}$$

$$t_u = 0,91 \text{ minuty} < t_e = 2,77 \text{ minut}$$

→VYHOVUJE



h) Stanovení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových vzdáleností ve vztahu k okolním objektům, sousedním pozemkům

h.1. Zdůvodnění výpočtu

Dle [1] čl. 10.2.1 kolem hořícího požárního úseku nebo objektu vzniká požárně nebezpečný prostor, ve kterém je nebezpeční přenesení požáru sáláním tepla nebo padajícími částmi konstrukcí hořícího objektu. Šířka nebezpečného prostoru je vymezena odstupovými vzdálenostmi od POP požárních úseků hořícího objektu. PNP nemá zasahovat přes hranici stavebního pozemku kromě veřejného prostranství (ulice, parky, náměstí).

Odstupové vzdálenosti požárně nebezpečného prostoru od jednotlivých požárně otevřených ploch v kolmém směru byly stanoveny podrobným výpočtem nejvyšší hustoty tepelného toku a jsou uvedeny v příloze. Zakreslení největších odstupových vzdáleností je zobrazeno ve výkresu situace požárně bezpečnostního řešení dle požadavků [1] čl. 10.4.9

h.2.

h.3. Odstupy z hlediska sálání tepla od obvodových stěn

Požárně nebezpečný prostor směřuje ve všech případech do volného prostranství nebo na ulici

Vzájemné odstupové vzdálenosti mezi jednotlivými požárními úseky jsou vyhovující.

V PNP objektu se nevyskytují žádné stávající stavby.

Tabulka výpočtu PNP se nachází v příloze 2.

h.4. Odstupy z hlediska sálání pro střešní plášť

Střešní plášť jednopodlažního přístavku je částečně umístěn v požárně nebezpečném prostoru okna 2.NP – střešní plášť bude proveden s klasifikací BROOF(t3) – střešní plášť do požárně nebezpečného prostoru.

Dle [1] čl. 8.15.4 se střešní pláště nepovažují za POP.



i) Zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění odběrných míst

i.1. Vnější odběrná místa

Pro objekt musí být zajištěna venkovní odběrná místa. Hydranty venkovního požárního vodovodu smí být od objektu vzdáleny dle [5] tab. 1 maximálně 150 m a dle [5] tab. 2 musí být osazeny na potrubí minimálního průměru DN 100; vzdálenost mezi jednotlivými hydranty smí být maximálně 300 m. Musí být zajištěn minimální odběr 6 l/s. Při kolaudaci musí být zkontrolována provozuschopnost hydrantu. Skutečná vzdálenost hydrantu od objektu je 20 m.

→VYHOVUJE

i.2. Vnitřní odběrná místa

Dle [5] čl. 4.4 b1) musí být v objektu zřízen rovněž vnitřní požární vodovod. V objektu budou rozmístěny hydranty s tvarově stálou hadicí o světlosti 25 mm a minimálním požadovaným přetlakem 0,2 MPa.

Hydranty musí být rozmístěny tak, aby všechna místa v objektu byla dostupná alespoň jedním proudem.

Hydrantové skříně budou osazeny ve výšce 1,1 m nad podlahou (měřeno ke středu skříně) na dobře viditelných místech.

Rozmístění hydrantů je zakresleno do příložených výkresů – navrhuje se 2 ks hydranty – 1 ks v každém podlaží.

Vlastník objektu musí zajistit pravidelné revize vnitřních odběrných míst.

j) Vymezení zásahových cest, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících požární zásah, zhodnocení příjezdových komunikací, nástupních ploch

j.1. Zásahové cesty

Požární výška hodnoceného objektu je $h = 3,5$ m – vnitřní ani vnější zásahové cesty se v souladu s [1] čl. 12.5 a čl. 12.6 nepožadují a nenavrhují se.

j.2. Přístupové komunikace, nástupní plochy



Nástupní plochy

Požární výška objektu $h < 12$ m.

- nástupní plocha se nepožaduje
- k odstavení požární techniky lze využít přilehlé komunikace

Přístupové komunikace

Příjezdové komunikace vyhovují [1] čl. 12.2

Hodnocený objekt je přístupný z ulice Řídícího učitele Havla a Palackého min. šířky 6 m.

Z těchto dvou komunikací jsou přístupné jednotlivé vstupy, kterými se předpokládá vedení požárního zásahu.

k) Stanovení počtů, druhů a rozmístění hasicích přístrojů

Požadovaná hasicí schopnost, viz. výpočtová příloha.

Kontrola PHP musí být provedena každý rok. Jednou za 3 roky musí být vyměněna prášková náplň přenosných hasicích přístrojů.

PÚ N1.01/N2 – sál se zázemím

V tomto PÚ musí být instalovány PHP s celkovou hasicí schopností 20 HJ1 dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Navrhuji nainstalovat 4 ks PHP práškový 6 kg s hasicí schopností 21A

PÚ N1.02/N2 – zázemí účinkujících

V tomto PÚ musí být instalovány PHP s celkovou hasicí schopností 9 HJ1 dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Navrhuji nainstalovat 2 ks PHP práškový 6 kg s hasicí schopností 21A

PÚ N1.03 – ústředna EPS

V tomto PÚ musí být instalovány PHP s celkovou hasicí schopností 2 HJ1 dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Navrhuji nainstalovat 1 ks PHP práškový 2 kg s hasicí schopností 13A

PÚ N1.04 – strojovna VZT

V tomto PÚ musí být instalovány PHP s celkovou hasicí schopností 12 HJ1 dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Navrhuji nainstalovat 2 ks PHP práškový 6 kg s hasicí schopností 21A

PÚ N2.03 – strojovna požární VZT

V tomto PÚ musí být instalovány PHP s celkovou hasicí schopností 5 HJ1



dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Navrhuji nainstalovat 1 ks PHP práškový 6 kg s hasící schopností 21A

PÚ N2.04 – rozvodna jevištních technologií

V tomto PÚ musí být instalovány PHP s celkovou hasící schopností 4 HJ1 dle vyhlášky č. 23/2008 Sb.

Navrhuji nainstalovat 1 ks PHP práškový 6 kg s hasící schopností 21A

I) Zhodnocení technických zařízení stavby

I.1. Vytápění

Vytápění je zajištěno z vedlejšího objektu obecního úřadu. Teplá voda je řešena pomocí elektrických průtokových boilerů u každého spotřebiče.

I.2. Vzduchotechnická zařízení

Je provedeno v souladu dle ČSN 73 0872.

V předním traktu 2.NP je navržena strojovna požární VZT, která odvětrává sál s přílehlými prostory.

Potrubí vede v podhledech přílehlých prostor a podstřešním prostorem sálu – v podstřešním prostoru nad sálem bude potrubí navrženo jako chráněné s požární odolností EI 30.

Prostupy VZT potrubí požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny v souladu s ČSN 73 0802 na požární odolnost konstrukce, kterou prostupují. V místě prostupu požárně dělicí konstrukcí musí být vzduchotechnické zařízení z nehořlavých hmot a to do vzdálenosti L rovné alespoň druhé odmocnině plochy průřezu potrubí, nejméně však do vzdálenosti 500 mm.

Požární klapky musí být provedeny dle technologického listu výrobce odborně způsobilou osobou. Umisťují se vždy na vzduchotechnické potrubí procházející požárně dělicí konstrukcí. Požární klapky musí být osazeny tak, aby byla možná její obsluha a kontrola. Klapky musí být z nehořlavých hmot, list klapky může být z nesnadno hořlavých hmot. Klapky se musí zavírat samočinně a pro kontrolní účely musí umožňovat ruční zavření a otevření. Požární klapky musí vykazovat požární odolnost 15 minut.



1.3. Kabelové rozvody a dodávka elektrické energie

Po objektu je rozvedena elektrická energie z veřejné rozvodné sítě.

V místnosti ústředny EPS se nachází rozvaděč požární ochrany, který rozvádí elektrickou energii k příslušným požárně bezpečnostním zařízením.

Rozvaděč požární ochrany má vlastní požární odolnost EI 30.

V objektu se navrhuje nouzové osvětlení dle ČSN 73 0831 čl. 5.3.6.7 – uvnitř shromažďovacího prostoru, na nechráněných únikových cestách, na WC a v šatnách. Nouzové osvětlení musí být provedeno v souladu s ČSN EN 1838, Doba funkčnosti 60 minut (vestavěné baterie v každém světle).

Elektrická zařízení pro zabezpečení přívodu elektrické energie k zařízením požární bezpečnosti budou provedena v souladu s ČSN 73 0802, ČSN 73 0848 a vyhláškou 23/2008 Sb. (náhradní zdroje elektrické energie, funkčnosti kabelů apod.)

Kabely napájející zařízení k protipožárnímu zabezpečení objektu budou v provedení dle přílohy 2, vyhl. č. 23/2008 Sb. tj. kabely B2_{ca}s1, d1.

Kabelové trasy pro napájení PBZ (kabelové trasy s funkční integritou dle ČSN 73 0848) začínají u rozvaděče požární ochrany, ze kterého jsou požárně bezpečnostní zařízení napájena a končí u jednotlivých prvků požárně bezpečnostních zařízení.

Třída funkčnosti kabelového zařízení PH30-R

Každé požárně bezpečnostní zařízení musí být napájeno ze dvou na sobě nezávislých zdrojů, přepnutí na druhý napájecí zdroj musí být samočinné.

Jedná se o tato ovládaná zařízení:

- CENTRAL STOP, TOTAL STOP (náhradní zdroj zajištěn podpěťovými cívkami)
- nouzové osvětlení (kromě svítidel s vestavěnými nezávislými zdroji)
- evakuační signalizace požáru
- samočinný odvětrávací systém
- ovládání otevírání/zavírání dveří



Vypínání elektroinstalace – dle ČSN 73 0848

- v případě požáru musí být umožněno centrální vypnutí těch elektrických zařízení v objektu nebo v jeho části, jejich funkčnost není nutná při požáru – CENTRAL STOP, ale zároveň musí být zachována dodávka elektrické energie požárně bezpečnostních zařízení a zařízení, která musí být funkční v případě požáru, a to ze dvou na sobě nezávislých zdrojů
- v případě potřeby musí být umožněno vypnutí všech zařízení v objektu nebo v jeho části, včetně požárně bezpečnostních zařízení – TOTAL STOP, toto zařízení musí být ochráněno proti neoprávněnému či nechtěnému použití
- kabelové trasy pro ovládání vypínacích prvků CENTRAL STOP a TOTAL STOP musí splňovat požadavek na kabelové trasy s funkční integritou
- Vypínací prvky CENTRAL STOP a TOTAL STOP budou umístěny za vchodovými dveřmi, kterými se předpokládá vedení protipožárního zásahu a budou označeny textovou tabulkou „CENTRAL STOP“ a „TOTAL STOP“

m) Stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot

Textilní záclony a závěsy se nesmí zapálit při zkoušení dle ČSN EN 1101:1997, tzn. že v celém rozsahu od dob zapálení (od 1 do 20 s) nedojde k zapálení.

Předměty pro vnitřní zařízení a části scénických úprav zhotovených ze dřeva, aglomerovaného dřeva, plastů, papíru, kartónu a lepenky nesmí při zkoušení dle ČSN 73 0862 po dobu 5 minut navýšit teplotu o více než 50 °C.

Podlahové krytiny musí splnit dle ČSN 73 0831 příloha E.1 index šíření plamene po povrchu $i_s \leq 75,0$ mm/min.



n) Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními

n.1. Elektrická požární signalizace (EPS)

Hlásiče budou osazeny:

- ve víceúčelovém sálu budou osazeny teplotní hlásiče požáru, případně jiné hlásiče dle projektu EPS
- na únikových cestách a u východů z objektu tlačítkové hlásiče ve výšce 1,2 - 1,5 m nad podlahou

Umístění ústředny EPS, obslužná zařízení

- hlavní ústředna EPS bude umístěna v samostatné místnosti samostatného požárního úseku za občerstvením v 1. NP
- EPS je doplněna o ZDP, které se bude nacházet v téže místnosti

Náhradní zdroj pro EPS je akumulátor integrovaný v ústředně EPS.

Ovládací kabely EPS – funkčnost v podmínkách požáru 30 minut, funkční integrita PH30R, kabely B2_{cas1,d1}.

Při zpozorování požáru hlásičem požáru nebo při stisknutí tlačítkového hlásiče požáru se okamžitě aktivuje ZDP, které předá ostré hlášení PCO pro výjezd.

Na EPS bude napojena funkce požárně bezpečnostních zařízení v objektu, především EPS monitoruje:

- samočinné odvětrávací zařízení
- uzavření požárních klapek, které se nachází na hranicích požárních úseků

EPS ovládá:

- vypnutí zvukových a světelných efektů daného představení
- rozsvícení bílých (klasických) světel ve shromažďovacím prostoru
- vyhlášení požárního poplachu (sirény, majáky)
- spouštění SOZ, pokud je lokalizován požár v PÚ N1.01/N2 nebo po stisknutí tlačítka pro spuštění SOZ
- otevření otvorů ve fasádě pro přívod vzduchu k SOZ
- odblokování dveří na únikových cestách (odblokování dveří, které jsou v uzavřeném stavu drženy elektromechanickými zámky) - viz. výkres
- uzavření dveří na hranici PÚ, které jsou otevřeny a zajištěny elektromagnetickými zámky - viz. výkres



- vypínání VZT a uzavření požárních klapek

Veškeré ovládací kabely EPS a veškeré kabely s funkční integritou, které slouží k ovládání jednotlivých zařízení musí být provedeny se zajištěnou funkcí proti požáru – viz výše.

V souladu s ČSN 73 0875 musí být ovládání jednotlivých zařízení provedeno přímo.

Není dovoleno využívat jiný softwarem řízené systémy (MaR apod.)

Koordinace požárně bezpečnostních zařízení – v případě spuštění všeobecného poplachu je činnost ústředny EPS následující:

- EPS vypne veškeré světelné a zvukové efekty daného představení a rozsvítí bílá světla
- EPS aktivuje vyhlášení požárního poplachu (sirény, majáky)
- EPS spustí SOZ, pokud je lokalizován požár v PÚ N1.01/N2 nebo po stisknutí tlačítka pro spuštění SOZ
- EPS otevře otvory ve fasádě pro přívod vzduchu k SOZ
- EPS odblokuje dveře na únikových cestách - viz. výkres
- EPS zajistí vypnutí VZT zařízení a uzavření požárních klapek

Před uvedením EPS do provozu bude provedena funkční zkouška EPS a koordinační zkouška návazností jednotlivých požárně bezpečnostních zařízení, dále pak bude zkouška prováděna periodicky jednou ročně.

EPS v objektu musí splňovat požadavky ČSN 73 0875, ČSN 34 2710, ČSN EN řady 54 a norem souvisejících.

EPS je řešena samostatným projektem.

n.2. Zařízení dálkového přenosu (ZDP)

ZDP je napojeno na PCO HZS Libereckého kraje a splňuje požadavky příslušného HZS.

Na fasádě objektu u hlavního vstupu z ulice Řídícího učitele Havla je instalováno OPPO a KTPO se zábleskovým majákem.

KTPO a vzor klíče respektuje požadavky HZS LK.

V KTPO se nachází generální klíč, kterým lze odemknout všechny zámky střeženého objektu.

KTPO je dvojitě uzamčen. První odemčení zajistí EPS a druhé je na klíč, který vlastní HZS LK.



n.3. Samočinné odvětrávací zařízení (SOZ)

SOZ bude instalováno v následujících požárních úsecích

- N1.01/N2 – Sál se zázemím

Odvětrání je zajištěno pomocí SOZ, přívod vzduchu vybranými otvory v obvodovém plášti.

- otvory pro přívod vzduchu jsou napojeny na EPS, která vyše příkaz k motoru pro jejich otevření
- systém SOZ je napojen na EPS, která SOZ aktivuje; k dispozici je rovněž ruční spuštění; ruční spuštění a spuštění od EPS ovládá vždy všechny klapky v objektu

V souladu s požárními předpisy musí být větrán celý PÚ.

Materiály na systém požárního větrání jsou voleny s ohledem na požadavky ČSN 73 0810 a na pracovní teplotu zařízení SOZ. SOZ je řešeno samostatným projektem.

n.4. Náhradní zdroje k požárně bezpečnostním zařízením

Všechna požárně bezpečnostní zařízení budou napájena elektrickou energií ze dvou na sobě nezávislých zdrojů.

Jeden zdroj elektrické energie bude tvořit běžná síť – zařízení napojeno na RPO umístěným v místnosti ústředny EPS, se samostatnými přípojkami se samostatným jištěním.

Náhradní zdroje budou tvořit vestavěné akumulátory, které budou součástí instalace požárně bezpečnostních zařízení (EPS, ovládané dveře apod.), UPS.

Všechna požárně bezpečnostní zařízení jsou napájena samostatnými přípojkami z rozvaděče požární ochrany, kabely budou provedeny v souladu s ČSN 73 0802, ČSN 73 0848 a vyhláškou č. 23/2008 Sb. (hořlavost, funkčnost v podmínkách požáru). Tato zařízení jsou z rozvaděče napojena samostatnými vedenými kabely se zachování funkčnosti po dobu minimálně 60 minut ve smyslu příslušných ČSN IEC.



