



## Obsah:

1. DIPLOMOVÁ PRÁCE - TEXTOVÁ ČÁST
2. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE – TEXTOVÁ ČÁST
3. PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE – VÝKRESOVÁ ČÁST
4. KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ STATIKY A TZB

## Obsah:

Technická zpráva  
Přílohy

## Obsah:

Výkresová dokumentace:

|   |        |
|---|--------|
| č. 1 – Koordinační situace                  | 1:500  |
| č. 2 – Schéma bouraných konstrukcí          | 1:250  |
| č. 3 – Půdorys 1. NP                        | 1:100  |
| č. 4 – Půdorys technického podlaží          | 1:100  |
| č. 5 – Půdorys 2. NP                        | 1:100  |
| č. 6 – Řez A-A                              | 1:100  |
| č. 7 – Řez B-B                              | 1:100  |
| č. 8 – Střecha                              | 1:150  |
| č. 9 – Pohledy                              | 1:100  |
| č. 10 – Pohledy                             | 1: 100 |
| č. 11 – Komplexní řez                       | 1:20   |
| č. 12 – Detail A - Okenní parapet           | 1:2    |
| č. 13 – Detail B - Okenní nadpraží          | 1:2    |
| č. 14 – Detail C – Mezi střešní žlab        | 1:5    |
| č. 15 – Detail D – Sokl nepodsklepené části | 1:10   |



## Obsah:

Koncepční řešení statiky

Předběžný statický výpočet

Výkresová dokumentace:

|   |       |
|---|-------|
| č. 1 - Schéma výkresu tvaru 1. PP – stávající stav,<br>bourané konstrukce | 1:150 |
| č. 2 - Schéma výkresu tvaru 1. PP – nové konstrukce                       | 1:150 |
| č. 3 - Schéma výkresu tvaru 1. NP   | 1:100 |
| č. 4 – Řez A-A schéma ŽB konstrukcí                                       | 1:100 |

Koncepční řešení TZB

Energetický a environmentální koncept



České vysoké učení technické  
Fakulta stavební  
K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

Technická zpráva

---

## Konverze elektrárny v Praze - Holešovicích Conversion of power plant in Prague - Holešovice

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: prof. Ing. Petr Hájek CSc., FEng.

Leden 2020

Bc. Iveta Vokálková



## Obsah

|  |    |
|--|----|
| A - Průvodní zpráva .....  | 4  |
| A.1 Identifikační údaje .....  | 4  |
| A.1.1 Údaje o stavbě .....   | 4  |
| A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....   | 4  |
| A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace .....   | 4  |
| A.2 Seznam vstupních podkladů .....  | 4  |
| A.3 Údaje o území .....  | 4  |
| A.4 Údaje o stavbě .....   | 5  |
| A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení .....                 | 6  |
| B - Souhrnná technická zpráva .....  | 7  |
| B.1 Popis území stavby .....   | 7  |
| B.2 Celkový popis stavby .....   | 8  |
| B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....                    | 8  |
| B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení .....                                | 8  |
| B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby .....                                  | 9  |
| B.2.4 Bezbariérové užívání stavby .....  | 9  |
| B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby .....  | 9  |
| B.2.6 Základní charakteristika objektů .....   | 9  |
| B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení .....              | 10 |
| B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení .....  | 10 |
| B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi .....   | 10 |
| B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí ..... | 10 |
| B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí .....                   | 11 |
| B.3 Připojení na technickou infrastrukturu .....   | 11 |
| B.4 Dopravní řešení .....  | 12 |
| B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....                                | 12 |
| B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu .....                         | 12 |
| B.7 Ochrana obyvatelstva .....   | 13 |
| B.8 Zásady organizace výstavby .....   | 13 |
| C - SITUAČNÍ VÝKRES .....  | 17 |
| D - Architektonicko - stavební řešení .....  | 17 |
| D.1. Úvod .....  | 17 |





|   |    |
|---|----|
| D.2 Identifikační údaje .....   | 17 |
| D.2.1 Údaje o stavbě.....   | 17 |
| D.2.2 Údaje o žadateli.....   | 18 |
| D.2.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace .....   | 18 |
| D.3 Architektonické a funkční řešení .....  | 18 |
| D.3.1 Architektonické řešení.....   | 18 |
| D.3.2 Funkční využití a dispoziční řešení .....   | 18 |
| D.4 Stavebně - technické řešení.....  | 18 |
| D.4.1 Výkopy a základy.....   | 18 |
| D.4.2 Hydroizolace stavby.....  | 19 |
| D.4.3 Konstrukční řešení stavby .....   | 19 |
| D.4.4 Obvodový plášť a výplně otvorů .....  | 20 |
| D.4.5 Střecha.....  | 20 |
| D.4.6 Vnitřní svíslé konstrukce.....  | 20 |
| D.4.7 Tepelné izolace.....  | 21 |
| D.4.8 Akustické izolace.....  | 21 |
| Podlahy .....   | 21 |
| D.4.9 Vertikální doprava .....  | 22 |
| D.4.10 Podlahy .....  | 22 |
| D.4.11 Povrchové úpravy .....   | 23 |
| D.4.12 Vnitřní dveře.....   | 23 |
| D.4.13 Zámečnické výrobky .....   | 24 |
| D.4.14 Klempířské výrobky.....  | 24 |
| D.4.15 Instalační šachty a podhledy.....  | 24 |
| D.5 Úpravy pro invalidní občany .....   | 24 |
| D.6 Ochrana proti korozi.....   | 24 |
| D.7 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků ..... | 25 |
| D.8 Dodržení obecných požadavků na výstavbu.....  | 25 |



## A - Průvodní zpráva

### A.1 Identifikační údaje

#### A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Společensko- kulturní centrum

Místo stavby: Parc. číslo 1/22, 1/25, 1/26, 1/27, 1/28, k.ú. Holešovice, Obec Praha

Adresa: Partyzánská 1, Praha - Holešovice

Předmět projektové dokumentace: Stavební úpravy a přístavby (konverze) bývalé elektrárny.  
Dokumentace je podrobně zaměřena na severní část objektu.

#### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

RPC, a.s., Partyzánská 1/7, Holešovice, 17000 Praha 7

#### A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Bc. Iveta Vokálková, vokalkova.i@seznam.cz

### A.2 Seznam vstupních podkladů

- Architektonická studie
- Stavebně historický průzkum
- Část historické projektové dokumentace
- Mapový podklad, k.ú. Holešovice, Obec Praha
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. (vyhláška o technických požadavcích na stavby) zákona č. 183/2006 Sb.
- Normy související s vyhláškou

Byl proveden stavebně technický průzkum stavby.

### A.3 Údaje o území

#### a) rozsah řešeného území

Řešená budova – bývalá elektrárna se nachází v areálu Pražské Teplárenské a. s., areál je rozdělen na velké množství pozemků. Samotná stavba bude řešena pouze na pozemcích p. č. 1/22, 1/25, 1/26, 1/27, 1/28.

#### b) údaje o ochraně území

Objekt i území jsou na seznamu nemovitých kulturních památek, a je v záplavovém území.



c) údaje o odtokových poměrech

Odtokové poměry nebudou stavebními úpravami výrazně změněny. Plocha přístavby je odvodněna přes střešní vpusti napojené do jednotné kanalizace.

d) údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Navržená a předložená dokumentace je v souladu s územním plánem města Praha.

e) údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavební úpravy jsou navrženy v souladu s obecnými požadavky na využití území.

f) seznam souvisejících podmiňujících investic

Není součástí projektu.

g) seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Budou dotčeny pozemky p. č. 1/22, 1/25, 1/26, 1/27, 1/28 a některé okolní pozemky investora.

#### **A.4 Údaje o stavbě**

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o změnu dokončené stavby.

b) účel užívání stavby

Novým účelem užívání bývalé elektrárny je společensko- kulturní centrum. Nový provoz je rozdělen do několika funkčních celků – management divadla, malá scéna, velká scéna, společné foyer s technickým zázemím, prostory pro umělce se sklady, přístavba kavárny s mezonetovými byty pro umělce a přístavba venkovní scény.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Stavba trvalého charakteru.

d) údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavební úpravy s novými vloženými prvky v maximální míře respektují původní vzhled historické budovy. Další řešení není součástí projektu.

e) údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Stavba je navržena v souladu s obecnými požadavky na výstavbu podle vyhlášek č.501/2006 Sb., č.268/2009 Sb. a č. 398/2009 Sb.



f) údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Není součástí projektu.

g) seznam výjimek a úlevových řešení

Není součástí projektu.

h) navrhované kapacity stavby

Celková zastavěná plocha: 5418 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha přístaveb: 841 m<sup>2</sup>

Podrobně řešená severní část objektu:

Zastavěná plocha: 2625 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha přístavby: 148,3 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 58884 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 3585 m<sup>2</sup> (+ suterén volné dispozice)

Výška objektu: 22,15 m nad terénem

Počet podlaží: 1 PP, 2 NP (+ technické podlaží)

Počet místností: 62 (+ suterén volné dispozice)

Kapacita jeviště velkého sálu: 30 osob

Kapacita hlediště velkého sálu: 484 diváků

i) základní bilance stavby

Objekt je napojen na jednotnou kanalizaci, vodovod, elektro a bude napojen na centrální zásobování teplem. Podrobně bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

Stavební odpad bude v maximální možné míře recyklován a odvezen na legální skládky a úložiště.

j) základní předpoklad výstavby (časové údaje o realizaci stavby)

Není součástí projektu.

k) orientační náklady stavby

Není součástí projektu.

**A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

Rozdělení a umístění funkčních celků:

Vstupní objekt – management divadla

Bývalá strojovna – malá scéna, foyer, technické zázemí, velká scéna, přístavba venkovní scény, suterén volné dispozice určený pro skladování

Bývalá kotelna – prostory pro umělce a sklady

Přístavba kavárny s mezonetovými byty pro umělce



Podrobně řešená část:

velká scéna, technické zázemí, přístavba venkovní scény, suterén volné dispozice určený pro skladování, prostory pro umělce a sklady

## B – Souhrnná technická zpráva

### B.1 Popis území stavby

#### a) charakteristika stavebního pozemku

Pozemek se nachází v Praze v Holešovicích v areálu Pražské Teplárenské a.s.. Pozemek okolo stávající budovy je převážně zpevněnou plochou. V okolí jsou různě budovy související s aktuálním využitím areálu. Vedle budovy je zachován jeden ze čtyř původních komínů bývalé elektrárny. Celý areál je rovinný. Je trojúhelníkového tvaru a je ohraničen na severu železniční tratí a Vltavou, na jihovýchodě také tratí a na západě ulicí Partyzánská. Přístup na pozemek je z jihovýchodní části z ulice Partyzánská. Nadmořská výška pozemku se pohybuje okolo 195 m.n.m B.p.v. Poloha objektů viz výkres Situace a Textová část.

#### b) výpočet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum)

Byl proveden stavebně technický průzkum, který je podrobně popsán v Textové části, navrhovaná opatření jsou zpracována projektovou dokumentací.

#### c) stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba je památkově chráněna.

#### d) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavby se nachází v záplavovém území. Pozemek není umístěn na poddolovaném území.

#### e) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Vlastní stavba a navrhované stavební úpravy nebudou mít žádný vliv na okolní stavby a pozemky. Odtokové poměry se výrazně nezmění.

#### f) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Dojde k odstranění části vstupního objektu, vybourání některých okenních otvorů, snížení některých parapetů, k vybourání vnitřního nenosného zdiva a některých schodišť v suterénu. Bourací práce jsou znatelné z výkresové dokumentace.

Nedojde ke kácení dřevin.



g) požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Stavebními úpravami nedojde k záborům půdy.

h) územně technické podmínky

Lokalita je obsluhována po místní zpevněné komunikaci – ulice Partyzánská, na jihovýchodní straně. V přílehlé komunikaci jsou umístěny obecní řády elektra, vody, kanalizace a horkovodu. Na jihovýchodní hranici pozemku jsou vyvedeny stávající přípojky.

i) věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice

Není součástí projektu.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Po dokončení stavebních úprav bude objekt sloužit jako společensko- kulturní centrum v kterém je management divadla, divadelní scény, pracovní a ubytovací prostory pro umělce, kavárna a veškeré potřebné zázemí. Podrobné řešení je provedeno pro severní část objektu, což je velká scéna s hledištěm, venkovní scéna, technické zázemí divadla a návštěvníků pod hledištěm velké scény, suterén a prostory pro umělce se sklady.

Celková zastavěná plocha: 5418 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha přístaveb: 841 m<sup>2</sup>

Podrobně řešená severní část objektu:

Zastavěná plocha: 2625 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha přístavby: 148,3 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 58884 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 3585 m<sup>2</sup> (+ suterén volné dispozice)

Počet podlaží: 1 PP, 2 NP (+ technické podlaží)

Počet místností: 62 (+ suterén volné dispozice)

Kapacita jeviště velkého sálu: 30 osob

Kapacita hlediště velkého sálu: 484 diváků

### B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Velikost a dispoziční řešení staveb vplynuly z architektonické studie a požadavků objednatele. Stavba svým charakterem splňuje dokumentaci územního plánu. Památkově chráněná budova stavebními úpravami neztratí svůj charakter, budova bude doplněna o nové hmotově převyšující celky.



### b) architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Původní dvojloďná hala se sedlovými střechami a s téměř prázdnou dispozicí, včetně vstupního objektu budou zachovány. Ve směru podélné osy budovy přibudou přístavby. Na severu venkovní scéna, na jihu kavárna s mezonetovými byty. Tyto nové celky jsou oproti původní budově, s obnovenými profilovanými omítkami opláštěné profilovaným plechem v béžové barvě pro podporu industriální architektury a mají tvar kvádrů, tudíž mírně převyšují původní historické budovy. Do interiéru budou vestavěny ŽB skelety.

### B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Nejedná se o výrobní objekt, proto není specifikováno.

### B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Prostory přístupné pro veřejnost jsou řešeny bezbariérově.

### B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Při provozu dokončené stavby budou dodržovány všeobecné zásady bezpečnosti. K jednotlivým zařízením, instalacím a rozvodům, u nichž je to požadováno, budou vystaveny revizní zprávy a protokoly o způsobilosti k bezpečnému provozu. K veškerým technologickým zařízením v objektu budou doloženy doklady o způsobu bezpečného užívání.

### B.2.6 Základní charakteristika objektů

#### a) stavební řešení

Vnitřní dispoziční řešení podrobně řešené severní části bylo zvoleno dle architektonické studie a požadavků investora, dle potřeb a komunikačního propojení s ostatními částmi objektu a je patrné z výkresové dokumentace. Jedná se o dvojloďnou halu, v první části je dvoupodlažní vestavba, v druhé je vestavba stupňovitěho hlediště, s dvěma NP, technickým podlažím a suterénem.

#### b) konstrukční a materiálové řešení

Původní nosné obvodové zdivo je z CPP, různých tloušťek se zastřešením z ocelových příhradových vazníků sedlového tvaru. Tyto konstrukce budou zachovány, obvodové zdivo bude zatepleno z interiéru kalcium silikátovými deskami tloušťky 125 mm a strojně podříznuto a izolováno proti zemní vlhkosti. Střecha bude zateplena dřevovláknitou izolací tl. 320 mm a opatřena plechovou krytinou. Vestavba i přístavba je ŽB skelet s ŽB stěnami okolo výtahových šachet s lokálně podepřenými deskami. Konstrukce hlediště bude z prefabrikovaných schodnic, uložených na šikmých nosnících. Nová schodišťová ramena jsou také navržena jako prefabrikovaná. Otvory ve stropě nad suterénem po původním strojním vybavení elektrárny budou zabetonovány. Jevišť bude ocelové konstrukce. Suterén bude zasypán na jednu výškovou úroveň. Vestavby budou založeny na ŽB patkách, případně pasech a budou podchyceny mikropilotami do únosného podlaží. Vnitřní příčky jsou navrženy zděné z plynosilikátu a montované opláštěné sádrokartonem. Okna budou vyměněna za ocelová s historickým členěním a izolačním trojsklem od systému Jansen Arte, stejně tak světlíky nad bývalou kotelnou budou ocelové s izolačním trojsklem systému Jansen Viss. V objektu budou plovoucí podlahy a sádrokartonové podhledy.



Detailní popis konstrukčního řešení viz dále. Návrh skladeb konstrukcí a jejich tepelně technické posouzení viz příložená dokumentace.

### c) mechanická odolnost a stabilita

Je nutné ověřit únosnost a stabilitu veškerých stávajících konstrukcí, v případě nedostatečné únosnosti je nutné konstrukce zesílit, nebo sanovat. V objektu jsou navrženy nové železobetonové konstrukce, které jsou předběžně navrženy a posouzeny, dimenze jsou uvedeny v předběžném statickém výpočtu. Je nutné provést podrobný statický výpočet nosných konstrukcí, včetně návrhu základových konstrukcí podle průzkumu přesných základových poměrů.

### B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Stavební objekt bude napojen novou přípojkou na horkovod. Přípojky NN, vody a jednotné kanalizace jsou stávající. TUV a vytápění bude zajištěno pomocí výměníku. V objektu bude větrání zajištěno pomocí VZT jednotek s rekuperací. Okna budou stíněna screenovými roletami v interiéru, střešní světlíky exteriérovými žaluziemi.

Podrobnější popis řešení TZB je v samostatné části projektu.

### B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Stavba je navržena dle platných předpisů a norem a splňuje následující požadavky: zachování nosnosti a stability konstrukce po určitou dobu, omezení rozvoje a šíření ohně a kouře ve stavbě, omezení šíření požáru na sousední stavbu, umožnění evakuace osob a zvířat, umožnění bezpečnostního zásahu jednotek požární ochrany. Požární bezpečnost stavby bude podrobně popsána a zhodnocena v samostatné části dokumentace.

### B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

#### a) kritéria tepelně technického hodnocení

Obecně platí požadavek na dodržení požadavků ČSN 73 0504-2 Tepelná ochrana budov. Tepelně technické vlastnosti jednotlivých částí konstrukcí a celková energetická bilance objektu bude dána průkazem energetické náročnosti budovy zpracovaném v souladu se zákonem o hospodaření energií. Podrobnější popis, hodnocení a výpočty jsou uvedeny v Textové části a v části Přílohy.

#### b) posouzení využití alternativních zdrojů energií

Vzhledem k provozu a k památkové ochraně objektu nejsou alternativní zdroje energií navrženy.

### B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Dokumentace splňuje požadavky stanovené stavebním zákonem a vyhl. o obecných technických požadavcích na výstavbu č. 268/2009 Sb. Dokumentace respektuje právně závazné hygienické požadavky na jednotlivé faktory prostředí a větrání ze zákonů:





Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) v platném znění. Zákon č. 20/1966 Sb., o zdraví lidu, ve znění pozdějších předpisů – především zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce v platném znění.

Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

### B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

#### a) ochrana před pronikáním radonu z podloží

Pro účely dokumentace bude provedeno měření radonu ve stávající stavbě a na pozemku, kde bude přístavba. Výsledky měření budou uvedeny v samostatné dokumentaci.

Prozatím se předpokládá jako dostatečné řešení vytvoření nové hydroizolační obálky spodní stavby z SBS modifikovaných asfaltových pasů, ve dvou vrstvách, jedna s nekovovou vložkou. Tato hydroizolace bude současně tvořit i radonovou izolaci. Na styku s terénem bude vytažena min. 150 mm nad úroveň upraveného terénu. Veškeré prostupy budou utěsněny proti průniku vody a radonu.

#### b) ochrana před bludnými proudy

Korozní průzkum a monitoring bludných proudů nebyl proveden. Významné namáhání bludnými proudy se vzhledem k tomu, že se v historii tento problém neobjevil, nepředpokládá.

#### c) ochrana před technickou seizmicitou

Namáhání technickou seizmicitou (např. trhacími pracemi, dopravou, průmyslovou činností, pulzujícím vodním proudem apod.) se v okolí stavby nepředpokládá, konkrétní ochrana proto není řešena.

#### d) ochrana před hlukem

Objekt je chráněn proti hluku díky navrženému materiálu zdiva a oken a izolace, které splňuje akustické podmínky pro ochranu před okolním hlukem. V dosahu stavby se nachází železniční dráha a technologie Pražské Teplárenské a. s.. Ochrana před hlukem není součástí projektu.

Akustické řešení vzduchotechniky a divadelního sálu bude předmětem další dokumentace.

#### e) protipovodňová opatření

Protipovodňová opatření nejsou předmětem projektu.

### B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

#### a) napojovací místa technické infrastruktury

Přístup do areálu je možný vjezdem v jihovýchodní části objektu z ulice Partyzánská.

Dešťové a splaškové vody budou svedeny stávající přípojkou do jednotné veřejné kanalizační sítě vedené v ulici Partyzánská. Na trase jsou osazeny revizní šachty dle mezních délek.



Voda bude do objektu přiváděna stávající vodovodní přípojkou, která je napojena na vodovodní řád v ulici Partyzánská.

Objekt je napojen na NN síť ze stávajícího podzemního vedení v areálu a v ulici Partyzánská.

Objekt bude napojen na veřejné vedení horkovodu na jihu budovy.

#### b) přípojovací rozměry, výkopové kapacity, délky

Podrobně řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

### **B.4 Dopravní řešení**

#### a) popis dopravního řešení

Dopravní řešení i napojení je stávající beze změn.

#### b) napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení pozemků na veřejnou komunikaci – ulice Partyzánská, je pomocí stávajícího sjezdu pro osobní automobily na jihovýchodní části pozemku.

#### c) doprava v klidu

Parkování v suterénu není kvůli dispozici nosných prvků, historické hodnotě budovy a její ochraně možné. Proto bude parkování předmětem další dokumentace při rozvoji areálu. Nyní je parkování pro zaměstnancie i zákazníky možné na venkovním parkovišti v jižní části objektu.

#### d) pěší a cyklistické stezky

Netýká se stavby.

### **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

#### a) terénní úpravy

V důsledku stavební činnosti budou dotčeny okolní pozemky stavebníka, které budou po skončení realizace stavby uvedeny do původního stavu.

#### b) použité vegetační prvky

Není součástí projektu.

#### c) biotechnická opatření

Netýká se stavby.

### **B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochranu**



a) vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, voda, hluk, odpady a půda,

Stavba svým provozem nijak negativně neovlivní životní prostředí v okolí. Popis ochrany životního prostředí během výstavby je popsán v samostatné části B.8.

b) vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Stavba nemá vliv na zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině.

c) vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na chráněná území dle Natura 2000.

d) návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Nebylo prováděno zjišťovací řízení EIA.

e) navrhovaná bezpečnostní a ochranná pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Není součástí projektu.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

V rámci tohoto projektu nejsou navrhovány žádné změny na stávajícím systému ochrany obyvatelstva. Zůstává stávající systém beze změn.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Veškerý potřebný materiál bude na stavbu dovážěn a bez odkladu zpracováván. Stavební materiál a stavební technika budou skladovány, tak aby se předešlo možnému zranění osob. Zaměstnanci pohybující se v prostorách staveniště budou dodržovat podmínky BOZP.

Elektrická energie a voda bude na staveništi získávána ze stávajících přípojek v objektu.

b) odvodnění staveniště

Není nutné provádět samostatné odvodnění staveniště.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Dopravně bude staveniště přístupné po stávající zpevněné cestě, vedoucí od ulice Partyzánská.



#### d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Prováděním stavby a přípojky budou dotčeny okolní pozemky stavebníka, které budou po skončení realizace stavby uvedeny do původního stavu. Zhotovitel stavby je povinen během realizace stavby zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat veřejná prostranství.

#### e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Po dobu provádění stavebních prací bude staveniště oploceno provizorním plotem výšky minimálně 1,8 m a označeno tabulkami se zákazem vstupu do areálu stavby. Stavební prostředky vyjíždějící z prostorů stavby budou před najetím na veřejnou ulici řádně očištěny, aby nedocházelo k jejímu znečištění. Během stavby nedojde k asanacím ani ke kácení dřevin.

#### f) maximální zábory pro staveniště

Trvalý zábor staveniště v průběhu realizace stavby je vymezen vnějšími hranicemi stavebního pozemku. Bude-li to nutné, vzniknou dočasné zábory na přilehlých okolních pozemcích, zejména během napojování přípojky horkovodu. Dočasné zábory budou co nejmenšího rozsahu po dobu nezbytně nutnou a budou předem domluveny s příslušným vlastníkem pozemku a správcem sítě.

#### g) maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Veškeré materiály, které budou v rámci stavebních úprav vytěženy a vyprodukovány, budou jako odpady zlikvidovány odvozem na legální skládky a úložiště. Z hlediska odpadového hospodářství bude nakládáno s odpady vzniklými stavební činností ve smyslu zákona o odpadech a jeho prováděcími předpisy a obecně závaznou vyhláškou. Především bude plněn § 11 ods. 1) zákona č. 185/2001 Sb., který stanoví, že každý má při své činnosti nebo v rozsahu své působnosti povinnost v mezích daných tímto zákonem zajistit přednostně využití odpadů před jejich odstraněním. Materiálové využití odpadů má přednost před jiným využitím odpadů. Dále bude plněn § 12 ods. 4) zákona č. 185/2001 Sb. - každý je povinen zjistit, zda osoba, které předává odpady, je k jejich převzetí podle tohoto zákona oprávněna. V případě, že se tato osoba oprávněním neprokáže, nesmí jí být odpad předán. Stavební odpad bude po vytrídění případných nebezpečných složek v maximální míře recyklován v recyklačním zařízení. Odpady využitelné jako druhotné suroviny budou nabídnuty k využití. Zařízení staveniště budou vybavena nádobami pro separované ukládání odpadů a to včetně kategorie nebezpečný. Uložení odpadů na zařízeních staveniště či na vlastním staveništi bude omezeno na nezbytně nutnou dobu. V rámci stavebních prací bude vyloučena likvidace odpadu pálením na staveništi. Vznikající odpady budou klasifikovány podle vyhlášky č. 381/2001 Sb. (Katalog odpadů) a budou shromažďovány odděleně podle druhů. V průběhu stavby bude vedena evidence odpadů podle zákona č. 185/2001 Sb., o odpadech a vyhlášky MŽP ČR č. 383/2001Sb., o podrobnostech nakládání s odpady. Nebezpečné odpady nebudou stavbou produkovány (drobné množství nebezpečných materiálů – např. použité zářivky - budou likvidovány odpovídajícím způsobem pro nakládání s nebezpečným odpadem). Při nakládání s odpady ze stavební činnosti bude postupováno dle Metodického návodu odboru odpadů MŽP pro řízení vzniku stavebních a demoličních odpadů a pro nakládání s nimi.

Charakteristika a zařazení předpokládaných odpadů ze stavby dle Katalogu odpadů z vyhlášky č. 381/2001 Sb.:



| Kód   | Název odpadu  | Původ                      |
|-------|---|----------------------------|
| 17 01 | Beton, cihly, tašky a keramika                            | Stavební činnost           |
| 17 02 | Dřevo, sklo a plasty, Kácené porosty,                     | Stavební činnost           |
| 17 03 | Asfaltové směsi, dehet a výrobky z dehtu                  | Stavební činnost           |
| 17 04 | Kovy (včetně jejich slitin)                               | Stavební činnost           |
| 17 05 | Zemina, kamení a vytěžená hlšina                          | Výkopové práce             |
| 17 06 | Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu | Stavební činnost           |
| 17 08 | Stavební materiály na bázi sádry                          | Stavební činnost           |
| 17 09 | Jiné stavební a demoliční odpady                          | Stavební činnost           |
| 20 03 | Ostatní komunální odpady                                  | Provoz zařízení staveniště |

#### h) bilance zemních prací, požadavky na přísun, nebo deponie zemin

Zemní práce budou prováděny v potřebném rozsahu pro zhotovení základových konstrukcí, dodatečné hydroizolace suterénních stěn a přípojky horkovodu. Zemina, která nebude využita k násypům bude odvezena na deponii.

#### i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Vliv stavby na životní prostředí se projeví vzhledem ke svému okolí zejména zvýšenou prašností, hlučností a exhalacemi z provozu stavebních strojů a mechanismů. S ohledem na umístění staveniště do zástavby, bude nutné, aby zhotovitel prací v rámci své přípravy a zejména v průběhu realizace stavby byl veden snahou v maximální možné míře zajistit následující:

##### *Ochrana před prachem*

Zvýšení prašnosti v dotčené lokalitě provozem stavby bude eliminováno:

- zřízením a užíváním oklepové plochy;
- zřízením a užíváním plochy pro dočištění;
- důsledným dočištěním dopravních prostředků před jejich výjezdem na veřejnou komunikaci tak, aby splňovaly podmínky § 52 zákona (přeprava nákladu) č. 361/2000 Sb., o provozu na pozemních komunikacích, v platném znění;
- udržováním používané komunikace v pořádku a čistotě po dobu stavby - při znečištění komunikací vozidly stavby je nutné znečištění bez průtahů odstranit a uvést komunikaci do původního stavu;
- zakrytím uloženého sypkého nákladu plachtami dle § 52 zák. č. 361/2000 Sb.;
- v případě dlouhodobého sucha skrácením staveniště a meziskládky inertního materiálu;
- uložením stavebního odpadu a průběžným odvážením;



- operativním likvidováním případné prašnosti při bouracích pracích a nakládání odpadu pomocí postřiku (s ohledem na užívání domu ostatními nájemci).

#### *Ochrana před hlukem, vibracemi a otřesy*

Okolí stavby bude v průběhu provádění stavebních prací zatíženo hlukem stavebních strojů a mechanismů, včetně obsluhující nákladní automobilové dopravy. S ohledem na umístění staveniště do hlukově chráněné oblasti, bude nutné v průběhu prací dodržovat limitní hodnoty hluku ze stavební činnosti.

Stavba musí být realizována tak, aby hluková zátěž v chráněném venkovním prostoru staveb vyhověla požadavkům stanoveným v Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších změn a předpisů, dle požadavků § 11, odst. 4. (v pracovních dnech ve vnitřním prostředí)

$L_{Aeq,S}$  max 55 dB v době od 7.00 do 21.00 hodin –

Stavební práce nelze provádět mimo interval 7 – 21 hod., kterým je jednoznačně vymezeno hodnocení na limit

A dle § 12 odst. 9 (pro chráněné venkovní prostory staveb)

$L_{Aeq,S}$  65 dB. v době od 7.00 do 21.00 hodin

$L_{Aeq,S}$  60 dB v době od 21.00 do 22.00 hodin

$L_{Aeq,S}$  45 dB v době od 22.00 do 06.00 hodin

$L_{Aeq,S}$  60 dB v době od 06.00 do 07.00 hodin

Pro dodržení hlukových hladin musí zhotovitel stavebních prací používat v průběhu prací stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Nasazení hlučných strojů bude nutno pro práci zcela vyloučit, případně při provozu hlučných strojů v místech, kde vzdálenost umístěného zdroje od okolní zástavby snižuje hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, bude nutno zabezpečit ochranu pasivní (kryty, akustické zástěny apod.) nebo změnit technologii provádění prací.

#### j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Při provádění stavby se musí brát v úvahu okolní prostředí. Je nutné dodržovat všechny předpisy a vyhlášky týkající se provádění staveb a ochrany životního prostředí a dále předpisy o bezpečnosti práce. V průběhu realizace budou vznikat běžné staveništní odpady, které budou odváženy na řízené skládky k tomu určené. Realizační firma nebo osoby angažované v realizaci stavby budou užívat mobilní WC. S veškerými odpady, které vzniknou při výstavbě a provozu objektu, bude nakládáno v souladu se zákonem č. 154/2010 Sb. O odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy souvisejícími vyhláškou MŽP č. 381/2001 Sb. a č. 383/2001 Sb. Stavební suť a další odpady, které je možno recyklovat budou recyklovány u příslušné odborné firmy. Obaly stavebních materiálů budou odváženy na řízené skládky k tomu určené. Dopravní prostředky musí mít ložnou plochu zakrytu plachtou nebo musí být uzavřeny.



Zároveň budou dopravní prostředky při odjezdu na veřejnou komunikaci očištěny. Skladovaný prašný materiál bude řádně zakryt a při manipulaci s ním bude pokud možno zkrápěn vodou, aby se zamezilo nadměrné prašnosti.

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Stavbou nevznikají požadavky na úpravu staveniště a okolí pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Výstavbou nebudou dotčeny stavby určené pro bezbariérové užívání.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Při zásobování staveniště bude respektován provoz veřejné dopravy a chodců. Stavbou nebudou vznikat zvláštní dopravně inženýrská opatření.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Nejsou stanoveny.

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Není součástí projektu.

## C - SITUAČNÍ VÝKRES

Koordinační situace viz výkresová dokumentace – výkres č. 1.

Schémata pozemku a řešené stavby viz Textová část.