Náhradní zdroj elektrické energie musí být zajištěn pro tyto zařízení:

- ovládání dveří, které se otevírají při požáru
 - akumulátor - doba činnosti 15 minut
- nouzové osvětlení
 - vlastní baterie - doba činnosti 60 minut
- EPS
 - akumulátor v ústředně EPS - doba činnosti minimálně 24 h
- ovládací kabely EPS, sirény, SOZ
 - UPS - doba činnosti minimálně 24 h

o) Rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních tabulek

Objekt bude vybaven výstražnými a bezpečnostními tabulkami v souladu s platnými předpisy.

Především budou příslušnými tabulkami předepsaným způsobem označeny únikové cesty a únikové východy (pravidlo „viditelnost od značky ke značce“).

Příslušnými tabulkami budou označeny hlavní uzávěry energetických medií.

Příslušnými tabulkami budou označeny hasící přístroje, tlačítkové hlásiče EPS apod.

Hlavní uzávěr plynu a vody se nachází za hlavním vstupem do objektu, kudy se předpokládá požární zásah a uzávěry budou opatřeny příslušnými tabulkami.

Příloha B2

Výpočet požárního zatížení

Obsah

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.01/N2 - Sál se zázemím	3
Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.02/N2 - Zázemí účinkujících	5
Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.03 - Ústředna EPS	6
Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.04 - Strojovna VZT	8
Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.03 - Strojovna požární VZT	9
Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.04 - Rozvodna jevištních technologií	11

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.01/N2 - Sál se zázemím

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2 [-]
Výška objektu h.....	3,50 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	2 [-]
Materiál konstrukce	smíšený DP1-3
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z	2 [-]
Výšková poloha hp	3,50 [m]
Koeficient c.....	0,7 (C4 - samočinné odvětrávací zařízení)
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]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Položka z tabulky
1.02 - Zádveří	9,64	2,6	5	5	0,8	0,9	/-	1	3.10
1.03 - Foyer	49,15	2,6	10	5	0,8	0,9	2,06/1,65	1	3.9
1.04 - Multifunkční sál	190,2	5,35	15	10	1,2	0,9	11,20/3,50	1	3.3
1.05 - Šatna	8,85	2,6	75	5	1,1	0,9	4,13/1,65	1	3.11
1.06 - Pokladna	4,76	2,6	5	5	0,8	0,9	/-	1	3.10
1.07 - Občerstvení	25,33	2,6	10	5	0,9	0,9	4,13/1,65	1	7.1.1
1.09 - WC ženy + imobilní	4,25	2,6	5	2	0,7	0,9	/-	1	14.2
1.10 - Schodiště	7	6,1	5	5	0,8	0,9	2,00/1,25	1	3.10
1.11 - Chodba	20,54	2,6	5	2	0,8	0,9	/-	1	3.10
1.12 - WC ženy	7,76	2,6	5	5	0,7	0,9	2,08/2,60	1	14.2
1.13 - WC muži	11,47	2,6	5	5	0,7	0,9	1,04/0,80	1	14.2
2.01 - Hala	47,62	2,6	10	5	0,8	0,9	2,06/1,65	2	3.9
2.02 - Zasedací místnost	30,31	2,6	20	10	0,9	0,9	8,25/1,65	2	1.8
2.03 - Kancelář	13,41	2,6	40	5	1	0,9	2,06/1,65	2	1.8
2.05 - Úklidová místnost	1,12	2,6	5	2	0,7	0,9	/-	2	14.2
2.06 - WC muži	7,82	2,6	5	2	0,7	0,9		2	14.2
2.08 - Chodba	10,53	2,6	5	5	0,8	0,9	2,08/2,60		3.10
2.09 - WC ženy	7,76	2,6	5	5	0,7	0,9		2	14.2

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	17,91 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Plocha požárního úseku S.....	457,52 [m ²]
Koeficient n	0,072
Koeficient k	0,161
Plocha otvorů pož.úseku S _o	43,17 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	2,23 [m]

Parametr odvětrání F_o	0,052
Průměrná světlá výška pož.úseku h_s	3,80 [m]
Požární zatížení p	21,05 [kg.m ⁻²]
Koeficient a	0,991
Koeficient b	0,86
Koeficient c	0,70
Normová teplota T_N	764,96 [°C]
Čas zakouření t_e	2,46 [min]
Maximální délka pož.úseku	50,52 [m]
Maximální šířka pož.úseku	35,26 [m]
Maximální plocha pož.úseku	1 781,59 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z	7,81

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	4 (přesně 3,19)
Počet hasicích jednotek	20

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti **od objektu/mezi sebou**

- hydrant **150/300(300/500)** [m]
- výtokový stojan **600/1200** [m]
- plnicí 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** [m³]

Pozn.: hodnota v závorce musí být prokázána analýzou zdolávání požáru (viz. ČSN 73 0873 příloha B)

b) Vnitřní odběrná místa

Nutné vnitřní odběrné místo ($p^*S=9\ 632,56$)!

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.02/N2 - Zázemí účinkujících

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2 [-]
Výška objektu h.....	3,50 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu	2 [-]
Materiál konstrukce	smíšený DP1-3
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z	2 [-]
Výšková poloha hp	3,50 [m]
Koeficient c.....	1
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]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Položka z tabulky
WC + sprchy	9,66	2,6	5	5	0,7	0,9	1,92/0,80	1	14.2
1.19 - Chodba	29,69	2,6	5	2	0,8	0,9	3,75/2,50	1	2.9
1.20 - Schodiště	5,21	5,7	5	0	0,8	0,9	/-	1	3.10
1.21 - Šatna herci I.	14,55	2,6	40	5	1,1	0,9	1,92/0,80	1	3.12
2.10 - Šatna herci II.	26,2	2,6	40	5	1,1	0,9		2	3.12

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	24,92 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Plocha požárního úseku S.....	85,31 [m ²]
Koeficient n	0,081
Koeficient k	0,128
Plocha otvorů pož.úseku S _o	9,51 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	1,47 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,041
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,79 [m]
Požární zatížení p.....	25,37 [kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	1,038
Koeficient b	0,95
Koeficient c.....	1,00
Normová teplota TN.....	814,15 [°C]
Čas zakouření t _e	2,01 [min]
Maximální délka pož.úseku.....	47,71 [m]
Maximální šířka pož.úseku.....	33,86 [m]
Maximální plocha pož.úseku.....	1 615,44 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z.....	5,62

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	2 (přesně 1,41)
Počet hasicích jednotek	9

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti	od objektu/mezi sebou
• hydrant	200/400(300/500) [m]
• výtokový stojan	600/1200 [m]
• plnicí 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=2 164,23).

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.03 - Ústředna EPS

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2 [-]
Výška objektu h.....	3,50 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu	2 [-]
Materiál konstrukce	smíšený DP1-3
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z	1 [-]
Výšková poloha hp	0,00 [m]
Koeficient c.....	1
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]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Položka z tabulky
1.08 - Ústředna EPS	3,23	2,6	25	2	0,8	0,9	/-	1	15.2.a

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	13,52 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Plocha požárního úseku S.....	3,23 [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	2,60 [m]
Požární zatížení p.....	27,00 [kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	0,807
Koeficient b	0,62

Koeficient c.....	1,00
Normová teplota TN.....	723,13 [°C]
Čas zakouření t _e	2,50 [min]
Maximální délka pož.úseku.....	61,56 [m]
Maximální šířka pož.úseku.....	40,78 [m]
Maximální plocha pož.úseku.....	2 510,10 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z.....	10,36

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	1 (přesně 0,24)
Počet hasicích jednotek	2

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti**od objektu/mezi sebou**

- hydrant **200/400(300/500)** [m]
- výtokový stojan **600/1200** [m]
- plnicí 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** [m³]

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=87,21).

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N1.04 - Strojovna VZT

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2	[-]
Výška objektu h.....	3,50	[m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	2	[-]
Materiál konstrukce	smíšený DP1-3	
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt	
Počet podlaží úseku z	1	[-]
Výšková poloha hp	0,00	[m]
Koeficient c.....	1	
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]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Položka z tabulky
1.22 - Strojovna VZT	14,94	2,6	15	5	0,9	0,9	1,92/0,80	1	15.I

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	15,42	[kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II	
Plocha požárního úseku S.....	14,94	[m ²]
Koeficient n	0,071	
Koeficient k	0,098	
Plocha otvorů pož.úseku S _o	1,92	[m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	0,80	[m]
Parametr odvětrání F _o	0,024	
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,60	[m]
Požární zatížení p.....	20,00	[kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	0,900	
Koeficient b	0,86	
Koeficient c.....	1,00	
Normová teplota TN.....	742,63	[°C]
Čas zakouření t _e	2,24	[min]
Maximální délka pož.úseku	56,00	[m]
Maximální šířka pož.úseku.....	38,00	[m]
Maximální plocha pož.úseku.....	2 128,00	[m ²]
Maximální počet užitných podlaží z.....	9,08	

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	1 (přesně 0,55)
Počet hasicích jednotek	4

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti	od objektu/mezi sebou
• hydrant	200/400(300/500) [m]
• výtokový stojan	600/1200 [m]
• plnicí 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=298,80).

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.03 - Strojovna požární VZT

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2 [-]
Výška objektu h.....	3,50 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu	2 [-]
Materiál konstrukce	smíšený DP1-3
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z	1 [-]
Výšková poloha hp	3,50 [m]
Koeficient c.....	1
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]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Položka z tabulky
2.04 - Strojovna požární VZT	32,33	2,6	15	5	0,9	0,9	4,13/1,65	1	15.I

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	16,91 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Plocha požárního úseku S.....	32,33 [m ²]
Koeficient n	0,102
Koeficient k	0,154
Plocha otvorů pož.úseku S _o	4,13 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	1,65 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,042
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,60 [m]
Požární zatížení p.....	20,00 [kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	0,900
Koeficient b	0,94
Koeficient c.....	1,00
Normová teplota TN.....	756,40 [°C]
Čas zakouření t _e	2,24 [min]
Maximální délka pož.úseku.....	56,00 [m]
Maximální šířka pož.úseku.....	38,00 [m]

Maximální plocha pož.úseku.....**2 128,00** [m²]
Maximální počet užitných podlaží z.....**8,28**

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP **1** (přesně **0,81**)
Počet hasicích jednotek **5**

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti**od objektu/mezi sebou**
• hydrant **200/400(300/500)** [m]
• výtokový stojan **600/1200** [m]
• plnicí 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** [m³]
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=646,60).

Požární úsek dle ČSN 73 0802: N2.04 - Rozvodna jevištních technologií

Zadané údaje:

Počet užitných podlaží v objektu.....	2 [-]
Výška objektu h.....	3,50 [m]
Počet užit. nadzem. podlaží v objektu.....	2 [-]
Materiál konstrukce	smíšený DP1-3
Zařazení dle ČSN 73 0873.....	nevýrobní objekt
Počet podlaží úseku z	1 [-]
Výšková poloha hp	3,50 [m]
Koeficient c.....	0,7
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]	Nahod. a _n [-]	Stálé. a _s [-]	Otvory S _o /h _o [m ² /m]	Čís. pod. [-]	Položka z tabulky
2.11 - Rozvodna jevištních technologií	18,15	2,6	25	5	0,8	0,9	1,92/0,80	1	15.2.a

Výsledky výpočtu:

Požární zatížení výpočtové p _{vyp}	22,93 [kg.m ⁻²]
Stupeň požární bezpečnosti pož.úseku (SPB)	II
Plocha požárního úseku S.....	18,15 [m ²]
Koeficient n	0,059
Koeficient k	0,089
Plocha otvorů pož.úseku S _o	1,92 [m ²]
Průměrná výška otvorů pož.úseku h _o	0,80 [m]
Parametr odvětrání F _o	0,021
Průměrná světlá výška pož.úseku h _s	2,60 [m]
Požární zatížení p.....	30,00 [kg.m ⁻²]
Koeficient a.....	0,817
Koeficient b	0,94
Koeficient c.....	0,70
Normová teplota TN	801,72 [°C]
Čas zakouření t _e	2,47 [min]
Maximální délka pož.úseku	61,00 [m]
Maximální šířka pož.úseku.....	40,50 [m]
Maximální plocha pož.úseku.....	2 470,50 [m ²]
Maximální počet užitných podlaží z.....	6,11

Požadavky na zásobování požární vodou a na počet PHP

Počet PHP	1 (přesně 0,58)
Počet hasicích jednotek	4

a) Vnější odběrná místa

Vzdálenosti	od objektu/mezi sebou
• hydrant	200/400(300/500) [m]
• výtokový stojan	600/1200 [m]
• plnicí 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 ($p \cdot S = 544,50$).

Příloha B3

Výpočet PNP

PÚ	Specifikace PNP	Rozměry POP [m]			S _{po} [m ²]	Rozměry stěny [m]		S _p [m ²]	p _o [%]	p' _v [kg/m ²]	d [m]	d' [m]
		počet	b _{POP}	h _{POP}		l	hu					
N1.01/N2	SV, 1.NP, foyer	2 1	1,25 1,25	1,65 2,55	7,3	6,62	2,55	17	43,3	21,05	1,85	-
	SV, sál	2 1	1,6 1,7	3,5 4,4	18,7	9,1	4,4	40	47		3,35	-
	SZ, 1.NP, občerstvení	2	1,25	1,65	4,1	3,8	1,65	6,3	66		1,80	-
	SZ, 1.NP, vchod	2	1,55	2,15	6,7	4,25	2,15	9,1	73		2,40	-
	SZ, 1.NP, šatna	1	1,25	1,65	2,1	1,25	1,65	2,1	100		1,45	1,20
	JZ, schodiště	1	1,6	1,25	2,0	1,6	1,25	2	100		1,45	1,05
	JZ, 1.NP, WC ženy	1	0,8	2,6	2,1	0,8	2,6	2,1	100		1,35	1,20
	JZ, 1.NP, terasa	1	4,2	2,6	10,9	4,2	2,6	11	100		3,35	2,35
	JZ, 1.NP, WC muži	1	1,6	0,8	1,3	1,6	0,8	1,3	100		1,15	0,75
	SV, 2NP	3	1,25	1,65	6,2	6,62	1,65	11	57		1,75	-
	SZ, 2.NP	3	1,25	1,65	6,2	7,26	1,65	12	52		1,6	-
	JZ, 2.NP, WC ženy	1	0,8	2,6	2,1	0,8	2,6	2,1	100		1,35	1,2
	JZ, 2.NP, chodba	1	0,8	2,6	2,1	0,8	2,6	2,1	100		1,35	1,2
N1.02/N2	JZ, 1.NP, WC, vchod	1 1	2,4 1,6	0,8 2,6	6,1	4,7	2,6	12	49,8	25,37	2,2	-
	JZ, 1.NP, šatna herci	1	2,4	0,8	1,92	2,4	0,8	1,9	100		1,4	0,9
	JZ, 2.NP, šatna herci	1	2,4	0,8	1,92	2,4	0,8	1,9	100		1,4	0,9
N1.04	JZ, 1.NP	1	2,4	0,8	1,92	2,4	0,8	1,9	100	20	1,3	0,8
N2.03	SZ, 2.NP	2	1,25	1,65	4,125	3,8	1,65	6,3	65,8	20	1,75	-
N2.04	JZ, 2.NP	1	2,4	0,8	1,92	2,4	0,8	1,9	100	30	1,45	0,9

N1.04 - II

REI 30 DP1
Nosné kce REI 30 DP1
2 ks PHP práškový, 21 A
E = 0 osob
EPS

N1.02/N2 - II

REI 30 DP1
2 ks PHP práškový, 21 A
E = 31 osob
EPS

N1.03 - II

REI 30 DP1
Nosné kce REI 30 DP1
1 ks PHP práškový, 13 A
E = 0 osob
EPS

LEGENDA:

N2.03 - II

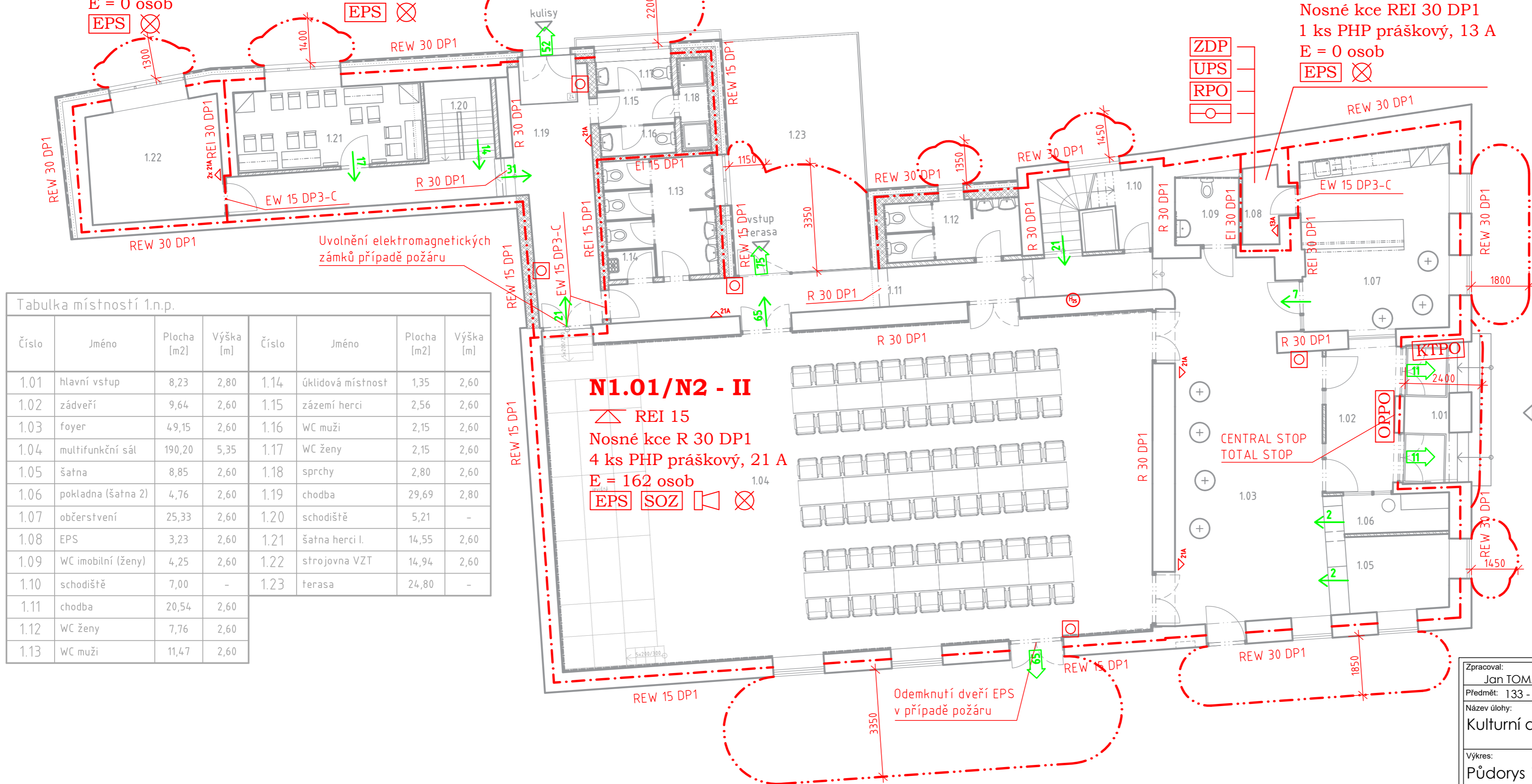
- Označení PÚ
- REI 15 DP1 Požadovaná PO
- Hranice PÚ
- Hranice PNP
- 75 Směr úniku (+ počet unik. osob)
- 263 Východ na volné prostranství (+ počet unik. osob)
- Hydrant světlosti 25 mm (zploštělá hadice d. 20 + 10 m)
- 27A Přenosný hasicí přístroj
- Tlačítkový hlásič
- EPS Elektrická požární signalizace
- SOZ Samočinné odvětrávací zařízení
- KTPO Klíčový trezor požární ochrany
- OPPO Obslužné pole požární ochrany
- ZDP Zařízení dálkového přenosu
- UPS Náhradní zdroj elektrické energie
- RPO Rozvaděč požární ochrany
- Hlavní ústředna EPS

Tabulka místností 1.n.p.

Číslo	Jméno	Plocha [m ²]	Výška [m]	Číslo	Jméno	Plocha [m ²]	Výška [m]
1.01	hlavní vstup	8,23	2,80	1.14	úklidová místnost	1,35	2,60
1.02	zádveří	9,64	2,60	1.15	zázemí herci	2,56	2,60
1.03	foyer	49,15	2,60	1.16	WC muži	2,15	2,60
1.04	multifunkční sál	190,20	5,35	1.17	WC ženy	2,15	2,60
1.05	šatna	8,85	2,60	1.18	sprchy	2,80	2,60
1.06	pokladna (šatna 2)	4,76	2,60	1.19	chodba	29,69	2,80
1.07	občerstvení	25,33	2,60	1.20	schodiště	5,21	-
1.08	EPS	3,23	2,60	1.21	šatna herci I.	14,55	2,60
1.09	WC imobilní (ženy)	4,25	2,60	1.22	strojovna VZT	14,94	2,60
1.10	schodiště	7,00	-	1.23	terasa	24,80	-
1.11	chodba	20,54	2,60				
1.12	WC ženy	7,76	2,60				
1.13	WC muži	11,47	2,60				

N1.01/N2 - II

REI 15
Nosné kce R 30 DP1
4 ks PHP práškový, 21 A
E = 162 osob
EPS SOZ



Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 05/2019
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub, PBŘ			Měřítko: 1:100
Výkres: Půdorys 1. NP - PBŘ			Formát: 3 x A4
			Číslo výkresu: 1

N2.04 - II

REI 15 DP1
 Nosné kce REI 15 DP1
 1 ks PHP práškový, 21 A
 E = 0 osob

EPS   

N1.02/N2 - II

REI 30 DP1
 2 ks PHP práškový, 21 A
 E = 31 osob







EPS  

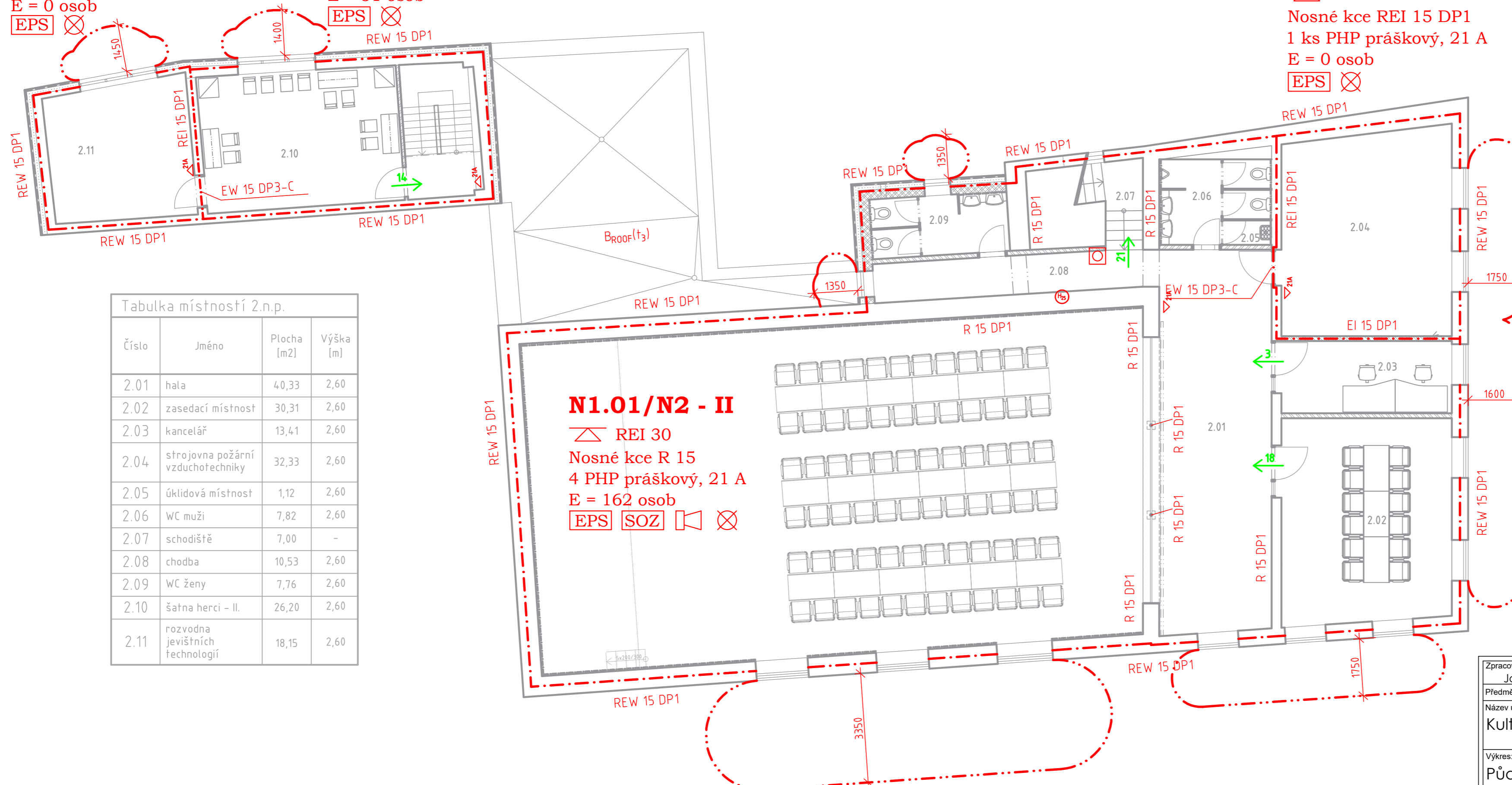
N2.03 - II

REI 15 DP1
 Nosné kce REI 15 DP1
 1 ks PHP práškový, 21 A
 E = 0 osob

EPS  

LEGENDA:

- N2.03 - II** Označení PÚ
 REI 15 DP1 Požadovaná P0
 Hranice PÚ
 Hranice PNP
 75 Směr úniku (+ počet unik. osob)
 Hydrant světlosti 25 mm (zploštělá hadice d. 20 + 10 m)
 21A Přenosný hasící přístroj
 Tlačítkový hlásič
 EPS Elektrická požární signalizace
 SOZ samočinné odvětrávací zařízení




Tabulka místností 2.n.p.

Číslo	Jméno	Plocha [m ²]	Výška [m]
2.01	hala	40,33	2,60
2.02	zasedací místnost	30,31	2,60
2.03	kancelář	13,41	2,60
2.04	strojovna požární vzduchotechniky	32,33	2,60
2.05	úklidová místnost	1,12	2,60
2.06	WC muži	7,82	2,60
2.07	schodiště	7,00	-
2.08	chodba	10,53	2,60
2.09	WC ženy	7,76	2,60
2.10	šatna herci - II.	26,20	2,60
2.11	rozvodna jevištních technologíí	18,15	2,60

N1.01/N2 - II

REI 30
 Nosné kce R 15
 4 PHP práškový, 21 A
 E = 162 osob

EPS    

Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT 
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 05/2019
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub, PBŘ			Měřítko: 1:100
Výkres: Půdorys 2. NP - PBŘ			Formát: 3 x A4
			Číslo výkresu: 2

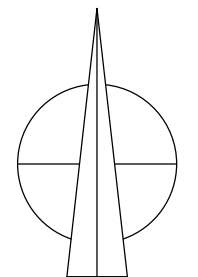
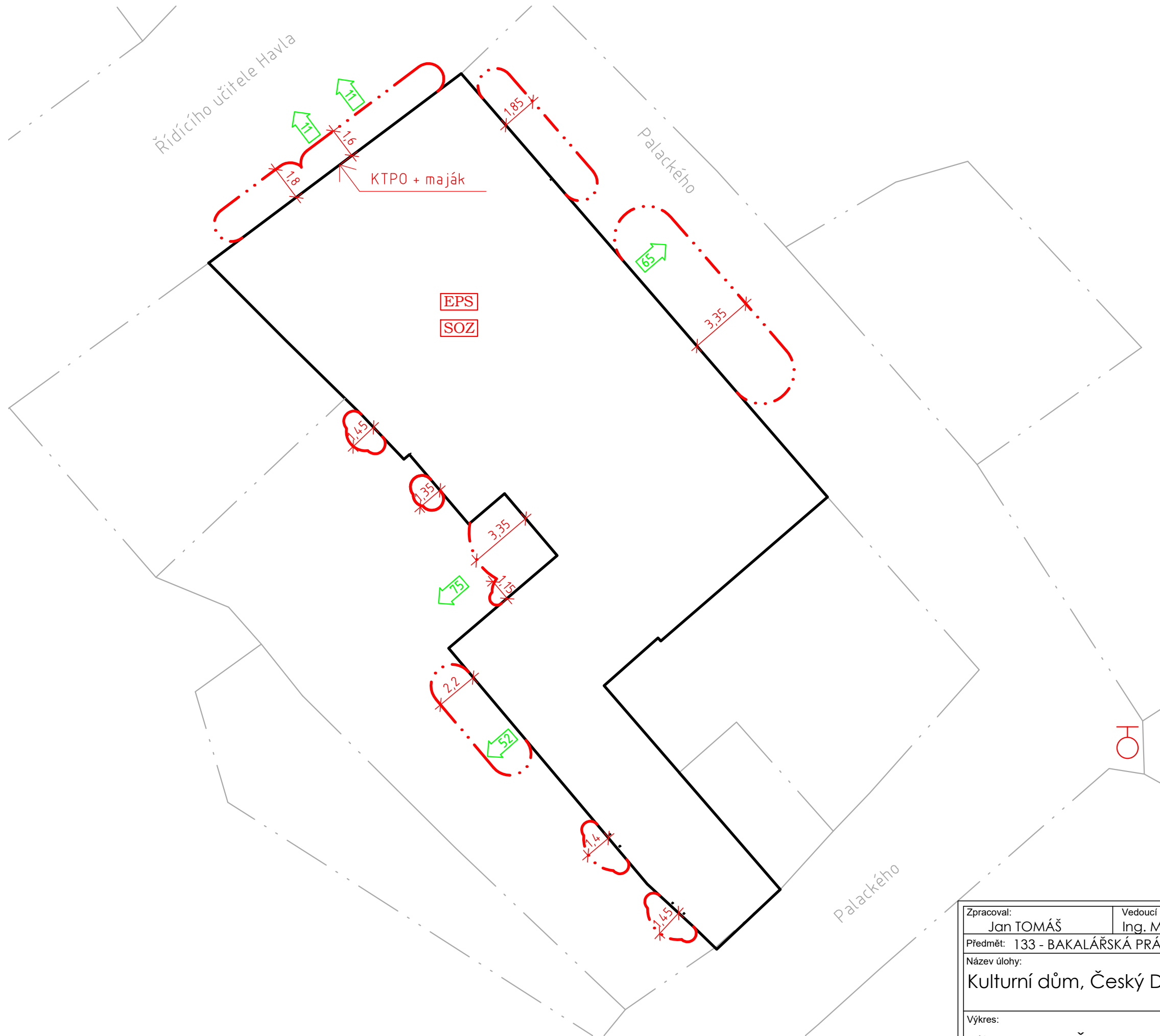
Řídícího učitele Havla

Palackého

Palackého

LEGENDA:

- Hranice objektu
- · - · - Hranice PNP
- - - Katastrální hranice pozemků
- Palackého Název ulice
- Nadzemní hydrant
- EPS Elektrická požární signalizace
- SOZ Samočinné odvětrávací zařízení
- ↖ 263 Východ osob na volné prostranství

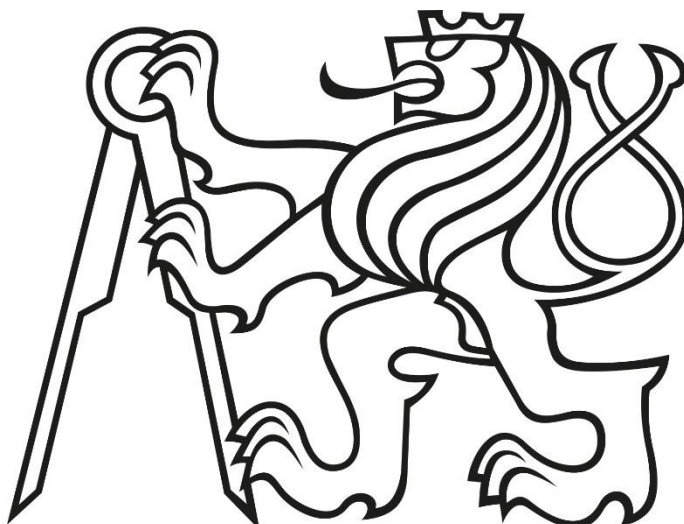


Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 05/2019
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub, PBŘ			Měřítko: 1:200
Výkres: Situace - PBŘ			Formát: 2 x A4
			Číslo výkresu: 3

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

K133 – Katedra betonových a zděných konstrukcí



ČÁST C1

Konstrukční řešení stavby

Technická zpráva

Název stavby: Kulturní dům v Českém Dubu

Místo stavby: Český Dub, Liberec

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová

Ing. Jakub Holan

Vypracoval: Jan Tomáš

Datum: 23. 5. 2019



Obsah

1.	PODKLADY.....	3
1.1.	Podklady pro zpracování projektu	3
1.2.	Použitý software	3
2.	Charakteristika konstrukce	4
2.1.	Obecný popis stavby	4
2.2.	Dispoziční řešení	4
2.3.	Konstrukční řešení.....	4
2.4.	Revize původního projektu	5
3.	Zatížení.....	5
3.1.	Stálé zatížení	5
3.2.	Proměnné zatížení	5
3.3.	Zatížení sněhem a větrem.....	5
4.	Nosný systém	6
4.1.	Svislé konstrukce.....	6
4.2.	Vodorovné konstrukce.....	6
4.3.	Svislé komunikační prvky	6
4.4.	Ztužení.....	6
5.	Ochrana nosných konstrukcí proti nepříznivým vlivům.....	7
5.1.	Ochrana proti požáru	7



1. PODKLADY

1.1. Podklady pro zpracování projektu

- [1] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí, Český normalizační institut, březen 2004
- [2] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí, Český normalizační institut, březen 2004
- [3] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí za běžné teploty, Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, červenec 2011
- [4] ČSN EN 1992-1-2 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí na účinky požáru, Úřad pro technickou normalizaci, meteorologii a státní zkušebnictví, červenec 2011
- [5] ČVUT v Praze, Fakulta stavební – Konstrukční zásady pro vyztužování železobetonových prvků [online, duben 2019]
- [6] ZOUFAL, Roman a kolektiv. Hodnoty požární odolnosti stavebních konstrukcí podle Eurokódů. Praha: PAVUS a.s., 2009. 128 s. ISBN 978-80-904481-0-0
- [7] Karolina Nedomová. Výpočetní pomůcka pro výpočet průhybu na železobetonovém nosníku namáhaném stálým a užitným zatížením dle metodiky ČSN EN 1992-1-1 [06/2015]

1.2. Použitý software

- Scia Engineer 18.1
- Microsoft Office 2016 (Word, Excel)
- FiDeS
- Microsoft Excel pro výpočet součinitele dotvarování [7]



2. CHARAKTERISTIKA KONSTRUKCE

2.1. Obecný popis stavby

Posuzovaný objekt se nachází u hlavní silnice ve městě Český Dub. Jedná se o rohový dům, kde se protínají ulice Řídícího učitele Havla a ulice Palackého. Objekt přiléhá ke dvěma sousedním objektům, z jihovýchodní strany zdmi od sálu a zázemí účinkujících a jihozápadní strany od štítové zdi předního traktu.