## D - Architektonicko – stavební řešení

### D.1.Úvod

Obsahem této části dokumentace je popis technického řešení a provedení severní části stavebního objektu.

### D.2 Identifikační údaje

#### D.2.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Společensko- kulturní centrum

Místo stavby: Parc. číslo 1/22, 1/25, 1/26, 1/27, 1/28, k.ú. Holešovice, Obec Praha

Adresa: Partyzánská 1, Praha - Holešovice

Předmět projektové dokumentace: Stavební úpravy a přístavby (konverze) bývalé elektrárny.

Dokumentace je podrobně zaměřena na severní část objektu.



### D.2.2 Údaje o žadateli

RPC, a.s., Partyzánská 1/7, Holešovice, 17000 Praha 7

### D.2.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Projektant: Bc. Iveta Vokálková, vokalkova.i@seznam.cz

## **D.3 Architektonické a funkční řešení**

### D.3.1 Architektonické řešení

Původní dvojpodlažní hala se sedlovými střechami a s téměř prázdnou dispozicí, včetně vstupního objektu budou zachovány. Ve směru podélné osy budovy přibudou přístavby. Na severu venkovní scéna, na jihu kavárna s mezonetovými byty. Tyto nové celky jsou oproti původní budově, s obnovenými profilovanými omítkami opláštěné profilovaným plechem v béžové barvě pro podporu industriální architektury a mají tvar kvádrů, tudíž mírně převyšují původní historické budovy. Do interiéru budou vestavěny ŽB skelety.

Převládající půdorysné rozměry řešené severní části včetně přístavby jsou 41,76 x 64,34 m, nejvyšší bod je 22,15 m nad terénem. Konstruktivní výška je různá a je znatelná z výkresové dokumentace.

### D.3.2 Funkční využití a dispoziční řešení

Vnitřní dispoziční řešení podrobně řešené severní části bylo zvoleno dle architektonické studie a požadavků investora, dle potřeb a komunikačního propojení s ostatními částmi objektu a je patrné z výkresové dokumentace. Původní budova je dvojpodlažní hala, v první části je dvoupodlažní vestavba s prostory pro umělce a sklady, v druhé je vestavba stupňovitého hlediště divadelního sálu, s dvěma NP pro zázemí divadla, technickým podlažím a suterénem. Dispozice suterénu zůstane podle původního uspořádání s možností rozdělení příčkami, dispozice je patrná z výkresu Schéma výkresu tvaru 1. PP.

## **D.4 Stavebně – technické řešení**

### D.4.1 Výkopy a základy

V Textové části je stručně popsáno složení podloží podle geologických map. Hladina podzemní vody je v hloubce 4 – 6 m.

Vzhledem k tomu, že nejsou známy přesné základové poměry a rozměry stávajících základových konstrukcí, bude nutné provést geologický průzkum a následně provést přesný návrh rozměrů nových základových konstrukcí. Vestavěné ŽB skelety budou založeny na ŽB patkách a pasech podchycených mikropilotami do únosného podloží v předpokládané minimální hloubce 15 m.

Podlaha suterénu bude srovnána na jednu výškovou úroveň hutněnými násypy a bude vytvořena nová podkladní vyztužená betonová deska tl. 150 mm v hloubce - 4,3 m. Bude odkopána zemina okolo suterénního zdíva do hloubky -4,4, kvůli provedení hydroizolace.

Výkopové práce budou započaty geodetickým vytyčením pomocí laviček, které budou umístěny tak, aby nedošlo k jejich poškození během příslušných zemních prací, podle digitálního podkladu. Dále budou vytyčeny přípojky, veškeré vedení v blízkosti stavby a výškový bod, od kterého se určují veškeré výšky.





Zemní práce přístavby budou započaty odstraněním zpevněných ploch a odvozem na příslušnou skládku. Následně se vyhloubí výkopy pro základové patky a pasy a provedou se mikropiloty. Výkop posledních 100 mm pro základové patky a pasy bude proveden ručně těsně před započítáním betonáže základových konstrukcí, aby nedošlo k promáčení základové spáry. Pro zhutněné násypy bude použita zemina z výkopů. Násypy budou hutněny po vrstvách tl. cca 0,3 m.

Do všech základových konstrukcí je nutno osadit kotevní výztuž pro ŽB sloupy a stěny. Mezi patkami a pasy bude proveden podkladní beton vyztužený KARI sítí, tloušťky 150 mm. Při betonáži je nutno počítat s prostupy inženýrských sítí. Tyto konstrukce budou provedeny z betonu C 30/37 a oceli B500B.

#### D.4.2 Hydroizolace stavby

Na podkladní beton se natře penetrační asfaltová emulze a bude ve dvou vrstvách nataven hydroizolační SBS modifikovaný asfaltový pás, tato hydroizolace bude současně tvořit i radonovou izolaci. Stejně souvrství bude provedeno na suterénních stěnách a bude zakryto nopovou fólií. Stávající suterénní zdivo bude podříznuto v úrovni nové podlahy diamantovým lanem a bude izolováno PE folií tloušťky 2 mm s přesahy minimálně 50 mm. Vzniklá spára s hydroizolací bude zaklínována a zainjektována cementovou směsí. Asfaltové pasy a PE folie budou spojeny natavením a bude tak vytvořen zpětný spoj. Úroveň vložené hydroizolace (3,9 m pod terénem) je těsně nad maximální hladinou podzemní vody, která je v hloubce 4 – 6 m. Pod úroveň vložené hydroizolace bude uložena drenáž v minimálním spádu 1%. Drenáž je nutné zasypat propustnou zeminou, v tomto případě lze použít vykopanou štěrkopískovou zeminu. Stěna, která je v kontaktu se zeminou pod halou bývalé kotelny, tudíž je z exteriéru nepřístupná, bude proti vodě izolována v interiéru pod omítkou. Úroveň podříznutí zdiva v nepodsklepeném objektu je přibližně 50 – 100 nad podkladním betonem.

Na styku s terénem bude hydroizolace vytažena min. 300 mm nad úroveň upraveného terénu. Veškeré prostupy budou utěsněny proti průniku vody a radonu.

Hydroizolace vrchní stavby – šikmých střech bude řešena pomocí plechové střešní krytiny a pojistné hydroizolace pod provětrávanou vzduchovou mezerou. Ve střeše pod tepelnou izolací střechy bude parotěsná vrstva.

#### D.4.3 Konstrukční řešení stavby

Je zachován stávající systém obvodových nosných stěn z CPP s masivním železobetonovým stropem mezi suterénem a 1. NP a zastřešení z ocelových vazníků. Nové vestavby jsou řešeny jako ŽB skelety s ŽB stěnami okolo výtahových šachet a lokálně podepřenými deskami. V některých místech jsou desky uloženy do kapes v původním obvodovém zdivu. Strop mezi suterénem a 1. NP bude v místech nových sloupů vybourán a vzniklá mezera mezi novým sloupem a původní deskou a otvory po původním strojním vybavení strojovny elektrárny budou zabetonovány. Konstrukce hlediště je tvořena ŽB prefabrikovanými schodnicemi a šikmými nosníky. Přístavba venkovní scény je zároveň vestavbou do původního objektu. Je provedena z ŽB rámu a je zastřešena ocelovými příhradovými vazníky. Rozměry nosných prvků jsou znatelné z výkresové dokumentace a z předběžného statického výpočtu.



#### D.4.4 Obvodový plášť a výplně otvorů

Obvodový plášť je převážně tvořen stávajícím zdívem z CPP. Zdivo je zatepleno z interiéru kalcium silikátovými deskami tl. 125 mm  $\lambda = 0,036$  W/mK a z exteriéru jsou sanační omítky s obnoveným profilováním. Původní severní štít je v místě přístavby dozděno do potřebné výšky keramickým zdívem tloušťky 500 mm,  $\lambda = 0,085$  W/mK. Přístavba bude oplášťována ocelovou konstrukcí s profilovanými plechy.

Veškerá okna budou nahrazena novými okny s ocelovými rámy s historickým průmyslovým členěním a izolačním trojsklem od systému Jansen Janisol Arte. Světlíky budou kvůli vysoké únosnosti také ocelové s izolačním dvojsklem od systému Jansen Viss.

V interiéru divadla je navrženo vnitřní stínění screenovými roletami s 99 % nepropustností světla z exteriéru. Okna v části budovy pro umělce jsou stíněna také vnitřními screenovými roletami s vyšší propustností světla, pro zajištění světelné pohody. Světlíky jsou stíněny exteriérovými žaluziemi.

#### D.4.5 Střecha

Šikmé střechy jsou dvouplášťové se sklonem  $31^\circ$  u stávající a  $10^\circ$  u nové. Nosnou konstrukcí jsou stávající a nové ocelové příhradové vazníky uložené po osové vzdálenosti přibližně 3,6 m. Na ocelových vaznicích jsou příčně uloženy dřevěné vaznice. Následuje prkenný záklop, parozábrana, dřevovláknitá izolace tl. 160 mm,  $\lambda = 0,04$  W/mK s vloženými dřevěnými hranoly ve dvou vrstvách, pojistná hydroizolace (paropropustná), kontralatě s provětrávanou vzduchovou mezerou tl. minimálně 60 mm, záklop z OSB desek tl. 20 mm, separace a plechová střešní krytina. Nová střecha přístavby bude ohraničena atikou, vytvořenou z vazníků. Světlíky budou zachovány jen v části bývalé kotelny, ve strojovně budou odstraněny.

Stejně jako u provedení hydroizolace spodní stavby bude kladen důraz na dokonalé provedení hydroizolační vrstvy a všech příslušných detailů vyskytujících se v rovině střechy.

Odvodnění střešních rovin je navrženo vyspádovanou konstrukcí do nástřešních a za atikových žlabů.

#### D.4.6 Vnitřní svislé konstrukce

Tloušťky vnitřních svislých konstrukcí jsou znatelné z výkresové dokumentace a jsou závislé na potřebné funkci – nosnost, akustika, možnost zabudování sítí a na výšce konstrukce. Nové nosné stěny jsou z ŽB, stávající vnitřní nosná stěna je z CPP.

Dělicí konstrukce jsou navrženy z plynosilikátových tvárnic a ze sádkartonových příček.

Zdění a montování stěn bude probíhat dle technologických předpisů daného výrobce.

Stěny dělicí jednotlivé požární úseky vykazují požární odolnosti dané projektem požární ochrany.

Dalším druhem vnitřních svislých konstrukcí budou neizolované prosklené stěny, které budou kotveny do železobetonových desek ve spodní a vrchní části a do přilehlých stěn po stranách. Jejich svislé profily budou v pravidelném rastru, který je patrný z půdorysů ve výkresové části projektu. Tyto stěny budou navrženy jako dělicí konstrukce zejména mezi chodbami, zasedací místnostmi a zkušebnami.



#### D.4.7 Tepelné izolace

Konstrukce objektu jsou navrženy v souladu s požadavky tepelně technických norem. Obálka budovy bude zaizolována tak, aby nedocházelo k únikům tepla a s ním spojenými náklady na vytápění a provoz objektu.

U konstrukcí podlah na terénu bude použita proti úniku tepla skrz zeminu ve vytápěných prostorech tepelná izolace EPS 100 tl. 150 mm, v nevytápěném suterénu EPS 100 tl. 50mm.

Obvodové zdivo vytápěných částí stavby bude z interiéru zatepleno kalcium silikátovými deskami tl. 125 mm  $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ . Stabilita jednotlivých desek izolace bude zajištěna celoplošným lepením. V místech okenních a dveřních otvorů budou nadpraží, ostění a parapety izolovány deskami tl. 30 mm tak, aby byly eliminovány tepelné mosty.

Jako tepelná izolace střechy bude použita dřevovláknitá izolace tl. 320 mm,  $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$ .

#### D.4.8 Akustické izolace

##### Podlahy

Izolace proti kročejovému hluku jsou navrženy tak, aby byla splněna norma ČSN 73 0532. Akustické izolace budou aplikovány v podlahových souvrstvích podlaží nad pohybovými prostory. Ve všech skladbách bude na železobetonovou stropní desku uložena izolace EPS 100 v tl. 50 mm.

##### Schodišťová ramena, podesty a mezipodesty

Schodišťová prefabrikovaná ramena budou od svislých stěn oddílatována po celé délce schodišťových ramen.

Ramena budou uložena na monolitické podesty. Uložení ramen bude na ozub a v místě napojení na podestu budou pružně uložena pomocí prvků izolace kročejového hluku, které budou zabraňovat šíření hluku do okolních konstrukcí.

##### Svislé stěny

Svislé stěny jsou po celém objektu navrženy tak, aby splňovaly akustické požadavky dle druhu místnosti podle normy ČSN 73 0532.

##### Stropy

Veškeré stropní konstrukce budou tvořeny železobetonovou deskou, tudíž veškeré akustické požadavky jsou bezpečně splněny.

##### Výplně otvorů

Všechny výplně otvorů (okna, dveře, světlíky) byly navrženy tak, aby byly splněny akustické požadavky.



### Divadelní sál

Pro divadelní sál je nutné vypracovat akustické řešení, konkrétně velikosti a typy pohltivých a odrazivých ploch. Počítá se s akustickými obklady na zadní stěně sálu, se zavěšením pohlcovačů mezi vazníky a s odrazivými plochami, případně panely na jevišti.

### D.4.9 Vertikální doprava

K vertikální komunikace v prostorech pro umělce slouží dvě jedno ramenná prefabrikovaná schodiště šířky 1500 mm a osobní výtah. Na jeviště je přístup přes vyrovnávací schodiště, z manipulačního skladu je rampa pro manipulaci s kulisami se sklonem 11°.

Suterén a 1.NP jsou propojeny stávajícím schodištěm v místě jeviště. Technické podlaží je s 1. NP propojeno jednoramenným schodištěm šířky 1200 mm. 1.NP a 2.NP zázemí divadla je propojeno dvěma výtahy a stupňovitým hledištěm, na kterém jsou vyrovnávací stupně.

Ve výtahových šachtách o vnitřních rozměrech 1600 x 2200 mm budou osazeny výtahy Otis o rozměrech kabiny 1100 x 1400 x 2100 mm (šířka x hloubka x výška). Kabina výtahu má jeden vstup s teleskopickými dveřmi o rozměrech 900 x 2000 mm.

Nosnými prostředky výtahu jsou polyuretanem potažené ploché pásy z nerezové oceli. Jsou dodrženy rozměry dojezdů požadované výrobcem. Kapacita výtahu je 8 osob a nosnost 630 kg.

Kabina výtahu bude v následujícím provedení: s podlahou Black stone, se zrcadlem po celé šířce stěny proti dveřím a s nerezovým madlem. Kabinové dveře budou samočinné s požární odolností dle projektové požární odolnosti. Celá kabina bude v provedení Dark grey.

V kabině bude dále umístěna signalizace zahrnující digitální ukazatel polohy, zvukový signál příjezdu výtahu, směrové šipky, nouzové osvětlení, nouzovou alarmovou signalizaci, tlačítko otevření dveří a klíčový ovladač pro blokování kabinových dveří a záložní zdroj pro pohon v době požáru.

### D.4.10 Podlahy

Všechny podlahové konstrukce budou provedeny jako plovoucí, budou odděleny od všech svislých i vodorovných nosných konstrukcí objektu. Výjimkou jsou podlahy jevišť a podlaha v místnosti režiséra, ty jsou z ocelové konstrukce s nášlapnou vrstvou z voděodolné březové překližky a PVC.

Nášlapné vrstvy podlah jsou:

PVC, koberec, vláknobeton opatřený epoxidovou stěrkou a keramická dlažba.

Tyto podlahové vrstvy budou za vchodovými dveřmi, v zádveřích, doplněny čistícími zónami zapuštěnými do podlahové konstrukce. Poloha této zóny je patrná z výkresů půdorysů vstupních podlaží.

### Obecné požadavky na povrch podlah

Finální úpravy podlahových vrstev, budou užity tak, aby je bylo možné zaručeně a bezproblémově čistit a udržovat. Navržené podlahové vrstvy budou proto odzkoušeny podle českých předpisů. Dále budou vykazovat požadovanou protiskluznost dle příslušných požadavků na jednotlivé provozy. V neposlední



řadě budou všechny podlahy hygienicky nezávadné a nehořlavé. Všechny tyto vlastnosti budou doloženy příslušnými atesty před samotným zahájením prací.

Při realizaci podlah bude dbáno na ustanovení příslušných norem, zejména ČSN 74 4505 týkající se dodržování rovinnosti podlah.

Přechody mezi místnostmi s různými podlahovými krytinami budou ošetřeny přechodovými lištami. Některé interiérové dveře jsou opatřeny prahy, viz výkresová dokumentace.

#### D.4.11 Povrchové úpravy

##### Vnější povrchy

Venkovní vzhled fasády a její členění je zachováno v co největší míře. Omítky jsou do potřebné výšky navrženy jako sanační štukové, na celé fasádě bude obnoveno původního profilování omítek, pouze na severním štítu bývalé strojovny bude provětrávaná fasáda s profilovanými plechy. V tomto místě z objektu vystupuje nový objekt, který slouží jako exteriérová scéna, fasáda je také provětrávaná s profilovanými plechy béžové barvy.

Barvy omítek budou zvoleny podle původní barevnosti, z historických dokumentů. Barevnost omítek a plechů musí být schválena stavebníkem na vzorkovnici dodavatele – proveden vzorek na fasádě min. 1,0 x 1,0 m.

##### Vnitřní povrchy

Na stávajících vnitřních konstrukcích a v celém suterénu budou sanační omítky.

Na nových příčkách a stěnách budou provedeny hladké jednovrstvé omítky předepsané zrnitosti 0 – 1 mm v tloušťce 15 mm. Tyto omítky jsou vápenocementové, strojně nanášené. Vrchní nátěry budou provedeny disperzními malířskými nátěry.

Při realizaci omítek budou u všech hran použity systémové rohové ukončovací podomítkové lišty. Napojení zděných a sádkartonových konstrukcí na železobetonové konstrukce bude rovněž prováděno se systémovými ukončovacími podomítkovými lištami.

Sociální zařízení a další místností (viz výkresová část) budou mít stěny obloženy keramickým obkladem příslušné výšky. Do obkladů budou použity ukončovací lišty a rohovníky dle podkladů výrobce. Podél zárubní budou spáry vyplněny trvale pružným tmelem. Spárovací tmely a TPT budou s fungicidní přísadou v barvě bílé.

#### D.4.12 Vnitřní dveře

Dveře v chráněných únikových cestách jsou s požární odolností dle projektu požární ochrany. Tyto dveře budou opatřeny samozavírací dveří a budou kouřotěsné.

Ostatní vnitřní dveře budou navrženy do dřevěných obložkových zárubní. Dveře do sociálních zařízení budou opatřeny větrací mřížkou. Na dveře bude osazeno vnitřní kování dle účelu místnosti, (klasické, WC) ze slitin lehkých kovů.



Dvířka do instalačních šachet budou provedená s dvojitým závěsem s požadovanou požární odolností, o rozměrech 1000 x 1000 mm a 200 x 400 mm ve výšce 1200 mm nad podlahou.

#### D.4.13 Zámečnické výrobky

Zábradlí bude detailně navrženo a provedeno dle skutečného stavu dokončené konstrukce. Výplň zábradlí bude ze závislých stojin s maximální vzdáleností 80 mm a z lepeného bezpečnostního skla. Budou provedeny nátěry ocelových konstrukcí olejovými nátěry v barvě antracit.

#### D.4.14 Klempířské výrobky

Klempířské výrobky budou z pozinkovaného lakovaného plechu v barvě antracit.

Oplechování exteriérových parapetů bude uloženo ve spádu 5% směrem od interiéru. Oplechování atiky bude realizováno z pozinkovaného plechu tl. 0,6 mm. Dešťové žlaby budou nástřešní a zatikové.

Klempířské konstrukce budou prováděny v souladu s ČSN 73 3610 a ČSN EN 612 podle technologických předpisů výrobců materiálu.

#### D.4.15 Instalační šachty a podhledy

V objektu jsou navrženy instalační šachty, které jsou situovány v blízkosti hygienických zařízení. Tyto šachty budou sloužit pro rozvody TZB.

V prostorách sociálních zařízení jsou navrženy sádkartonové příčky potřebných tloušťek, taky aby bylo možné vést TZB rozvody a zároveň byly zajištěny ostatní požadavky na příček.

V objektu dle výkresové dokumentace jsou instalovány sádkartonové podhledy přišroubované k pravidelnému hliníkovému roštu ve dvou úrovních, který je přichycen pomocí rektifikovatelných závěsů k nosné konstrukci stropu a po obvodu místnosti. Ve vlhkých prostorách budou použity příslušné sádkartonové desky (green). Při provádění veškerých prací ze SDK budou používány typové materiály a systémové doplňky. Podhledy budou využity zejména pro skryté rozvody TZB sítí pod stropní konstrukcí. Výšky podhledů od podlahy jsou uvedeny v tabulkách výkresové dokumentace.

### D.5 Úpravy pro invalidní občany

Prostory v objektu přístupné veřejnosti jsou řešeny bezbariérově. V těchto prostorech jsou vnitřní dveře bez prahů a NP jsou propojena dostatečně velkým výtahem. V objektu je navrženo WC s parametry pro invalidní občany.

### D.6 Ochrana proti korozi

Proti korozi budou chráněny navržené ocelové konstrukce – zejména oplechování atik a parapety. Tyto konstrukce bude navržena z korozivzdorného materiálu, tudíž nebude potřeba žádná další úprava.

Vnitřní zábradlí schodišť bude opatřeno nátěry ocelových konstrukcí olejovými nátěry.

Veškeré dřevěné prvky krovu budou impregnovány proti dřevokazným houbám a škůdcům.



### **D.7 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Během výstavby objektu se neočekává narušení životního prostředí stavební činností. Všechny materiály, které budou na celou stavbu použity, budou splňovat veškeré normy, předpisy a nebudou ekologicky závadné. Během výstavby bude v co největší míře kladen požadavek na udržování čistoty okolních komunikací, hlavně při navážení stavebního materiálu. Stejně tak bude požadavek co nejvíce eliminovat hlučnost a prašnost.

Při stavební činnosti budou na stavbě k dispozici dva kontejnery na odpad, jejichž obsah bude po skončení stavebních činností odvezen na nejbližší skládku.

### **D.8 Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Z hlediska BOZP budou dodrženy požadavky zákona č. 309/2006Sb a nařízení vlády č. 591/2006Sb. Veškeré stavební práce budou probíhat tak, aby se nijak nedotknuly fungování okolních objektů.



České vysoké učení technické  
Fakulta stavební  
K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

Přílohy

---

## Konverze elektrárny v Praze - Holešovicích Conversion of power plant in Prague - Holešovice

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

Leden 2020

Bc. Iveta Vokálková





## Obsah

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | ENVIRONMENTÁLNÍ POSOUZENÍ.....  | 2  |
| 2   | TEPELNĚ TECHNICKÁ POSOUZENÍ OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ (Teplo 2014 EDU) ..... | 4  |
| 2.1 | Obvodová stěna 1 .....  | 4  |
| 2.2 | Obvodová stěna 2 .....  | 8  |
| 2.3 | Podlaha nevytápěný suterén.....   | 13 |
| 2.4 | Podlaha na terénu.....  | 17 |
| 2.5 | Strop mezi nevytápěný a vytápěný prostorem .....                        | 21 |
| 2.6 | Střecha.....  | 25 |
| 3   | STAVEBNĚ ENERGETICKÁ ANALÝZA .....                                      | 28 |



# 1 ENVIRONMENTÁLNÍ POSOUZENÍ

Příloha 1. – Environmentální posouzení – porovnání variant zateplení

| Materiál                           | λ<br>(W/mK) | W/(m <sup>2</sup> ·K)<br>U = 0,132<br>U = 0,133 | Tloušťka<br>m | Objemová hmotnost<br>kg/m <sup>3</sup> | Hmotnost<br>kg | Svázaná energie (PEI)<br>MJ/kg | Svázané emise CO <sub>2</sub> (GWP) |                         | Svázaná emise SO <sub>2</sub> (AP) |                        |
|------------------------------------|-------------|---|---------------|--|----------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|                                    |             |   |               |  |                |                                | kg CO <sub>2</sub> ekv./kg          | kg CO <sub>2</sub> ekv. | g SO <sub>2</sub> ekv./kg          | g SO <sub>2</sub> ekv. |
| Cedíčová vlna                      | 0,037       | U = 0,132                                       | 0,28          | 150                                    | 42             | 20,1923                        | 1,1331                              | 47,6                    | 8,3583                             | 351,0                  |
| Dřevovláknitá izolace Steico therm | 0,04        | U = 0,133                                       | 0,3           | 160                                    | 48             | 1,14496                        | 0,062199                            | 3,0                     | 0,312                              | 15,0                   |
| EPS Styro EPS 200                  | 0,034       | U = 0,131                                       | 0,26          | 14                                     | 3,64           | 105,073                        | 4,2121                              | 15,3                    | 14,9                               | 54,2                   |
| Izolační pěna QuadCore®            | 0,018       | U = 0,13  | 0,16          | -                                      | -              | 588,1                          | -                                   | 36,2                    | -                                  | 100,0                  |

| Materiál | g(PO4)3- ekv./kg | g(PO4)3- ekv. | ODP            |             | POCP           |             |
|----------|------------------|---------------|----------------|-------------|----------------|-------------|
|          |                  |               | g R-11 ekv./kg | g R-11 ekv. | g C2H4 ekv./kg | g C2H4 ekv. |
|          | 1,83             | 76,9          | 0,000055368    | 0,00233     | 0,44541        | 18,71       |
|          | 0,166            | 8,0           | 4,8134E-06     | 0,00023     | 0,015977       | 0,77        |
|          | 2,549            | 9,3           | 0,00013195     | 0,00048     | 6,7545         | 24,59       |
|          | -                | 13,0          | -              | 0,00309     | -              | 22,00       |

| Materiál                           | λ<br>(W/mK) | W/(m <sup>2</sup> ·K)<br>U = 0,132<br>U = 0,133 | Tloušťka<br>m | Objemová hmotnost<br>kg/m <sup>3</sup> | Hmotnost<br>kg/m <sup>2</sup> | Svázaná energie (PEI)<br>MJ/kg | Svázané emise CO <sub>2</sub> (GWP) |          | Svázaná emise SO <sub>2</sub> (AP) |        |
|------------------------------------|-------------|---|---------------|--|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|----------|------------------------------------|--------|
|                                    |             |   |               |  |                               |                                | kg CO <sub>2</sub> ekv./kg          | %        | g SO <sub>2</sub> ekv./kg          | %      |
| Cedíčová vlna                      | 0,037       | U = 0,132                                       | 0,28          | 150                                    | 42                            | 20,1923                        | 100,0                               | 1,1331   | 100,0                              | 8,3583 |
| Dřevovláknitá izolace Steico therm | 0,04        | U = 0,133                                       | 0,3           | 160                                    | 48                            | 1,14496                        | 6,5                                 | 0,062199 | 6,3                                | 0,312  |
| EPS Styro EPS 200                  | 0,034       | U = 0,131                                       | 0,26          | 14                                     | 3,64                          | 105,073                        | 45,1                                | 4,2121   | 32,2                               | 14,9   |
| Izolační pěna QuadCore®            | 0,018       | U = 0,13  | 0,16          | -                                      | -                             | 59,3                           | 69,3                                | -        | 76,1                               | -      |

| Materiál | g(PO4)3- ekv./kg | %     | ODP            |        | POCP           |        |
|----------|------------------|-------|----------------|--------|----------------|--------|
|          |                  |       | g R-11 ekv./kg | %      | g C2H4 ekv./kg | %      |
|          | 1,83             | 100,0 | 0,000055368    | 100,00 | 0,44541        | 100,00 |
|          | 0,166            | 10,4  | 4,8134E-06     | 9,94   | 0,015977       | 4,10   |
|          | 2,549            | 12,1  | 0,00013195     | 20,65  | 6,7545         | 131,43 |
|          | -                | 16,9  | -              | 132,88 | -              | 117,60 |



Příloha 2. – Environmentální posouzení – porovnání variant nenosných příček

| Materiál  | Tloušťka<br>m | Objemová hmotnost<br>kg/m <sup>3</sup> | Hmotnost<br>kg/m <sup>2</sup> | Svazaná energie (PEI) |                   | Svazané emise CO <sub>2</sub> (GWP) |                         | Svazaná emise SO <sub>2</sub> (AP) |                        |
|---|---------------|--|-------------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------------------|------------------------|
|   |               |  |                               | MJ/kg                 | MJ/m <sup>2</sup> | kg CO <sub>2</sub> ekv./kg          | kg CO <sub>2</sub> ekv. | g SO <sub>2</sub> ekv./kg          | g SO <sub>2</sub> ekv. |
| SDK příčka tl. 125 mm, hliníková kce+min. vlna 100 mm | 0,125         | -                                      | 29,534                        | -                     | 419,9             | -                                   | 28,6                    | -                                  | 129,5                  |
| Plynosilikátová tvárnice                              | 0,15          | 350                                    | 52,5                          | 3,24998               | 170,6             | 0,4117                              | 21,6                    | 0,67442                            | 35,4                   |
| Omička vápenocementová                                | 0,01          | 2000                                   | 20                            | 1,45966               | 29,2              | 0,21317                             | 4,3                     | 0,35407                            | 7,1                    |
| suma  | 0,16          | -                                      | -                             | -                     | 199,8             | -                                   | 25,9                    | -                                  | 42,5                   |
| Cihla pálená dutinová                                 | 0,14          | 800                                    | 112                           | 2,5737                | 288,3             | 0,23862                             | 26,7                    | 0,5456                             | 61,1                   |
| Omička vápenocementová                                | 0,01          | 2000                                   | 20                            | 1,45966               | 29,2              | 0,21317                             | 4,3                     | 0,35407                            | 7,1                    |
| suma  | 0,15          | -                                      | -                             | -                     | 317,4             | -                                   | 31,0                    | -                                  | 68,2                   |

| EP<br>g(PO4)3- ekv./kg | ODP<br>g R-11 ekv./kg | POCP<br>g C2H4 ekv./kg |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                        |                       |                        |
| -                      | -                     | -                      |
| 0,233                  | 0,000023              | 0,042531               |
| 0,087                  | 0,000009              | 0,016414               |
| -                      | -                     | -                      |
| 0,172                  | 0,000018              | 0,03972                |
| 0,087                  | 0,000009              | 0,016414               |
| -                      | -                     | -                      |
| -                      | -                     | -                      |

| Materiál  | Tloušťka<br>m | Objemová hmotnost<br>kg/m <sup>3</sup> | Hmotnost<br>kg/m <sup>2</sup> | Svazaná energie (PEI) |     | Svazané emise CO <sub>2</sub> (GWP) |     | Svazaná emise SO <sub>2</sub> (AP) |     |
|---|---------------|--|-------------------------------|-----------------------|-----|-------------------------------------|-----|------------------------------------|-----|
|   |               |  |                               | MJ/kg                 | %   | kg CO <sub>2</sub> ekv./kg          | %   | g SO <sub>2</sub> ekv./kg          | %   |
| SDK příčka tl. 125 mm, hliníková kce+min. vlna 100 mm | 0,125         | -                                      | 29,534                        | -                     | 100 | -                                   | 100 | -                                  | 100 |
| Plynosilikátová tvárnice                              | 0,15          | 350                                    | 52,5                          | 3,24998               | 41  | 0,4117                              | 76  | 0,67442                            | 27  |
| Omička vápenocementová                                | 0,01          | 2000                                   | 20                            | 1,45966               | 7   | 0,21317                             | 15  | 0,35407                            | 5   |
| suma  | 0,16          | -                                      | -                             | -                     | 48  | -                                   | 91  | -                                  | 33  |
| Cihla pálená dutinová                                 | 0,14          | 800                                    | 112                           | 2,5737                | 69  | 0,23862                             | 94  | 0,5456                             | 47  |
| Omička vápenocementová                                | 0,01          | 2000                                   | 20                            | 1,45966               | 7   | 0,21317                             | 15  | 0,35407                            | 5   |
| suma  | 0,15          | -                                      | -                             | -                     | 76  | -                                   | 108 | -                                  | 53  |

| EP<br>g(PO4)3- ekv./kg | ODP<br>g R-11 ekv./kg | POCP<br>g C2H4 ekv./kg |
|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                        |                       |                        |
| -                      | -                     | -                      |
| 0,233                  | 0,000023              | 0,042531               |
| 0,087                  | 0,000009              | 0,016414               |
| -                      | -                     | -                      |
| 0,172                  | 0,000018              | 0,03972                |
| 0,087                  | 0,000009              | 0,016414               |
| -                      | -                     | -                      |
| -                      | -                     | -                      |



## 2 TEPELNĚ TECHNICKÁ POSOUZENÍ OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ (Teplo 2014 EDU)

### 2.1 Obvodová stěna 1

#### KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

##### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna 930 mm**

Zpracovatel : Vokálková Iveta

Zakázka :

Datum : 29. 11. 19

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

##### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-] | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900           | 790,0        | 2000,0                  | 19,0   | 0.0000                  |
| 2     | Kalciumsilikát | 0,1250 | 0,0440           | 1000,0       | 115,0                   | 3,0    | 0.0000                  |
| 3     | Lepidlo        | 0,0050 | 0,9300           | 1050,0       | 900,0                   | 10,0   | 0.0000                  |
| 4     | Zdivo CP 1     | 0,9300 | 0,8000           | 900,0        | 1700,0                  | 8,5    | 0.0000                  |
| 5     | Sanační omítka | 0,0300 | 0,9300           | 1050,0       | 900,0                   | 10,0   | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy  | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová  | ---                            |
| 2     | Kalciumsilikátové desky | ---                            |
| 3     | Lepidlo                 | ---                            |
| 4     | Zdivo CP 1              | ---                            |
| 5     | Sanační omítka exteriér | ---                            |

##### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

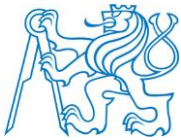
Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 21.0    | 53.9    | 1339.7  | -2.4   | 81.2    | 406.1   |
| 2     | 28          | 21.0    | 56.0    | 1391.9  | -0.9   | 80.8    | 457.9   |



|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 3  | 31 | 21.0 | 57.5 | 1429.2 | 3.0  | 79.5 | 602.1  |
| 4  | 30 | 21.0 | 59.3 | 1473.9 | 7.7  | 77.5 | 814.1  |
| 5  | 31 | 21.0 | 63.4 | 1575.9 | 12.7 | 74.5 | 1093.5 |
| 6  | 30 | 21.0 | 67.2 | 1670.3 | 15.9 | 72.0 | 1300.1 |
| 7  | 31 | 21.0 | 69.2 | 1720.0 | 17.5 | 70.4 | 1407.2 |
| 8  | 31 | 21.0 | 68.5 | 1702.6 | 17.0 | 70.9 | 1373.1 |
| 9  | 30 | 21.0 | 64.1 | 1593.3 | 13.3 | 74.1 | 1131.2 |
| 10 | 31 | 21.0 | 59.7 | 1483.9 | 8.3  | 77.1 | 843.7  |
| 11 | 30 | 21.0 | 57.5 | 1429.2 | 2.9  | 79.5 | 597.9  |
| 12 | 31 | 21.0 | 56.5 | 1404.4 | -0.6 | 80.7 | 468.9  |

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_{e}$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přiřážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 4.056 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.237 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přiřázkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_p T$  : 4.7E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 50706.7  
Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 10.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.10 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.942**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |             |                  |             | Vypočtené hodnoty |           |              |
|--------------|--|-------------|------------------|-------------|-------------------|-----------|--------------|
|              | ----- 80% -----  |             | ----- 100% ----- |             | $T_{si}[C]$       | $f_{Rsi}$ | $RH_{si}[%]$ |
|              | $T_{si},m[C]$  | $f_{Rsi},m$ | $T_{si},m[C]$    | $f_{Rsi},m$ |                   |           |              |
| 1            | 14.7   | 0.732       | 11.3             | 0.586       | 19.7              | 0.942     | 58.6         |
| 2            | 15.3   | 0.741       | 11.9             | 0.584       | 19.7              | 0.942     | 60.5         |
| 3            | 15.7   | 0.707       | 12.3             | 0.516       | 20.0              | 0.942     | 61.3         |
| 4            | 16.2   | 0.640       | 12.8             | 0.381       | 20.2              | 0.942     | 62.2         |
| 5            | 17.3   | 0.550       | 13.8             | 0.131       | 20.5              | 0.942     | 65.3         |
| 6            | 18.2   | 0.449       | 14.7             | -----       | 20.7              | 0.942     | 68.4         |
| 7            | 18.7   | 0.331       | 15.1             | -----       | 20.8              | 0.942     | 70.1         |
| 8            | 18.5   | 0.374       | 15.0             | -----       | 20.8              | 0.942     | 69.5         |
| 9            | 17.4   | 0.538       | 14.0             | 0.085       | 20.6              | 0.942     | 65.9         |
| 10           | 16.3   | 0.632       | 12.9             | 0.360       | 20.3              | 0.942     | 62.4         |
| 11           | 15.7   | 0.709       | 12.3             | 0.519       | 20.0              | 0.942     | 61.3         |
| 12           | 15.5   | 0.743       | 12.0             | 0.585       | 19.8              | 0.942     | 61.0         |

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:



| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5   | e     |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 19.0 | 18.9 | -3.3 | -3.4 | -12.4 | -12.7 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1250 | 1202 | 1196 | 204   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 2194 | 2178 | 463  | 461  | 208   | 204   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|-----------|---|
| 1               | 0.1400                            | 0.1400    | 2.410E-0007                                 |
| 2               | 0.1583                            | 0.5030    | 1.379E-0009                                 |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **1.3572 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.9714 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá [m] | Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s] | Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2] |
|-------|-----------------------------------|-----------|---------------------------------|------------------------------|
| 10    | 0.1400                            | 0.1400    | 1.05E-0008                      | 0.0282                       |
| 11    | 0.1400                            | 0.1400    | 9.16E-0008                      | 0.2657                       |
| 12    | 0.1400                            | 0.1400    | 1.37E-0007                      | 0.6314                       |
| 1     | 0.1400                            | 0.1400    | 1.41E-0007                      | 1.0089                       |
| 2     | 0.1400                            | 0.1400    | 1.37E-0007                      | 1.3402                       |
| 3     | 0.1400                            | 0.1400    | 9.00E-0008                      | 1.5812                       |
| 4     | 0.1400                            | 0.1400    | 1.95E-0008                      | 1.6318                       |
| 5     | 0.1400                            | 0.1400    | -5.86E-0008                     | 1.4747                       |
| 6     | 0.1400                            | 0.1400    | -1.12E-0007                     | 1.1838                       |
| 7     | 0.1400                            | 0.1400    | -1.42E-0007                     | 0.8022                       |
| 8     | 0.1400                            | 0.1400    | -1.33E-0007                     | 0.4453                       |
| 9     | 0.1400                            | 0.1400    | -6.80E-0008                     | 0.2691                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**1.6318 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**1.3627 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj.  $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## RYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna 930 mm

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy            | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|-------------------------|-------|---------------|--------|
| 1     | Omítka vápenocementová  | 0,015 | 0,990         | 19,0   |
| 2     | Kalciumsilikátové desky | 0,125 | 0,044         | 3,0    |
| 3     | Lepidlo                 | 0,005 | 0,930         | 10,0   |
| 4     | Zdivo CP 1              | 0,930 | 0,800         | 8,5    |
| 5     | Sanační omítka exteriér | 0,030 | 0,930         | 10,0   |



### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,748$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,942$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,237 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{i,N}$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1:  $0,135 \text{ kg/m}^2\text{rok}$  (materiál: Lepidlo).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$

Vypočtené hodnoty:

- V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
- V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.
- Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 1,6318 \text{ kg/m}^2$
- Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

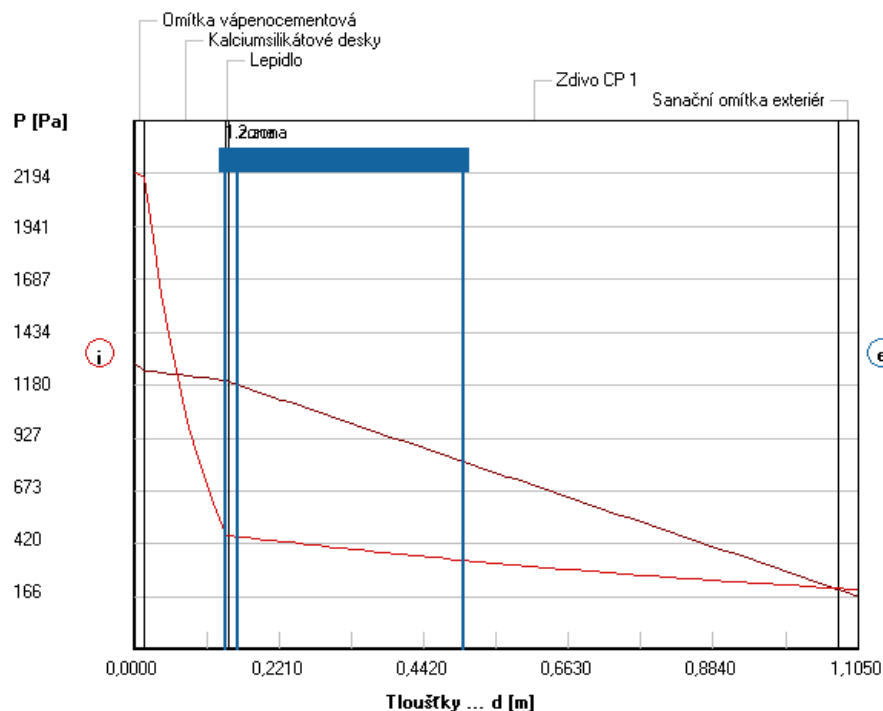
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

$M_{a,vysl} > 0 \text{ kg/m}^2$  ... **2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

$M_{c,a} > M_{c,N}$  ... **3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



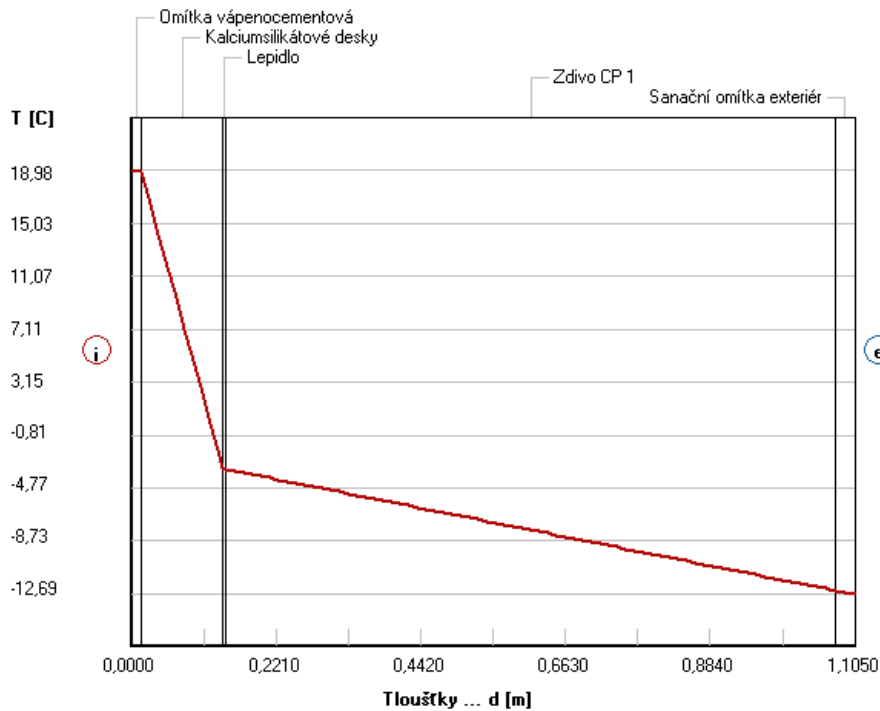
#### LEGENDA:

|                  |              |
|------------------|--------------|
| STĚNA 930 MM     |              |
| Rozložení tlaků: |              |
| Okr. podmínky:   |              |
| Interiér         | 20,0 C       |
|                  | 55,0 %       |
| Exteriér         | -13,0 C      |
|                  | 84,0 %       |
|                  | nasyc. tlak  |
|                  | teoret. tlak |
|                  | skut. tlak   |
|                  | kond. zóna   |



### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



#### LEGENDA:

STĚNA 930 MM

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

Interiér 20,0 C

55,0 %

Exteriér -13,0 C

84,0 %

## 2.2 Obvodová stěna 2

### KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Stěna 750 mm**

Zpracovatel : Vokálková Iveta

Zakázka :

Datum : 29. 11. 19

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-] | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1     | Omítka vápenoc | 0,0150 | 0,9900           | 790,0        | 2000,0                  | 19,0   | 0.0000                  |
| 2     | Kalciumsilikát | 0,1250 | 0,0440           | 1000,0       | 115,0                   | 3,0    | 0.0000                  |
| 3     | Lepidlo        | 0,0050 | 0,9300           | 1050,0       | 900,0                   | 10,0   | 0.0000                  |
| 4     | Zdivo CP 1     | 0,7500 | 0,8000           | 900,0        | 1700,0                  | 8,5    | 0.0000                  |
| 5     | Sanační omítka | 0,0300 | 0,9300           | 1050,0       | 900,0                   | 10,0   | 0.0000                  |





Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy  | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|-------------------------|--------------------------------|
| 1     | Omítka vápenocementová  | ---                            |
| 2     | Kalciumsilikátové desky | ---                            |
| 3     | Lepidlo                 | ---                            |
| 4     | Zdivo CP 1              | ---                            |
| 5     | Sanační omítka exteriér | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 21.0    | 53.9    | 1339.7  | -2.4   | 81.2    | 406.1   |
| 2     | 28          | 21.0    | 56.0    | 1391.9  | -0.9   | 80.8    | 457.9   |
| 3     | 31          | 21.0    | 57.5    | 1429.2  | 3.0    | 79.5    | 602.1   |
| 4     | 30          | 21.0    | 59.3    | 1473.9  | 7.7    | 77.5    | 814.1   |
| 5     | 31          | 21.0    | 63.4    | 1575.9  | 12.7   | 74.5    | 1093.5  |
| 6     | 30          | 21.0    | 67.2    | 1670.3  | 15.9   | 72.0    | 1300.1  |
| 7     | 31          | 21.0    | 69.2    | 1720.0  | 17.5   | 70.4    | 1407.2  |
| 8     | 31          | 21.0    | 68.5    | 1702.6  | 17.0   | 70.9    | 1373.1  |
| 9     | 30          | 21.0    | 64.1    | 1593.3  | 13.3   | 74.1    | 1131.2  |
| 10    | 31          | 21.0    | 59.7    | 1483.9  | 8.3    | 77.1    | 843.7   |
| 11    | 30          | 21.0    | 57.5    | 1429.2  | 2.9    | 79.5    | 597.9   |
| 12    | 31          | 21.0    | 56.5    | 1404.4  | -0.6   | 80.7    | 468.9   |

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.831 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.250 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 3.9E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 11297.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.00 C



Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  :

**0.939**

Číslo měsíce Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:

Vypočtené hodnoty

|    | ----- 80% ----- |         | ----- 100% ----- |         | Tsi[C] | f,Rsi | RHsi[%] |
|----|-----------------|---------|------------------|---------|--------|-------|---------|
|    | Tsi,m[C]        | f,Rsi,m | Tsi,m[C]         | f,Rsi,m |        |       |         |
| 1  | 14.7            | 0.732   | 11.3             | 0.586   | 19.6   | 0.939 | 58.8    |
| 2  | 15.3            | 0.741   | 11.9             | 0.584   | 19.7   | 0.939 | 60.8    |
| 3  | 15.7            | 0.707   | 12.3             | 0.516   | 19.9   | 0.939 | 61.5    |
| 4  | 16.2            | 0.640   | 12.8             | 0.381   | 20.2   | 0.939 | 62.3    |
| 5  | 17.3            | 0.550   | 13.8             | 0.131   | 20.5   | 0.939 | 65.4    |
| 6  | 18.2            | 0.449   | 14.7             | -----   | 20.7   | 0.939 | 68.5    |
| 7  | 18.7            | 0.331   | 15.1             | -----   | 20.8   | 0.939 | 70.1    |
| 8  | 18.5            | 0.374   | 15.0             | -----   | 20.8   | 0.939 | 69.5    |
| 9  | 17.4            | 0.538   | 14.0             | 0.085   | 20.5   | 0.939 | 66.0    |
| 10 | 16.3            | 0.632   | 12.9             | 0.360   | 20.2   | 0.939 | 62.6    |
| 11 | 15.7            | 0.709   | 12.3             | 0.519   | 19.9   | 0.939 | 61.5    |
| 12 | 15.5            | 0.743   | 12.0             | 0.585   | 19.7   | 0.939 | 61.3    |

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5   | e     |
|-------------|------|------|------|------|-------|-------|
| theta [C]:  | 18.9 | 18.8 | -4.6 | -4.7 | -12.4 | -12.7 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1242 | 1185 | 1178 | 212   | 166   |
| p,sat [Pa]: | 2186 | 2169 | 414  | 413  | 209   | 204   |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny levá [m] | pravá  | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)] |
|-----------------|-----------------------------------|--------|---|
| 1               | 0.1400                            | 0.1400 | 2.560E-0007                                 |
| 2               | 0.1672                            | 0.3559 | 8.009E-0010                                 |

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **1.5587 kg/(m2.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **2.9195 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s] | Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2] |
|-------|------------------------------|--------|---------------------------------|------------------------------|
|       | levá                         | pravá  |                                 |                              |
| 10    | 0.1400                       | 0.1400 | 2.28E-0008                      | 0.0610                       |
| 11    | 0.1400                       | 0.1400 | 1.06E-0007                      | 0.3363                       |
| 12    | 0.1400                       | 0.1400 | 1.52E-0007                      | 0.7429                       |
| 1     | 0.1400                       | 0.1400 | 1.56E-0007                      | 1.1614                       |
| 2     | 0.1400                       | 0.1400 | 1.52E-0007                      | 1.5296                       |
| 3     | 0.1400                       | 0.1400 | 1.04E-0007                      | 1.8097                       |
| 4     | 0.1400                       | 0.1400 | 3.21E-0008                      | 1.8929                       |
| 5     | 0.1400                       | 0.1400 | -5.01E-0008                     | 1.7588                       |
| 6     | 0.1400                       | 0.1400 | -1.07E-0007                     | 1.4799                       |
| 7     | 0.1400                       | 0.1400 | -1.40E-0007                     | 1.1041                       |
| 8     | 0.1400                       | 0.1400 | -1.30E-0007                     | 0.7551                       |
| 9     | 0.1400                       | 0.1400 | -6.01E-0008                     | 0.5995                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ :

**1.8929 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ :

**1.2935 kg/m2**



### Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. $M_{c,a} > M_{ev,a}$ ).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna 750 mm

### Rekapitulace vstupních dat

|   |                |
|---|----------------|
| Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :                | 20,0 C         |
| Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ : | 20,0 C         |
| Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :            | -13,0 C        |
| Teplota na vnější straně $T_e$ :                | -13,0 C        |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :   | 20,0 C         |
| Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :          | 50,0 % (+5,0%) |

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy            | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|-------------------------|-------|---------------|--------|
| 1     | Omítka vápenocementová  | 0,015 | 0,990         | 19,0   |
| 2     | Kalciumsilikátové desky | 0,125 | 0,044         | 3,0    |
| 3     | Lepidlo                 | 0,005 | 0,930         | 10,0   |
| 4     | Zdivo CP 1              | 0,750 | 0,800         | 8,5    |
| 5     | Sanační omítka exteriér | 0,030 | 0,930         | 10,0   |

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,748$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,939$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,250 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokvi v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
- Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  
zóna č. 1:  $0,135 \text{ kg/m}^2\text{rok}$  (materiál: Lepidlo).  
Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{rok}$
- Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.  
V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.  
Kond.zóna č. 1: Max. množství akum. vlhkosti  $M_{c,a} = 1,8929 \text{ kg/m}^2$   
Na konci modelového roku je zóna stále vlhká.

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

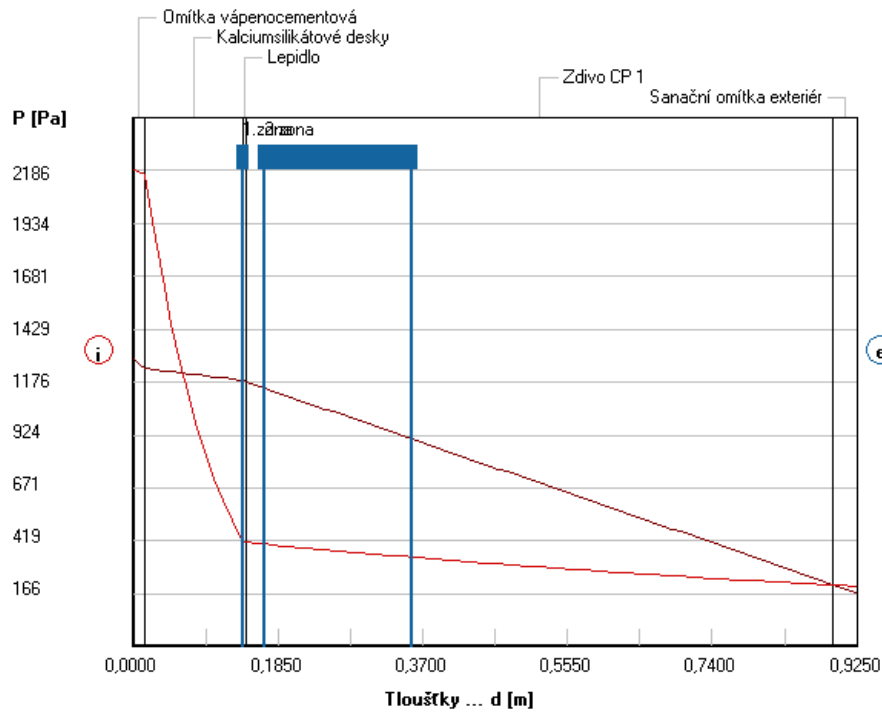
**$M_a, \text{vysl} > 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

**$M_{c,a} > M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**



### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540

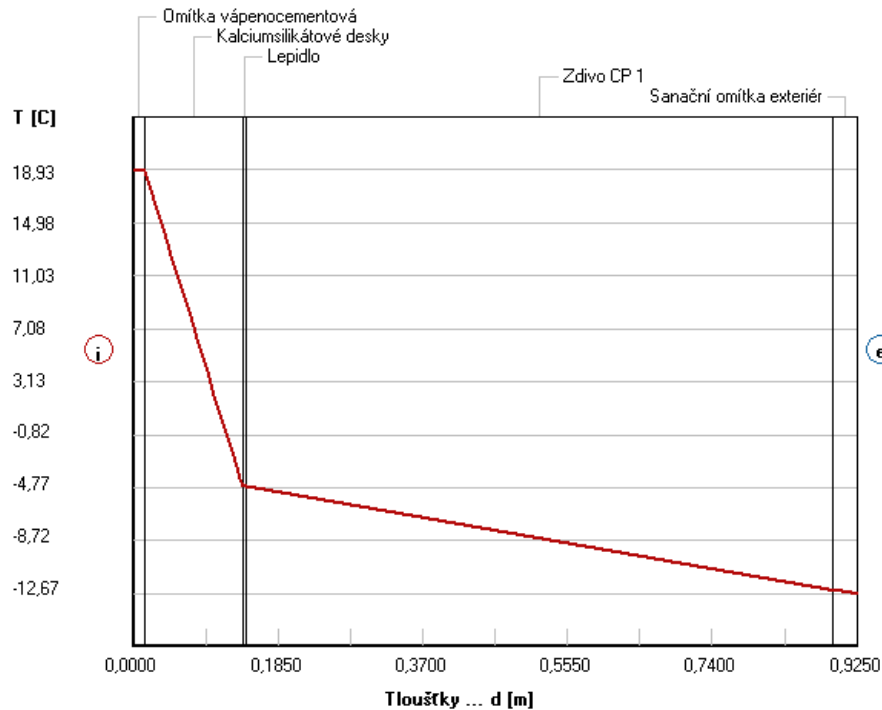


#### LEGENDA:

|                  |         |
|------------------|---------|
| STĚNA 750 MM     |         |
| Rozložení tlaků: |         |
| Okr. podmínky:   |         |
| Interiér         | 20,0 C  |
|                  | 55,0 %  |
| Exteriér         | -13,0 C |
|                  | 84,0 %  |

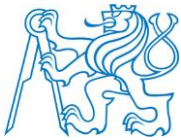
### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



#### LEGENDA:

|                   |         |
|-------------------|---------|
| STĚNA 750 MM      |         |
| Rozložení teplot: |         |
| Okr. podmínky:    |         |
| Interiér          | 20,0 C  |
|                   | 55,0 %  |
| Exteriér          | -13,0 C |
|                   | 84,0 %  |



## 2.3 Podlaha nevytápěný suterén

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha v nevytápěném suterénu**  
Zpracovatel : Vokálková Iveta  
Zakázka :  
Datum : 29. 11. 19

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1     | Vláknobeton    | 0,0500 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0    | 0.0000                  |
| 2     | EPS 100        | 0,0500 | 0,0370           | 1270,0       | 20,0                    | 30,0    | 0.0000                  |
| 3     | SBS modif. asf | 0,0080 | 0,2100           | 1470,0       | 1200,0                  | 30000,0 | 0.0000                  |
| 4     | Podkladní beto | 0,1500 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0    | 0.0000                  |
| 5     | Štěrka 16/20   | 0,1000 | 0,6500           | 800,0        | 1650,0                  | 15,0    | 0.0000                  |
| 6     | Původní betono | 0,2000 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0    | 0.0000                  |
| 7 †   | Zemina         | 2,0000 | 2,3000           | 920,0        | 2000,0                  | 2,0     | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Vláknobeton            | ---                            |
| 2     | EPS 100                | ---                            |
| 3     | SBS modif. asf. pás    | ---                            |
| 4     | Podkladní beton        | ---                            |
| 5     | Štěrka 16/20           | ---                            |
| 6     | Původní betonová deska | ---                            |
| 7     | Zemina                 | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 21.0    | 32.2    | 800.4   | 3.6    | 100.0   | 790.2   |
| 2     | 28          | 21.0    | 34.3    | 852.6   | 2.7    | 100.0   | 741.4   |



|    |    |      |      |        |      |       |        |
|----|----|------|------|--------|------|-------|--------|
| 3  | 31 | 21.0 | 39.1 | 971.9  | 3.5  | 100.0 | 784.7  |
| 4  | 30 | 21.0 | 46.0 | 1143.4 | 5.4  | 100.0 | 896.5  |
| 5  | 31 | 21.0 | 55.5 | 1379.5 | 7.8  | 100.0 | 1057.7 |
| 6  | 30 | 21.0 | 62.7 | 1558.5 | 10.3 | 100.0 | 1252.2 |
| 7  | 31 | 21.0 | 66.5 | 1652.9 | 11.9 | 100.0 | 1392.6 |
| 8  | 31 | 21.0 | 65.3 | 1623.1 | 12.7 | 100.0 | 1467.8 |
| 9  | 30 | 21.0 | 56.8 | 1411.8 | 12.4 | 100.0 | 1439.2 |
| 10 | 31 | 21.0 | 47.0 | 1168.2 | 10.6 | 100.0 | 1277.5 |
| 11 | 30 | 21.0 | 38.9 | 966.9  | 8.1  | 100.0 | 1079.5 |
| 12 | 31 | 21.0 | 34.7 | 862.5  | 5.4  | 100.0 | 896.5  |

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_{e}$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 1.851 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.495 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.51 / 0.54 / 0.59 / 0.69 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 352.4

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{si^*}$  podle EN ISO 13786 : 17.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 14.15 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.881**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |             |                  |             | Vypočtené hodnoty |           |               |
|--------------|--|-------------|------------------|-------------|-------------------|-----------|---------------|
|              | ----- 80% -----  |             | ----- 100% ----- |             | $T_{si}[C]$       | $f_{Rsi}$ | $RH_{si}[\%]$ |
|              | $T_{si},m[C]$  | $f_{Rsi},m$ | $T_{si},m[C]$    | $f_{Rsi},m$ |                   |           |               |
| 1            | 7.0  | 0.195       | 3.8              | 0.010       | 18.9              | 0.881     | 36.6          |
| 2            | 7.9  | 0.285       | 4.7              | 0.108       | 18.8              | 0.881     | 39.3          |
| 3            | 9.8  | 0.363       | 6.6              | 0.175       | 18.9              | 0.881     | 44.5          |
| 4            | 12.3   | 0.442       | 8.9              | 0.227       | 19.1              | 0.881     | 51.6          |
| 5            | 15.2   | 0.559       | 11.8             | 0.300       | 19.4              | 0.881     | 61.2          |
| 6            | 17.1   | 0.635       | 13.6             | 0.310       | 19.7              | 0.881     | 67.8          |
| 7            | 18.0   | 0.673       | 14.5             | 0.288       | 19.9              | 0.881     | 71.1          |
| 8            | 17.7   | 0.607       | 14.2             | 0.186       | 20.0              | 0.881     | 69.4          |
| 9            | 15.5   | 0.365       | 12.1             | -----       | 20.0              | 0.881     | 60.5          |
| 10           | 12.6   | 0.194       | 9.3              | -----       | 19.8              | 0.881     | 50.7          |
| 11           | 9.8  | 0.130       | 6.5              | -----       | 19.5              | 0.881     | 42.8          |
| 12           | 8.1  | 0.172       | 4.8              | -----       | 19.1              | 0.881     | 38.9          |

Poznámka:  $RH_{si}$  je relativní vlhkost na vnitřním povrchu,  $T_{si}$  je vnitřní povrchová teplota a  $f_{Rsi}$  je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)



Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | 5-6  | 6-7  | e    |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| theta [C]:  | 14.6 | 14.5 | 11.2 | 11.1 | 10.8 | 10.4 | 10.0 | 7.9  |
| p [Pa]:     | 937  | 938  | 939  | 1057 | 1058 | 1059 | 1061 | 1063 |
| p,sat [Pa]: | 1659 | 1649 | 1325 | 1317 | 1292 | 1260 | 1229 | 1063 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : -9.830E-0011 kg/(m2.s)

**Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:**

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha v nevytápěném suterénu

### Rekapitulace vstupních dat

|   |                |
|---|----------------|
| Návrhová vnitřní teplota Ti:                | 14,0 C         |
| Převažující návrhová vnitřní teplota TiM:   | 20,0 C         |
| Návrhová venkovní teplota Tae:              | -15,0 C        |
| Teplota na vnější straně Te:                | 7,9 C          |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai:     | 15,0 C         |
| Relativní vlhkost v interiéru RH <i>i</i> : | 50,0 % (+5,0%) |

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy           | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-]  |
|-------|------------------------|-------|---------------|---------|
| 1     | Vláknobeton            | 0,050 | 1,300         | 20,0    |
| 2     | EPS 100                | 0,050 | 0,037         | 30,0    |
| 3     | SBS modif. asf. pás    | 0,008 | 0,210         | 30000,0 |
| 4     | Podkladní beton        | 0,150 | 1,300         | 20,0    |
| 5     | Štěrka 16/20           | 0,100 | 0,650         | 15,0    |
| 6     | Původní betonová deska | 0,200 | 1,300         | 20,0    |
| 7     | Zemina                 | 2,000 | 2,300         | 2,0     |

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,212$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,881$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{N} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,495 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U > U_{N}$  ... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

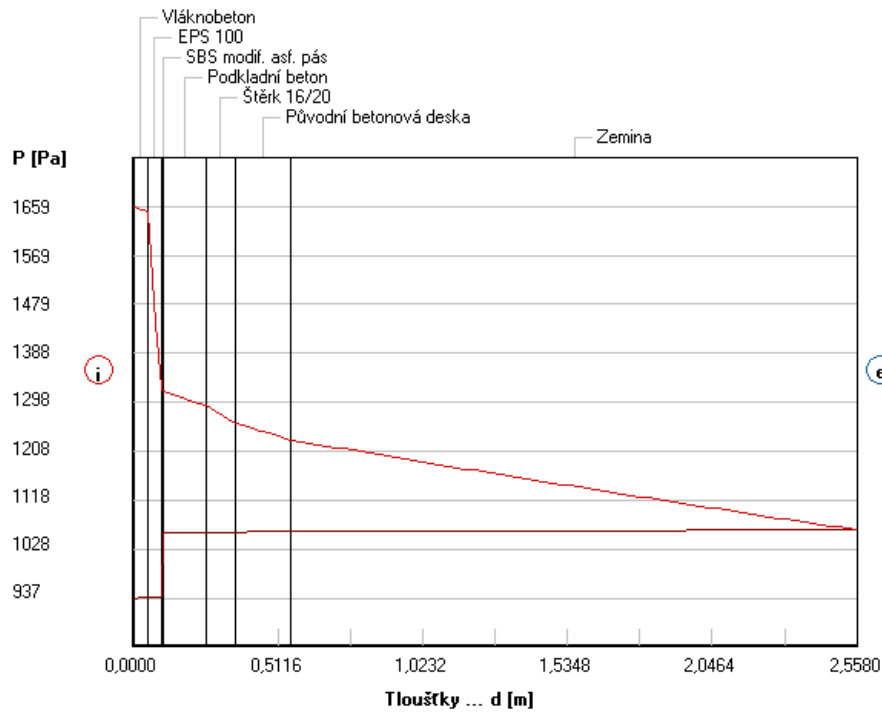
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



#### LEGENDA:

PODLAHA V NEVYTÁPĚ...