2.2. Dispoziční řešení

Objekt má jedno až dvě nadzemní podlaží - přední trakt s foyer je dvoupodlažní, sálová část je jednopodlažní, zadní trakt se zázemím je částečně jednopodlažní, částečně dvoupodlažní.

V 1.NP se v přední části nachází hlavní vstup s prodejem vstupenek, šatnou a foyer, bufet se zázemím, vedle kterého je ústředna EPS, na foyer navazuje sál s jevištěm, vedle sálu je chodba se sociálním zařízením a schodištěm do suterénu a 2.NP. V zadním traktu je sociální zařízení, zázemí účinkujících a strojovna vzduchotechniky. V sálu je osazeno teleskopické posuvné hlediště s pevně připojenými sedadly, nebo lze místo hlediště do sálu umístit stoly s nepřipevněnými sedadly.

Ve 2.NP je nad předním traktem hala, kancelář, zasedací místnost pro malé schůze a strojovna požární vzduchotechniky. Vedle sálu je chodba a sociální zařízení. Nad sálem je podkroví. V zadní části zadního traktu jsou šatny účinkujících a rozvodna jevištních technologií.

2.3. Konstrukční řešení

Objekt je vyzdívaný z původního zdiva + nové dozdivky. Dozdívané dvorní trakty jsou navrženy z pórobetonového zdiva. Příčky převážně vyzdívané.

Konstrukční systém budovy je stěnový obousměrný ztužený ŽB věncem.

Stropy nad 1.NP tvoří železobetonová deska a SDK podhledy, nad 2.NP jsou stropy dřevěné trámové s omítanými a SDK podhledy. Strop nad sálem je stávající dřevěný.

Zastřešení předního traktu je novým dřevěným sedlovým krovem. Sál je zastřešen původním sedlovým krovem s novou krytinou. Zadní trakt a nové dvorní dostavby jsou zastřešeny plochými dřevěnými střechami s bedněním, minerální izolací a folií.



Založení stavby se předpokládá na betonových pasech hloubky cca 1,2 m pod povrchem a šířky 600 mm.

Schodiště v druhém traktu vedoucí do 2. NP je železobetonové monolitické jednou zalomené uložené do obvodové stěny, na základovou desku a vetknuté do stropní desky. V předním traktu je původní schodiště betonové se samostatně vetknutými stupni do bočních stěn.

2.4. Revize původního projektu

Při revizi nebyly nalezeny žádné chyby.

3. ZATÍŽENÍ

Veškeré charakteristické hodnoty se přenásobovaly dílčím součinitelem patřičného zatížení pro získání návrhového zatížení.

- Stálé zatížení → součinitel 1,35
- Proměnné zatížení → součinitel 1,5

3.1. Stálé zatížení

K projektové dokumentaci nebyly doloženy skladby jednotlivých konstrukcí, takže byl proveden odhad skladby podlahy na $1,5 \text{ kN/m}^2$.

Objemová tíha železobetonových konstrukcí se uvažuje 25 kN/m^3 .

3.2. Proměnné zatížení

Do návrhu bylo voleno užité zatížení kategorie C (plochy kde dochází ke shromažďování lidí), podkategorie C3 (plochy bez překážek pro pohyb osob, např. v muzeích, na výstavách atd. a přístupné plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích atd.).

Zatížení pro ČR je uvažováno $5,0 \text{ kN/m}^2$.

3.3. Zatížení sněhem a větrem

Vzhledem k řešeným částem objektu v rámci bakalářské práce nebylo nutné stanovit zatížení sněhem a větrem.



4. NOSNÝ SYSTÉM

4.1. Svislé konstrukce

Nosné svislé konstrukce jsou tvořeny původním cihelným zdivem tloušťky 300-1000 mm.

4.2. Vodorovné konstrukce

Konstrukci tvoří železobetonová stropní deska rozpínající se pouze v místech, kde objekt sahá do 2. nadzemního podlaží. Deska je tloušťky 250 mm, křížem pnutá. Maximální rozměry pnutí desky jsou 9 200 x 8 200 mm.

4.3. Svislé komunikační prvky

V objektu se vyskytují dvoje schodiště.

V zadním traktu se nachází dvouramenné ŽB monolitické schodiště jednou zalomené uložené do obvodové stěny, na základovou desku a vetknuté do stropní desky. Tloušťka desky schodiště je 120 mm. Každé rameno sestává z 8 schodišťových stupňů výšky 194 mm a šířky 210 mm. Šíře jednoho ramene je 1000 mm a zrcadlo je 100 mm široké. Rozměry schodiště vyplývají z původního rozměru pro schodiště.

V předním traktu se nachází původní točité schodiště z železobetonu, celkové výšky 3500 mm. Schodiště má 19 schodišťových stupňů výšky 184 mm a šířky 300 mm. Jednotlivé stupně jsou vetknuty do bočních stěn. Šíře schodišťového ramene je 1200 mm.

4.4. Ztužení

Vzhledem k nepravidelnostem vnějších a vnitřních stěn a jejich tloušťce je stabilita objektu zajištěna právě těmito zdmi.



5. OCHRANA NOSNÝCH KONSTRUKCÍ PROTI NEPŘÍZNIVÝM VLIVŮM

5.1. Ochrana proti požáru

Odolnost cihelných zdí na účinky požáru jsme stanovili dle [6].

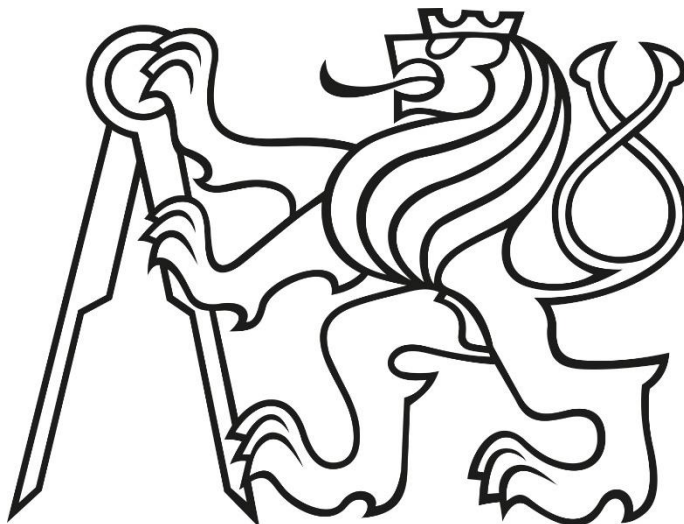
Požární odolnost stropní desky je ověřena v části statického výpočtu.

Konstrukce vyhovují požární odolnosti dle požadovaných požárních odolností z přílohy C – požárně bezpečnostního řešení stavby.

České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

K133 – Katedra betonových a zděných konstrukcí



ČÁST C2

Konstrukční řešení stavby

Statický výpočet

Název stavby: Kulturní dům v Českém Dubu

Místo stavby: Český Dub, Liberec

Vedoucí práce: Ing. Martin Benýšek

Konzultanti: Ing. Karolina Nedomová

Ing. Jakub Holan

Vypracoval: Jan Tomáš

Datum: 23. 5. 2019



1.	ÚVOD.....	3
2.	PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ	3
2.1.	Návrh desky.....	3
2.2.	Návrh schodiště	4
3.	ZATÍŽENÍ.....	5
3.1.	Stropní deska	5
3.2.	Schodiště.....	5
4.	NÁVRH A POSOUZENÍ DESKY D1	6
4.1.	Základní údaje	6
4.2.	Zatížení.....	8
4.3.	Ohybové momenty	9
4.4.	Výpočet nosné ohybové výztuže.....	11
4.5.	Lineární průhyb	12
4.6.	Nelineární průhyb s dotvarováním	13
5.	NÁVRH A POSOUZENÍ SCHODIŠTĚ	15
5.1.	Nástupní rameno	15
5.2.	Výpočet nosné ohybové výztuže nástupního ramene	16
5.3.	Výstupní rameno.....	17
5.4.	Výpočet nosné ohybové výztuže výstupního ramene	18
6.	POSOUZENÍ ZA POŽÁRU dle IZOTERMY 500 °C.....	19
6.1.	ŽB stropní deska D1	19
6.2.	ŽB schodišťová deska	21



1. ÚVOD

V této části se budeme věnovat návrhu konstrukčních prvků, které jsme po konzultaci vybrali s vedoucím bakalářské práce. Tato část bude sloužit k následnému posouzení navržených prvků za požáru. V první kapitole je spočteno zatížení, ze kterého se odvíjí návrh a posouzení křížem pnuté desky a železobetonového monolitického schodiště. V poslední kapitole budou navržené prvky posuzovány z požárního hlediska.

Objekt je kulturní dům, rozdělený na dva trakty. Přední trakt s foyer je dvoupodlažní, sálová část je jednopodlažní, zadní trakt se zázemím je částečně jednopodlažní a částečně dvoupodlažní. Ve dvoupodlažních částech objektu tvoří strop železobetonová deska, střecha je řešena vždy dřevěná s krovy.

Konstrukční systém budovy je stěnový obousměrný ztužený ŽB věncem.

V zadním traktu se nachází ŽB schodiště.

Založení stavby na železobetonových pasech hloubky cca 1,2 m pod povrchem a šířky 600 mm.

2. PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH ROZMĚRŮ

2.1. Návrh desky

Křížem pnutá deska

Rozpon $l_1 = 8,25$ m

$$l_2 = 8,56$$
 m

$$h = \left(\frac{l_1 + l_2}{75} \right) \cdot 1,1$$

$$h = \left(\frac{l_1 + l_2}{75} \right) \cdot 1,1 = 248$$
 mm

→ Návrh desky tloušťky 250 mm

Posouzení na štíhlost:

$$\lambda = \frac{l}{h}$$

$$\lambda = \frac{8560}{250} = 34,24$$

$$\lambda_d = \lambda_{d,tab} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 \cdot \kappa_3$$

$$\lambda_{d,tab} = 20$$



[beton C25/30; $\rho = 0,5 \%$; prostě podepřená deska pnutá ve dvou směrech]

$$\kappa_1 = 1 \text{ [obdélník]}$$

$$\kappa_2 = 1$$

$$\kappa_3 = 1,3$$

$$\lambda_d = 20 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,3 = 26$$

$$\lambda_d \geq \lambda \rightarrow 26 \geq 30$$

→ **NEVYHOVÍ** – je třeba ověřit průhyb

2.2. Návrh schodiště

Jednou zalomené

Délka $l = 2500 \text{ mm}$

Počet stupňů 16

Výška $H = 3100 \text{ mm}$

Výška jednoho stupně

$$h = \frac{H}{16} = \frac{3100}{16} = 193,75 \text{ mm}$$

$$2h + b = 600$$

$b = 210 \text{ mm}$ – vyplívá z rozměru prostoru pro schodiště

Tloušťka desky

$$h_p = \left(\frac{l}{20 \div 25} \right) = \left(\frac{2500}{20 \div 25} \right) = 125 \div 100 \text{ mm}$$

$$h_p = 120 \text{ mm}$$



3. ZATÍŽENÍ

3.1. Stropní deska

Zatížení desky			
Stálé	G _k	γ _g	G _d
	[kN/m ²]		[kN/m ²]
Kce podlahy	1,50	1,35	2,03
ŽB deska tl. 250 mm, ρ = 25 kN/m ³ 0,25*25	6,25	1,35	8,44
SUMA	7,75	1,35	10,47
Zatížení desky			
Nahodilé	Q _k	γ _q	Q _d
	[kN/m ²]		[kN/m ²]
Užitné - kategorie C3	5,0	1,50	7,5
SUMA	5,0	1,50	7,5
Celkem G_k + Q_k		12,75	kN/m²
Celkem G_d + Q_d		17,97	kN/m²

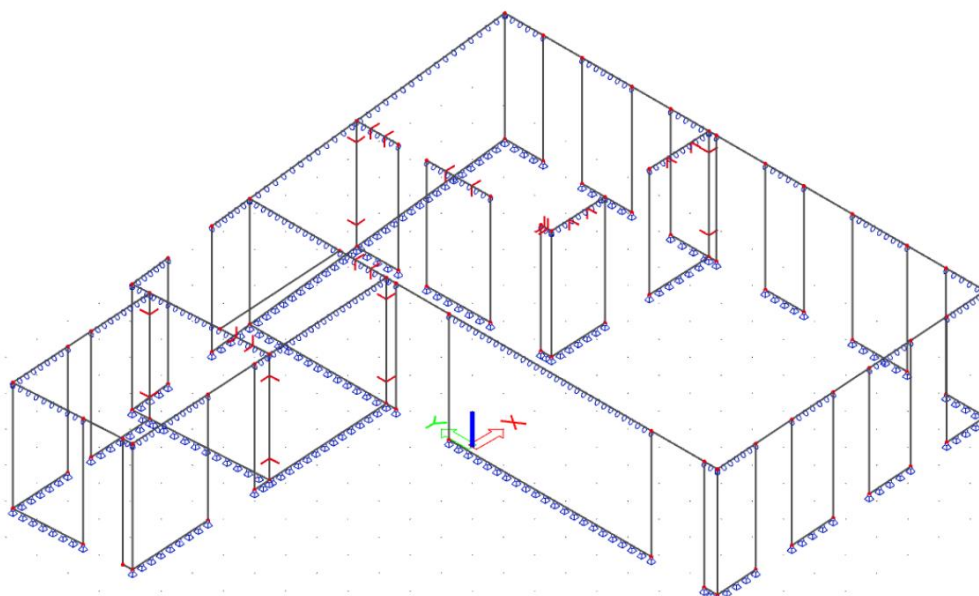
Nahodilé zatížení je stanoveno pro kategorii C3 (plochy bez překážek pro pohyb osob, např. v muzeích, na výstavách atd. a přístupné plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích atd.) na 5,0 kN/m².