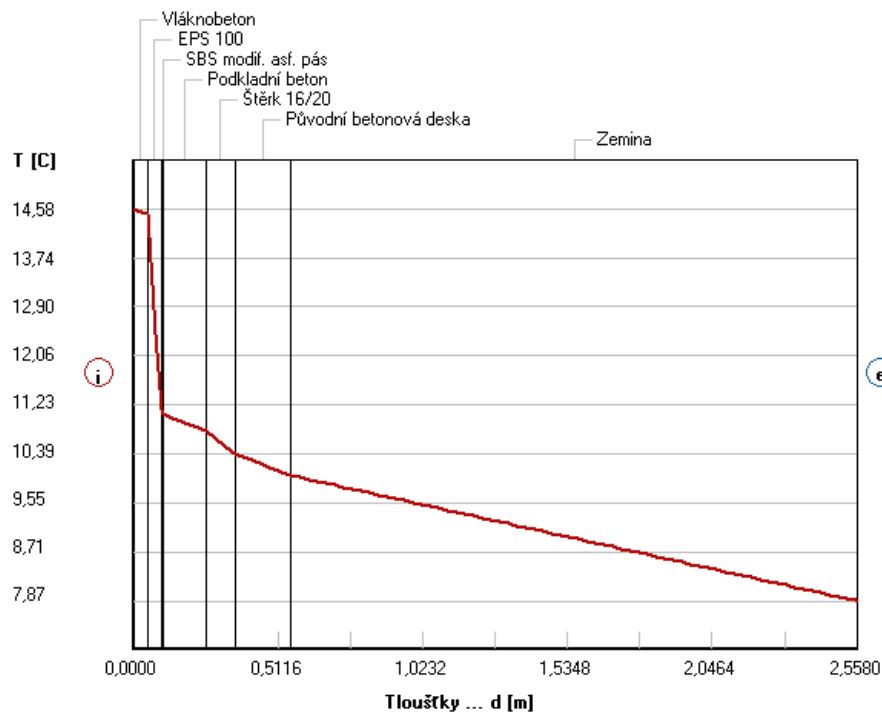
Rozložení tlaků:

|                |         |
|----------------|---------|
| Okr. podmínky: |         |
| Interiér       | 15,0 C  |
|                | 55,0 %  |
| Exteriér       | 7,9 C   |
|                | 100,0 % |

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



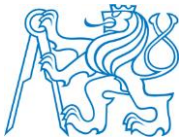
#### LEGENDA:

PODLAHA V NEVYTÁPĚ...

Rozložení teplot:

|                |         |
|----------------|---------|
| Okr. podmínky: |         |
| Interiér       | 15,0 C  |
|                | 55,0 %  |
| Exteriér       | 7,9 C   |
|                | 100,0 % |





## 2.4 Podlaha na terénu

### KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Podlaha na terénu - vytápěný prostor**

Zpracovatel : Vokálková Iveta

Zakázka :

Datum : 29. 11. 19

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1     | Vláknobeton    | 0,0500 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0    | 0.0000                  |
| 2     | EPS 100        | 0,1500 | 0,0370           | 1270,0       | 20,0                    | 30,0    | 0.0000                  |
| 3     | SBS modif. asf | 0,0080 | 0,2100           | 1470,0       | 1200,0                  | 30000,0 | 0.0000                  |
| 4     | Původní betono | 0,2000 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0    | 0.0000                  |
| 5 †   | Zemina         | 2,0000 | 2,3000           | 920,0        | 2000,0                  | 2,0     | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Vláknobeton            | ---                            |
| 2     | EPS 100                | ---                            |
| 3     | SBS modif. asf. pás    | ---                            |
| 4     | Původní betonová deska | ---                            |
| 5     | Zemina                 | ---                            |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 7.9 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 21.0    | 32.2    | 800.4   | 3.6    | 100.0   | 790.2   |
| 2     | 28          | 21.0    | 34.3    | 852.6   | 2.7    | 100.0   | 741.4   |
| 3     | 31          | 21.0    | 39.1    | 971.9   | 3.5    | 100.0   | 784.7   |
| 4     | 30          | 21.0    | 46.0    | 1143.4  | 5.4    | 100.0   | 896.5   |
| 5     | 31          | 21.0    | 55.5    | 1379.5  | 7.8    | 100.0   | 1057.7  |
| 6     | 30          | 21.0    | 62.7    | 1558.5  | 10.3   | 100.0   | 1252.2  |
| 7     | 31          | 21.0    | 66.5    | 1652.9  | 11.9   | 100.0   | 1392.6  |



|    |    |      |      |        |      |       |        |
|----|----|------|------|--------|------|-------|--------|
| 8  | 31 | 21.0 | 65.3 | 1623.1 | 12.7 | 100.0 | 1467.8 |
| 9  | 30 | 21.0 | 56.8 | 1411.8 | 12.4 | 100.0 | 1439.2 |
| 10 | 31 | 21.0 | 47.0 | 1168.2 | 10.6 | 100.0 | 1277.5 |
| 11 | 30 | 21.0 | 38.9 | 966.9  | 8.1  | 100.0 | 1079.5 |
| 12 | 31 | 21.0 | 34.7 | 862.5  | 5.4  | 100.0 | 896.5  |

Poznámka:  $T_{ai}$ ,  $R_{Hi}$  a  $P_i$  jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a  $T_e$ ,  $R_{He}$  a  $P_e$  jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota  $T_e$  byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.284 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.224 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.24 / 0.27 / 0.32 / 0.42 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.3E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 112.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.9 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.33 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.945

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | 80%  |                    | 100%                  |                    | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]  | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> |                     |                  |                      |
| 1            | 7.0  | 0.195              | 3.8                   | 0.010              | 20.0                | 0.945            | 34.2                 |
| 2            | 7.9  | 0.285              | 4.7                   | 0.108              | 20.0                | 0.945            | 36.5                 |
| 3            | 9.8  | 0.363              | 6.6                   | 0.175              | 20.0                | 0.945            | 41.5                 |
| 4            | 12.3   | 0.442              | 8.9                   | 0.227              | 20.1                | 0.945            | 48.5                 |
| 5            | 15.2   | 0.559              | 11.8                  | 0.300              | 20.3                | 0.945            | 58.0                 |
| 6            | 17.1   | 0.635              | 13.6                  | 0.310              | 20.4                | 0.945            | 65.0                 |
| 7            | 18.0   | 0.673              | 14.5                  | 0.288              | 20.5                | 0.945            | 68.6                 |
| 8            | 17.7   | 0.607              | 14.2                  | 0.186              | 20.5                | 0.945            | 67.2                 |
| 9            | 15.5   | 0.365              | 12.1                  | -----              | 20.5                | 0.945            | 58.5                 |
| 10           | 12.6   | 0.194              | 9.3                   | -----              | 20.4                | 0.945            | 48.7                 |
| 11           | 9.8  | 0.130              | 6.5                   | -----              | 20.3                | 0.945            | 40.6                 |
| 12           | 8.1  | 0.172              | 4.8                   | -----              | 20.1                | 0.945            | 36.6                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | e    |
|------------------------|------|------|------|------|------|------|
| theta [C]:             | 19.6 | 19.5 | 10.3 | 10.2 | 9.9  | 7.9  |
| p [Pa]:                | 1285 | 1284 | 1280 | 1070 | 1066 | 1063 |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2282 | 2269 | 1251 | 1244 | 1215 | 1063 |



Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev,  $p$  je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

| Kond.zóna číslo | Hranice kondenzační zóny [m] |        | Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)] |
|-----------------|------------------------------|--------|--|
|                 | levá                         | pravá  |  |
| 1               | 0.2000                       | 0.2000 | 1.086E-0009  |

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0059 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.3085 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebyla zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedený výsledek byl vypočten za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

#### Kondenzační zóna č. 1

| Měsíc | Hranice kondenzační zóny [m] | Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m <sup>2</sup> s] | Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|------------------------------|--|---|
| 4     | 0.2000                       | 1.03E-0009                                   | 0.0027                                    |
| 5     | 0.2000                       | 4.06E-0009                                   | 0.0136                                    |
| 6     | 0.2000                       | 4.07E-0009                                   | 0.0241                                    |
| 7     | 0.2000                       | 2.93E-0009                                   | 0.0320                                    |
| 8     | 0.2000                       | -5.65E-0010                                  | 0.0304                                    |
| 9     | 0.2000                       | -7.33E-0009                                  | 0.0114                                    |
| 10    | ---                          | -1.09E-0008                                  | 0.0000                                    |
| 11    | ---                          | ---  | ---                                       |
| 12    | ---                          | ---  | ---                                       |
| 1     | ---                          | ---  | ---                                       |
| 2     | ---                          | ---  | ---                                       |
| 3     | ---                          | ---  | ---                                       |

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0320 kg/m<sup>2</sup>**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0320 kg/m<sup>2</sup>**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VIHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na terénu - vytápěný prostor

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 7,9 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy           | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-]  |
|-------|------------------------|-------|---------------|---------|
| 1     | Vláknobeton            | 0,050 | 1,300         | 20,0    |
| 2     | EPS 100                | 0,150 | 0,037         | 30,0    |
| 3     | SBS modif. asf. pás    | 0,008 | 0,210         | 30000,0 |
| 4     | Původní betonová deska | 0,200 | 1,300         | 20,0    |
| 5     | Zemina                 | 2,000 | 2,300         | 2,0     |

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)



Požadavek:  $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,260$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f, R_{si}, m = 0,945$

Kritický teplotní faktor  $f, R_{si}, cr$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $fR_{si}, m$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,224 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:

zóna č. 1:  $0,180 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$  (materiál: EPS 100).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kond.zóna č. 1: Max. množství akumul. vlhkosti  $M_{c,a} = 0,0320 \text{ kg/m}^2$

Na konci modelového roku je zóna suchá.

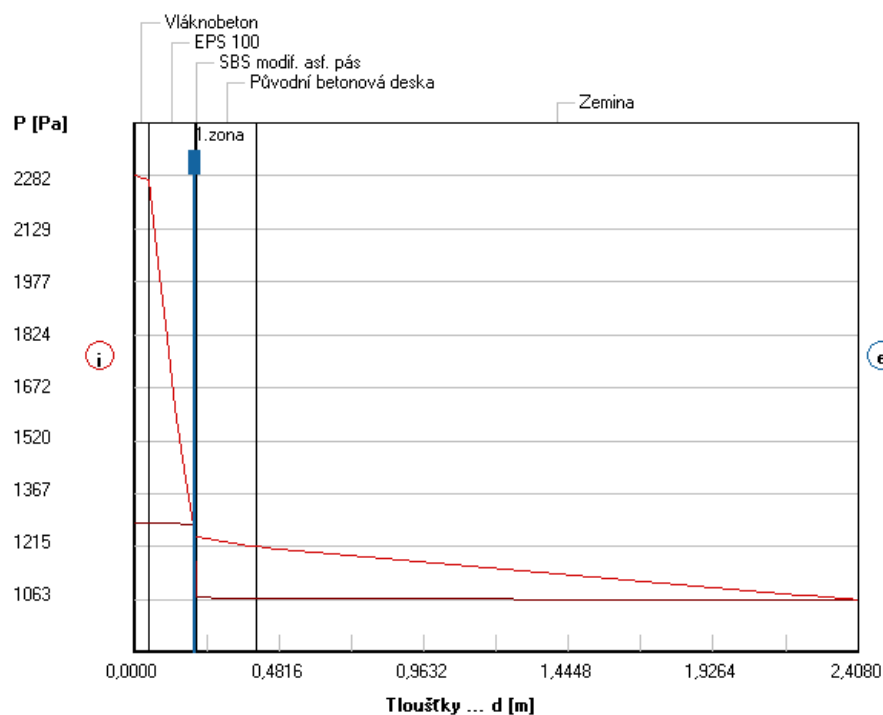
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{a,vysl} = 0 \text{ kg/m}^2$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



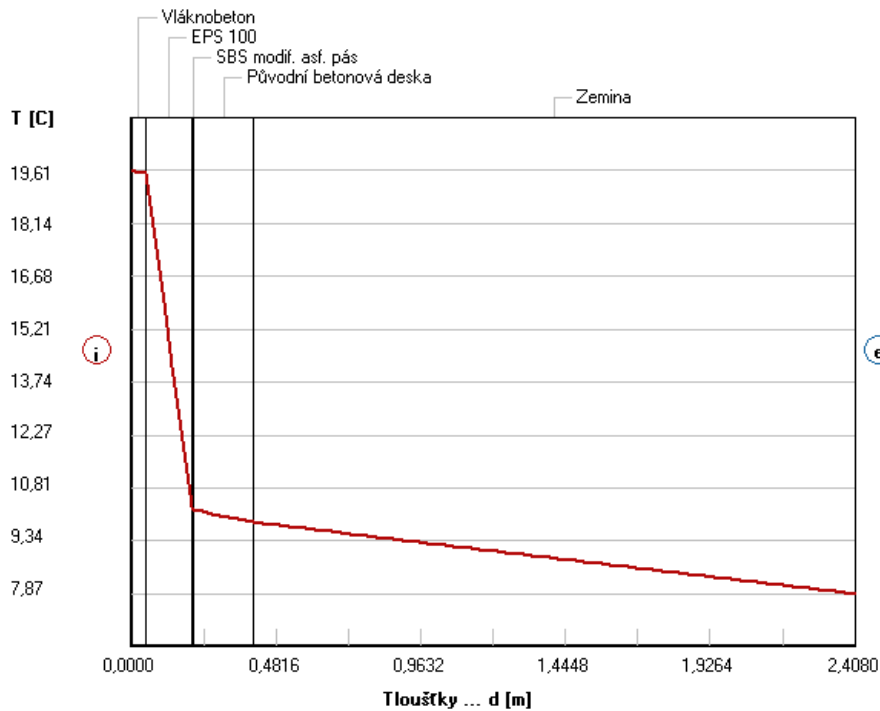
#### LEGENDA:

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| PODLAHA NA TERÉNU ...               |              |
| Rozložení tlaků:                    |              |
| Okr. podmínky:                      |              |
| Interiér                            | 20,0 C       |
|                                     | 55,0 %       |
| Exteriér                            | 7,9 C        |
|                                     | 100,0 %      |
| <span style="color:red">—</span>    | nasyc. tlak  |
| <span style="color:orange">—</span> | teoret. tlak |
| <span style="color:green">—</span>  | skut. tlak   |
| <span style="color:blue">—</span>   | kond. zóna   |



### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



#### LEGENDA:

PODLAHA NA TERÉNU ...

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:

|          |         |
|----------|---------|
| Interiér | 20,0 C  |
|          | 55,0 %  |
| Exteriér | 7,9 C   |
|          | 100,0 % |

## 2.5 Strop mezi nevytápěný a vytápěný prostorem

### KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

#### Teplu 2014 EDU

Název úlohy : **Strop mezi vytápěným a nevytápěným prostorem**

Zpracovatel : Vokálková Iveta

Zakázka :

Datum : 29. 11. 19

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název          | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-] | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|--------|-------------------------|
| 1     | Koberec        | 0,0250 | 0,0650           | 1880,0       | 160,0                   | 6,0    | 0.0000                  |
| 2     | Vláknobeton    | 0,0500 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0   | 0.0000                  |
| 3     | EPS 100        | 0,1000 | 0,0370           | 1270,0       | 20,0                    | 30,0   | 0.0000                  |
| 4     | Beton hutný 2  | 0,8000 | 1,3000           | 1020,0       | 2200,0                  | 20,0   | 0.0000                  |
| 5     | Sanační omítka | 0,0250 | 0,9300           | 1050,0       | 900,0                   | 10,0   | 0.0000                  |



Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti |
|-------|------------------------|--------------------------------|
| 1     | Koberec                | ---                            |
| 2     | Vláknobeton            | ---                            |
| 3     | EPS 100                | ---                            |
| 4     | Beton hutný 2          | ---                            |
| 5     | Sanační omítka         | ---                            |

### Okrajové podmínky výpočtu :

|  |            |
|--|------------|
| Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi :         | 0.17 m2K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi :           | 0.25 m2K/W |
| Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse :         | 0.17 m2K/W |
| dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse :           | 0.17 m2K/W |
| Návrhová venkovní teplota Te :                             | 15.0 C     |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :                   | 20.0 C     |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :        | 50.0 %     |
| Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH <i>i</i> : | 55.0 %     |

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

|  |                    |
|--|--------------------|
| Tepelný odpor konstrukce R :             | 3.768 m2K/W        |
| Součinitel prostupu tepla konstrukce U : | <b>0.243 W/m2K</b> |

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

|   |               |
|---|---------------|
| Difúzní odpor konstrukce ZpT :                          | 1.0E+0011 m/s |
| Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 :      | 87843.7       |
| Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : | 8.5 h         |

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

|  |              |
|--|--------------|
| Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p :      | 19.70 C      |
| Teplotní faktor v návrhových podmínkách f <sub>i</sub> Rsi,p : | <b>0.940</b> |

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:   | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4  | 4-5  | e    |
|-------------|------|------|------|------|------|------|
| theta [C]:  | 19.8 | 19.3 | 19.3 | 16.0 | 15.2 | 15.2 |
| p [Pa]:     | 1285 | 1282 | 1261 | 1197 | 858  | 852  |
| p,sat [Pa]: | 2307 | 2241 | 2235 | 1816 | 1731 | 1727 |

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

### **Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry Gd : 4.246E-0009 kg/(m2.s)

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Strop mezi vytápěným a nevytápěným prostorem

### Rekapitulace vstupních dat

|   |                |
|---|----------------|
| Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :                | 20,0 C         |
| Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ : | 20,0 C         |
| Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :            | -15,0 C        |
| Teplota na vnější straně $T_e$ :                | 15,0 C         |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :   | 20,0 C         |
| Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :          | 50,0 % (+5,0%) |

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy   | d [m] | Lambda [W/mK] | Mi [-] |
|-------|----------------|-------|---------------|--------|
| 1     | Koberec        | 0,025 | 0,065         | 6,0    |
| 2     | Vláknobeton    | 0,050 | 1,300         | 20,0   |
| 3     | EPS 100        | 0,100 | 0,037         | 30,0   |
| 4     | Beton hutný 2  | 0,800 | 1,300         | 20,0   |
| 5     | Sanační omítka | 0,025 | 0,930         | 10,0   |

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,795$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,940$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{,N} = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,243 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

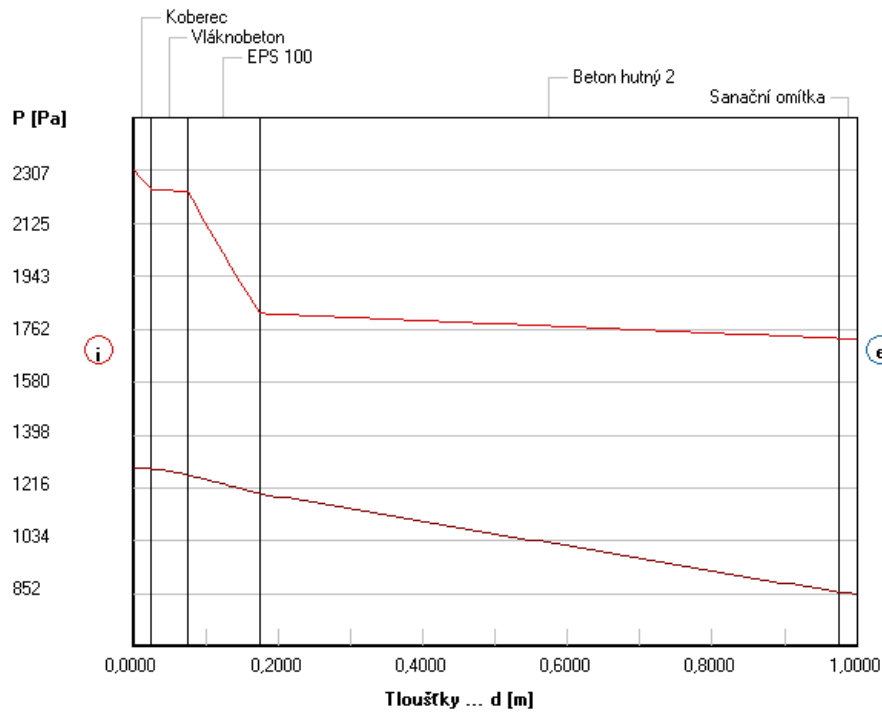
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



#### LEGENDA:

STROP MEZI VÝTÁPĚN...

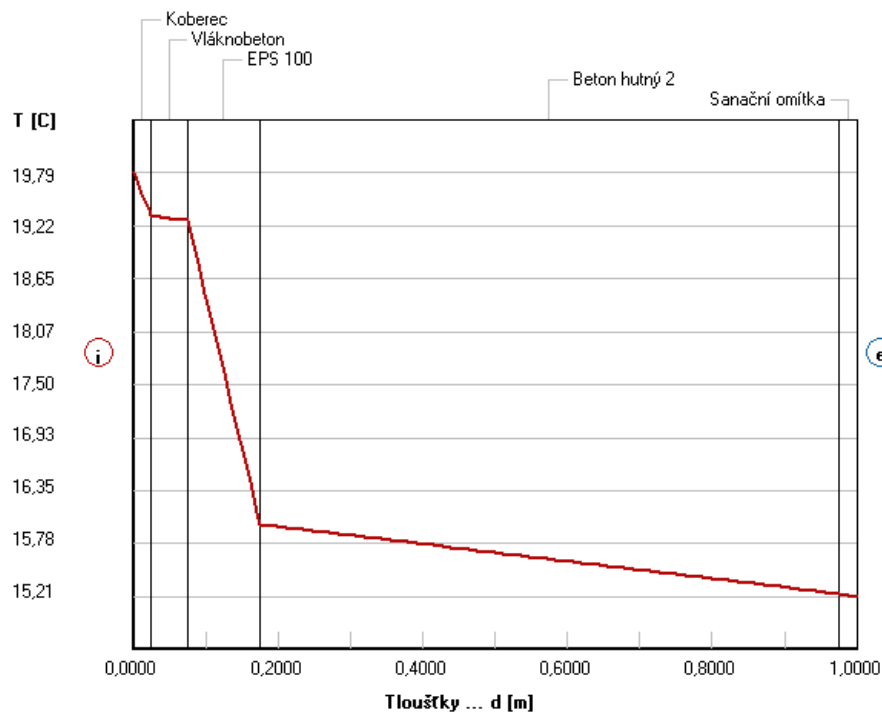
Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:  
Interiér 20,0 C  
55,0 %  
Exteriér 15,0 C  
50,0 %

— nasyc. tlak  
— teoret. tlak  
— skut. tlak  
— kond. zóna

### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



#### LEGENDA:

STROP MEZI VÝTÁPĚN...

Rozložení teplot:

Okr. podmínky:  
Interiér 20,0 C  
55,0 %  
Exteriér 15,0 C  
50,0 %





## 2.6 Střecha

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2014 EDU

Název úlohy : **Střecha**  
Zpracovatel : Vokálková Iveta  
Zakázka :  
Datum : 29. 11. 19

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

| Číslo | Název           | D [m]  | Lambda [W/(m.K)] | c [J/(kg.K)] | Ro [kg/m <sup>3</sup> ] | Mi [-]  | Ma [kg/m <sup>2</sup> ] |
|-------|-----------------|--------|------------------|--------------|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1     | Prkenné podbití | 0,0200 | 0,1800           | 2510,0       | 400,0                   | 157,0   | 0.0000                  |
| 2     | Parozábrana     | 0,0002 | 0,1700           | 1000,0       | 930,0                   | 10000,0 | 0.0000                  |
| 3     | Dřevovláknité   | 0,1600 | 0,0440           | 1852,3       | 307,1                   | 5,0     | 0.0000                  |
| 4     | Dřevovláknité   | 0,1600 | 0,0480*          | 2085,1       | 460,9                   | 5,0     | 0.0000                  |
| 5     | Pojistná hydro  | 0,0004 | 0,1700           | 1000,0       | 1100,0                  | 375,0   | 0.0000                  |

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

| Číslo | Kompletní název vrstvy | Interní výpočet tep. vodivosti          |
|-------|------------------------|---|
| 1     | Prkenné podbití        | ---                                     |
| 2     | Parozábrana            | ---                                     |
| 3     | Dřevovláknité desky    | ---                                     |
| 4     | Dřevovláknité desky    | vliv běžných tep. mostů dle EN ISO 6946 |
| 5     | Pojistná hydroizolace  | ---                                     |

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

| Měsíc | Délka [dny] | Tai [C] | RHi [%] | Pi [Pa] | Te [C] | RHe [%] | Pe [Pa] |
|-------|-------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| 1     | 31          | 21.0    | 53.9    | 1339.7  | -4.4   | 81.2    | 342.9   |
| 2     | 28          | 21.0    | 56.0    | 1391.9  | -2.9   | 80.8    | 387.4   |
| 3     | 31          | 21.0    | 57.5    | 1429.2  | 1.0    | 79.5    | 521.8   |
| 4     | 30          | 21.0    | 59.3    | 1473.9  | 5.7    | 77.5    | 709.4   |
| 5     | 31          | 21.0    | 63.4    | 1575.9  | 10.7   | 74.5    | 958.1   |
| 6     | 30          | 21.0    | 67.2    | 1670.3  | 13.9   | 72.0    | 1142.9  |
| 7     | 31          | 21.0    | 69.2    | 1720.0  | 15.5   | 70.4    | 1239.1  |



|    |    |      |      |        |      |      |        |
|----|----|------|------|--------|------|------|--------|
| 8  | 31 | 21.0 | 68.5 | 1702.6 | 15.0 | 70.9 | 1208.4 |
| 9  | 30 | 21.0 | 64.1 | 1593.3 | 11.3 | 74.1 | 991.8  |
| 10 | 31 | 21.0 | 59.7 | 1483.9 | 6.3  | 77.1 | 735.7  |
| 11 | 30 | 21.0 | 57.5 | 1429.2 | 0.9  | 79.5 | 518.1  |
| 12 | 31 | 21.0 | 56.5 | 1404.4 | -2.6 | 80.7 | 396.8  |

Poznámka: Tai, RH<sub>i</sub> a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou a oblohou).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 7.084 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.138 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 10380.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.3 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 18.88 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.966**

| Číslo měsíce | Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: |                    |                       |                    | Vypočtené hodnoty   |                  |                      |
|--------------|--|--------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|----------------------|
|              | ----- 80% -----  |                    | ----- 100% -----      |                    | T <sub>si</sub> [C] | f <sub>Rsi</sub> | RH <sub>si</sub> [%] |
|              | T <sub>si,m</sub> [C]  | f <sub>Rsi,m</sub> | T <sub>si,m</sub> [C] | f <sub>Rsi,m</sub> |                     |                  |                      |
| 1            | 14.7   | 0.753              | 11.3                  | 0.619              | 20.1                | 0.966            | 56.8                 |
| 2            | 15.3   | 0.762              | 11.9                  | 0.619              | 20.2                | 0.966            | 58.9                 |
| 3            | 15.7   | 0.737              | 12.3                  | 0.565              | 20.3                | 0.966            | 60.0                 |
| 4            | 16.2   | 0.687              | 12.8                  | 0.462              | 20.5                | 0.966            | 61.2                 |
| 5            | 17.3   | 0.638              | 13.8                  | 0.300              | 20.7                | 0.966            | 64.8                 |
| 6            | 18.2   | 0.605              | 14.7                  | 0.111              | 20.8                | 0.966            | 68.2                 |
| 7            | 18.7   | 0.575              | 15.1                  | -----              | 20.8                | 0.966            | 70.0                 |
| 8            | 18.5   | 0.583              | 15.0                  | -----              | 20.8                | 0.966            | 69.4                 |
| 9            | 17.4   | 0.633              | 14.0                  | 0.274              | 20.7                | 0.966            | 65.4                 |
| 10           | 16.3   | 0.682              | 12.9                  | 0.447              | 20.5                | 0.966            | 61.6                 |
| 11           | 15.7   | 0.738              | 12.3                  | 0.567              | 20.3                | 0.966            | 60.0                 |
| 12           | 15.5   | 0.765              | 12.0                  | 0.620              | 20.2                | 0.966            | 59.4                 |

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

| rozhraní:              | i    | 1-2  | 2-3  | 3-4 | 4-5   | e     |
|------------------------|------|------|------|-----|-------|-------|
| theta [C]:             | 19.5 | 19.0 | 19.0 | 2.4 | -12.8 | -12.8 |
| p [Pa]:                | 1285 | 775  | 451  | 321 | 191   | 166   |
| p <sub>sat</sub> [Pa]: | 2272 | 2201 | 2200 | 727 | 201   | 201   |



Poznámka:  $\theta$  je teplota na rozhraní vrstev,  $p$  je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a  $p_{sat}$  je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

**Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.**

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 3.248E-0008 kg/(m<sup>2</sup>.s)

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -13,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : -13,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

| Číslo | Název vrstvy          | d [m]  | Lambda [W/mK] | Mi [-]  |
|-------|-----------------------|--------|---------------|---------|
| 1     | Prkenné podbití       | 0,020  | 0,180         | 157,0   |
| 2     | Parozábrana           | 0,0002 | 0,170         | 10000,0 |
| 3     | Dřevovláknité desky   | 0,160  | 0,044         | 5,0     |
| 4     | Dřevovláknité desky   | 0,160  | 0,048         | 5,0     |
| 5     | Pojistná hydroizolace | 0,0004 | 0,170         | 375,0   |

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,748$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,966$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_{i,N} = 0,24$  W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota:  $U = 0,138$  W/m<sup>2</sup>K

**$U < U_{i,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

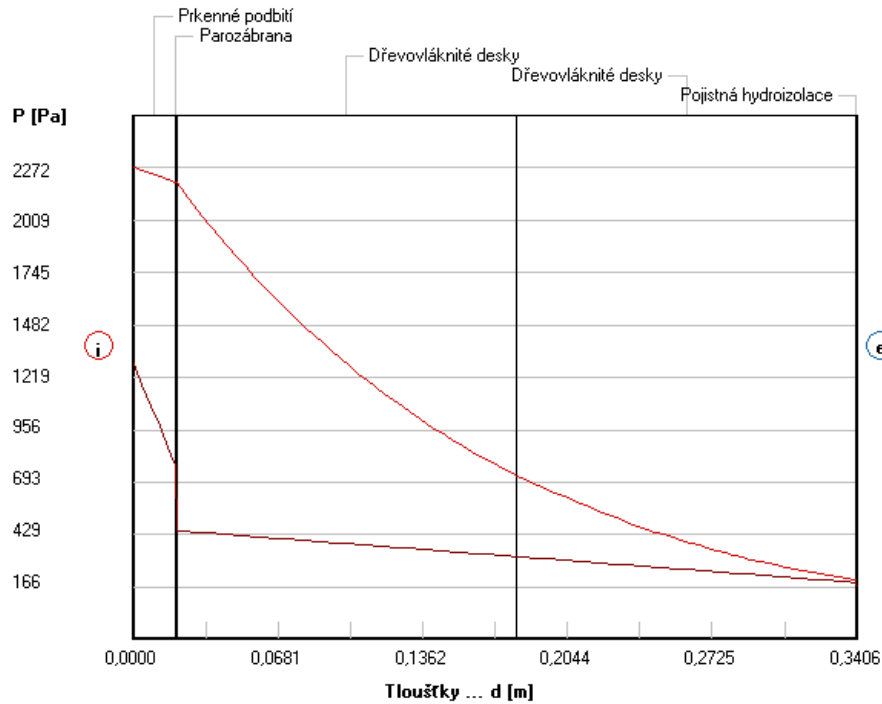
Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



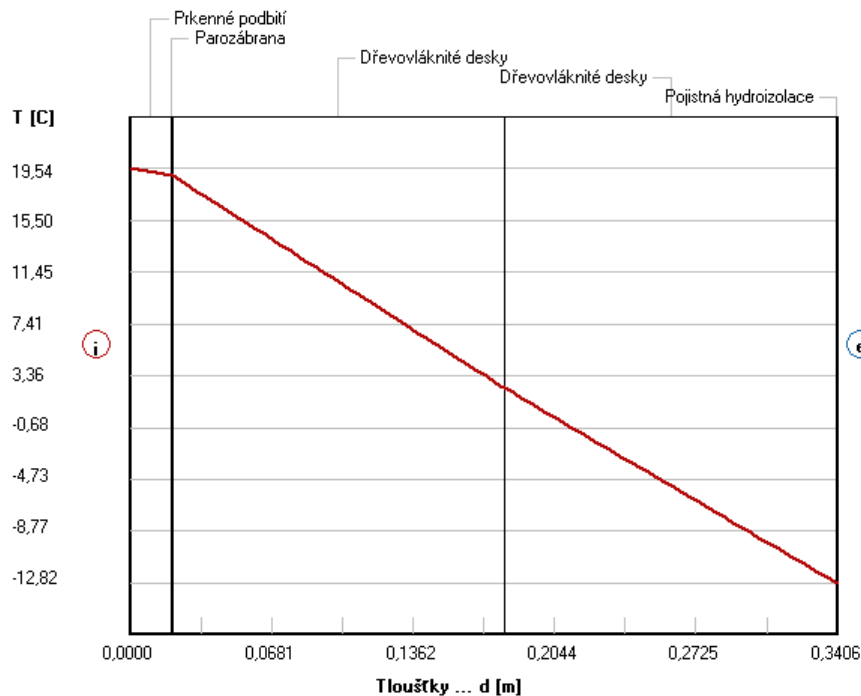
### Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



### Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení venkovní návrhovou teplotou a vlhkostí podle ČSN 730540



## 3 STAVEBNĚ ENERGETICKÁ ANALÝZA

## ZÁKLADNÍ ÚDAJE

### Základní popis zóny:

|                                 |          |     |    |
|---------------------------------|----------|-----|----|
| Počet osob                      | $n_{os}$ | 300 | os |
| Přítomnost osob (procento času) | $p$      | 20% |    |
| Požadovaná vnitřní teplota      | $t_i$    | 20  | °C |

|   |       |          |       |                               |
|---|-------|----------|-------|-------------------------------|
| Objem vytápěné zóny                       | $V$   | 63 997,3 | $m^3$ | z vnějších rozměrů            |
| Plocha obalových konstrukcí vytápěné zóny | $A$   | 10 527,5 | $m^2$ |                               |
| Podlahová plocha vytápěné zóny            | $A_f$ | 7120,6   | $m^2$ | z celkových vnitřních rozměrů |
| Objemový faktor tvaru budovy              | $A/V$ | 0,16     | -     |                               |

| Podlaha                             | 1.NP  | 2.NP                | tech. Podlaží |
|-------------------------------------|-------|---------------------|---------------|
| Malá scéna                          | 386,6 | -                   |               |
| Zázemí Foyér                        | 161   | 156                 |               |
| Foyér                               | 615   | ochoz 284           |               |
| Šatny, wc, vstup do sálu, výtahy    | 291   | režisér, chodba 150 | 288           |
| Sál- chodníky                       | 189   | 177                 |               |
| Sál - jeviště                       | 477   | -                   |               |
| Sál - hlediště všechny sedačky      | 339   | -                   |               |
| Umělci - chodby, foyér,wc, schody   | 967   | umělci vše 771      |               |
| Umělci - sklady, VZT                | 334   |                     |               |
| Manipulační sklad a vjezd na pódium | 340   | dílnička 42         |               |
| Vstup na pódium                     | 48    | -                   |               |
|                                     | 1NP   | 2NP                 | 3NP           |
| Vstup-vše                           | 263   | 281                 | 280           |
|                                     |       |                     | 4NP           |
|                                     |       |                     | 281           |

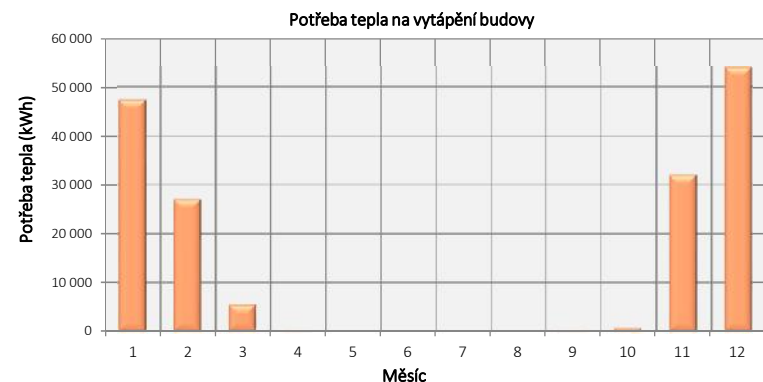
| Objem                     |  |
|---------------------------|--|
| vstupní objekt            | 5966 půdorys*výška                     |
| hala divadel-pod střechem | 28234 půdorys*výška                    |
| hala sedlová střecha      | 5374 výška střechy * 1/2objektu*délka  |
| střecha prosklená foyér   | 2084 plocha oblouku z řezu *šířka haly |
| umělci                    | 18069 řez *délka                       |
| Střecha kostky v jevišti  | 4270 půdorys*výška                     |

## POTŘEBA TEPLA

dle ČSN EN ISO 13790

Potřeba tepla na vytápění budovy  $Q_h$  (kWh):

| Měsíc         | délka $t$ |               | venkovní<br>teplota<br>$t_e$ (°C) | vnitřní<br>teplota<br>$t_i$ (°C) | tepelná<br>ztráta<br>$Q_L$ (kWh) | celkové využ.<br>tep. zisky<br>$Q_g$ (kWh) | potřeba<br>tepla<br>$Q_h$ (kWh) |
|---------------|-----------|---------------|-----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|---------------------------------|
|               | dny<br>d  | hodiny<br>hod |                                   |                                  |                                  |  |                                 |
| 1             | 31        | 744           | -1,0                              | 20,0                             | 74 908                           | 27 491                                     | 47 417                          |
| 2             | 28        | 672           | 1,0                               | 20,0                             | 61 405                           | 34 330                                     | 27 075                          |
| 3             | 31        | 744           | 4,0                               | 20,0                             | 57 503                           | 51 966                                     | 5 537                           |
| 4             | 30        | 720           | 9,0                               | 20,0                             | 38 659                           | 38 645                                     | 14                              |
| 5             | 31        | 744           | 14,6                              | 20,0                             | 20 233                           | 20 233                                     | 0                               |
| 6             | 30        | 720           | 17,0                              | 20,0                             | 11 328                           | 11 328                                     | 0                               |
| 7             | 31        | 744           | 18,2                              | 20,0                             | 7 382                            | 7 382                                      | 0                               |
| 8             | 31        | 744           | 18,8                              | 20,0                             | 5 189                            | 5 189                                      | 0                               |
| 9             | 30        | 720           | 13,8                              | 20,0                             | 21 951                           | 21 951                                     | 0                               |
| 10            | 31        | 744           | 9,4                               | 20,0                             | 38 134                           | 37 471                                     | 663                             |
| 11            | 30        | 720           | 4,0                               | 20,0                             | 55 304                           | 23 259                                     | 32 045                          |
| 12            | 31        | 744           | -0,5                              | 20,0                             | 73 038                           | 18 920                                     | 54 118                          |
| CELKEM ZA ROK |           |               |                                   |                                  | 465 033                          | 298 164                                    | 166 869                         |



Měrná potřeba tepla budovy:

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěné ploše

$$E_A \quad 23,4 \quad \text{kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

Měrná potřeba tepla budovy vztažená k vytápěnému objemu

$$E_V \quad 2,6 \quad \text{kWh}/(\text{m}^3 \cdot \text{a})$$

## PROSTUP TEPLA OBÁLKOU BUDOVY

dle ČSN 730540-2

Vypočtená hodnota

$$U_{em} \quad 0,41 \quad \text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$$

## TEPELNÉ ZTRÁTY - JEDNOZÓNOVÝ VÝPOČET - BEZ PRERUŠOVANÉHO VYTÁPĚNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

### Celková tepelná ztráta $Q_L$ (kWh):

| Měsíc         | délka $t$ |        | venkovní<br>teplota<br>$t_e$ (°C) | vnitřní<br>teplota<br>$t_i$ (°C) | tepelná ztráta prostupem |                |             |              |                      |                   | CELKEM<br>kWh  | tep. ztráta<br>větráním<br>kWh | tep. ztráta<br>zeminou<br>kWh |
|---------------|-----------|--------|-----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|----------------|-------------|--------------|----------------------|-------------------|----------------|--------------------------------|-------------------------------|
|               | dny       | hodiny |                                   |                                  | stěny<br>kWh             | střechy<br>kWh | okna<br>kWh | dveře<br>kWh | vazby a mosty<br>kWh | nevytápěné<br>kWh |                |                                |                               |
| 1             | 31        | 744    | -1,0                              | 20,0                             | 14696                    | 8428           | 24383       | 732          | 16448                | 5938              | 70 624         | 3 013                          | 1 270                         |
| 2             | 28        | 672    | 1,0                               | 20,0                             | 12009                    | 6887           | 19926       | 599          | 13442                | 4852              | 57 715         | 2 462                          | 1 228                         |
| 3             | 31        | 744    | 4,0                               | 20,0                             | 11197                    | 6421           | 18577       | 558          | 12532                | 4524              | 53 809         | 2 296                          | 1 398                         |
| 4             | 30        | 720    | 9,0                               | 20,0                             | 7449                     | 4272           | 12360       | 371          | 8338                 | 3010              | 35 800         | 1 527                          | 1 331                         |
| 5             | 31        | 744    | 14,6                              | 20,0                             | 3779                     | 2167           | 6270        | 188          | 4230                 | 1527              | 18 161         | 775                            | 1 298                         |
| 6             | 30        | 720    | 17,0                              | 20,0                             | 2032                     | 1165           | 3371        | 101          | 2274                 | 821               | 9 764          | 417                            | 1 148                         |
| 7             | 31        | 744    | 18,2                              | 20,0                             | 1260                     | 722            | 2090        | 63           | 1410                 | 509               | 6 054          | 258                            | 1 070                         |
| 8             | 31        | 744    | 18,8                              | 20,0                             | 840                      | 482            | 1393        | 42           | 940                  | 339               | 4 036          | 172                            | 981                           |
| 9             | 30        | 720    | 13,8                              | 20,0                             | 4199                     | 2408           | 6966        | 209          | 4699                 | 1696              | 20 178         | 861                            | 912                           |
| 10            | 31        | 744    | 9,4                               | 20,0                             | 7418                     | 4254           | 12307       | 370          | 8302                 | 2997              | 35 649         | 1 521                          | 965                           |
| 11            | 30        | 720    | 4,0                               | 20,0                             | 10836                    | 6214           | 17978       | 540          | 12128                | 4378              | 52 073         | 2 222                          | 1 009                         |
| 12            | 31        | 744    | -0,5                              | 20,0                             | 14346                    | 8227           | 23802       | 715          | 16057                | 5796              | 68 943         | 2 941                          | 1 154                         |
| <b>CELKEM</b> |           |        |                                   |                                  | 90 059                   | 51 648         | 149 423     | 4 489        | 100 799              | 36 388            | <b>432 805</b> | <b>18 464</b>                  | <b>13 763</b>                 |
|               |           |        |                                   |                                  | 19,4%                    | 11,1%          | 32,1%       | 1,0%         | 21,7%                | 7,8%              | 93,1%          | 4,0%                           | 3,0%                          |

### Rekapitulace měrných tepelných ztrát:

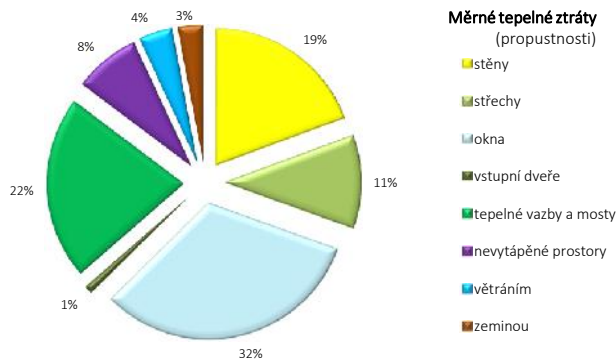
|  |                         |               |            |
|--|-------------------------|---------------|------------|
| Tepelná propustnost - stěny                      | $L_{D,1}$               | 940,6         | W/K        |
| Tepelná propustnost - střechy                    | $L_{D,2}$               | 539,4         | W/K        |
| Tepelná propustnost - okna                       | $L_{D,3}$               | 1560,6        | W/K        |
| Tepelná propustnost - vstupní dveře              | $L_{D,4}$               | 46,9          | W/K        |
| Tepelná propustnost - tepelné vazby a mosty      | $L_{D,5}$               | 1052,8        | W/K        |
| Tepelná propustnost - nevytápěné prostory        | $L_{D,6}$               | 380,0         | W/K        |
| <b>Měrná tepelná ztráta prostupem</b>            | <b><math>H_T</math></b> | <b>4140,2</b> | <b>W/K</b> |
| <b>Měrná tepelná ztráta větráním</b>             | <b><math>H_V</math></b> | <b>192,8</b>  | <b>W/K</b> |
| Ustálená tepelná propustnost zeminou             | $L_s$                   | 143,9         | W/K        |
| <b>Měrná tepelná ztráta (bez ztráty zeminou)</b> | <b><math>H'</math></b>  | <b>4333,1</b> | <b>W/K</b> |

Přirážka na tepelné vazby a mosty

0,1 W/(m<sup>2</sup>·K)

Měrná tepelná ztráta (se ztrátou zeminou  $L_s$ )  
pro výpočet asové konstanty budovy  $H$  4477,0 W/K

Tepelná ztráta (potřebný výkon dodaný zdrojem tepla)  $Q$  161 170 W



## TEPELNÉ ZISKY - VNITŘNÍ A SOLÁRNÍ

dle ČSN EN ISO 13790

### Vnitřní tepelné zisky:

Měrné vnitřní tepelné zisky

100 W/os

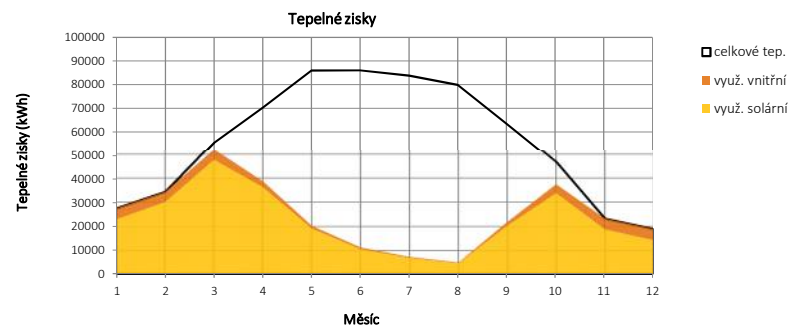
Vnitřní tepelné zisky

6100 W

### Rekapitulace celkové sběrné plochy oken $A_{s,j}$ :

doplnit dle skutečnosti odkazem na okna!

| Orientace     | sběrná plocha $A_{s,j}$ (m <sup>2</sup> ) |
|---------------|---|
| S             | 202,2                                     |
| J             | 274,0                                     |
| V             | 260,2                                     |
| Z             | 196,7                                     |
| H             | 0,0                                       |
| SV            | 0,0                                       |
| SZ            | 0,0                                       |
| JV            | 0,0                                       |
| JZ            | 0,0                                       |
| <b>CELKEM</b> | <b>933,10</b>                             |



### Čisté solární zisky, vnitřní tepelné zisky a stupeň využití tepelných zisků:

| Měsíc | délka t |        | čisté solární zisky pro jednotlivé orientace |       |       |       |   |    |    |    |    |   | CELKEM          | vnitřní tep. zisky $Q_i$ (kWh) | celkové tep. zisky $Q_g$ (kWh) | poměr zisků a ztrát (-) | stupeň využití (-) |
|-------|---------|--------|--|-------|-------|-------|---|----|----|----|----|---|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------|
|       | dny     | hodiny | S  | J     | V     | Z     | H | SV | SZ | JV | JZ |   |                 |                                |                                |                         |                    |
| 1     | 31      | 744    | 1415   | 13699 | 3903  | 3935  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 22952           | 4538                           | 27491                          | 0,37                    | 1,00               |
| 2     | 28      | 672    | 2628   | 15343 | 6766  | 5509  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 30246           | 4099                           | 34345                          | 0,56                    | 1,00               |
| 3     | 31      | 744    | 4650   | 22467 | 13271 | 10427 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 50815           | 4538                           | 55353                          | 0,96                    | 0,94               |
| 4     | 30      | 720    | 6469   | 26029 | 19256 | 14165 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 65919           | 4392                           | 70311                          | 1,82                    | 0,55               |
| 5     | 31      | 744    | 9502   | 26577 | 27062 | 18296 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 81437           | 4538                           | 85975                          | 4,25                    | 0,24               |
| 6     | 30      | 720    | 10512  | 23837 | 29925 | 17313 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 81587           | 4392                           | 85979                          | 7,59                    | 0,13               |
| 7     | 31      | 744    | 9502   | 25481 | 26022 | 18296 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 79300           | 4538                           | 83839                          | 11,36                   | 0,09               |
| 8     | 31      | 744    | 7682   | 27399 | 22899 | 17313 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 75292           | 4538                           | 79831                          | 15,39                   | 0,06               |
| 9     | 30      | 720    | 4852   | 26029 | 15613 | 12591 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 59085           | 4392                           | 63477                          | 2,89                    | 0,35               |
| 10    | 31      | 744    | 3437   | 20549 | 8847  | 9443  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 42276           | 4538                           | 46815                          | 1,23                    | 0,80               |
| 11    | 30      | 720    | 1819   | 9864  | 3643  | 3541  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 18867           | 4392                           | 23259                          | 0,42                    | 1,00               |
| 12    | 31      | 744    | 1213   | 7946  | 2862  | 2361  | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 14382           | 4538                           | 18920                          | 0,26                    | 1,00               |
|       |         |        |  |       |       |       |   |    |    |    |    |   | <b>622157,0</b> |                                | <b>675 593</b>                 |                         |                    |

### Využitelné solární a vnitřní tepelné zisky:

| Měsíc | délka t |        | využitelné solární zisky pro jednotlivé orientace |       |       |      |   |    |    |    |    |   | CELKEM                | využ. vnitřní tep. zisky $Q_i$ (kWh) | celkové využ. tep. zisky $Q_g$ (kWh) |
|-------|---------|--------|---|-------|-------|------|---|----|----|----|----|---|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|       | dny     | hodiny | S   | J     | V     | Z    | H | SV | SZ | JV | JZ |   |                       |                                      |                                      |
| 1     | 31      | 744    | 1415  | 13699 | 3903  | 3935 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 22 952                | 4 538                                | 27 491                               |
| 2     | 28      | 672    | 2627  | 15337 | 6763  | 5506 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 30 232                | 4 097                                | 34 330                               |
| 3     | 31      | 744    | 4365  | 21092 | 12459 | 9789 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 47 705                | 4 261                                | 51 966                               |
| 4     | 30      | 720    | 3556  | 14306 | 10584 | 7785 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 36 231                | 2 414                                | 38 645                               |
| 5     | 31      | 744    | 2236  | 6255  | 6369  | 4306 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 19 165                | 1 068                                | 20 233                               |
| 6     | 30      | 720    | 1385  | 3141  | 3943  | 2281 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 10 750                | 579                                  | 11 328                               |
| 7     | 31      | 744    | 837   | 2244  | 2291  | 1611 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 6 982                 | 400                                  | 7 382                                |
| 8     | 31      | 744    | 499   | 1781  | 1488  | 1125 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 4 894                 | 295                                  | 5 189                                |
| 9     | 30      | 720    | 1678  | 9001  | 5399  | 4354 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 20 432                | 1 519                                | 21 951                               |
| 10    | 31      | 744    | 2751  | 16448 | 7081  | 7558 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 33 838                | 3 633                                | 37 471                               |
| 11    | 30      | 720    | 1819  | 9863  | 3643  | 3541 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 18 867                | 4 392                                | 23 259                               |
| 12    | 31      | 744    | 1213  | 7946  | 2862  | 2361 | 0 | 0  | 0  | 0  | 0  | 0 | 14 382                | 4 538                                | 18 920                               |
|       |         |        |   |       |       |      |   |    |    |    |    |   | <b>CELKEM 266 430</b> | <b>31 733</b>                        | <b>298 164</b>                       |

### Pomocné charakteristiky pro výpočet stupně využití tepelných zisků:

|                  |       |      |   |   |
|------------------|-------|------|---|---|
| Číselný parametr | $a_o$ | 1    | - | hodnota pro trvale vytápěné budovy a m. sí. ní výpo. et |
| Časová konstanta | $o$   | 15   | h | hodnota pro trvale vytápěné budovy a m. sí. ní výpo. et |
| Číselný parametr | $a$   | 11,9 | - |   |



## MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - NEPRŮSVITNÉ KONSTRUKCE

dle CSN EN ISO 13789 - přímý postup tepla do vnějšího prostředí ( plošné neprůsvitné konstrukce, kromě dveří)

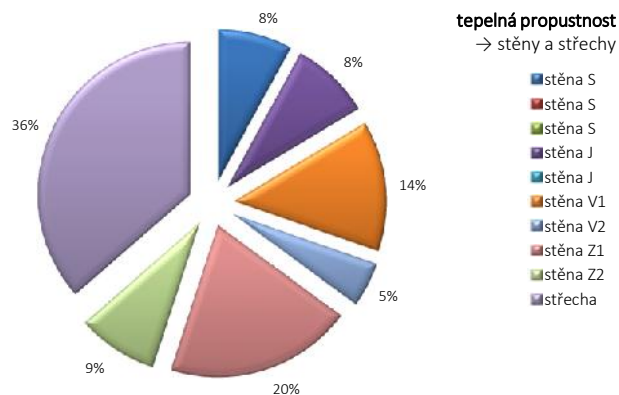
### Obvodové stěny mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

| Stěna         | orientace | šířka<br><i>b</i><br>m | výška<br><i>h</i><br>m | celková<br>plocha<br>$A_T$<br>m <sup>2</sup> | plocha výplní otvorů |      | čistá<br>plocha<br><i>A</i><br>m <sup>2</sup> | součinitel<br>prostupu<br>tepla<br><i>U</i><br>W/(m <sup>2</sup> .K) | tepelná<br>propustnost<br>$L_{D,1,i}$<br>W/K |              |
|---------------|-----------|------------------------|------------------------|--|----------------------|------|---|--|--|--------------|
|               |           |                        |                        |  | $A_G$                |      |   |  |  |              |
|               |           |                        |                        |  | m <sup>2</sup>       | %    |   |  |  |              |
| stěna S       | S         | 22,44                  | 22,05                  | 494,8  | 0,00                 | 0,0  | 494,8   | 0,237  | <b>117,27</b>                                |              |
| stěna S       | S         | -                      | -                      | 231,0  | 58,45                |      | 172,5   | 0,251  |  |              |
| stěna S       | S         | 11,61                  | 17,81                  | 206,8  | 13,65                |      | 193,1   | 0,251  |  |              |
| stěna J       | J         | -                      | -                      | 617,3  | 88,06                | 14,3 | 529,2   | 0,237  |  |              |
| stěna J       | J         | 11,61                  | 17,81                  | 206,8  | 15,60                |      | 191,2   | 0,251  |  |              |
| stěna V1      | V         | -                      | -                      | 1128,4                                       | 259,39               | 23,0 | 869,0   | 0,237  |  |              |
| stěna V2      | V         | -                      | -                      | 527,5  | 245,36               | 46,5 | 282,2   | 0,251  |  |              |
| stěna Z1      | Z         | -                      | -                      | 1242,918                                     | 0,00                 | 0,0  | 1242,9  | 0,237  |  |              |
| stěna Z2      | Z         | -                      | -                      | 693,0  | 188,86               | 27,3 | 504,2   | 0,251  |  |              |
|               |           |                        |                        | 5348,5                                       | 869,4                |      | 4479,1  |  |  | <b>940,6</b> |
| <b>CELKEM</b> |           |                        |                        |  |                      |      |   |  |  |              |

ŠTÍT DIVADLO  
ŠTÍT UMĚLCI  
BOK KANCELÁŘÍ  
ŠTÍTY  
BOK KANCELÁŘI  
HALA  
VSTUPNÍ OBJEKT  
HALA VČ OBLOUKU A PÁSU NAD STŘECHOU  
UMĚLCI

### Střechy (mezi vytápěným prostorem a venkovním) prostředím:

| Střechy       | šířka<br><i>b</i><br>m | výška<br><i>h</i><br>m | celková<br>plocha<br>$A_T$<br>m <sup>2</sup> | plocha výplní otvorů |       | čistá<br>plocha<br><i>A</i><br>m <sup>2</sup> | součinitel<br>prostupu<br>tepla<br><i>U</i><br>W/(m <sup>2</sup> .K) | tepelná<br>propustnost<br>$L_{D,2,i}$<br>W/K |
|---------------|------------------------|------------------------|--|----------------------|-------|---|--|--|
|               |                        |                        |  | $A_G$                |       |   |  |  |
|               |                        |                        |  | m <sup>2</sup>       | %     |   |  |  |
| střecha       | -                      | -                      | 3908,8                                       | 0,00                 | 0,0   | 3908,8  | 0,138  | <b>539,42</b>                                |
| xxx           | -                      | -                      | 0,0  | 0,00                 | ##### | 0,0   | 0,000  | <b>0,00</b>                                  |
|               |                        |                        |  | 3908,8               |       | 3908,83                                       |  | <b>539,4</b>                                 |
| <b>CELKEM</b> |                        |                        |  |                      |       |   |  |  |



## MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA PROSTUPEM - VÝPLNĚ OTVORŮ

dle ČSN EN ISO 10077-1 a ČSN EN ISO 13790

### Okna mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

| Okno          | součinitel prostupu tepla |          |          | podlaží | orientace | energetická propustnost $g_{normal}$ | šířka $b$ | výška $h$ | plocha $A_w$ | počet | celková plocha $A_w$ | plocha zasklení $A_g$ | korekční činitele |       |       |       |       | sběrná plocha $A_s$ | děka ostění $o_1$ | děka parapetu $o_2$ | tepelná propustnost $L_{D,3,i}$ |        |
|---------------|---------------------------|----------|----------|---------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|--------------|-------|----------------------|-----------------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|-------------------|---------------------|---------------------------------|--------|
|               | $U_g$                     | $U_f$    | $U_w$    |         |           |                                      |           |           |              |       |                      |                       | $F_F$             | $F_C$ | $F_O$ | $F_t$ | $F_h$ |                     |                   |                     |                                 |        |
|               | W/(m²·K)                  | W/(m²·K) | W/(m²·K) |         |           |                                      |           |           |              |       |                      |                       | -                 | -     | -     | -     | -     |                     |                   |                     |                                 |        |
| okno1         | 0,75                      | 1,30     | 0,95     | 1.+2    | S         | 0,60                                 | 2,90      | 5,43      | 15,74        | 3     | 47,2                 | 11,49                 | 0,73              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 20,68               | 13,75             | 2,90                | 44,86                           |        |
| okno2         | 0,75                      | 1,30     | 0,96     | 2.      | S         | 0,60                                 | 2,90      | 3,88      | 11,24        | 1     | 11,2                 | 8,20                  | 0,73              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 4,92                | 10,65             | 2,90                | 10,78                           |        |
| okno3         | 0,60                      | 1,30     | 0,85     | 1.-4.   | S         | 0,58                                 | 1,00      | 1,95      | 1,95         | 7     | 13,7                 | 1,72                  | 0,88              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 6,97                | 4,90              | 1,00                | 11,54                           |        |
| okno4         | 0,60                      | 0,78     | 0,64     | 2.      | S         | 0,58                                 | 21,50     | 16,00     | 344,00       | 1     | 344,0                | 292,40                | 0,85              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 169,59              | 53,50             | 21,50               | 219,79                          |        |
| okno5         | 0,00                      | 0,00     | 0,17     |         | S         | 0,58                                 | 0,60      | 3,00      | 1,80         | 0     | 0,0                  | 1,62                  | 0,90              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 0,00                | 6,60              | 0,60                | 0,00                            |        |
| okno6         | 0,75                      | 1,30     | 1,27     | 1.+2    | J         | 0,60                                 | 4,27      | 5,55      | 23,70        | 3     | 71,1                 | 1,83                  | 0,08              | 1,00  | 1,00  | 0,99  | 1,00  | 3,25                | 15,37             | 4,27                | 90,39                           |        |
| okno7         | 0,60                      | 1,30     | 0,84     | 1.-4.   | J         | 0,58                                 | 1,00      | 1,95      | 1,95         | 8     | 15,6                 | 1,74                  | 0,89              | 1,00  | 1,00  | 0,99  | 1,00  | 7,97                | 4,90              | 1,00                | 13,09                           |        |
| okno8         | 0,60                      | 1,30     | 0,91     | 2.      | J         | 0,58                                 | 1,60      | 0,70      | 1,12         | 6     | 6,7                  | 0,95                  | 0,85              | 1,00  | 0,96  | 0,99  | 1,00  | 3,15                | 3,00              | 1,60                | 6,14                            |        |
| okno9         | 0,75                      | 1,30     | 0,99     | 2.      | J         | 0,60                                 | 1,60      | 3,20      | 5,12         | 2     | 10,2                 | 3,74                  | 0,73              | 1,00  | 1,00  | 0,99  | 1,00  | 4,44                | 8,00              | 1,60                | 10,13                           |        |
| okno10        | 0,60                      | 0,78     | 0,64     | 2.      | J         | 0,58                                 | 21,50     | 16,00     | 344,00       | 1     | 344,0                | 292,40                | 0,85              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 169,59              | 53,50             | 21,50               | 219,79                          |        |
| okno11        | 0,60                      | 0,97     | 0,67     | 1.-4.   | V         | 0,58                                 | 12,40     | 17,90     | 221,96       | 1     | 222,0                | 188,67                | 0,85              | 1,00  | 1,00  | 0,99  | 0,79  | 85,58               | 48,20             | 12,40               | 148,79                          |        |
| okno12        | 0,75                      | 1,30     | 0,94     | 1.+2    | V         | 0,60                                 | 4,27      | 5,55      | 23,70        | 10    | 237,0                | 17,30                 | 0,73              | 1,00  | 1,00  | 0,99  | 0,79  | 81,18               | 15,37             | 4,27                | 222,91                          |        |
| okno13        | 0,60                      | 1,30     | 0,91     | 2.      | V         | 0,58                                 | 1,60      | 0,70      | 1,12         | 20    | 22,4                 | 0,95                  | 0,85              | 1,00  | 0,95  | 0,99  | 0,79  | 8,21                | 3,00              | 1,60                | 20,48                           |        |
| okno14        | 0,60                      | 1,30     | 0,81     | 1.-4.   | V         | 0,58                                 | 1,50      | 1,95      | 2,93         | 8     | 23,4                 | 2,60                  | 0,89              | 1,00  | 1,00  | 0,81  | 0,79  | 7,73                | 5,40              | 1,50                | 18,94                           |        |
| okno15        | 0,75                      | 1,30     | 0,95     | 1.+2    | Z         | 0,60                                 | 2,90      | 5,43      | 15,74        | 12    | 188,9                | 11,49                 | 0,73              | 1,00  | 1,00  | 0,99  | 1,00  | 81,89               | 13,75             | 2,90                | 179,45                          |        |
| okno16        | 0,60                      | 0,78     | 0,65     | 2.      | Z         | 0,58                                 | 55,00     | 4,50      | 247,50       | 1     | 247,5                | 198,00                | 0,80              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 114,84              | 64,00             | 55,00               | 160,79                          |        |
| okno17        | 0,60                      | 1,10     | 0,74     | 2       | V         | 0,58                                 | 55,00     | 4,50      | 247,50       | 1     | 247,5                | 185,63                | 0,75              | 1,00  | 1,00  | 1,00  | 0,72  | 77,52               | 64,00             | 55,00               | 182,71                          |        |
| <b>CELKEM</b> |                           |          |          |         |           |                                      |           |           | 85           |       | 2052,4               |                       |                   |       |       |       |       |                     | 847,5             | 387,9               | 191,5                           | 1560,6 |

Uprům  
0,76  
W/m2K

velká okna umělci  
ve štětě umělci  
bok vstupu  
světlík foyér  
  
velká okna sály  
bok vstupu  
pásový okna v sálech  
sál okno ve štětě 2  
světlík foyér  
Vstup průčelí  
velká okna sály  
pásový okna v sálech  
vstup okna  
velká okna umělci  
světlík umělci

### Rekapitulace oken dle orientace j:

| Orientace     | celková plocha $A_{w,j}$ | sběrná plocha $A_{s,j}$ | tepelná propustnost $L_{D,A,j}$ |
|---------------|--------------------------|-------------------------|---------------------------------|
|               | m²                       | m²                      | W/K                             |
| S             | 416,1                    | 202,2                   | 287,0                           |
| J             | 447,7                    | 274,0                   | 339,5                           |
| V             | 752,2                    | 260,2                   | 593,8                           |
| Z             | 436,4                    | 196,7                   | 340,2                           |
| <b>CELKEM</b> | <b>2052,4</b>            | <b>933,1</b>            | <b>1560,6</b>                   |