3.2. Schodiště

Zatížení schodiště			
Stálé	G _k	γ _g	G _d
	[kN/m ²]		[kN/m ²]
Kce podlahy (obklady) 0,012*20	0,24	1,35	0,32
Zatížení od stupňů 0,07*25	1,75	1,35	2,36
ŽB deska tl. 120 mm, ρ = 25 kN/m ³ 0,12*25	3,00	1,35	4,05
Zatížení schodiště			
Nahodilé	Q _k	γ _q	Q _d
	[kN/m ²]		[kN/m ²]
Užitné - kategorie A (schodiště)	3,0	1,50	4,5



4. NÁVRH A POSOUZENÍ DESKY D1



Obrázek 1 - Schéma podepření desky

4.1. **Základní údaje**

Tloušťka krycí vrstvy

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

$$\Delta c_{\text{dev}} = 10 \text{ mm pro monolitické konstrukce}$$

Předpokládaná výztuž: $\varnothing_d = 16 \text{ mm}$

Životnost 50 let = základní třída S4; XC1 $\rightarrow c_{\text{min,dur}} = 15 \text{ mm}$

Desková konstrukce = lze snížit na třídu S3, je-li splněna podmínka minimální třídy
betonu, snížit o 1 třídu = S2

$$c_{\text{min,dur}} = 10 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min,b}} = \varnothing_d = 16 \text{ mm}$$

$$c_{\text{min}} = \max(c_{\text{min,b}}; c_{\text{min,dur}}; 10 \text{ mm}) = \max(16; 10; 10) = 16 \text{ mm}$$

Návrh tloušťky krycí vrstvy:

$$c_{\text{nom}} = c_{\text{min}} + \Delta c_{\text{dev}} = 16 + 10 = 26 \text{ mm} \rightarrow \mathbf{30 \text{ mm}}$$



Charakteristiky:

Zatížení desky: $17,97 \text{ kN/m}^2$, $c = 30 \text{ mm}$; $h = 250 \text{ mm}$; odhad $\emptyset = 16 \text{ mm}$

Beton: C 25/30

$$f_{ck} = 25 \text{ MPa} \qquad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{25}{1,5} = 16,67 \text{ MPa}$$

$$f_{ctk} = 1,8 \text{ MPa} \qquad f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \frac{2,0}{1,5} = 1,2 \text{ MPa}$$

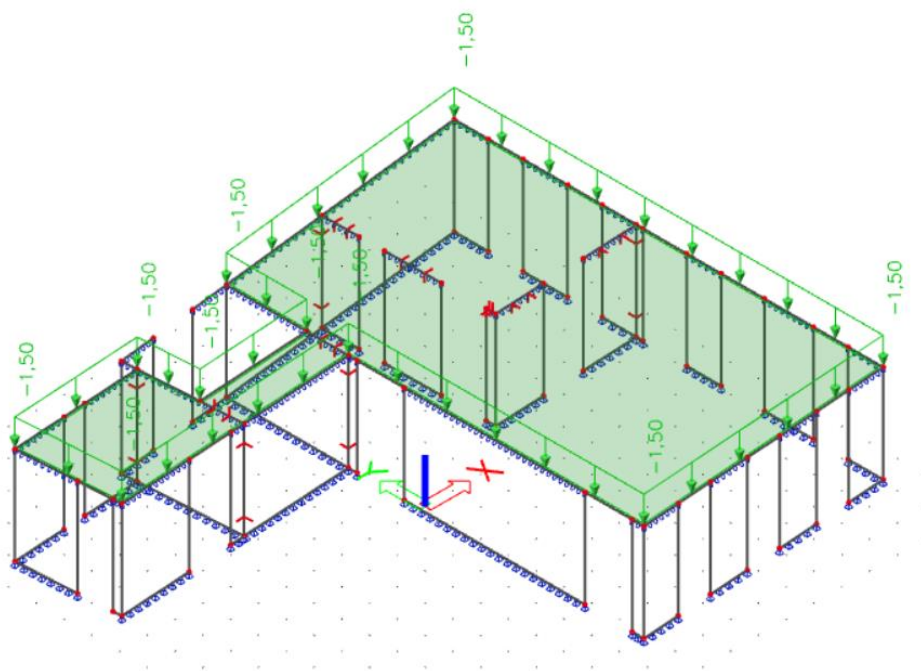
$$f_{ctm} = 2,6 \text{ MPa} \qquad E_{cm} = 30,5 \text{ GPa}$$

Ocel: B 500 B

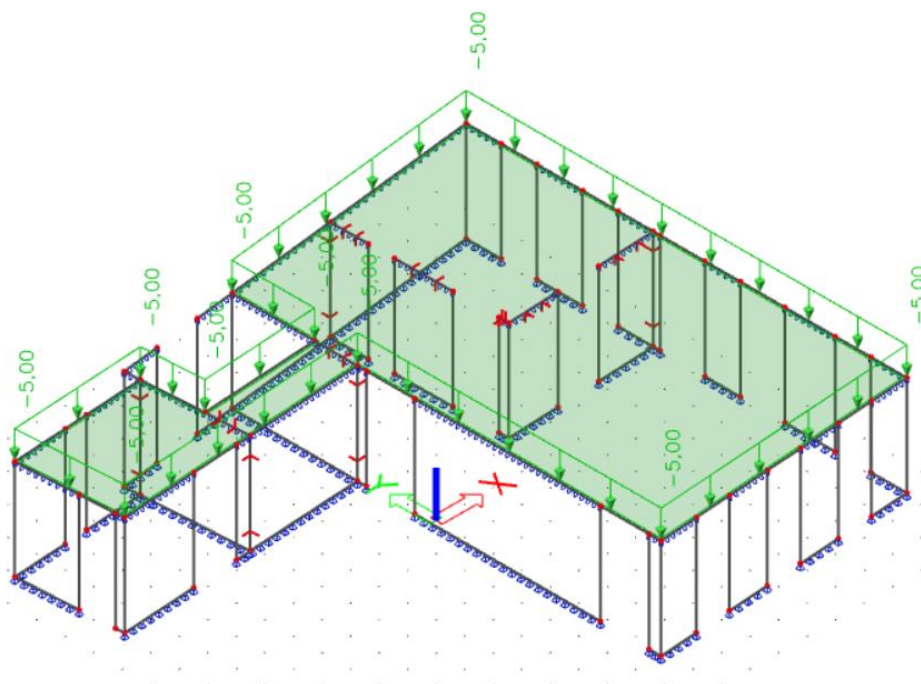
$$E_s = 200 \text{ GPa}$$

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa} \qquad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ MPa}$$

4.2. Zatížení



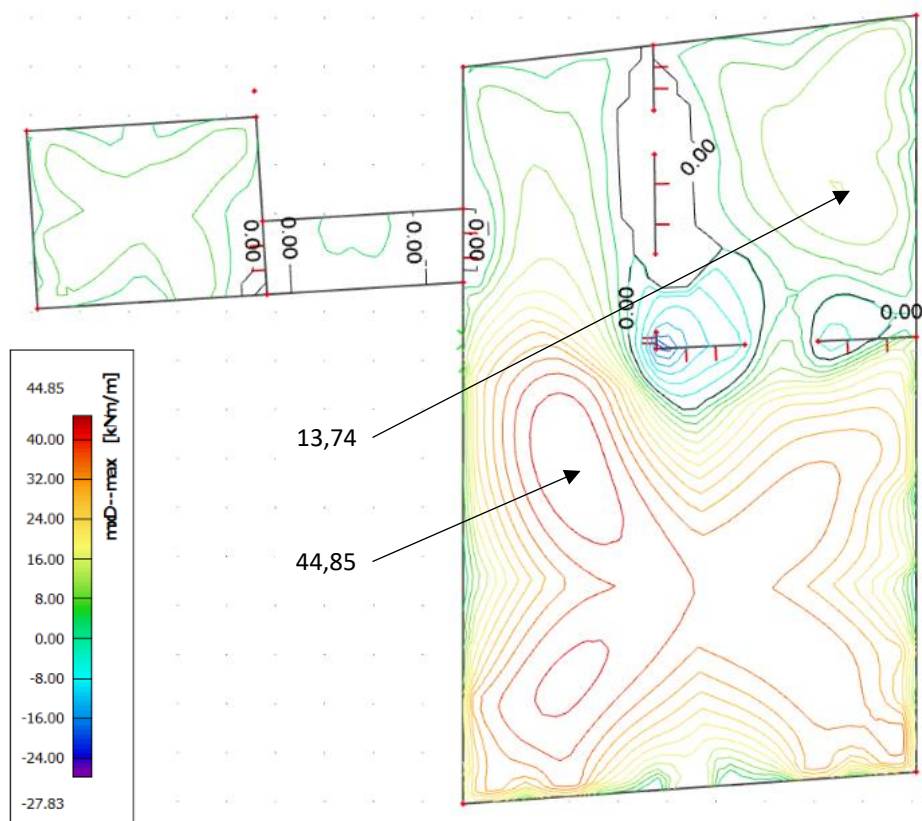
Obrázek 2 - Stálé zatížení po celé desce



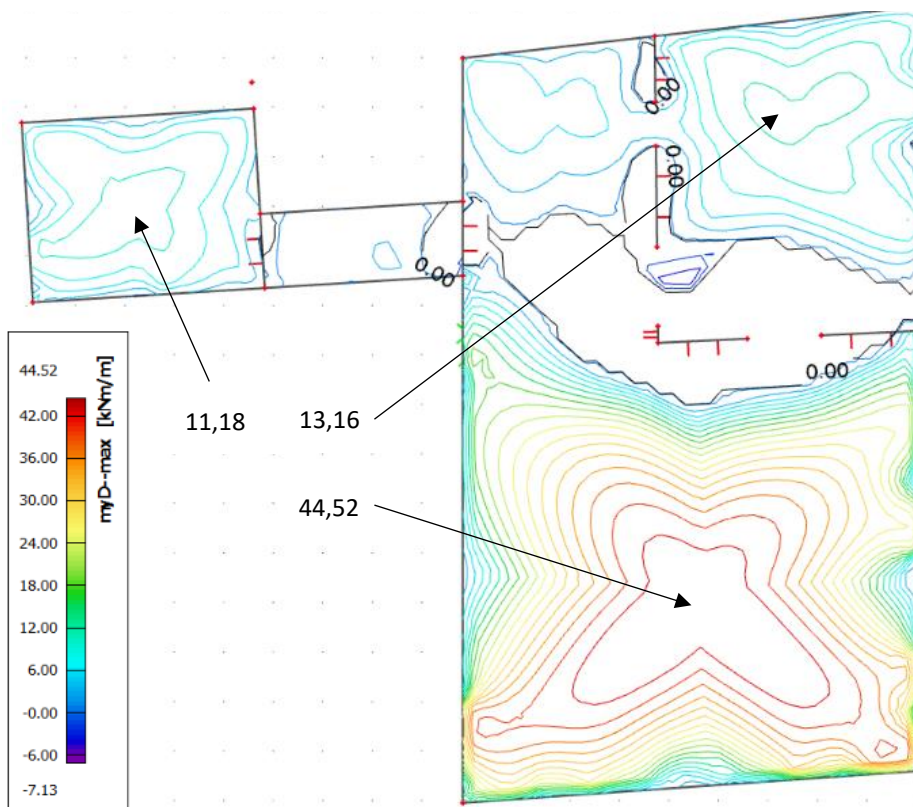
Obrázek 3 - Nahodilé zatížení po celé desce



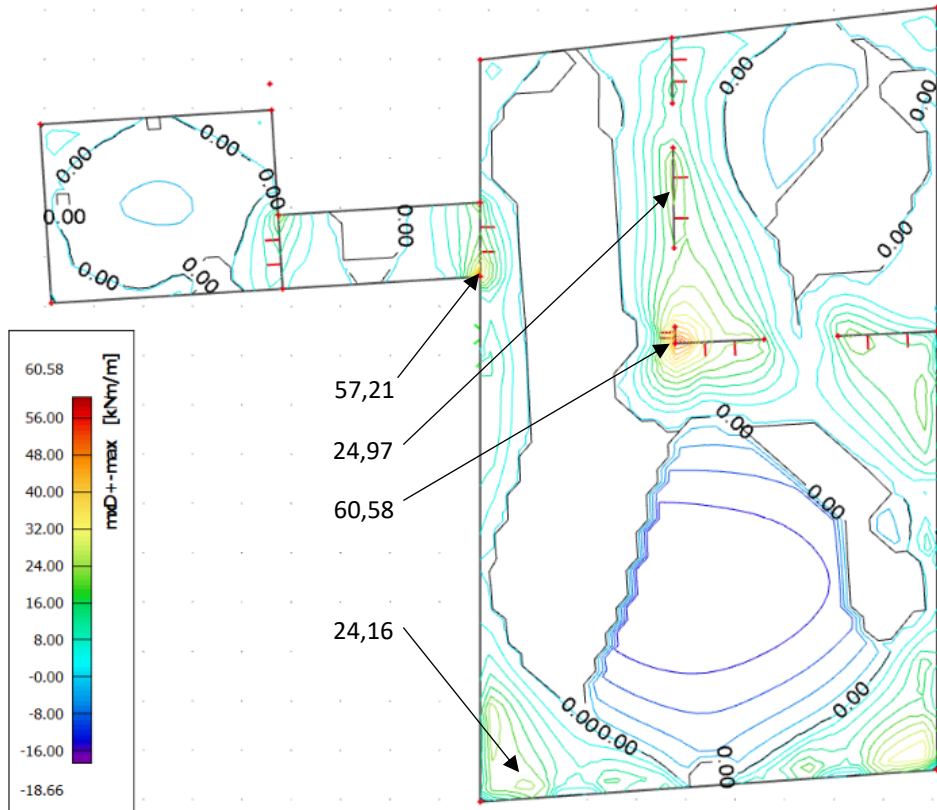
4.3. Ohybové momenty



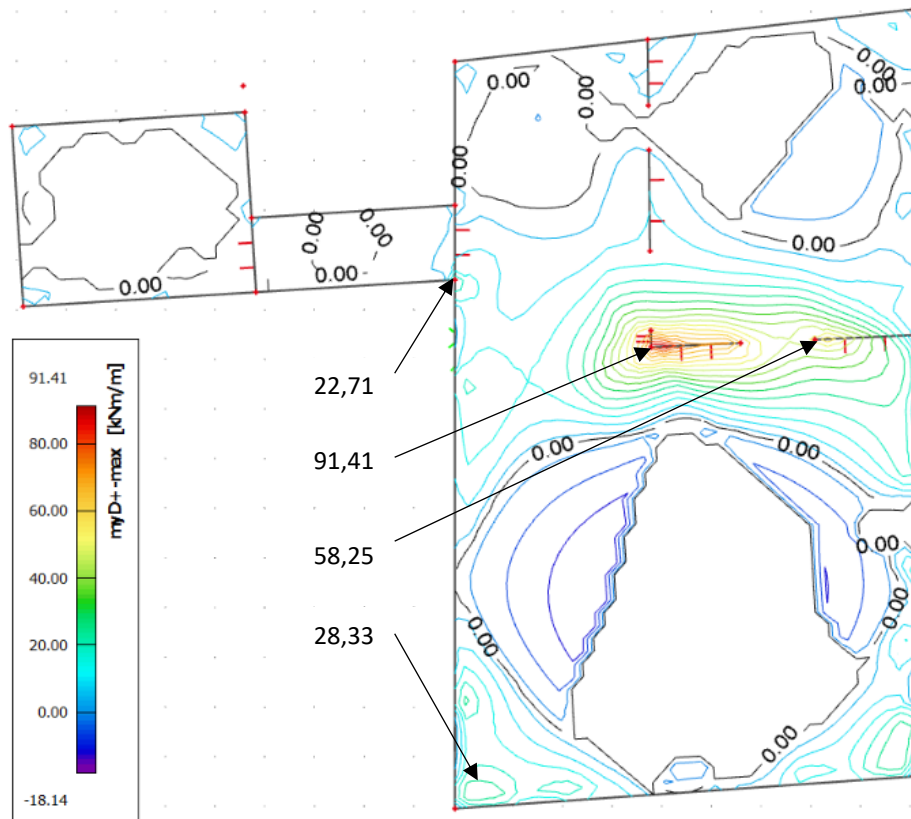
Obrázek 5 - Ohybový moment ve směru x při dolním okraji



Obrázek 4 – Ohybový moment ve směru y při dolním okraji



Obrázek 7 - Ohybový moment ve směru x při horním okraji



Obrázek 6 - Ohybový moment ve směru y při horním okraji



4.4. Výpočet nosné ohybové výztuže

Návrh výztuže

$$\circ A_{s,req} = b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 1000 \cdot d \cdot \frac{16,67}{435} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{1000 \cdot d^2 \cdot 16,67}} \right)$$
$$\rightarrow A_{s,prov}$$

Posouzení

$$\circ x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{A_{s,prov} \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67}$$
$$\circ z = d - 0,4 \cdot x$$
$$\circ M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = A_{s,prov} \cdot 435 \cdot z$$

Konstrukční zásady

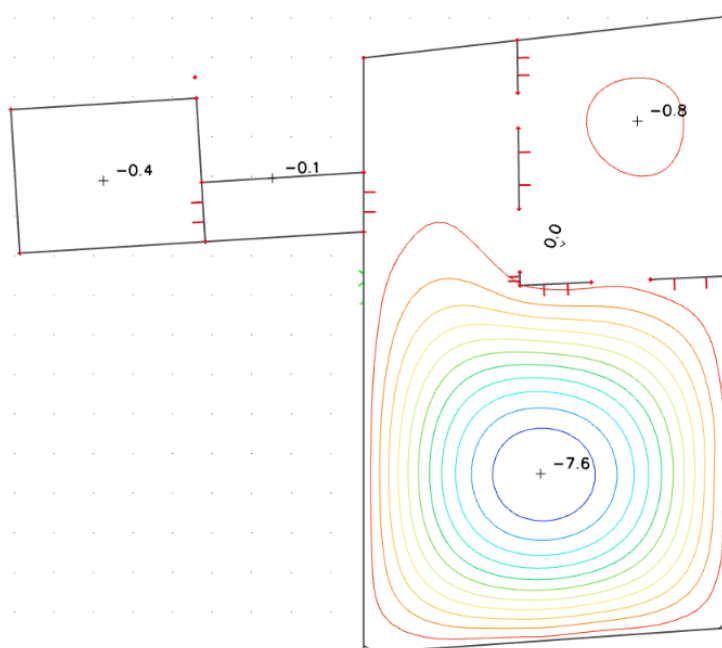
- $\xi = \frac{x}{d} \leq 0,45$
- $A_{s,prov} \geq A_{s,min}$
 - $A_{s,min} = 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d$
$$= 0,26 \cdot (2,6/500) \cdot 1000 \cdot 220; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 220$$
$$= \mathbf{304,2}; 292,5 \text{ [mm}^2\text{]}$$
- $A_{s,prov} \leq A_{s,max}$
 - $A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c$
$$= 0,04 \cdot 1000 \cdot 250$$
$$= \mathbf{9000} \text{ [mm}^2\text{]}$$
- Maximální osová vzdálenost výztuže
 - $s_a = 2 \cdot h; 300 \text{ mm}$
$$= 2 \cdot 250; 300$$
$$= 500; \mathbf{300} \text{ [mm]}$$
- Minimální světlá vzdálenost výztuže
 - $s_c = 1,2 \cdot \emptyset_{s,max}; D_{max} + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm}$
$$= 1,2 \cdot 14; 16 + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm}$$
$$= 16,8; \mathbf{21,0}; 20 \text{ [mm]}$$



M _{Ed} [kNm]	A _{s,req} [mm ²]	výztuž		A _{s,prov} [mm ²]	d [mm]	x [mm]	z [mm]	M _{Rd} [kNm]	ξ _s 0,45
		Ø	à						
Ohybové momenty ve směru x při dolním okraji									
13,74	148,32	10	300	261,80	215,0	8,54	211,59	24,08	0,04
44,85	494,63	10	150	523,60	215,0	17,07	208,17	47,39	0,08
Ohybové momenty ve směru y při dolním okraji									
11,18	120,48	10	300	261,80	215,0	8,54	211,59	24,08	0,04
13,16	142,00	10	300	261,80	215,0	8,54	211,59	24,08	0,04
44,52	490,88	10	150	523,60	215,0	17,07	208,17	47,39	0,08
Ohybové momenty ve směru x při horním okraji									
57,21	639,83	12	250	766,55	214,0	25,00	204,00	67,99	0,12
		10	250						
24,97	271,60	10	250	314,16	215,0	10,24	210,90	28,81	0,05
60,58	675,77	12	250	766,55	214,0	25,00	204,00	67,99	0,12
		10	250						
24,16	262,64	10	250	314,16	215,0	10,24	210,90	28,81	0,05
Ohybové momenty ve směru y při horním okraji									
22,71	247,82	12	250	452,39	214,0	14,75	208,10	40,93	0,07
91,41	1055,25	12	250	1068,14	213,0	34,83	199,07	92,45	0,16
		14	250						
58,25	651,96	12	250	904,78	214,0	29,50	202,20	79,54	0,14
		12	250						
28,33	310,35	12	250	452,39	214,0	14,75	208,10	40,93	0,07

→ VYHOVÍ

4.5. Lineární průhyb



Obrázek 8 - Maximální lineární průhyb



Posouzení

- $u_0 \leq \frac{l}{250} = \frac{9200}{250} = 36,8 \text{ mm}$
- $7,6 \leq 36,8 \text{ [mm]}$

→ VYHOVÍ

4.6. Lineární průhyb s dotvarováním

Výpočet součinitele dotvarování dle ČSN EN 1992-1-1

1. Vstupní hodnoty:

Náhradní tloušťka:	$h_0 =$	0,2 m
Třída cementu:		N
Čas vnesení zatížení:	$t_0 =$	28 dní
Po vybetonování se beton ošetřuje po dobu (0, t_{sh}):	$t_{sh} =$	7 dní
Konec zatěžování konstrukce:	$t =$	∞ dní
Teplota okolního prostředí:	$T =$	20 °C
Relativní vlhkost okolního prostředí:	$RH =$	60 %

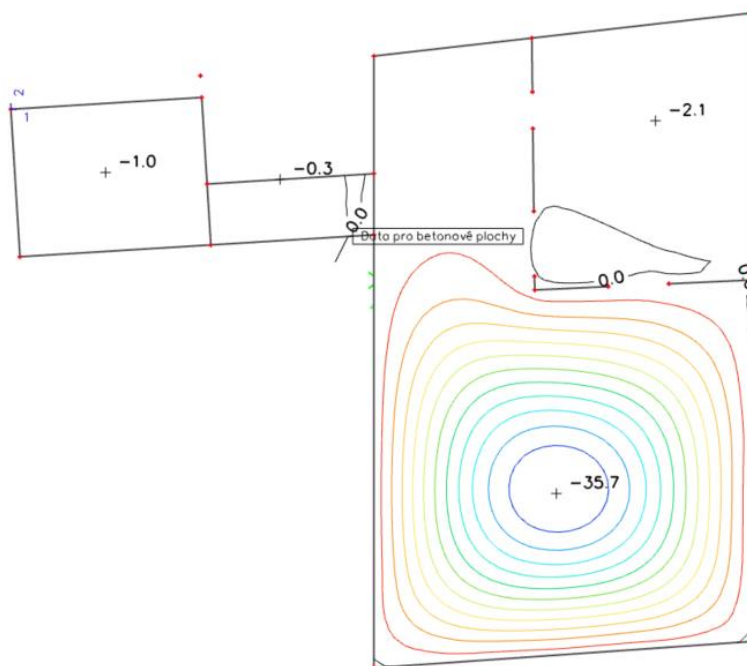
2. Součinitel dotvarování pro zatížení:

Součinitel, vystihující vliv relativní vlhkosti na základní součinitel dotvarování:	$\varphi_{RH} =$	1,68399 -
Součinitel, vystihující vliv pevnosti betonu na základní součinitel dotvarování:	$\beta_{(f_{cm})} =$	2,924505 -
Součinitel, vystihující vliv stáří betonu v okamžiku vnesení zatížení na základní součinitel dotvarování:	$\beta_{(t_0)} =$	0,48845 -
Základní součinitel dotvarování :	$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta_{(f_{cm})} \cdot \beta_{(t_0)}$	$\varphi_0 =$ 2,405535 -
Součinitel časového průběhu dotvarování po zatížení: (pro $t = \infty$ dní)	$\beta_{c(t,t_0)} =$	1 -
Součinitel dotvarování:	$\varphi_c = \varphi_0 \cdot \beta_{c(t,t_0)}$	2,405535 -

3. Součinitel dotvarování pro smršťování:

Součinitel, vystihující vliv relativní vlhkosti na základní součinitel dotvarování:	$\varphi_{RH} =$	1,68399 -
Součinitel, vystihující vliv pevnosti betonu na základní součinitel dotvarování:	$\beta_{(f_{cm})} =$	2,924505 -
Součinitel, vystihující vliv stáří betonu v okamžiku vnesení zatížení na základní součinitel dotvarování:	$\beta_{(t_0)} =$	0,634609 -
Základní součinitel dotvarování :	$\varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta_{(f_{cm})} \cdot \beta_{(t_0)}$	$\varphi_0 =$ 3,125347 -
Součinitel časového průběhu dotvarování po zatížení: (pro $t = \infty$ dní)	$\beta_{c(t,t_0)} =$	1 -
Součinitel dotvarování:	$\varphi_{c,sh} = \varphi_0 \cdot \beta_{c(t,t_0)}$	$\varphi_{c,sh} =$ 3,125347 -

Obrázek 9 - Výpočet součinitele dotvarování dle ČSN EN 1992-1-1



Obrázek 10 - Maximální lineární průhyb s dotvarováním

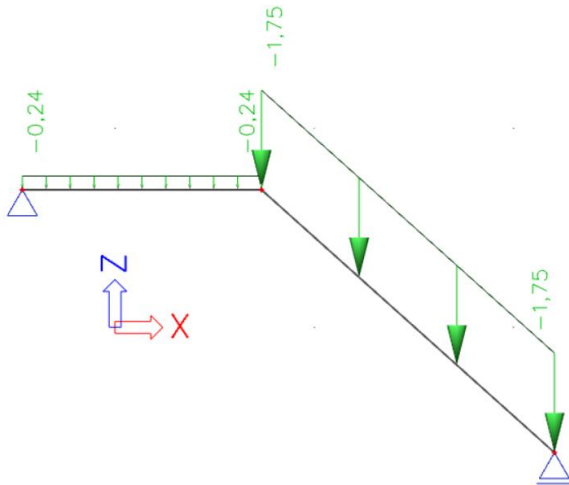
Posouzení

- $u_{\infty} \leq \frac{l}{250} = \frac{9200}{250} = 36,8 \text{ mm}$
- $u_{\infty} = 35,7 \text{ mm}$
- $35,7 \leq 36,8 \text{ [mm]}$

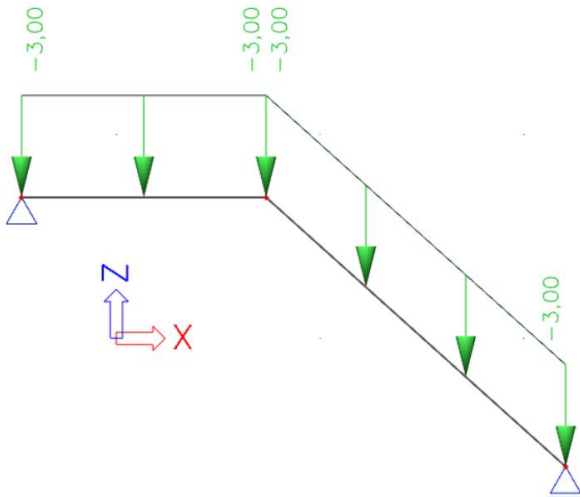
→ VYHOVUJE

5. NÁVRH A POSOUZENÍ SCHODIŠTĚ

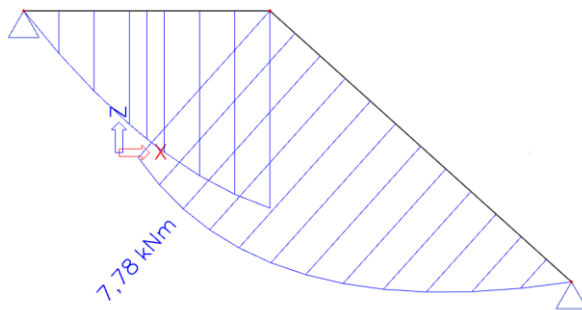
5.1. Nástupní rameno



Obrázek 11 - Stálé zatížení nástupního ramene schodiště



Obrázek 12 - Nahodilé zatížení nástupního ramene schodiště



Obrázek 13 - Ohybové momenty nástupního ramene schodiště



5.2. Výpočet nosné ohybové výztuže nástupního ramene

Návrh výztuže

$$\begin{aligned} \circ A_{s,req} &= b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 1000 \cdot \left(90 - \frac{8}{2} \right) \cdot \frac{16,67}{435} \cdot \\ &\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 7,78 \cdot 10^6}{1000 \cdot \left(90 - \frac{8}{2} \right)^2 \cdot 16,67}} \right) = 215,09 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \varnothing 8 \text{ mm}, \lambda = 150 \text{ mm} \rightarrow A_{s,prov} = 335,10 \text{ mm}^2$$

Posouzení

- $\circ x = \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{335,1 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67} = 10,93 \text{ mm}$
- $\circ z = d - 0,4 \cdot x = \left(90 - \frac{10}{2} \right) - 0,4 \cdot 10,93 = 81,63 \text{ mm}$
- $\circ M_{Rd} = A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 335,1 \cdot 435 \cdot 81,63 = 11,89 \text{ kNm}$
 - $\circ M_{Rd} = 11,89 \text{ kNm} > M_{Ed} = 7,78 \text{ kNm}$

→ VYHOVÍ

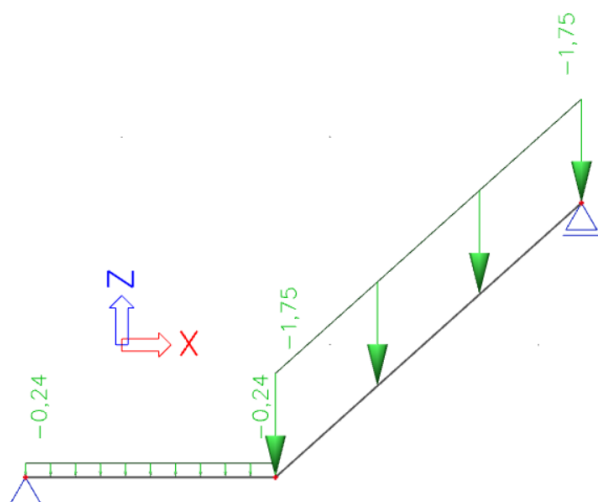
Konstrukční zásady

- $\circ \xi = \frac{x}{d} \leq 0,45$
- $\circ A_{s,prov} \geq A_{s,min}$
 - $\circ A_{s,min} = 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d$
$$= 0,26 \cdot (2,6/500) \cdot 1000 \cdot 86; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 86$$
$$= \mathbf{116,27}; 111,8 \text{ [mm}^2\text{]}$$
- $\circ A_{s,prov} \leq A_{s,max}$
 - $\circ A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c$
$$= 0,04 \cdot 1000 \cdot 120$$
$$= \mathbf{4800} \text{ [mm}^2\text{]}$$
- \circ Maximální osová vzdálenost výztuže
 - $\circ s_a = 2 \cdot h; 300 \text{ mm}$
$$= 2 \cdot 120; 300$$
$$= \mathbf{240}; 300 \text{ [mm]}$$
- \circ Minimální světlá vzdálenost výztuže
 - $\circ s_c = 1,2 \cdot \varnothing_{s,max}; D_{max} + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm}$
$$= 1,2 \cdot 10; 16 + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm}$$
$$= 12; \mathbf{21,0}; 20 \text{ [mm]}$$

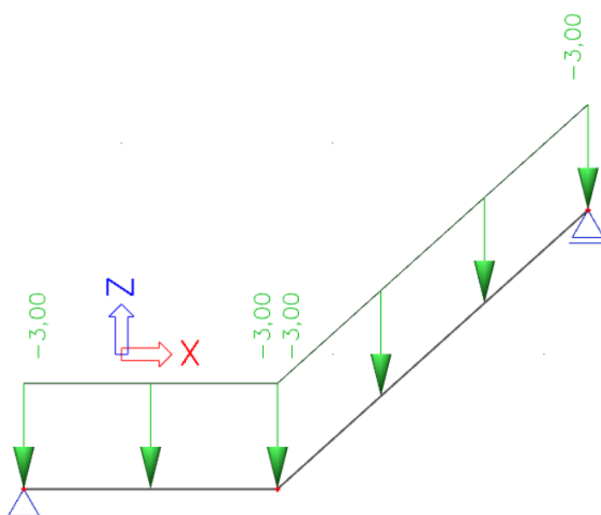
→ VYHOVUJE



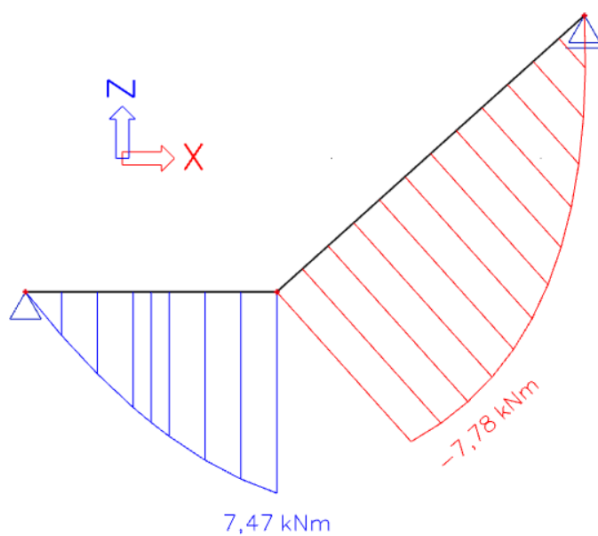
5.3. Výstupní rameno



Obrázek 15 - Nahodilé zatížení výstupního ramene schodiště



Obrázek 16 - Stálé zatížení výstupního ramene schodiště



Obrázek 14 - Ohybové momenty výstupního ramene schodiště



5.4. Výpočet nosné ohybové výztuže výstupního ramene

Návrh výztuže

$$\begin{aligned} \circ A_{s,req} &= b \cdot d \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot M_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}}} \right) = 1000 \cdot \left(90 - \frac{8}{2} \right) \cdot \frac{16,67}{435} \cdot \\ &\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2 \cdot 7,78 \cdot 10^6}{1000 \cdot \left(90 - \frac{8}{2} \right)^2 \cdot 16,67}} \right) = 215,09 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$\rightarrow \text{Ø}8 \text{ mm, } \lambda = 150 \text{ mm} \rightarrow A_{s,prov} = 335,10 \text{ mm}^2$$