### Dveře mezi vytápěným prostorem a vnějším prostředím:

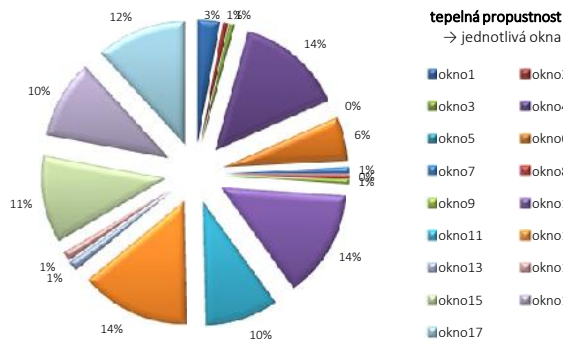
| Dveře         | orientace | šířka $b$ | výška $h$ | plocha $A_D$ | počet | celková plocha $A_D$ | děka ostění $o_1$ | děka parapetu $o_2$ | souč. prost. tepla $U$ | tepelná propustnost $L_{D,A,i}$ |
|---------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-------|----------------------|-------------------|---------------------|------------------------|---------------------------------|
|               |           | m         | m         | m²           | ks    | m²                   | m                 | m                   | W/(m²·K)               | W/K                             |
| dveře 1       | S         | 1,80      | 3,00      | 5,40         | 1     | 5,40                 | 7,80              | 1,80                | 1,20                   | 6,48                            |
| dveře 2       | J         |           |           |              |       |                      |                   |                     |                        |                                 |
| dveře 3       | V         | 3,10      | 5,43      | 16,83        | 2     | 33,67                | 13,96             | 3,10                | 1,20                   | 40,40                           |
| dveře 4       | Z         |           |           |              |       |                      |                   |                     |                        |                                 |
| <b>CELKEM</b> |           |           |           |              |       | 39,07                | 21,76             | 4,90                |                        | 46,9                            |

### Celková plocha výplní otvorů dle orientace j:

| Orientace     | celková plocha $A_j$ |
|---------------|----------------------|
|               | m²                   |
| S             | 421,5                |
| J             | 447,7                |
| V             | 785,9                |
| Z             | 436,4                |
| <b>CELKEM</b> | <b>2091,4</b>        |

dveře do boku vstupu

vrata do skladu



tepelná propustnost  
→ jednotlivá okna

- okno1
- okno2
- okno3
- okno4
- okno5
- okno6
- okno7
- okno8
- okno9
- okno10
- okno11
- okno12
- okno13
- okno14
- okno15
- okno16
- okno17



## MĚRNÁ TEPELNÁ ZTRÁTA VĚTRÁNÍM - MECHANICKÉ VĚTRÁNÍ SE ZZT

dle ČSN EN ISO 13790

### Vstupní parametry:

Objem vnitřního vzduchu

$V_a$  42031,6 m<sup>3</sup>

Měrný objemový tok přiváděného čerstvého vzduchu

35 m<sup>3</sup>/(os·h)

Násobnost výměny vzduchu

$n$  0,05 1/h

Objemový tok vzduchu při  $p = 50$  Pa

$n_{50}$  0,60 1/h

Součinitel větrné expozice

$e$  0,01 -

Součinitel větrné expozice

$f$  20 -

### Objemový tok vzduchu:

Objemový tok přiváděného vzduchu

$V_f$  2100,0 m<sup>3</sup>/h

Účinnost rekuperace

85%

Zmenšený objemový tok přiváděného vzduchu

$V$  315,0 m<sup>3</sup>/h

Přídavný objemový tok vzduchu

$V_x$  252,2 m<sup>3</sup>/h

Celkový objemový tok vzduchu

$V$  567,2 m<sup>3</sup>/h

### Měrná tepelná ztráta větráním:

Měrná tepelná kapacita vzduchu o jednotkovém objemu

${}_a c_a$  0,34 Wh/(m<sup>3</sup>·K)

**Měrná tepelná ztráta větráním**

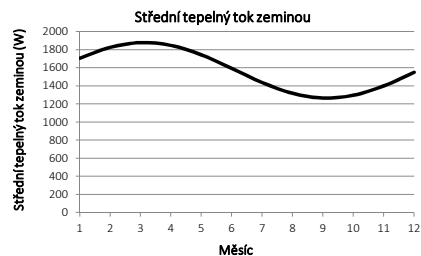
**$H_v$  192,84 W/K**

## TEPELNÝ TOK ZEMINOU - PODLAHA NA TERÉNU

dle CSN EN ISO 13370 - podrobně dle přílohy B a C

**Střední tepelný tok zeminou  $q_g$  (W) v měsíci  $m$ :**

| Měsíc | měsíční prům.<br>vnitřní teplota<br>$T_{i,m}$ (°C) | měsíční prům.<br>venkovní teplota<br>$T_{e,m}$ (°C) | střední tepelný<br>tok zeminou<br>$q_g$ (W) |
|-------|--|---|---|
| 1     | 20,0   | -0,9  | 1707  |
| 2     | 20,0   | 0,5   | 1827  |
| 3     | 20,0   | 4,1   | 1879  |
| 4     | 20,0   | 9,1   | 1849  |
| 5     | 20,0   | 14,0  | 1744  |
| 6     | 20,0   | 17,7  | 1594  |
| 7     | 20,0   | 19,0  | 1438  |
| 8     | 20,0   | 17,7  | 1318  |
| 9     | 20,0   | 14,0  | 1267  |
| 10    | 20,0   | 9,1   | 1297  |
| 11    | 20,0   | 4,1   | 1401  |
| 12    | 20,0   | 0,5   | 1551  |
|       |  | 9,1   |   |



|  |              |       |    |
|--|--------------|-------|----|
| Roční průměrná vnitřní teplota                                 | $T_{i,mean}$ | 20,00 | °C |
| Roční průměrná vnější teplota                                  | $T_{e,mean}$ | 9,07  | °C |
| Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnitřních teplot       | $T_{i,amp}$  | 0,00  | K  |
| Amplituda kolísání měsíčních průměrných vnějších teplot        | $T_{e,amp}$  | 9,95  | K  |
| Pořadové číslo měsíce, kdy je dosaženo nejnižší vnější teploty |              | 1     | -  |

**Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy  $U_0$  (W/(m<sup>2</sup>·K)):**

(pro oba případy: dobře izolovaná podlaha, kdy  $d_t \geq B'$  / neizolovaná nebo mírně izolovaná podlaha, kdy  $d_t < B'$ )

|  |                         |              |                            |
|--|-------------------------|--------------|----------------------------|
| Plocha podlahy   | $A$                     | 1270,2       | m <sup>2</sup>             |
| Exponovaný obvod podlahy                                   | $P$                     | 194,0        | m                          |
| Charakteristický rozměr podlahy                            | $B'$                    | 13,1         | m                          |
| Tloušťka obvodové stěny                                    | $w$                     | 0,8          | m                          |
| Tepelná vodivost zeminy                                    |                         | 2,0          | W/(m·K)                    |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy         | $R_{si,f}$              | 0,17         | m <sup>2</sup> ·K/W        |
| Odpor při přestupu tepla na rozhraní podlaha / zemina      | $R_{se,g}$              | 0,00         | m <sup>2</sup> ·K/W        |
| Odpor při přestupu tepla na povrchu terénu                 | $R_{se}$                | 0,04         | m <sup>2</sup> ·K/W        |
| Tepelný odpor skladby podlahy                              | $R_f$                   | 5,3          | m <sup>2</sup> ·K/W        |
| Ekvivalentní tloušťka podlahy                              | $d_t$                   | 11,82        | m                          |
| Splnění podmínky $d_t \geq B'$                             |                         | NE           |                            |
| <b>Základní hodnota součinitele prostupu tepla podlahy</b> | <b><math>U_0</math></b> | <b>0,113</b> | <b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b> |

Tepelně-technické vlastnosti zeminy:

| Kategorie | Popis            | Tepelná vodivost<br>(W/(m·K)) | Objemová tepelná kapacita (°C) (J/(m <sup>3</sup> ·K)) |
|-----------|------------------|-------------------------------|--|
| 1         | Hliny a jíly     | 1,5                           | 3,00E+06   |
| 2         | Písky a štěrky   | 2,0                           | 2,00E+06   |
| 3         | Stejnorodá skála | 3,5                           | 2,00E+06   |

Součinitel prostupu tepla skladby podlahy

$U_r$  0,182 W/(m<sup>2</sup>·K)

**Ustálená tepelná propustnost  $L_s$  (W/K):**

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

|   |                         |              |                     |
|---|-------------------------|--------------|---------------------|
| Tloušťka svislé okrajové izolace                                    | $d_n$                   | 0,08         | m                   |
| Tepelná vodivost svislé okrajové izolace                            | $\lambda_n$             | 0,035        | W/(m·K)             |
| Tepelný odpor svislé okrajové izolace                               | $R_n$                   | 2,29         | m <sup>2</sup> ·K/W |
| Přídavná účinná tloušťka při umístění okrajové izolace              | $d'$                    | 2,25         | m                   |
| Hloubka svislé okrajové izolace pod terémem                         | $D$                     | 0            | m                   |
| Doplňkový lin. čin. prost. tepla při umístění svislé okraj. izolace |                         | 0,0000       | W/(m·K)             |
| <b>Ustálená tepelná propustnost zeminou</b>                         | <b><math>L_s</math></b> | <b>143,9</b> | <b>W/K</b>          |

inítel teplotní redukce (dle SN 730540-4:2005 - příloha H.2.2)  
 $b$  0,62

**Periodické tepelné propustnosti:**

(podlaha na zemině se svislou okrajovou izolací)

|   |                            |              |                       |
|---|----------------------------|--------------|-----------------------|
| Objemová tepelná kapacita zeminy                                  | (°C)                       | 2,50E+06     | J/(m <sup>3</sup> ·K) |
| Periodická hloubka průniku  |                            | 2,83         | m                     |
| Časový předstih cyklu tepelného toku oproti cyklu vnitřní teploty |                            | 0,204        | měsíců                |
| Časový zpoždění cyklu tepelného toku oproti cyklu vnější teploty  |                            | 2,134        | měsíců                |
| <b>Vnitřní periodická tepelná propustnost</b>                     | <b><math>L_{pi}</math></b> | <b>190,9</b> | <b>W/K</b>            |
| <b>Vnější periodická tepelná propustnost</b>                      | <b><math>L_{pe}</math></b> | <b>30,8</b>  | <b>W/K</b>            |

## KLIMATICKÁ DATA - MĚSÍČNÍ

### Popis lokality:

Místo: Praha  
 GPS: 50° s.š. / 14° v.d.  
 Nadmořská výška: 220 m.n.m.

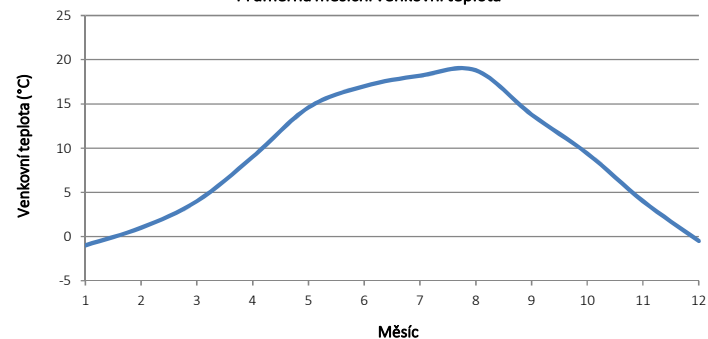
### Energie slunečního záření v MJ/m<sup>2</sup>:

| Měsíc | počet dnů | venkovní teplota $t_e$ (°C) | Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace / $s_j$ |     |     |     |     |     |     |     |     |  |
|-------|-----------|-----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
|       |           |                             | S   | J   | V   | Z   | H   | SV  | SZ  | JV  | JZ  |  |
| 1     | 31        | -2,4                        | 47  | 104 | 58  | 58  | 76  | 47  | 47  | 86  | 86  |  |
| 2     | 28        | -0,9                        | 72  | 162 | 97  | 97  | 133 | 76  | 76  | 137 | 137 |  |
| 3     | 31        | 3,0                         | 115   | 234 | 162 | 162 | 259 | 122 | 122 | 209 | 209 |  |
| 4     | 30        | 7,7                         | 158   | 292 | 238 | 238 | 410 | 184 | 184 | 277 | 277 |  |
| 5     | 31        | 12,7                        | 209   | 313 | 299 | 299 | 536 | 245 | 245 | 320 | 320 |  |
| 6     | 30        | 15,9                        | 216   | 284 | 292 | 292 | 526 | 248 | 248 | 299 | 299 |  |
| 7     | 31        | 17,5                        | 212   | 292 | 288 | 288 | 518 | 245 | 245 | 302 | 302 |  |
| 8     | 31        | 17,0                        | 184   | 320 | 277 | 277 | 490 | 216 | 216 | 313 | 313 |  |
| 9     | 30        | 13,3                        | 126   | 256 | 187 | 187 | 313 | 140 | 140 | 234 | 234 |  |
| 10    | 31        | 8,3                         | 86  | 220 | 126 | 126 | 205 | 90  | 90  | 184 | 184 |  |
| 11    | 30        | 2,9                         | 47  | 112 | 61  | 61  | 90  | 47  | 47  | 94  | 94  |  |
| 12    | 31        | -0,6                        | 32  | 72  | 40  | 40  | 54  | 32  | 32  | 61  | 61  |  |

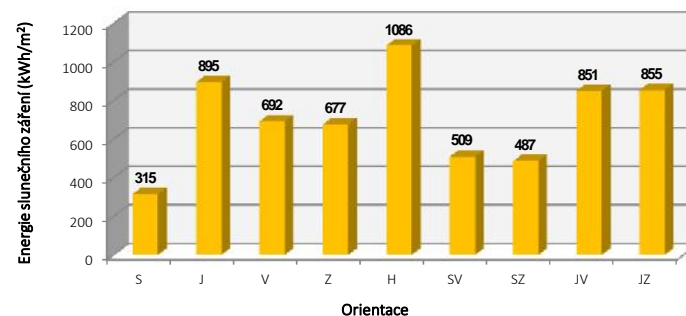
### Energie slunečního záření v kWh/m<sup>2</sup>:

| Měsíc | počet dnů | venkovní teplota $t_e$ (°C) | Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace / $s_j$ |     |     |     |      |     |     |     |     |  |
|-------|-----------|-----------------------------|---|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|--|
|       |           |                             | S   | J   | V   | Z   | H    | SV  | SZ  | JV  | JZ  |  |
| 1     | 31        | -1,0                        | 7   | 50  | 15  | 20  | 23   | 12  | 12  | 37  | 44  |  |
| 2     | 28        | 1,0                         | 13  | 56  | 26  | 28  | 40   | 20  | 20  | 47  | 51  |  |
| 3     | 31        | 4,0                         | 23  | 82  | 51  | 53  | 79   | 36  | 37  | 73  | 76  |  |
| 4     | 30        | 9,0                         | 32  | 95  | 74  | 72  | 118  | 51  | 49  | 92  | 86  |  |
| 5     | 31        | 14,6                        | 47  | 97  | 104 | 93  | 161  | 79  | 73  | 109 | 98  |  |
| 6     | 30        | 17,0                        | 52  | 87  | 115 | 88  | 166  | 91  | 73  | 108 | 88  |  |
| 7     | 31        | 18,2                        | 47  | 93  | 100 | 93  | 162  | 78  | 75  | 103 | 97  |  |
| 8     | 31        | 18,8                        | 38  | 100 | 88  | 88  | 143  | 64  | 63  | 101 | 100 |  |
| 9     | 30        | 13,8                        | 24  | 95  | 60  | 64  | 96   | 38  | 40  | 82  | 86  |  |
| 10    | 31        | 9,4                         | 17  | 75  | 34  | 48  | 57   | 21  | 25  | 51  | 71  |  |
| 11    | 30        | 4,0                         | 9   | 36  | 14  | 18  | 24   | 10  | 11  | 25  | 32  |  |
| 12    | 31        | -0,5                        | 6   | 29  | 11  | 12  | 17   | 9   | 9   | 23  | 26  |  |
|       | 365       | 9,1                         | 315   | 895 | 692 | 677 | 1086 | 509 | 487 | 851 | 855 |  |

Průměrná měsíční venkovní teplota



Celková energie globálního slunečního záření pro jednotlivé orientace



## ČASOVÁ KONSTATNTA BUDOVY

dle ČSN EN ISO 13790

Konstanta pro výpočet kapacity dle třídy budovy

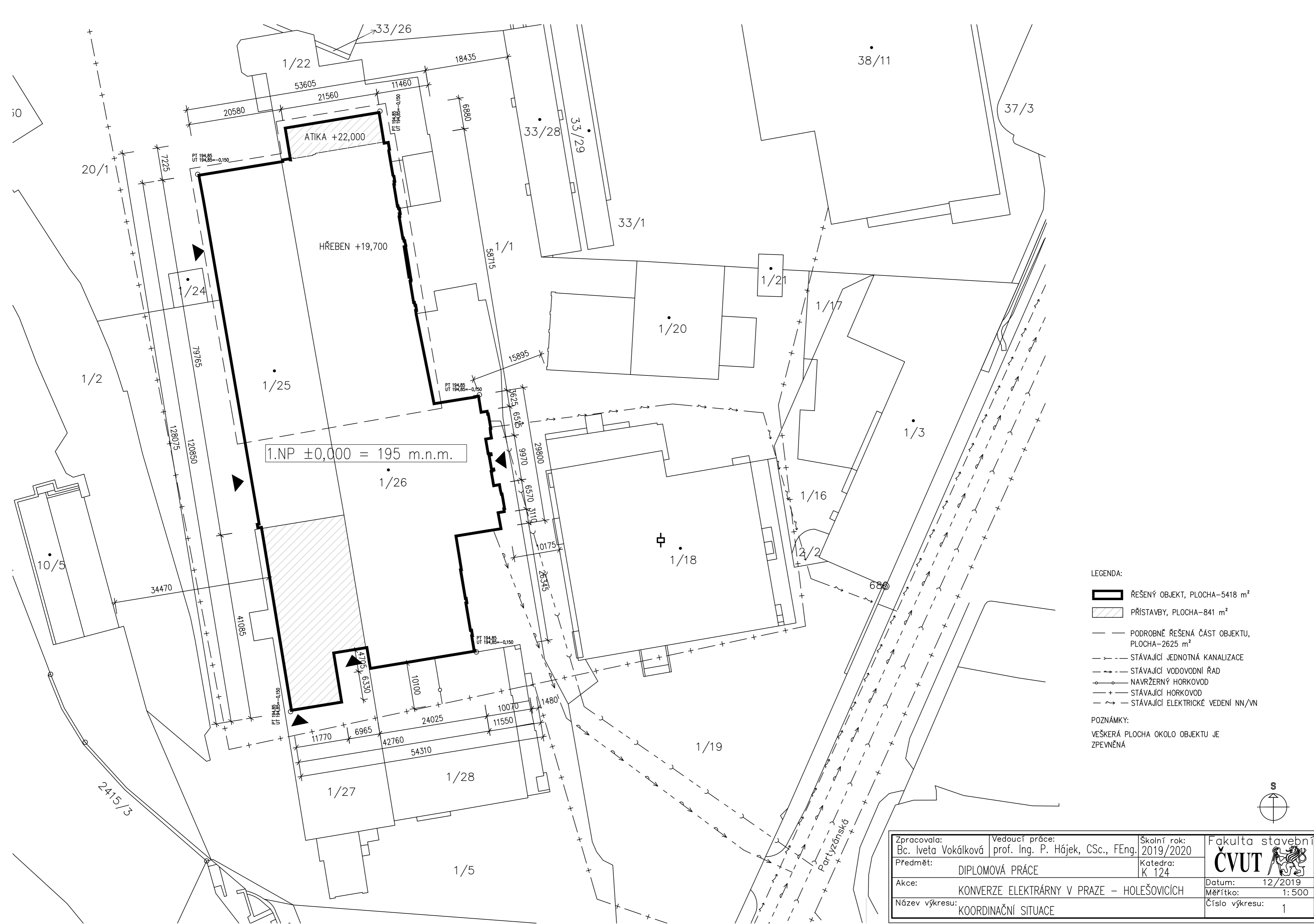
Podlahová plocha vytápěné zóny

Účinná vnitřní tepelná kapacita budovy

**Časová konstatnta budovy**

|                |         |                |
|----------------|---------|----------------|
| K              | 370 000 | J/K            |
| A <sub>f</sub> | 7121    | m <sup>2</sup> |
| C <sub>m</sub> | 731839  | Wh/K           |
|                | 163     | <b>hod</b>     |

| Třída       | K<br>J/K |
|-------------|----------|
| velmi lehká | 80 000   |
| lehká       | 110 000  |
| střední     | 165 000  |
| těžká       | 260 000  |
| velmi těžká | 370 000  |



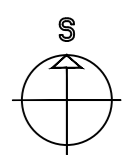
1.NP ±0,000 = 195 m.n.m.

ATIKA +22,000

HŘEBEN +19,700

- LEGENDA:
- ŘEŠENÝ OBJEKT, PLOCHA-5418 m<sup>2</sup>
  - PŘÍSTAVBY, PLOCHA-841 m<sup>2</sup>
  - PODROBNĚ ŘEŠENÁ ČÁST OBJEKTU, PLOCHA-2625 m<sup>2</sup>
  - STÁVAJÍCÍ JEDNOTNÁ KANALIZACE
  - STÁVAJÍCÍ VODOVODNÍ ŘÁD
  - NAVRŽERNÝ HORKOVOD
  - STÁVAJÍCÍ HORKOVOD
  - STÁVAJÍCÍ ELEKTRICKÉ VEDENÍ NN/VN

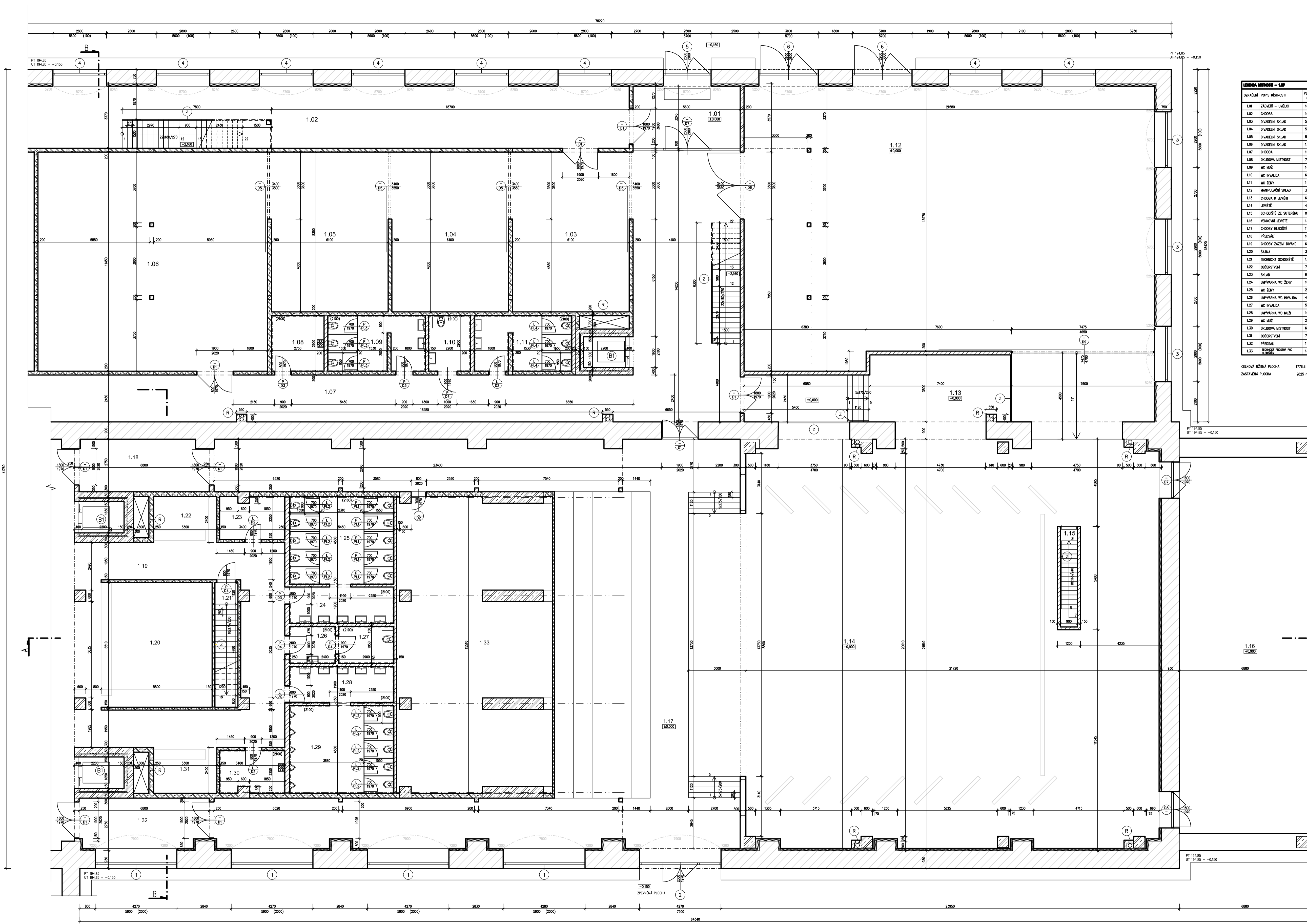
POZNÁMKY:  
VEŠKERÁ PLOCHA OKOLO OBJEKTU JE ZPEVNĚNÁ



|  |  |                          |                                 |
|--|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                 | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                        | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítko:<br>1: 500              |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRN V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH |  | Číslo výkresu:<br>1      |                                 |
| Název výkresu:<br>KOORDINAČNÍ SITUACE              |  |                          |                                 |





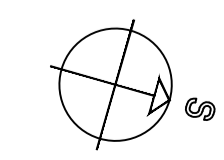


| ČÍSLO | POPIS VĚSTVY          | PODLAHA (m <sup>2</sup> ) | PODLAHA        | POVRCH STĚN                 | POVRCHY                              |
|-------|-----------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1.01  | ZÁVĚSÍ - UMĚLO        | 18,2                      | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA SAMÝM ŽELEZE | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.02  | CHODBA                | 100                       | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.03  | DIVADELNÍ SKLAD       | 50,8                      | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.04  | DIVADELNÍ SKLAD       | 50,8                      | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.05  | DIVADELNÍ SKLAD       | 50,8                      | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.06  | DIVADELNÍ SKLAD       | 131,1                     | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.07  | CHODBA                | 156,8                     | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA SAMÝM ŽELEZE | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.08  | SKLADOVÁ VĚSTVOST     | 7,9                       | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.09  | WC MŮD                | 14,4                      | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.10  | WC INVALIDA           | 6,3                       | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.11  | WC ŽENY               | 14,4                      | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.12  | KAMPAŇOVÁNÍ SKLAD     | 38,6                      | EPPOXD. STĚRNA | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.13  | CHODBA V ŽENY         | 68,1                      | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | AUTODIŠKOVÉ PRÁKY SLE POKRYTÍM VÝVĚT |
| 1.14  | ŽENY                  | 480,1                     | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              |                                      |
| 1.15  | SCHODIŠTĚ ZE SUTERÉNU | 0,6                       | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              |                                      |
| 1.16  | VENOVÁNÍ ŽENY         | 135,5                     | KOBESKA ŽENY   | ODLEH POKRYTÍ               |                                      |
| 1.17  | CHODBY HLEDEŠTĚ       | 178,5                     | KOBESKA/PVC    | VERPOKOVANÍ NA SAMÝM ŽELEZE | AUTODIŠKOVÉ PRÁKY SLE POKRYTÍM VÝVĚT |
| 1.18  | PRŮZKALY              | 18,3                      | KOBESKA/PVC    | VERPOKOVANÍ NA SAMÝM ŽELEZE |                                      |
| 1.19  | CHODBY ŽÁZDNÍ DIVÁDO  | 68                        | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.20  | SALNA                 | 37,1                      | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.21  | TECHNICKÉ SCHODIŠTĚ   | 1,3                       | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.22  | ODČIŠTĚNÍ             | 7,8                       | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.23  | SKLAD                 | 6,5                       | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.24  | UMÝVÁRNA WC ŽENY      | 10,3                      | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.25  | WC ŽENY               | 25                        | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.26  | UMÝVÁRNA WC INVALIDA  | 4,7                       | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.27  | WC INVALIDA           | 5,6                       | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.28  | UMÝVÁRNA WC MŮD       | 10,3                      | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.29  | WC MŮD                | 25                        | KERAM. DLAŽBA  | VERPOKOVANÍ NA ŽELEZE       | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.30  | SKLADOVÁ VĚSTVOST     | 6,5                       | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.31  | ODČIŠTĚNÍ             | 7,8                       | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.32  | PRŮZKALY              | 17,3                      | PVC            | VERPOKOVANÍ NA              | SK POKLAD S.A. 18 m                  |
| 1.33  | SKLADOVÁ VĚSTVOST     | 140,3                     | SMAGELAN STĚNA | BEZ OPRAV                   |                                      |

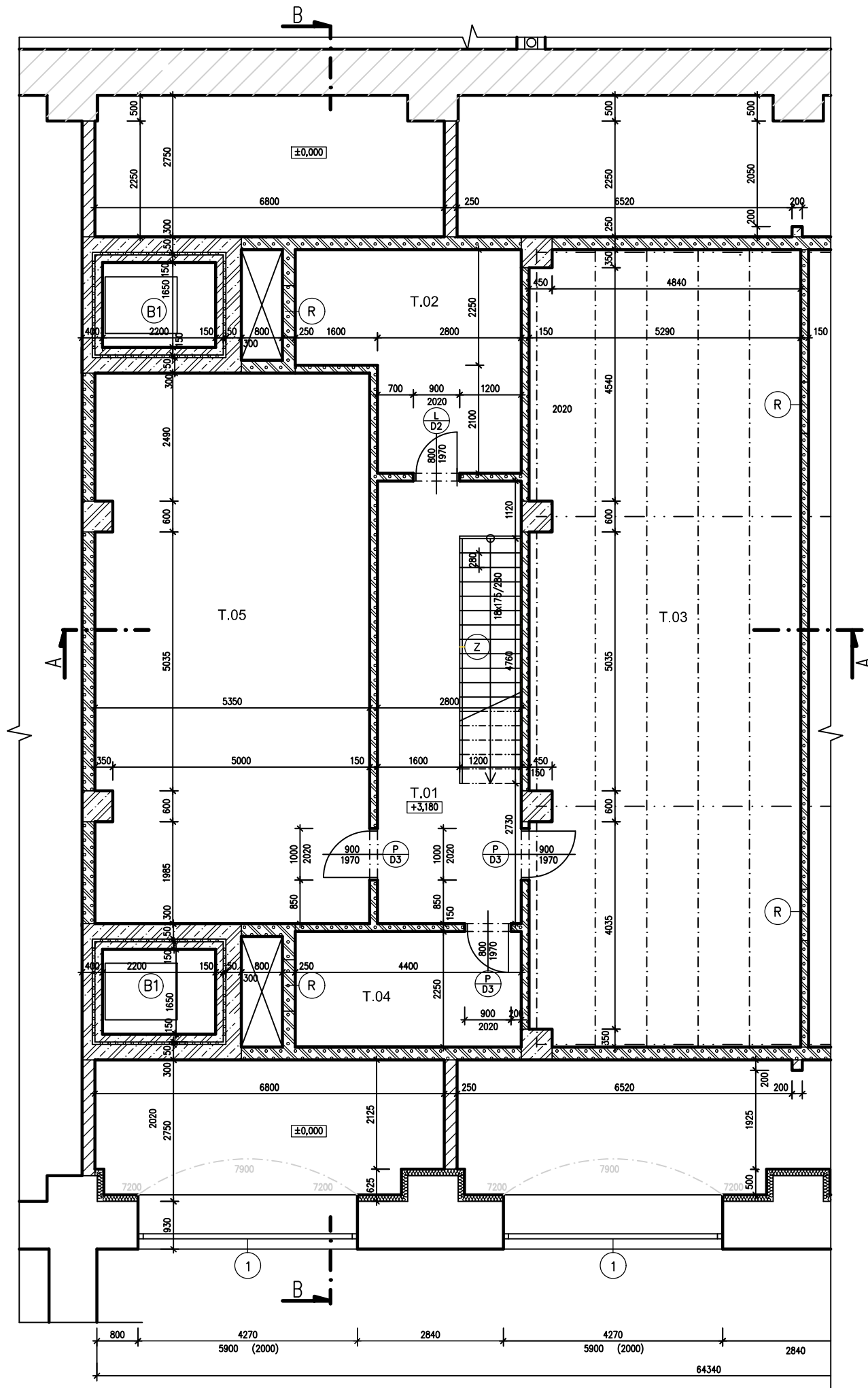
CELKOVÁ UŽITÁ PLOCHA 1778,8 m<sup>2</sup>  
 ZASTAVĚNÁ PLOCHA 2625 m<sup>2</sup>

- LEGENDA:**
- STAVAJÍCÍ KONSTRUKCE Z OPP
  - IZOLACE C 30/37
  - ŽB PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE
  - PL PŘESKALOVÉ PRŮDY RŮZNÝCH TĚLESK S SALUBA S3
  - SALUBKOVÉ PRŮDY RŮZNÝCH TĚLESK S SALUBA S3
  - KALDAM SALUBKOVÉ DESKY TL 125 mm A +0,050 W/MK
  - AKUSTICKÁ ISOLACE TL 50mm
  - BT VÝTVY OTVY GRNZ LIFE KABINA 1400 x 1100 mm
  - PL 1-4 MONTÁŽNÍ WC KABINY Z VYSOKODIŠKOVÉ LAMINÁTY TL 20 mm
  - Z JARNAKOVÉ OCELOVÉ RŮZNÝCH VÝŠÍ A DÍLEK VÝPLŇ OCELOVÉ PŘÍČE, LEVNĚ ŠKLO
  - R RŮZNÝM OTVĚRY INSTALÁČNÍCH SÁDNET 1000/1000 mm, 200/200 mm
  - SPŮDNÍ HRANA VE VÝŠE 1200mm OD PODLAHY
- POZNÁMKY:**
- ROVNĚ PŘEKRYTÍ DLE POKRYTÍM STATIKOVÉ VÝVOČU
  - PŘEKRYTÍ V PŘÍČE DLE OČELOVÝCH OTVĚRŮ A PODLAHY VÝVOČE SYSTÉMU
  - SALUBKOVÉ KONSTRUKCE ŽBÚ POKRYTÍM POPSÁNY V TEXTOVÉ ČÁSTI

±0,000 = 195,0 m.n.m. B.p.v.



|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítko:<br>1:100               |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVIČÍCH | Název výkresu:<br>PŮDORYS 1.NP                     | Číslo výkresu:<br>3      |                                 |



| LEGENDA MÍSTNOSTI – TECHNICKÉ PODLAŽÍ |                    |                          |                |                                 |                       |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------|
| OZNAČENÍ                              | POPIS MÍSTNOSTI    | PLOCHA (m <sup>2</sup> ) | PODLAHA        | POVRCH STĚN                     | POZNÁMKY              |
| T.01                                  | CHODBA             | 18,3                     | EPOXID. STĚRKA | VÁPNOCEMENT. OM. SANAČNÍ OMÍTKA | SOK POHLED S.H. 3,6 m |
| T.02                                  | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 15,8                     | EPOXID. STĚRKA | VÁPNOCEMENT. OM.                |                       |
| T.03                                  | STROJOVNA VZT      | 81,2                     | EPOXID. STĚRKA | VÁPNOCEMENT. OM.                | SOK POHLED S.H. 3,6 m |
| T.04                                  | SKLAD              | 9,9                      | EPOXID. STĚRKA | VÁPNOCEMENT. OM.                | SOK POHLED S.H. 3,6 m |
| T.05                                  | STROJOVNA VZT      | 56,9                     | EPOXID. STĚRKA | VÁPNOCEMENT. OM.                | SOK POHLED S.H. 3,6 m |

CELKOVÁ UŽITNÁ PLOCHA 182,1 m<sup>2</sup>

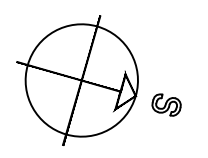
**LEGENDA:**

- STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE Z CPP
- ŽELEZOBETON C 30/37
- PLYNOSILIKÁTOVÉ PŘÍČKY RŮZNÝCH TLOUŠŤEK SKLADBA SS
- KALCIUM SILIKÁTOVÉ DESKY TL. 125 mm  
 $\lambda = 0,036$  W/mK
- AKUSTICKÁ IZOLACE TL. 50mm
- Z ZÁBRADLÍ OCELOVÉ RŮZNÝCH VÝŠEK A DÉLEK, VÝPLŇ OCELOVÉ PŘÍČLE, LEPENÉ SKLO
- R REVIZNÍ DVÍŘKA INSTALAČNÍCH ŠACHET 1000x1000, SE SPODNÍ HRANOU VE VÝŠCE 1200mm, POD HLEDIŠTĚM VE VÝŠCE 100 mm

**POZNÁMKY:**

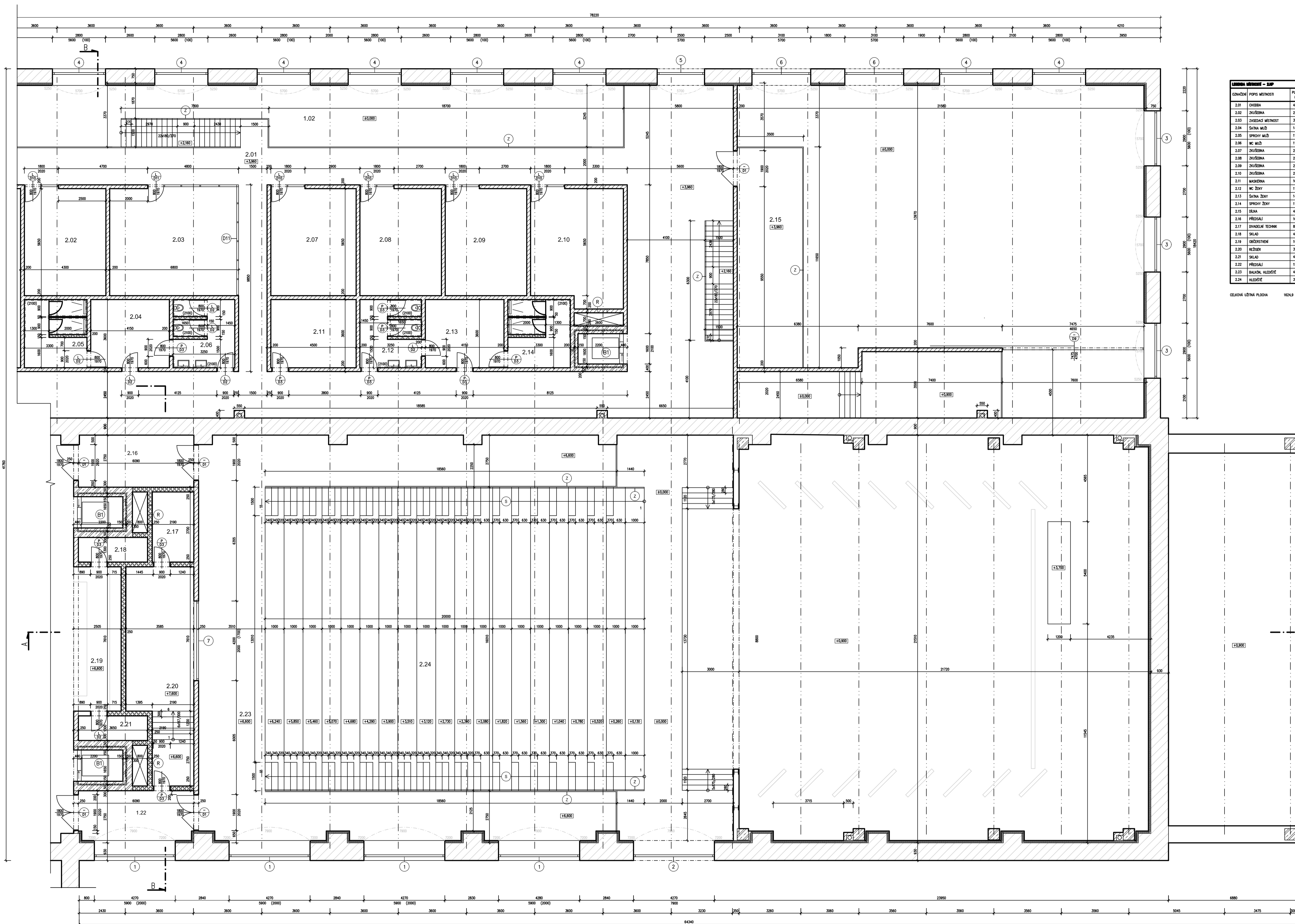
- PŘEKLADY V PŘÍČKÁCH DLE SVĚTLOSTI OTVORU A PODKLADŮ VÝROBCE SYSTÉMU
- SKLADBY KONSTRUKCÍ JSOU PODROBNĚ POPSÁNY V TEXTOVÉ ČÁSTI

$\pm 0,000 = 195,0$  m.n.m. B.p.v.



|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         |  | Katedra:<br>K 124        | Datum:<br>12/2019               |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH |  | Měřítko:<br>1:100        |                                 |
| Název výkresu:<br>PŮDORYS TECHNICKÉHO PODLAŽÍ       |  | Číslo výkresu:<br>4      |                                 |



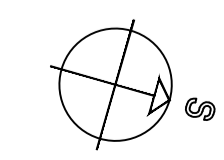


| ČÍSLO | POPIS METROVÝ    | PODLAHA (m <sup>2</sup> ) | PODLAHA        | POVRCH STĚN                 | PODMÁNY                    |
|-------|------------------|---------------------------|----------------|-----------------------------|----------------------------|
| 2.01  | DVORNA           | 433,4                     | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.02  | ZOUBĚRNA         | 24,3                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.03  | ZÁVĚSACÍ METROVÝ | 33,9                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.04  | SÁLNA MĚD        | 14,8                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.05  | SPROVÝ MĚD       | 11,5                      | KERAM. GLAZURA | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.06  | WC MĚD           | 11,1                      | KERAM. GLAZURA | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.07  | ZOUBĚRNA         | 24,3                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.08  | ZOUBĚRNA         | 24,3                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.09  | ZOUBĚRNA         | 24,3                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.10  | ZOUBĚRNA         | 29,5                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.11  | WASKERNA         | 16,2                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.12  | WC ŽENY          | 11,1                      | KERAM. GLAZURA | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.13  | SÁLNA ŽENY       | 14,8                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.14  | SPROVÝ ŽENY      | 11,5                      | KERAM. GLAZURA | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.15  | DEMA             | 40,7                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA |                            |
| 2.16  | PŘÍDAK           | 18,6                      | KOBEREC/PVC    | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.17  | DIVADELNÍ TECHNÍ | 8,1                       | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.18  | SKLAD            | 4,7                       | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.19  | OBČERSTVENÍ      | 18,1                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.20  | KLAD             | 35,8                      | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.21  | SKLAD            | 4,7                       | PVC            | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.22  | PŘÍDAK           | 15,8                      | KOBEREC/PVC    | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | SK POKLAD S.A. 1,9 m       |
| 2.23  | BAKALNÍ HLEDĚTĚ  | 487,8                     | KOBEREC/PVC    | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | HLADÍČEK POKLAD S.A. 1,9 m |
| 2.24  | HLEDĚTĚ          | 330,2                     | KOBEREC/PVC    | VERPOVĚZENÍ NA VNĚJŠÍ STĚNA | HLADÍČEK POKLAD S.A. 1,9 m |

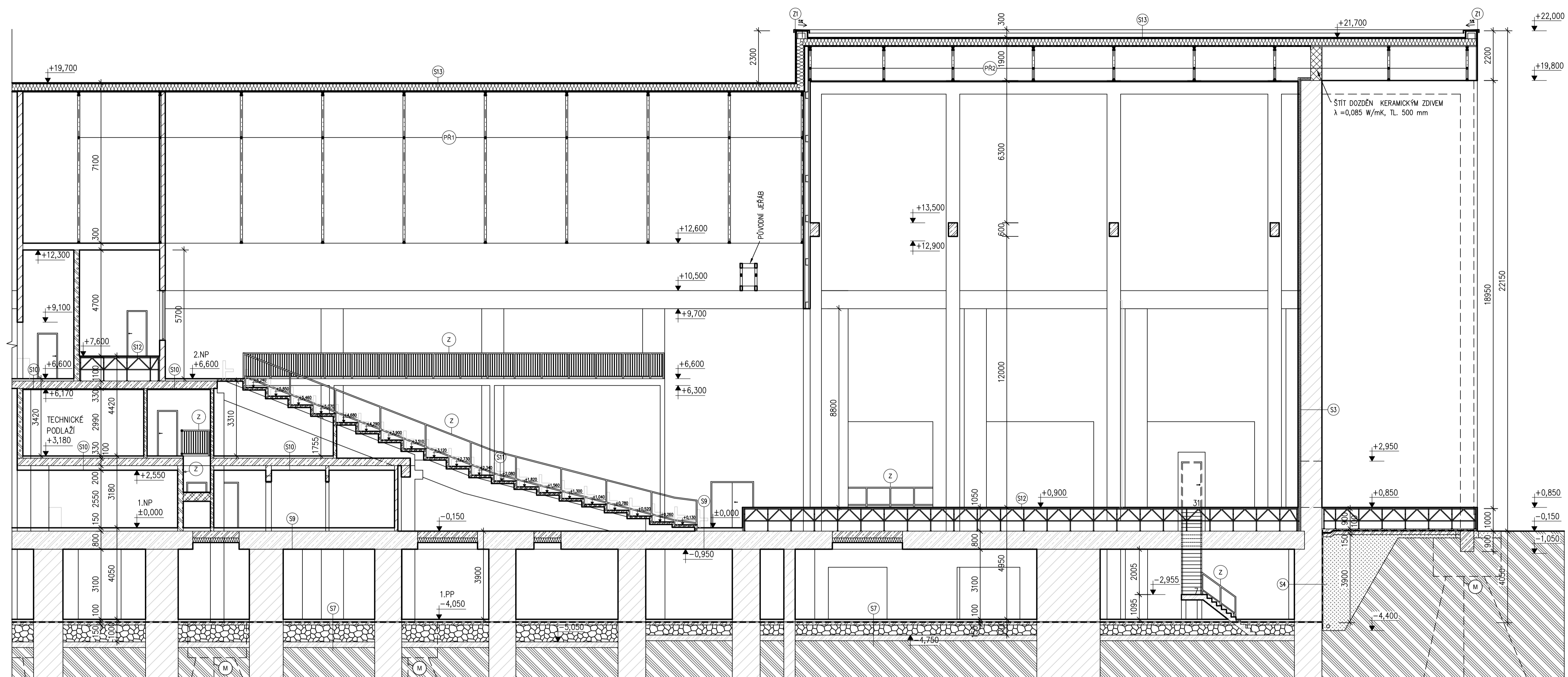
CELKOVÁ ÚČTNÁ PLOCHA 1624,9 m<sup>2</sup>

- LEGENDA:**
- STAVAJÍCÍ KONSTRUKCE Z OP
  - IZOLACE C 30/37
  - IZOLACE P
  - PLASTIKOVÉ PRŮMYŠLENÉ KROVINY
  - SANOKOMPOZITOVÉ PRŮMYŠLENÉ KROVINY
  - KALDUNY S KROVINOVÝMI DESKAMI T. 125 mm
  - AKUSTICKÁ ISOLACE T. 50mm
  - VTYKALÝ OTVOR S OZVUKOVÝMI KAMERAMI 1400 x 1100 mm
  - VÝKONNOSTNÉ STUPNĚ NA KONSTRUKCI HLEDĚTĚ
  - ZÁBRANA ODOLNĚ KROVINY VĚTRU A DEŽE
  - VÝPLŇ CELKOVĚ PŘÍLEPĚNÝM SKLÍM
  - REZERVNÍ OTVOR INSTALACE SÁČETI 1000x1000 mm
- POZNÁMKY:**
- ROVNĚ PŘEKLADY DLE POŘADKOVÉHO STAVĚNÍ
  - PŘEKLADY V PŘÍKAPKÁCH DLE OČETLIVOSTI
  - SKLADBY KONSTRUKCÍ ZDŮ POŘADKOVĚ POPISÁNY V TEXTOVÉ ČÁSTI

±0,000 = 195,0 m.n.m. B.p.v.



|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítka:<br>1:100               |
| Akte:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVIČÍCH | Název výkresu:<br>PŮDORYS 2.NP                     | Číslo výkresu:<br>5      |                                 |



LEGENDA:

- STÁVAJÍCÍ ŽB KONSTRUKCE
- STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE Z CPP
- ŽELEZOBETON C 30/37
- ŽB PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE
- PLYNOSILIKÁTOVÉ PŘÍČKY RŮZNÝCH TLOUŠŤEK SKLADBA S5
- SÁDROKARTONOVÉ PŘÍČKY RŮZNÝCH TLOUŠŤEK SKLADBA S6
- HUTNĚNÝ ŠTĚRK FRAKCE 16/20
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP ZEMINY
- STÁVAJÍCÍ ZEMINA
- TEPELNÁ IZOLACE SVISLÉ STĚNY - KALCIUM SILIKÁTOVÉ DESKY TL. 125 mm, λ = 0,036 W/mK
- STŘECHA - DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE TL. 320 mm λ = 0,04 W/mK

- (M) PODCHYCNÍ ZÁKLADŮ POMOCÍ MIKROPÍLOT
- (Z) ZÁBRADLÍ OCELOVÉ RŮZNÝCH VÝŠEK A DÉLEK, VÝPLŇ OCELOVÉ PŘÍČLE, LEPENÉ SKLO
- (Z1) OPLECHOVÁNÍ ATIKY
- (PR1) STÁVAJÍCÍ OCELOVÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK š 3,6 m
- (PR2) OCELOVÝ PŘÍHRADOVÝ VAZNIK š 3,6 m, 3 m

POZNÁMKY:

- NOSNÉ PŘEKLADY DLE PODROBNĚHO STATICKÉHO VÝPOČTU
- PŘEKLADY V PŘÍČKÁCH DLE SVĚTLOSTI OTVORU A PODKLADŮ VÝROBCE SYSTÉMU
- SKLADBY KONSTRUKCÍ S JSOU PODROBNĚ POPSÁNY V TEXTOVÉ ČÁSTI

±0,000 = 195,0 m.n.m. B.p.v.

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>CVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítka:<br>1:100               |
| Akte:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVIČÍCH | Název výkresu:<br>REZ A-A                          | Číslo výkresu:<br>6      |                                 |

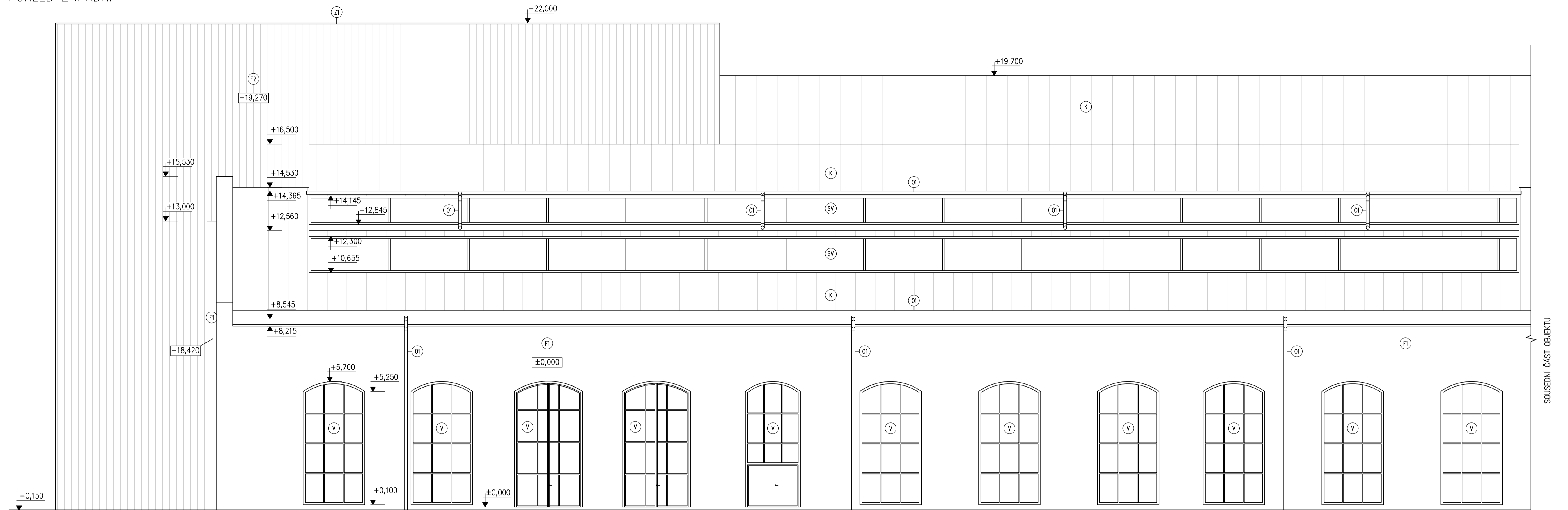




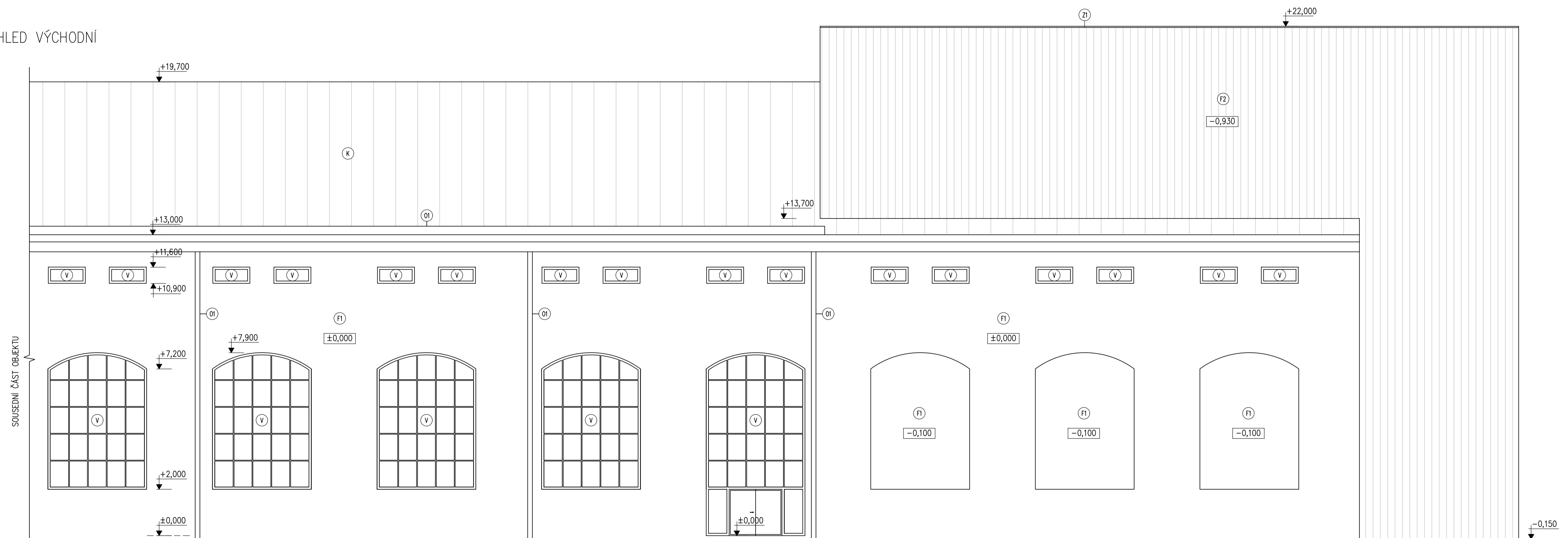




POHLED ZÁPADNÍ



POHLED VÝCHODNÍ



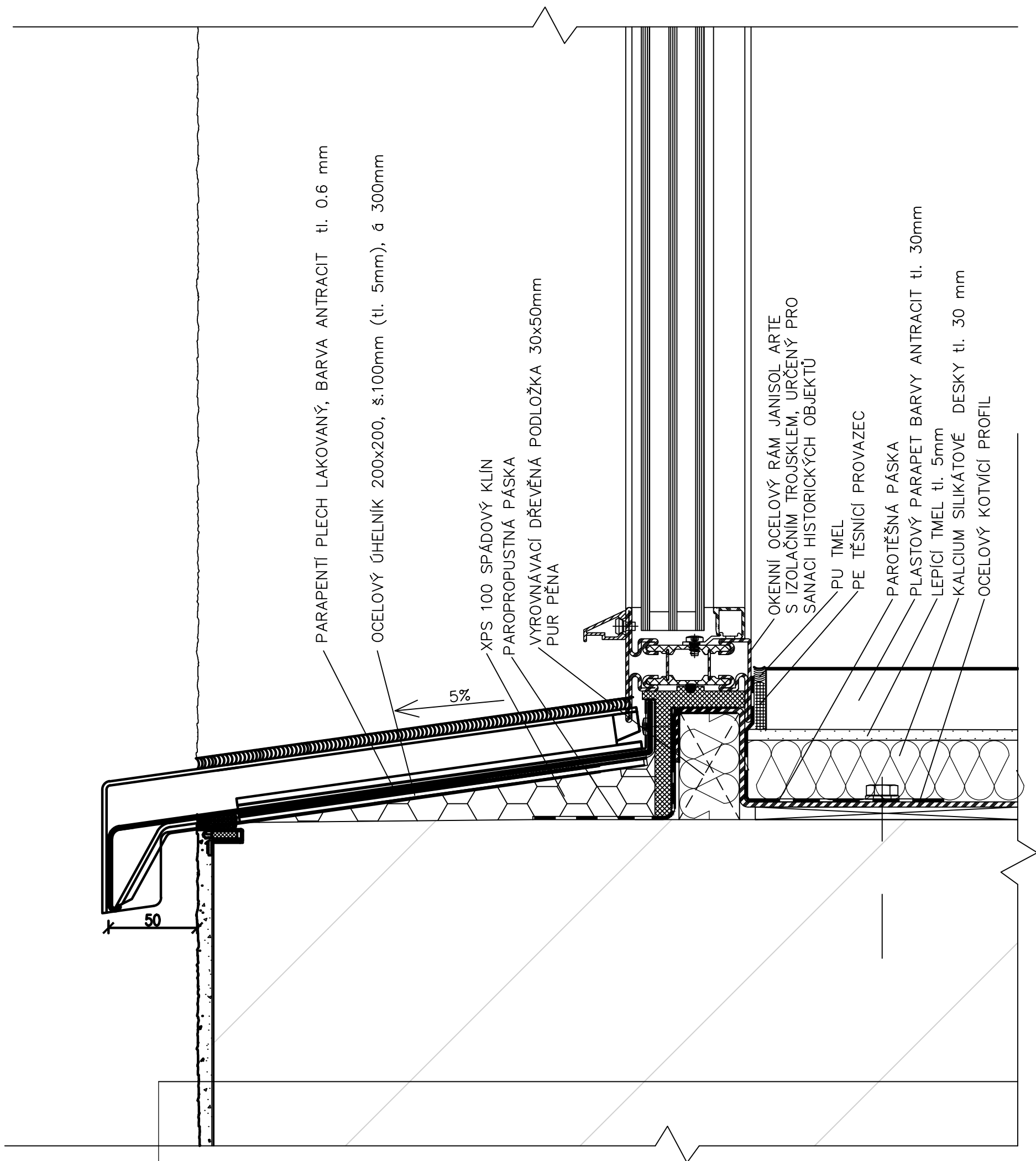
LEGENDA:

- O1 DEŠŤOVÉ NÁSTŘEŠNÍ ŽLABY A SVODY
- Z1 OPLECHOVÁNÍ ATIKY
- F1 FASÁDNÍ SANAČNÍ ŠTUKOVÁ OMÍTKA, PROFILOVÁNÍ OMÍTKY BUDE OBNOVENO PODLE STÁVAJÍCÍHO STAVU A HISTORICKÉ DOKUMENTACE
- F2 VLNITÝ PLECH 20/50
- V OKNA ČLENĚNÁ, OCELOVÝ RÁM ŠEDÉ BARVY JANSEN – JANISOL ARTE, IZOLAČNÍ TROJSKLO, URČENÁ PRO SANACI HISTORICKÝCH OBJEKTŮ
- K PLECHOVÁ STŘEŠNÍ KRYTINA
- SV STŘEŠNÍ SVĚTLÍK, OCELOVÁ KONSTRUKCE JANSEN VISS

±0,000 = 195,0 m.n.m. B.p.v.