Posouzení

$$\begin{aligned} \circ x &= \frac{A_{s,prov} \cdot f_{yd}}{0,8 \cdot b \cdot f_{cd}} = \frac{335,1 \cdot 435}{0,8 \cdot 1000 \cdot 16,67} = 10,93 \text{ mm} \\ \circ z &= d - 0,4 \cdot x = \left(90 - \frac{10}{2} \right) - 0,4 \cdot 10,93 = 81,63 \text{ mm} \\ \circ M_{Rd} &= A_{s,prov} \cdot f_{yd} \cdot z = 335,1 \cdot 435 \cdot 81,63 = 11,89 \text{ kNm} \\ M_{Rd} &= 11,89 \text{ kNm} > M_{Ed} = 7,78 \text{ kNm} \end{aligned}$$

→ VYHOVUJE

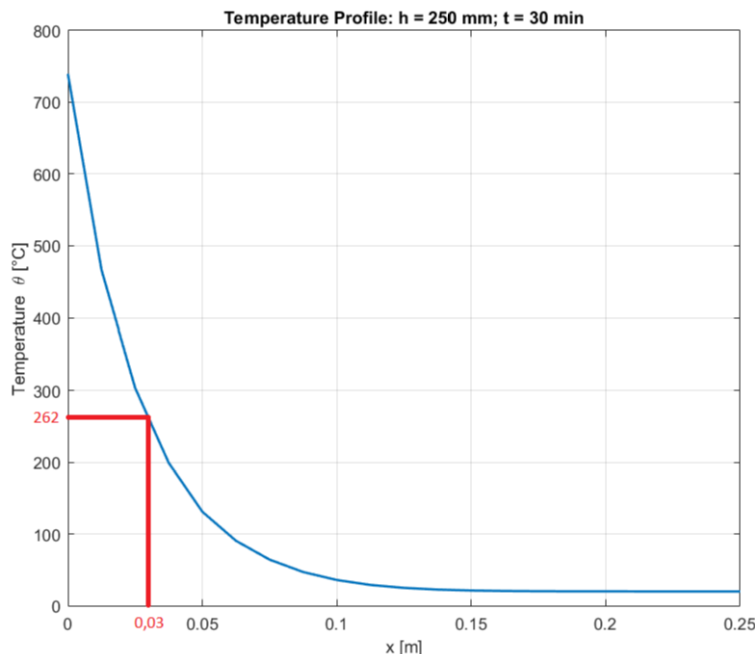
Konstrukční zásady

$$\begin{aligned} \circ \xi &= \frac{x}{d} \leq 0,45 \\ \circ A_{s,prov} &\geq A_{s,min} \\ \circ A_{s,min} &= 0,26 \cdot (f_{ctm}/f_{yk}) \cdot b \cdot d; 0,0013 \cdot b \cdot d \\ &= 0,26 \cdot (2,6/500) \cdot 1000 \cdot 86; 0,0013 \cdot 1000 \cdot 86 \\ &= \mathbf{116,27}; 111,8 \text{ [mm}^2\text{]} \\ \circ A_{s,prov} &\leq A_{s,max} \\ \circ A_{s,max} &= 0,04 \cdot A_c \\ &= 0,04 \cdot 1000 \cdot 120 \\ &= \mathbf{4800} \text{ [mm}^2\text{]} \\ \circ \text{Maximální osová vzdálenost výztuže} \\ \circ s_a &= 2 \cdot h; 300 \text{ mm} \\ &= 2 \cdot 120; 300 \\ &= \mathbf{240}; 300 \text{ [mm]} \\ \circ \text{Minimální světlá vzdálenost výztuže} \\ \circ s_c &= 1,2 \cdot \text{Ø}_{s,max}; D_{max} + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm} \\ &= 1,2 \cdot 10; 16 + 5 \text{ mm}; 20 \text{ mm} \\ &= 12; \mathbf{21,0}; 20 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

→ VYHOVUJE

6. POSOUZENÍ ZA POŽÁRU DLE IZOTERMY 500 °C

6.1. ŽB stropní deska D1



Obrázek 17 - Teplotní analýza průřezu desky

Teplota ve výztužném profilu $\theta = 262 \text{ °C}$ v čase $t = 30 \text{ min}$.

$$f_{yd,fi} = k_{s,\theta} \cdot f_{yd} = 1 \cdot 435 = 435 \text{ MPa}$$

- $k_{s,\theta} = 1$ (viz. ČSN EN 1992-1-2, obr. 4.2b)
- $M_{Ed,fi} = M_{Ed} \cdot 0,7$
 - $0,7 \Rightarrow$ redukce momentu za požáru
- $x_{fi} = \frac{A_s \cdot f_{yd,fi}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd,fi}} = \frac{A_s \cdot 435}{1000 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 16,67}$
 - $f_{cd} = f_{cd,fi} = 16,67 \text{ MPa}$ (pro beton do 500 °C)
- $M_{Rd,fi} = A_s \cdot f_{yd,fi} \cdot (d_{fi} - 0,5 \cdot \lambda \cdot x_{fi}) = A_s \cdot 435 (d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x_{fi})$

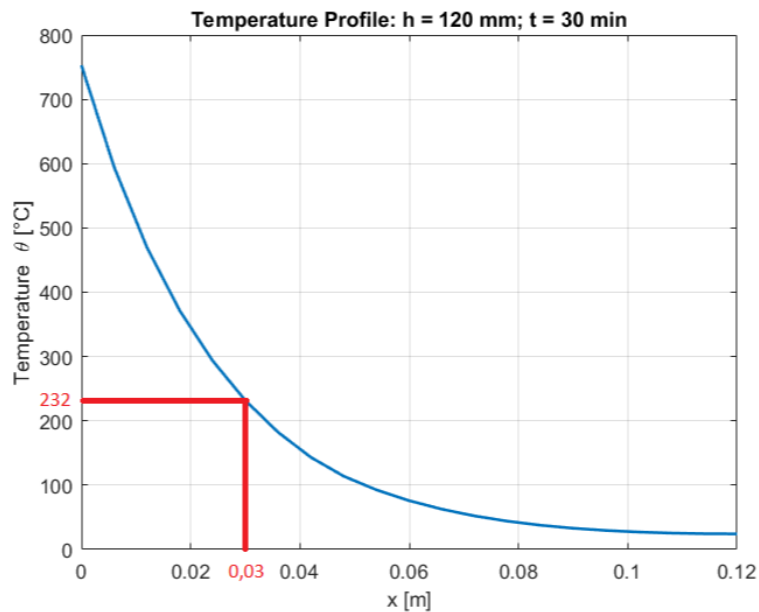
M_{Ed} [kNm]	$M_{Ed,fi}$ [kNm]	$A_{s,prov}$ [mm ²]	d [mm]	x_{fi} [mm]	$M_{Rd,fi}$ [kNm]
Ve směru x při dolním okraji					
13,74	9,62	261,80	215,0	12,196	23,92
44,85	31,40	523,60	215,0	24,391	46,72
Ve směru y při dolním okraji					
11,18	7,83	261,80	215,0	12,196	23,92
13,16	9,21	261,80	215,0	12,196	23,92
44,52	31,16	523,60	215,0	24,391	46,72



Ve směru x při horním okraji					
57,21	40,05	766,55	214,0	35,709	66,56
24,97	17,48	314,16	215,0	14,635	28,57
60,58	42,41	766,55	214,0	35,709	66,90
24,16	16,91	314,16	215,0	14,635	28,57
Ve směru y při horním okraji					
22,71	15,90	452,39	214,0	21,074	40,43
91,41	63,99	1068,14	213,0	49,758	89,68
58,25	40,78	904,78	214,0	42,148	77,55
28,33	19,83	452,39	214,0	21,074	40,43

→ VYHOVUJE

6.2. ŽB schodišťová deska



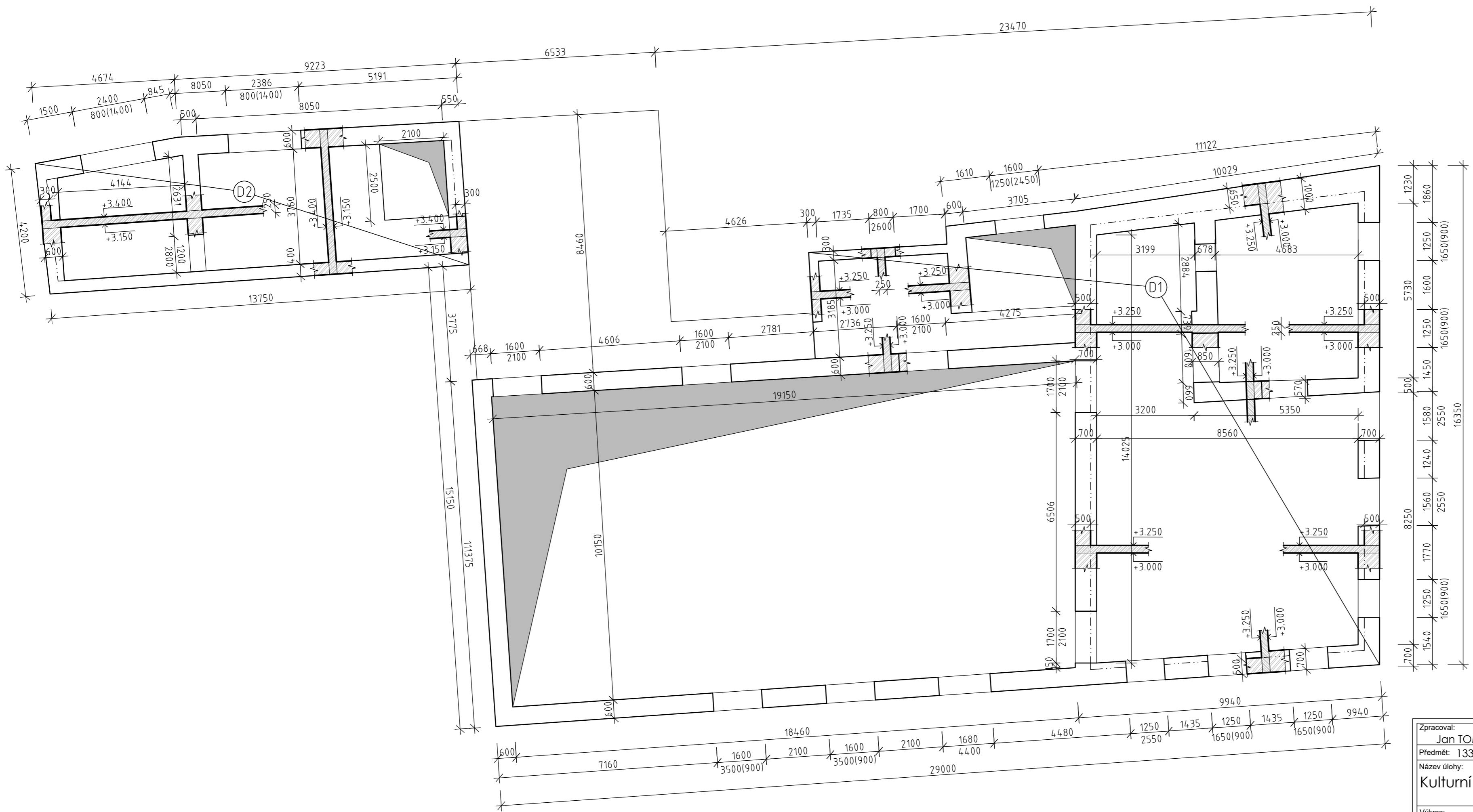
Obrázek 18 - Teplotní analýza průřezu schodišťové desky

Teplota ve výztužném profilu $\theta = 232\text{ °C}$ v čase $t = 30\text{ min}$.

$$f_{yd,fi} = k_{s,\theta} \cdot f_{yd} = 1 \cdot 435 = 435\text{ MPa}$$

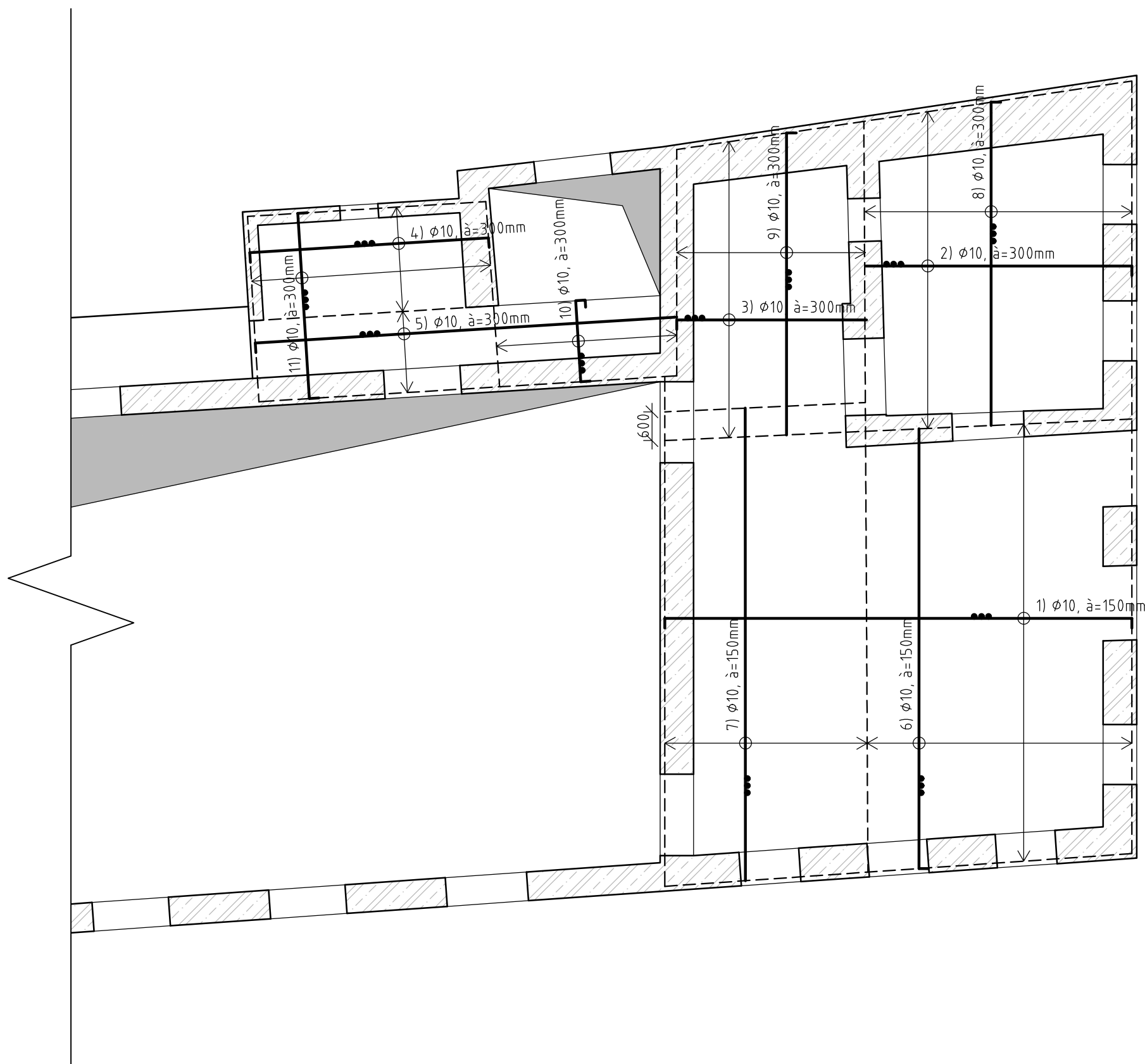
- $k_{s,\theta} = 1$ (viz. ČSN EN 1992-1-2, obr. 4.2b)
- $M_{Ed,fi} = M_{Ed} \cdot 0,7 = 7,78 \cdot 0,7 = 5,45\text{ kNm}$
 - $0,7 \Rightarrow$ redukce momentu za požáru
- $x_{fi} = \frac{A_s \cdot f_{yd,fi}}{b \cdot \lambda \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{335,1 \cdot 435}{1000 \cdot 0,8 \cdot 0,7 \cdot 16,67} = 15,61$
 - $f_{cd} = f_{cd,fi} = 16,67\text{ MPa}$ (pro beton do 500 °C)
- $M_{Rd,fi} = A_s \cdot f_{yd,fi} \cdot \left(d_{fi} - 0,5 \cdot \lambda \cdot x_{fi} \right) = 335,1 \cdot 435 \left(\left(120 - 30 - \frac{8}{2} \right) - 0,5 \cdot 0,8 \cdot 15,61 \right) = 11,63$
- $M_{Rd,fi} = 11,63\text{ kNm} > M_{Ed,fi} = 5,45\text{ kNm}$

→ VYHOVUJE



Beton
 C25/30-XC1-C10,20-D_{max}16-S3
 Ocel B500B
 Krytí 30 mm

Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 05/2019
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub			Měřítko: 1:100
Výkres: Výkres tvaru ŽB desky 1. NP			Formát: 3 x A4
			Číslo výkresu: 1

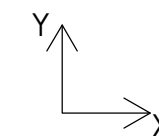


VÝKAZ VÝZTUŽE

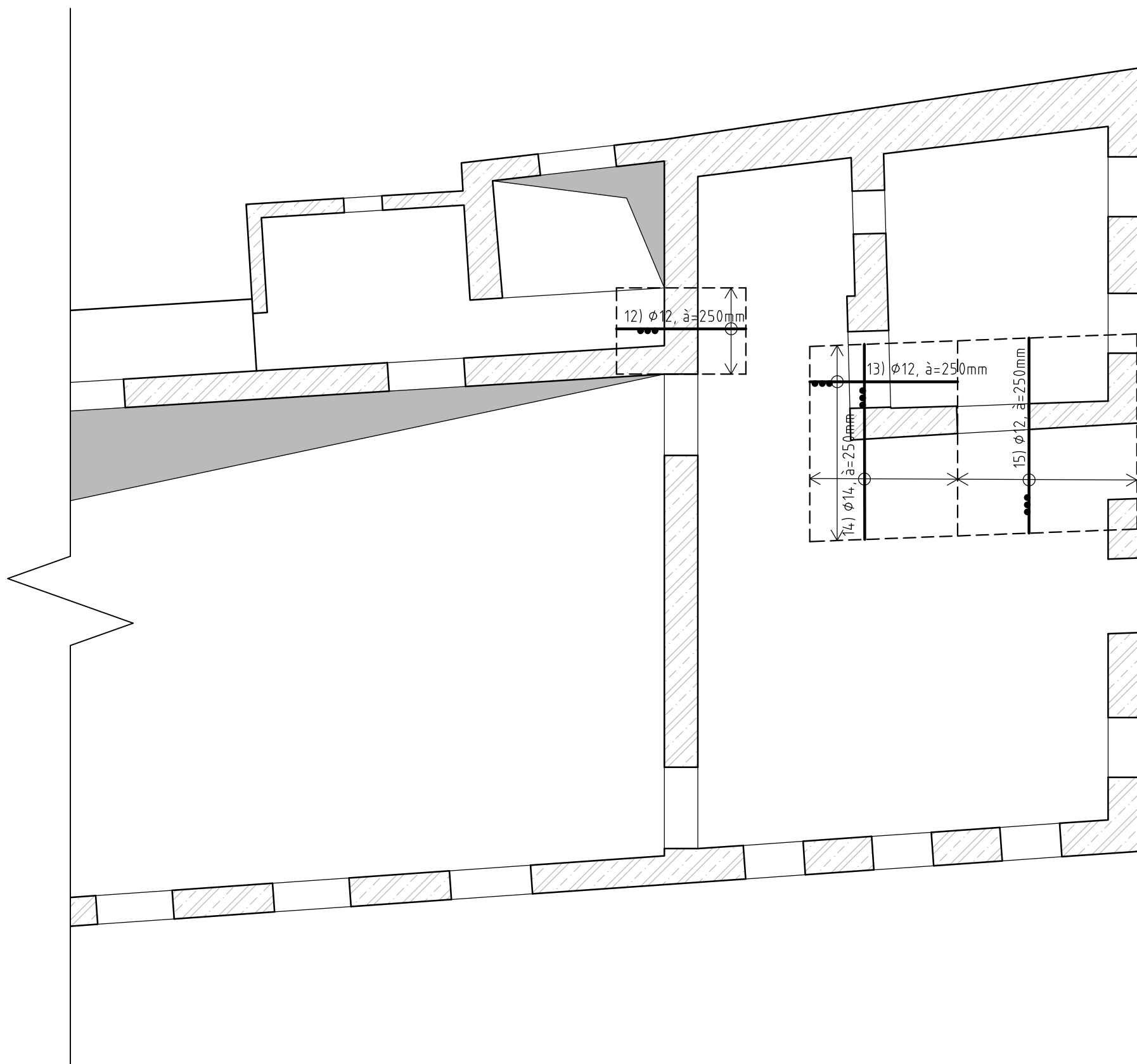
- 1) $\phi 10$, L = 10 560 mm, 61 ks
- 2) $\phi 10$, L = 5 800 mm, 23 ks
- 3) $\phi 10$, L = 4 200 mm, 21 ks
- 4) $\phi 10$, L = 5 400 mm, 8 ks
- 5) $\phi 10$, L = 9 000 mm, 6 ks
- 6) $\phi 10$, L = 9 400 mm, 37 ks
- 7) $\phi 10$, L = 10 100 mm, 29 ks
- 8) $\phi 10$, L = 7 250 mm, 19 ks
- 9) $\phi 10$, L = 6 700 mm, 14 ks
- 10) $\phi 10$, L = 2 250 mm, 13 ks
- 11) $\phi 10$, L = 4 300 mm, 17 ks

Pozn.
Výztuž bude na místě zkrácena na potřebnou délku.

Beton
C25/30- χ C1- χ C10,20- D_{\max} 16-S3
Ocel B500B
Krytí 30 mm



Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			ČVUT
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub			
Výkres: Výkres dolní výztuže desky D1			Datum: 05/2019
			Měřítko: 1:100
			Formát: 2 x A4
			Číslo výkresu: 2



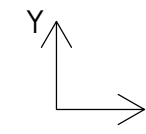
VÝKAZ VÝZTUŽE

- 12) $\phi 12$, L = 2 700 mm, 8 ks
- 13) $\phi 12$, L = 3 000 mm, 17 ks
- 14) $\phi 14$, L = 4 070 mm, 13 ks
- 15) $\phi 12$, L = 4 070 mm, 16 ks

Pozn.

V celém rozsahu desky ve směru x bude použita výztuž $\phi 10$, $a = 250$ mm.
 Ve směru y bude v celém rozsahu desky použita výztuž $\phi 12$, $a = 250$ mm.
 V některých místech (viz výkres) bude deska přivystužena příložkami, které se vloží mezi výztuž ve směru x, resp. ve směru y základního rastru.
 Výztuž bude na místě zkrácena na potřebnou délku

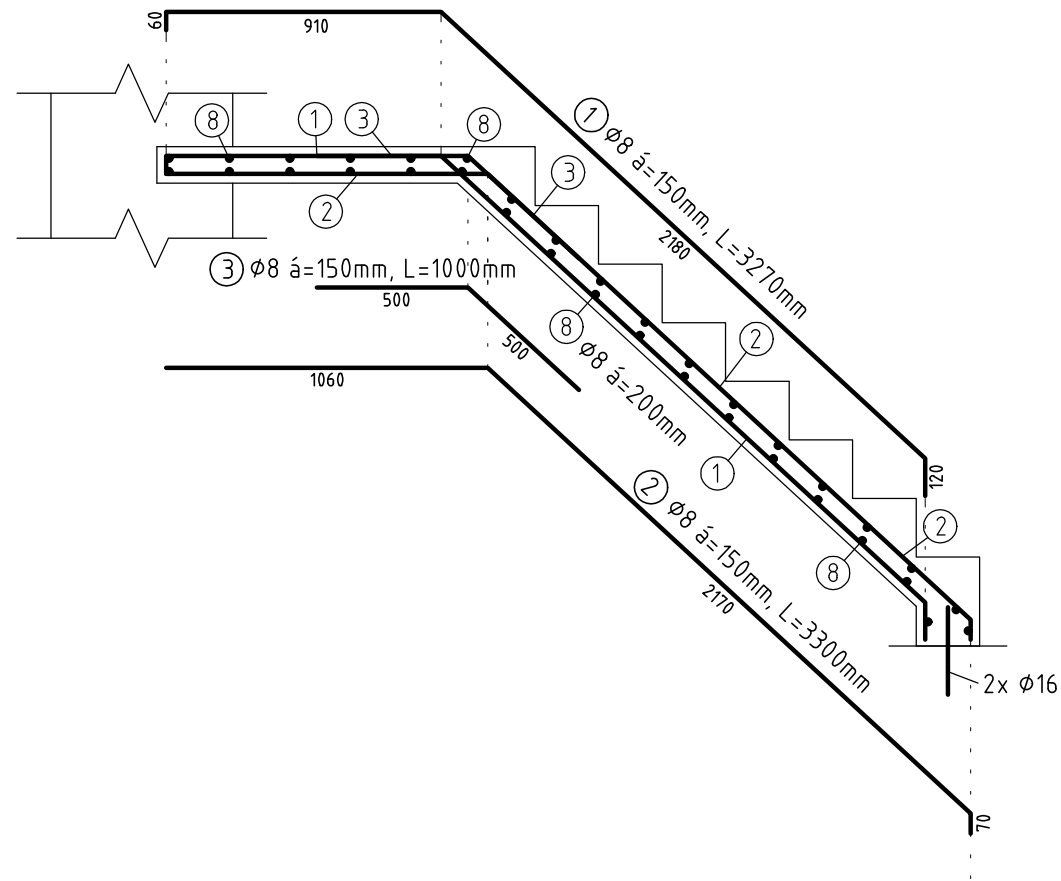
Beton
 C25/30- χ C1-C10,20- D_{max} 16-S3
 Ocel B500B
 Krytí 30 mm



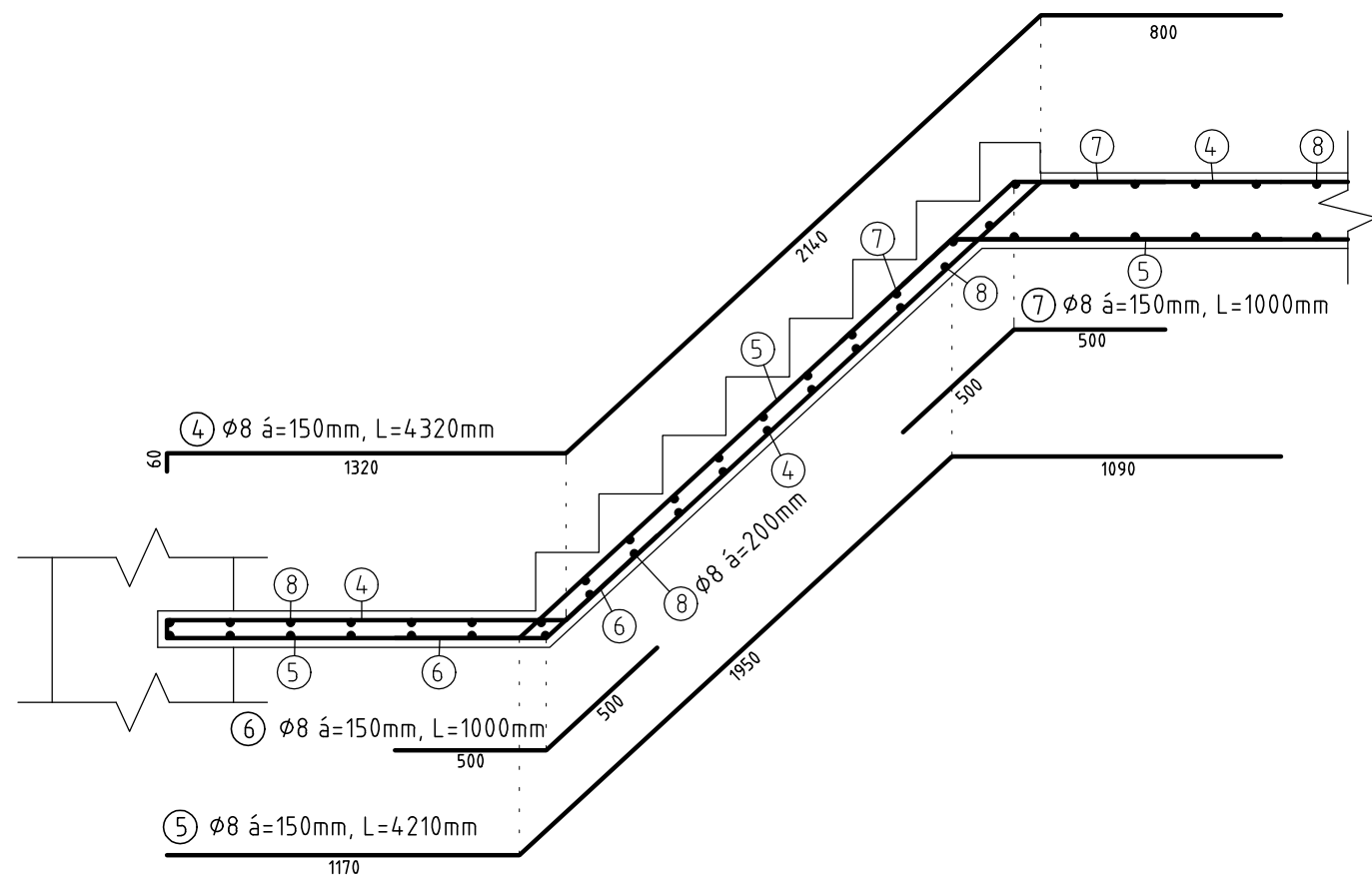
Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 05/2019
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub			Měřítko: 1:100
Výkres: Výkres horní výztuže desky D1			Formát: 2 x A4
			Číslo výkresu: 3

Výkres ohybové výztuže

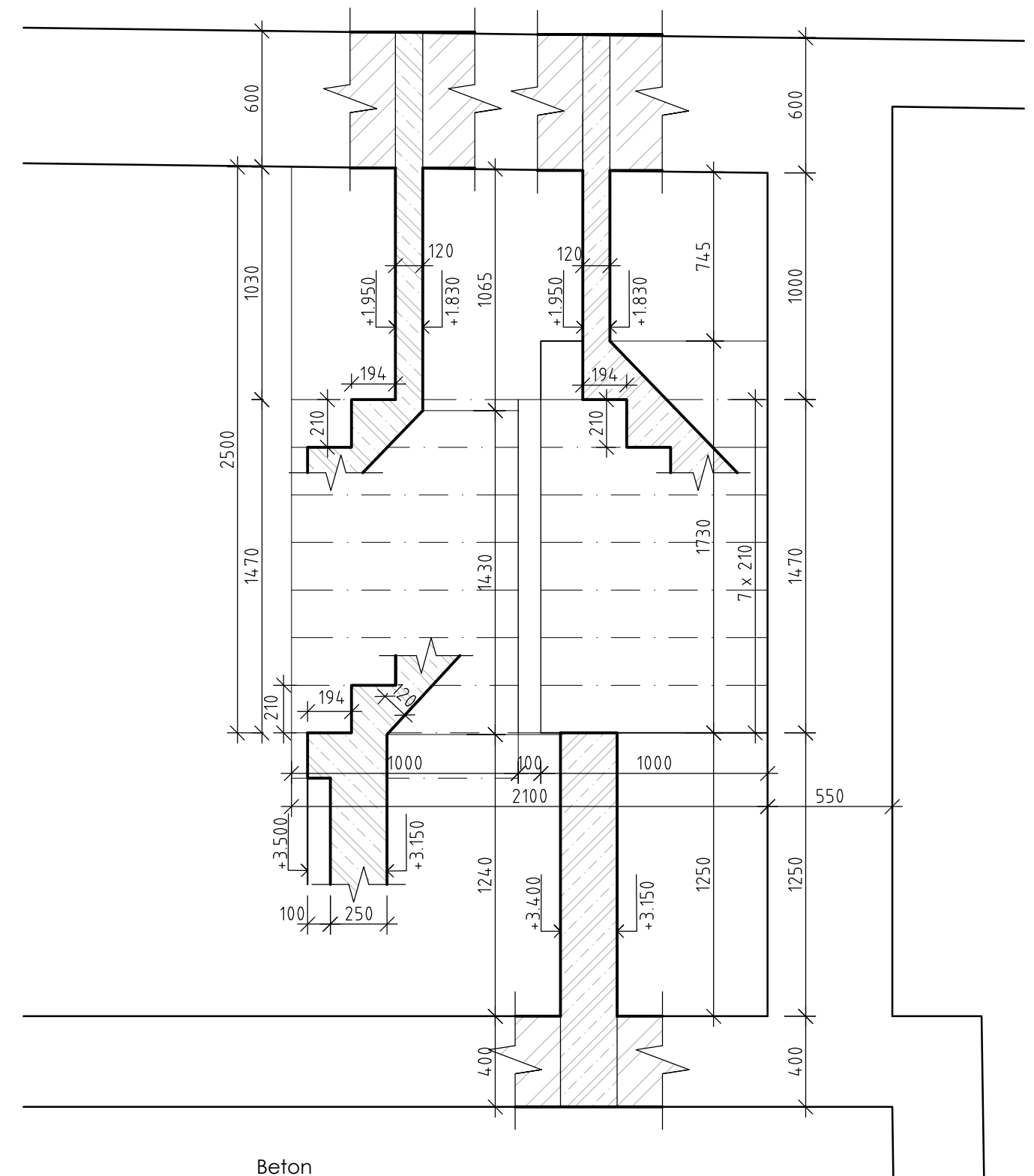
Nástupní rameno



Výstupní rameno



Výkres tvaru



Beton
C25/30- χ C1- χ C10,20- D_{max} 16-S3
Ocel B500B
Krytí 30 mm

Zpracoval: Jan TOMÁŠ	Vedoucí cvičení: Ing. Martin Benýšek	Školní rok: 2018/2019	Fakulta stavební ČVUT
Předmět: 133 - BAKALÁŘSKÁ PRÁCE			Datum: 05/2019
Název úlohy: Kulturní dům, Český Dub			Měřítko: 1:25
Výkres: Výkres výztuže a výkres tvaru schodiště			Formát: 2 x A4
			Číslo výkresu: 4