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítka:<br>1:100               |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVIČÍCH | Název výkresu:<br>POHLEDY                          | Číslo výkresu:<br>10     |                                 |

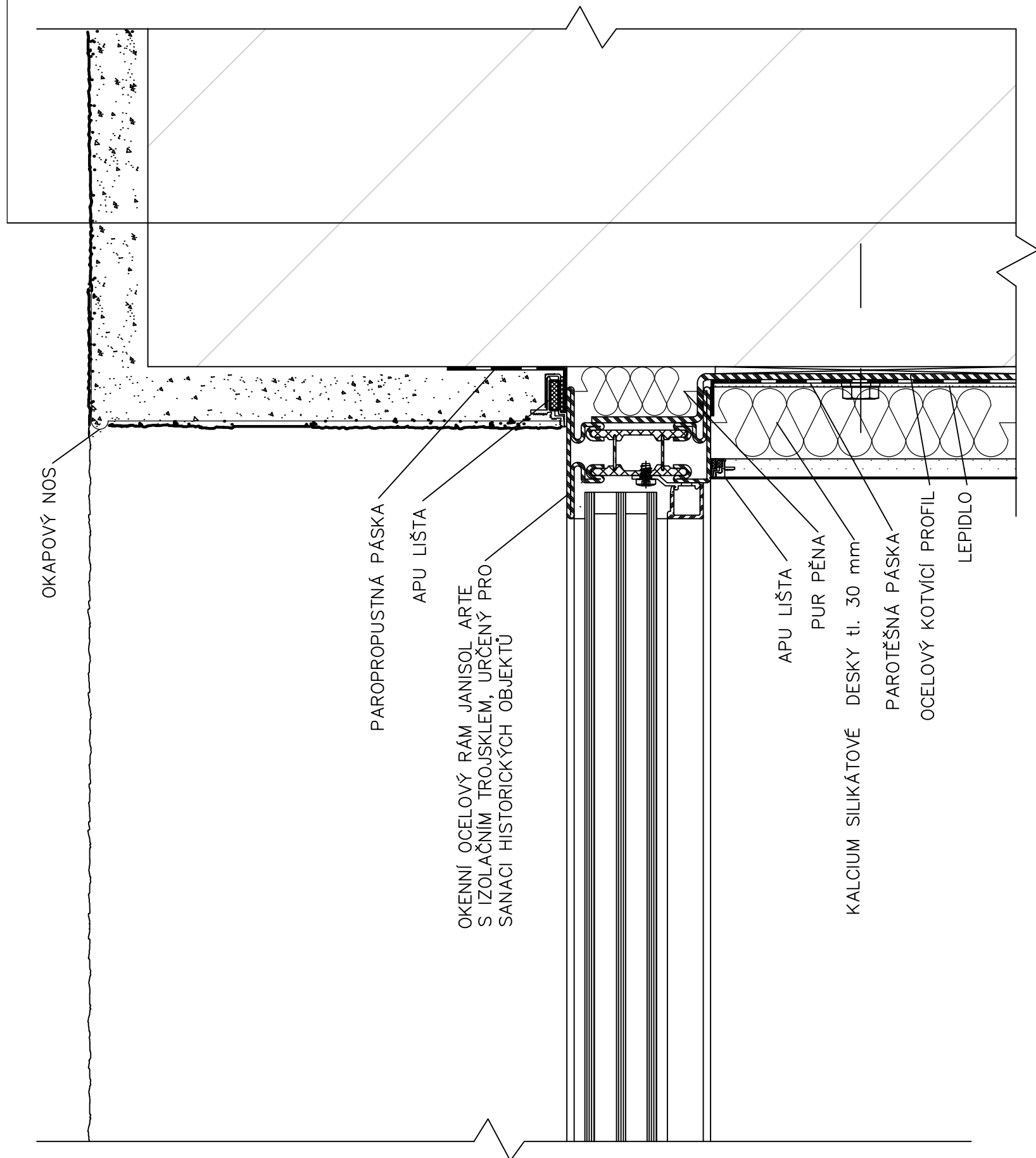




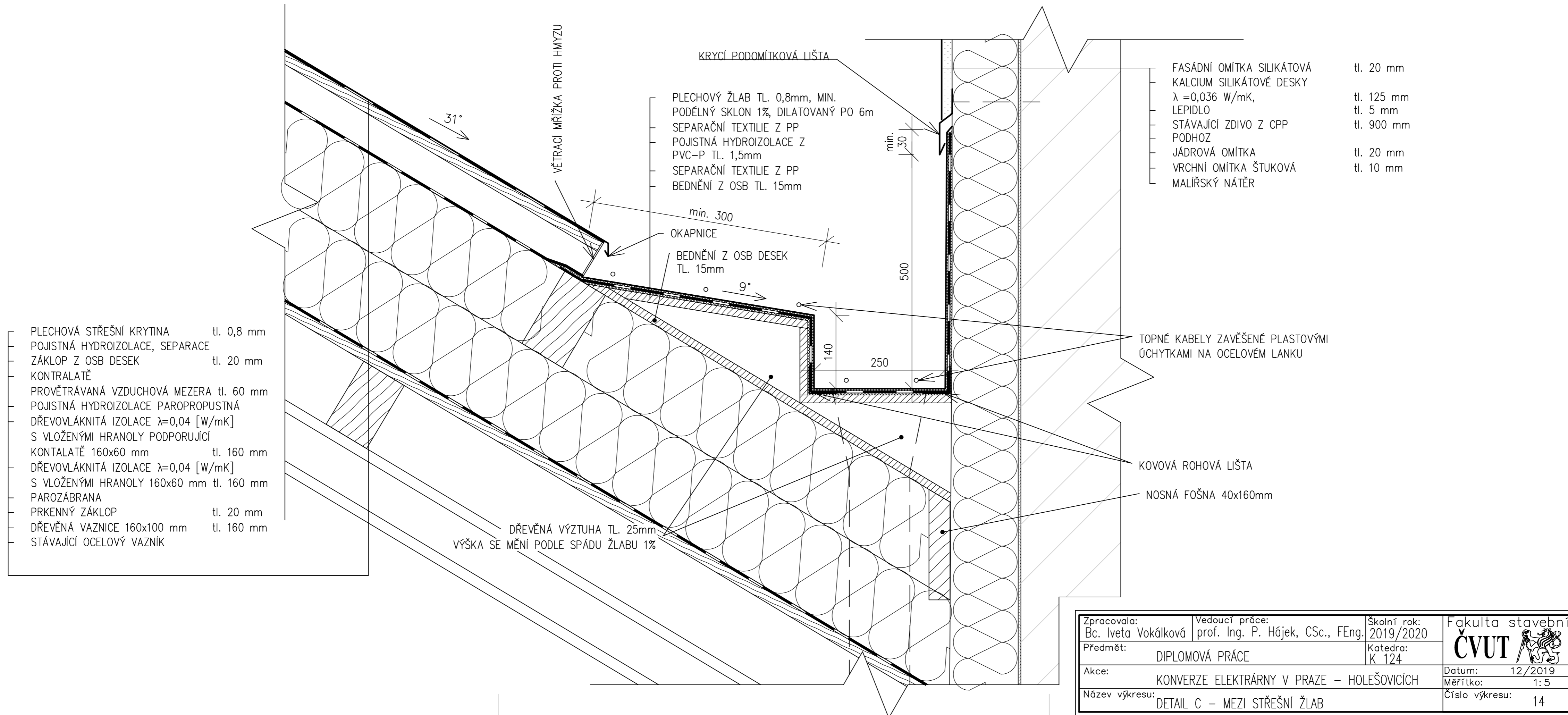
|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| SILIKÁTOVÁ FASÁDNÍ BARVA  |                |
| VRCHNÍ OMÍTKA PROFILOVANÁ | tl. min. 10 mm |
| JÁDROVÁ OMÍTKA            | tl. 20 mm      |
| PODHOZ                    |                |
| STÁVAJÍCÍ ZDIVO Z CPP     | tl. 930 mm     |
| PODHOZ                    |                |
| JÁDROVÁ OMÍTKA            | tl. 20 mm      |
| VRCHNÍ OMÍTKA ŠTUKOVÁ     | tl. 5 mm       |
| MALÍŘSKÝ NÁTĚR            |                |

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         |  | Katedra:<br>K 124        |                                 |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH |  | Datum:<br>12/2019        |                                 |
| Název výkresu:<br>DETAIL A – OKENNÍ PARAPET         |  | Měřítko:<br>1:2          |                                 |
|   |  | Číslo výkresu:<br>12     |                                 |

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| SILIKÁTOVÁ FASÁDNÍ BARVA  |                |
| VRCHNÍ OMÍTKA PROFILOVANÁ | tl. min. 10 mm |
| JÁDROVÁ OMÍTKA            | tl. 20 mm      |
| PODHOZ                    |                |
| STÁVAJÍCÍ ZDIVO Z CPP     | tl. 930 mm     |
| PODHOZ                    |                |
| JÁDROVÁ OMÍTKA            | tl. 20 mm      |
| VRCHNÍ OMÍTKA ŠTUKOVÁ     | tl. 5 mm       |
| MALÍŘSKÝ NÁTĚR            |                |



|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         |  | Katedra:<br>K 124        |                                 |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH |  |                          | Datum: 12/2019                  |
| Název výkresu:<br>DETAIL B – OKENNÍ NADPRAŽÍ        |  |                          | Měřítko: 1:2                    |
|   |  |                          | Číslo výkresu: 13               |



- PLECHOVÁ STŘEŠNÍ KRYTINA tl. 0,8 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE, SEPARACE
- ZÁKLOP Z OSB DESEK tl. 20 mm
- KONTRALATĚ
- PROVĚTRÁVANÁ VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 60 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE PAROPROPUSTNÁ
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE  $\lambda=0,04$  [W/mK]
- S VLOŽENÝMI HRANOLY PODPORUJÍCÍ
- KONTALATĚ 160x60 mm tl. 160 mm
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE  $\lambda=0,04$  [W/mK]
- S VLOŽENÝMI HRANOLY 160x60 mm tl. 160 mm
- PAROZÁBRANA
- PRKENNÝ ZÁKLOP tl. 20 mm
- DŘEVĚNÁ VAZNICE 160x100 mm tl. 160 mm
- STÁVAJÍCÍ OCELOVÝ VAZNIK

- PLECHOVÝ ŽLAB TL. 0,8mm, MIN.
- PODÉLNÝ SKLON 1%, DILATOVANÝ PO 6m
- SEPARAČNÍ TEXTILIE Z PP
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE Z PVC-P TL. 1,5mm
- SEPARAČNÍ TEXTILIE Z PP
- BEDNĚNÍ Z OSB TL. 15mm

- FASÁDNÍ OMÍTKA SILIKÁTOVÁ tl. 20 mm
- KALCIUM SILIKÁTOVÉ DESKY tl. 125 mm
- LEPIDLO tl. 5 mm
- STÁVAJÍCÍ ZDIVO Z CPP tl. 900 mm
- PODHOZ
- JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 20 mm
- VRCHNÍ OMÍTKA ŠTUKOVÁ tl. 10 mm
- MALIŘSKÝ NÁTĚR

TOPNÉ KABELY ZAVĚŠENÉ PLASTOVÝMI ÚCHYTKAMI NA OCELOVÉM LANKU

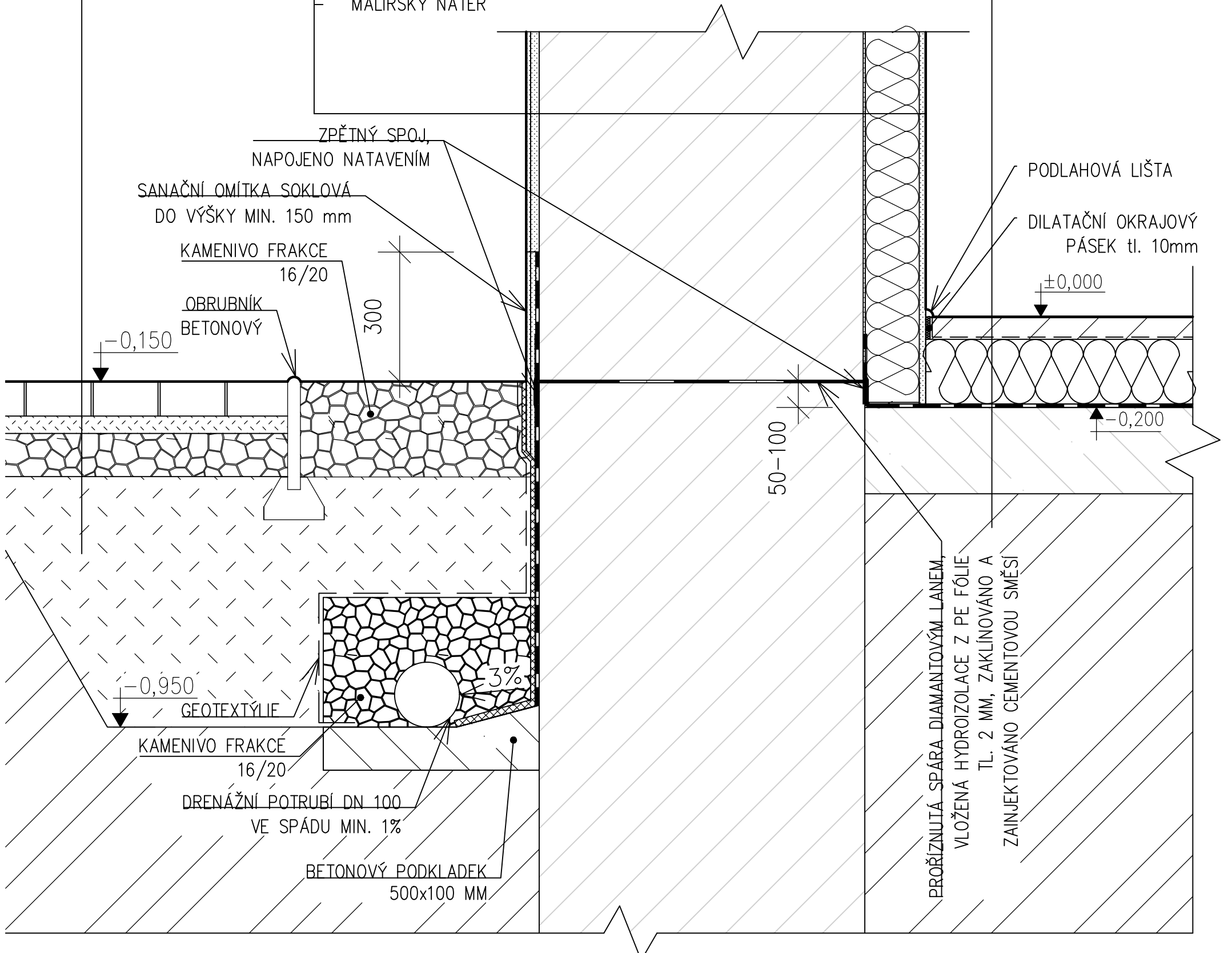
KOVOVÁ ROHOVÁ LIŠTA  
NOSNÁ FOŠNA 40x160mm

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítko:<br>1:5                 |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH | Název výkresu:<br>DETAIL C – MEZI STŘEŠNÍ ŽLAB     | Číslo výkresu:<br>14     |                                 |

BETONOVÁ DLAŽBA tl. 80 mm  
 KAMENIVO FRAKCE 4/8 tl. 40 mm  
 KAMENIVO FRAKCE 16/20 tl. 100 mm  
 HUTNĚNÝ NÁSYP ZEMINY  
 (ŠTĚRKOPÍSEK)

SILIKÁTOVÁ FASÁDNÍ BARVA  
 VRCHNÍ OMÍTKA PROFILOVANÁ tl. min. 10 mm  
 JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 20 mm  
 PODHOZ  
 STÁVAJÍCÍ ZDIVO Z CPP tl. 750 mm  
 LEPIDLO tl. 5 mm  
 KALCIUM SILIKÁTOVÉ DESKY tl. 125 mm  
 OMÍTKA VÁPENOCEMENTOVÁ tl. 15 mm  
 MALÍŘSKÝ NÁTĚR

EPOXIDOVÁ STĚRKA tl. 2 mm  
 VLÁKNOBETON tl. 50 mm  
 SEPARAČNÍ PE FÓLIE  
 EPS 100 tl. 150 mm  
 SBS MODIFIKOVANÝ. ASFATLT. PÁS tl. 4 mm  
 SBS MODIFIKOVANÝ. ASFATLT. PÁS tl. 4 mm  
 PENETRAČNÍ ASFALT. EMULZE  
 SILIKÁTOVÁ SAMONIVELAČNÍ STĚRKA tl. 5 mm  
 PŮVODNÍ BETONOVÁ DESKA tl. 200 mm  
 PŮVODNÍ NÁSYPY



|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                    | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                           |  | Katedra:<br>K 124        |                                 |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH   |  |                          | Datum: 12/2019                  |
| Název výkresu:<br>DETAIL D – SOKL NEPODSKLEPENÉ ČÁSTI |  |                          | Měřítko: 1:10                   |
|   |  |                          | Číslo výkresu: 15               |



České vysoké učení technické  
Fakulta stavební  
K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ STATIKY

---

### Konverze elektrárny v Praze - Holešovicích Conversion of power plant in Prague - Holešovice

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

Konzultant: Ing. Hana Hanzlová, CSc.

Leden 2020

Bc. Iveta Vokálková





# 1. Základní charakteristika

## Obecný popis objektu

Předmětem koncepčního řešení statické části je historický objekt elektrárny v Praze Holešovicích, konvertovaný na společensko-kulturní centrum. Návrh je zaměřen pouze na severní část objektu, kde je v hale bývalé strojovny, která je podsklepena, navržena ŽB vestavba stupňovitého hlediště divadelního sálu. Pod a za hledištěm je navržena vestavba se třemi nadzemními podlažními, kde se nachází technické zázemí a zázemí pro návštěvníky. Jeviště a venkovní scéna jsou navrženy jako objekt vystupující z původní haly. Do vedlejší nepodsklepené haly původní kotelny je navržena vestavba se dvěma NP.

## Podklady pro zhotovení

Seznam norem a předpisů, které byly použity při zpracování.

- ČSN ISO 13822 Zásady navrhování konstrukcí - Hodnocení existujících konstrukcí
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-1: Obecná zatížení - Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
- ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla
- ČSN EN 206 +A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb
- ČSN 73 0202 Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení
- ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 10080 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel - Všeobecně
- ČSN 420139 Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebříková betonářská ocel - Všeobecně

## Materiálové řešení

Původní haly jsou zděné z CPP, šířka stěny v 1. PP je 1,05 m, v 1. NP je 0,93 a 0,75 m. Ve strojovně v podélném směru vystupují z obvodového zdiva polosloupy o rozměrech 0,5 x 1 m. Strop mezi suterénem a halou je převážně železobetonový, výjimečně jsou zde cihelné klenby uložené do traverz, ty se nacházejí v jižní části objektu. Střecha je nesena ocelovými příhradovými vazníky.

Nové konstrukce jsou navrženy převážně z ŽB, pouze nová střecha jeviště bude z ocelových příhradových vazníků. Vnitřní dělicí konstrukce jsou navrženy z pórobetonu a SDK příček.

Základy: beton C30/37 XC2 (CZ) – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3.

Sloupy, stěny a stropní desky: beton C30/37 XC1 (CZ) – Cl 0,2 – D<sub>max</sub> 16 – S3.





Výztuž železobetonových konstrukcí: ocel B500B.

## 2. Zatížení

Charakteristické hodnoty zatížení byly přenásobeny dílčím součinitelem bezpečnosti. Pro stálé zatížení hodnotou 1,35 a pro užitná zatížení 1,5.

Stálé zatížení bylo navrženo odhadem s tím, že vlastní tíha ŽB konstrukcí je uvažována hodnotou 25 kN/m<sup>3</sup>. V tomto zatížení už jsou obsazeny dělicí příčky.

Charakteristické užitné zatížení bylo uvažováno dle ČSN EN 1991-1-1 následovně:

V prostorech pro umělce 2,5 kN/m<sup>2</sup>, kategorie C1.

Divadelní sál 3,5 kN/m<sup>2</sup>, kategorie C2.

Ochoz divadelního sálu 2,5 kN/m<sup>2</sup>, kategorie C1.

Nová nepochozí střecha 0,75 kN/m<sup>2</sup>, kategorie H.

Budova je v Praze, ve sněhové oblasti I se stanovenou charakteristickou hodnotou  $S_k$  0,7 kPa. Větrná oblast I, základní rychlost větru  $v_{b,0}$  22,5 m/s. Zatížení sněhem a větrem nebylo podrobně řešeno. U stávající budovy nebude výrazně změněn nosný systém, krom vytvoření několika nových otvorů proto je z hlediska prostorové tuhosti konstrukce dostačující.

## 3. Koncept řešení nových konstrukcí

### Hlediště

Stupňovité hlediště bude provedeno z ŽB prefabrikovaných schodnic max. délky 5,6 m a dvou šikmých prostých nosníků délky 9 a 10 m ve čtyřech řadách. Schodnice budou na nosnících pružně uloženy. Nosníky budou uloženy na ŽB monolitických sloupech o rozměrech 0,6 x 0,6 m, v nejnižším místě bude ve třech řadách uložen skrze strop na stávající suterénní stěně šířky 1,2 m. Sloupy nesoucí hlediště budou nosné i pro stropní lokálně podepřené desky technického zázemí tl. 0,33 m. Okolo výtahů jsou ŽB stěny. Sloupy jsou skrze stávající ŽB strop tl. 0,8 m a suterén uloženy na ŽB patkách, které jsou podchyceny mikropilotami do hloubky minimálně 15 m, do únosného podloží. Veškeré nové základové konstrukce je nutné konkrétně navrhnout podle přesných údajů o základových poměrech a stávajících základových konstrukcích. Podlaha suterénu bude srovnána hutněným kamenivem a novou skladbou podlahy na úroveň -4,05 m.

Ochoz sálu ve výšce +6,6 m je řešen jednosměrně pnutou ŽB deskou, tl. 0,15 m na rozpon 3,4 m. Po okrajích jsou skryté průvlaky, které budou na jedné straně uloženy na sloupech 0,2 x 0,2 m a na druhé straně budou uloženy do vysekaných kapes polosloupů původního obvodového zdiva. Je nutné ověřit únosnost zdiva.

Otvory ve stropní konstrukci po strojním vybavení, zrušených schodištích a mezery v nových otvorech mezi vybetonovaným sloupem a původním stropem budou zabetonovány. Nové



desky budou uloženy po obvodu otvoru pomocí chemických kotev do stávajícího stropu a podle velikosti otvoru budou podepřeny ŽB sloupem. Rozměry dle velikosti otvoru (max. 3,1 x 7,6 m).

### **Jeviště a venkovní scéna**

Konstrukce převyšující původní halu je tvořena ŽB sloupy o rozměrech 0,6 x 0,6 m, ŽB průvlaky a ocelovými příhradovými vazníky. Některé sloupy výšky 21 m budou založeny nově do terénu na ŽB patkách a kvůli sedání budou podchyceny mikropilotami. Sloupy, které budou v původní budově, budou skrze stávající strop a suterén založeny na nových ŽB patkách a také pochyceny mikropilotami. Sloup, který se nachází nad krytem civilní obrany, bude uložen na obvodové stěně šířky 4,8 m. Samotné jeviště výšky 0,9 m bude z ocelové konstrukce.

### **Prostory pro umělce**

Tento prostor dělený na sklady v přízemí a zázemí pro umělce v patře je tvořen ŽB skeletem který je doplněn o ŽB stěny tl. 0,2 m. Sloupy jsou čtvercové 0,2 x 0,2 m a jsou založeny na ŽB patkách. Tyto patky budou také podchyceny mikropilotami, pod úrovní podlahy býval sklep, který byl v minulosti zasypán. Stropní deska je lokálně podepřena sloupy a je uložena do kapsy ve stávající vnitřní stěně z CPP. Schodišťová ramena jsou navržena jako prefabrikované konstrukce.

## **4. Závěr**

Veškeré výpočty a schémata jsou součástí této složky.

Je nutné ověřit únosnost všech stávajících nosných konstrukcí, v případně nedostatečné únosnosti je nutné konstrukce sanovat, zesílit, případně navrhnout jiná řešení. Dále je nutné provést podrobnější statický výpočet.



České vysoké učení technické  
Fakulta stavební  
Katedra konstrukcí pozemních staveb

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

## PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

---

Konverze elektrárny v Praze - Holešovicích  
Conversion of power plant in Prague - Holešovice

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: prof. Ing. Petr Hájek CSc., FEng.

Konzultant: Ing. Hana Hanzlová, CSc.

Leden 2020

Bc. Iveta Vokálková



## PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

### STATICKÝ NÁVRH NOSNÝCH PRVKŮ

#### 1) STROPNÍ DESKY

- POD HEDIŠTĚM - A/D' - 1/3', rozpon  $l = 8,5 \text{ m}$

- EMPIRICKÝ NÁVRH

$$s_d = \frac{1}{33} l = 257 + 10\% = \underline{280 \text{ mm}}$$

- OHYBOVÁ ŠTÍHLOST

$$l = \frac{l}{a} \leq \lambda_d = \eta_{c1} \cdot \eta_{c2} \cdot \eta_{c3} \cdot \lambda_{dTAB}$$

PŘEDPOKLAD: BETON C 30/37

OCEĽ B 500B

$$\lambda_{dTAB} = 24,6 \leftarrow \text{lokálně podepřená deska}$$

$$\lambda_d = \eta_{c1} \cdot \eta_{c2} \cdot \eta_{c3} \cdot \lambda_{dTAB} = 1 \cdot 0,82 \cdot 1,3 \cdot 24,6 = 28,86$$

$$d \geq \frac{l}{\lambda_d} = \frac{8500}{28,86} = 294 \text{ mm}$$

KRUTÍ VÝZTUŽ DESKY

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

$$\phi = 15 \text{ mm} - \text{výztuž}$$

$$c_{min} = \max(\phi; c_{min,dev}; 10) = \max(15; 15; 10) = 15$$

$$\Delta c_{dev} = 0_0 - 10 = 5 \text{ mm}$$

$$\text{NÁVRH K.V. : } c_{nom} = 15 + 5 = 20 \text{ mm}$$

TLOUŠŤKA DESKY:

$$s_d = d + \frac{\phi}{2} + c_{nom} = 294 + 7 + 20 = 330 \text{ mm}$$

$$\underline{s_d = 330 \text{ mm}}$$

- OCHŮZ - a/b - I/III, rozpon  $l = 3,4 \text{ m}$

- EMPIRICKÝ NÁVRH

$$s_d = \left( \frac{l}{25} \sim \frac{l}{20} \right) = 170 \sim 136 = 150 \text{ mm}$$

- OHYBOVÁ ŠTÍHLOST

$$\lambda_{dTAB} = 20,5 \leftarrow \text{prakticky uvolněná deska}$$

$$l = \frac{l}{a} \leq \lambda_d = \eta_{c1} \cdot \eta_{c2} \cdot \eta_{c3} \cdot \lambda_{dTAB}$$

$$\lambda_d = \eta_{c1} \cdot \eta_{c2} \cdot \eta_{c3} \cdot \lambda_{dTAB} = 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 20,5 = 26,65$$

$$d \geq \frac{l}{\lambda_d} = \frac{3400}{26,65} = 127, \quad c_{nom} = 15 \text{ mm}$$

TLOUŠŤKA DESKY:

$$s_d = d + \frac{\phi}{2} + c_{nom} = 127 + \frac{14}{2} + 15 = 149 \text{ mm} = 150 \text{ mm}$$

$$\underline{s_d = 150 \text{ mm}}$$

$$\rho = 0,5\%$$

$$\eta_{c2} = \frac{7}{l} = 0,82$$



• UMĚLCI - A"/F" - 1"-8" - rozpon  $l = 6,1 \text{ m}$

- EMPIRICKÝ NÁVRH

$$s_d = \frac{1}{33} l = 175 + 10\% = \underline{190 \text{ mm}}$$

- OHYBOVÁ ŠTÍHLOST

$$f = \frac{l}{d} \leq f_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot f_{dTAB}$$

$$f_{dTAB} = 24,6 \leftarrow \text{hodnotě podle číselné desky}$$

$$f_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot f_{dTAB} = 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 24,6 = 31,98$$

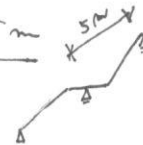
$$d \geq \frac{l}{f_d} = \frac{6100}{31,98} = 180 \text{ mm}$$

TLouŠTka DESKY:

$$s_d = d + \frac{\phi}{2} + c_{nom} = 180 + \frac{14}{2} + 20 = 210 \text{ mm}$$

$$\underline{s_d = 210 \text{ mm}}$$

• SCHODIŠŤOVÁ DESKA - UMĚLCI - rozpon  $l = 5 \text{ m}$



- EMPIRICKÝ NÁVRH

$$s_d = \left( \frac{l}{25} \sim \frac{l}{20} \right) = 200 \sim 166 \text{ mm}$$

- OHYBOVÁ ŠTÍHLOST

$$f = \frac{l}{d} \leq f_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot f_{dTAB}$$

$$f_{dTAB} = \text{důležité } 20,5$$

$$f_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot f_{dTAB} = 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 20,5 = 26,65$$

$$d \geq \frac{l}{f_d} = \frac{5000}{26,65} = 187 \text{ mm}$$

TLouŠTka DESKY:

$$s_d = d + \frac{\phi}{2} + c_{nom} = 187 + \frac{14}{2} + 20 = 220 \text{ mm}$$

$$\underline{s_d = 220 \text{ mm}}$$

• PŘEHLED ZATÍŽENÍ <sup>(80)</sup>

Hodnoty stálého zatížení jsou odhadnuty s ohledem na klasifikaci následně desky.

• ZATÍŽENÍ SÁL

$$\text{STÁLÉ} - q_d = 13,7 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{UŽITNÉ} - \text{KATEGORIE C2} - q_D = 5,3 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{CELKEM} - (q + q)_D = \underline{19,0 \text{ kN/m}^2}$$

• ZATÍŽENÍ OCHOZU SÁLU

$$\text{STÁLÉ} - q_d = 6,5 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{UŽITNÉ} - \text{KATEGORIE C1} - q_D = 3,75$$

$$\text{CELKEM} - (q + q)_D = \underline{10,25 \text{ kN/m}^2}$$



• ZATÍŽENÍ UMĚLECI

STÁLÉ -  $q_D = 10 \text{ kN/m}^2$

UŽITNÉ - KATEGORIE C1 -  $q_D = 3,75 \text{ kN/m}^2$

CELKEM -  $(q + q_D) = 13,75 \text{ kN/m}^2$

• ZATÍŽENÍ NOVÁ STŘECHA

STÁLÉ -  $q_D = 4 \text{ kN/m}^2$

UŽITNÉ -  $q_D = 2,5 \text{ kN/m}^2$  (SMÍH + q)

CELKEM -  $(g + q_D) = 6,5 \text{ kN/m}^2$

2) PRŮVLAK MEZI SLOUPY POD HLEDIŠTĚM, ROZPĚTÍ  $l = 5,6 \text{ m}$

- EMPIRICKÝ NÁVRH

$z_p = \left( \frac{l}{15} \sim \frac{l}{10} \right) = \left( \frac{5,6}{15} \sim \frac{5,6}{10} \right) = 375 - 560 \Rightarrow 500 \text{ mm}$

$b_p = \left( \frac{1}{3} \sim \frac{2}{3} \right) z_p = 160 \sim 330 = 300 \text{ mm}$

NÁVRH - 300 x 500 mm

3) SLOUPY

• POD HLEDIŠTĚM - 2<sup>1</sup>-C<sup>1</sup>



ZATĚŽOVACÍ PLOCHA -  $A_2 = 45,9 \text{ m}^2$

PLOCHA SLOUPU -  $A_s = 0,6 \cdot 0,6 = 0,36 \text{ m}^2$

ZATÍŽENÍ:

STŘEŠNÍ DESKA =  $m \cdot A \cdot (g + q)_D = 2 \cdot 45,9 \cdot 19 = 1744 \text{ kN} + 150 \text{ kN}$

SLOUP =  $m \cdot A_s \cdot n \cdot 25 \cdot \eta_F = 1 \cdot 0,36 \cdot 10,2 \cdot 25 \cdot 1,35 = 124 \text{ kN}$

CELKEM  $\Rightarrow \Sigma Q = N_{ED} = 1744 + 124 + 150 = 2048 \text{ kN}$

$\beta_{CD} = \frac{30}{1,5} = 20$

$G_s = 400000 \cdot \rho$

STUPEŇ VZTÍŽENÍ:  
 $\rho = 0,20$

$N_{RD} = 0,8 \cdot A_s \cdot \beta_{CD} + A_{sL} \cdot G_s$

$N_{RD} = 0,8 \cdot 0,36 \cdot 20 + 0,36 \cdot 0,020 \cdot 400000 = 115,2 \text{ kN} + 2885 \text{ kN} = 3000,2 \text{ kN}$

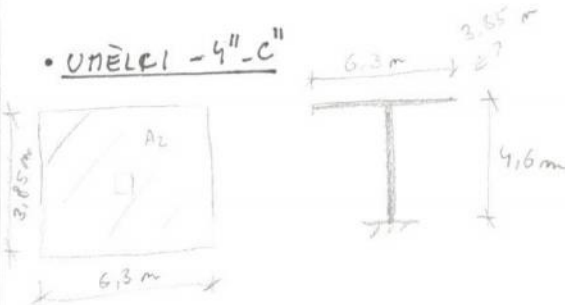
$N_{RD} \geq N_{ED}$

$3000,2 > 2048 \text{ kN} \checkmark$

NÁVRH SLOUPU - 600 x 600 mm



• UNĚLELI - 4" - C"



ZATĚŽOVACÍ PLOCHA -  $A_z = 24,3 \text{ m}^2$

PLOCHA SLOUPU -  $A_s = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ m}^2$

ZATÍŽENÍ:

STROPNÍ DESKA =  $m \cdot A_z \cdot (g + q)_D = 1 \cdot 24,3 \cdot 13,75 = 324 \text{ kN}$

SLOUP =  $m \cdot A_{SL} \cdot N \cdot 25 \cdot \gamma_P = 1 \cdot 0,04 \cdot 4,6 \cdot 25 \cdot 1,35 = 4,86 \text{ kN}$

CELKEM =  $\Sigma Q = N_{ED} = 329 \text{ kN}$

$N_{RD} = 0,8 \cdot A_{SL} \cdot f_{CD} + A_{SL} \cdot G_S$

STUPEŇ VYTUŽENÍ  
 $\rho = 0,022$

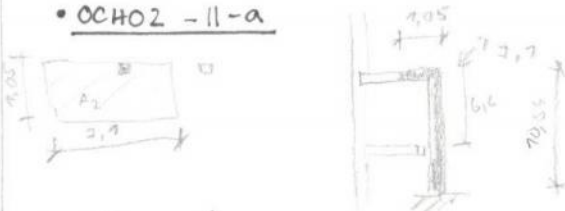
$N_{RD} = 0,8 \cdot 0,04 \cdot 20 + 0,04 \cdot 0,022 \cdot 400\,000 = 352,6 \text{ kN}$

$N_{RD} \geq N_{ED}$

$352,6 > 329 \text{ kN}$

NÁVRH SLOUPU - 200 x 200 mm

• OCHOZ - II - a



ZATĚŽOVACÍ PLOCHA -  $A_2 = 7,45 \text{ m}^2$

PLOCHA SLOUPU -  $A_s = 0,2 \cdot 0,2 = 0,04 \text{ m}^2$

ZATÍŽENÍ:

STROPNÍ DESKA =  $m \cdot A \cdot (g + q)_D = 1 \cdot 7,45 \cdot 10,25 = 77 \text{ kN}$

SLOUP =  $m \cdot A_{SL} \cdot N \cdot 25 \cdot \gamma_P = 1 \cdot 0,04 \cdot 10,54 \cdot 25 \cdot 1,35 = 14,32 \text{ kN}$

CELKEM =  $\Sigma Q = N_{ED} = 90,7 \text{ kN}$

$N_{RD} = 0,8 \cdot A_{SL} \cdot f_{CD} + A_{SL} \cdot G_S$

$\rho = 0,022$

$N_{RD} = 0,8 \cdot 0,04 \cdot 20 + 0,04 \cdot 0,022 \cdot 400\,000 = 352,6 \text{ kN}$

$N_{RD} \geq N_{ED}$

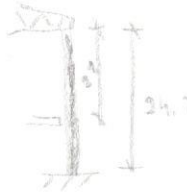
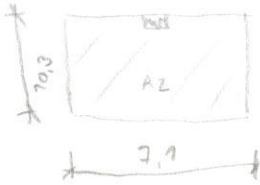
$352,6 > 90,7 \text{ kN}$

NÁVRH SLOUPU - 200 x 200 mm





• JEVIŠTĚ - 3 - B



ZATĚŽOVACÍ PLOCHA -  $AZ = 73,1 \text{ m}^2$

PLOCHA SLOUPU -  $A_S = 0,16 \times 0,16 = 0,036 \text{ m}^2$

ZATÍŽENÍ:

STŘEŠNÍ DESKA =  $n \cdot A \cdot (g + q)_D = 1 \cdot 73,1 \cdot 6,5 = 475 \text{ kN} + 100 \text{ kN}$

SLOUP =  $n \cdot A_{SL} \cdot n \cdot 25 \cdot \rho_F = 1 \cdot 0,36 \cdot 24,1 \cdot 25 \cdot 1,35 = 292 \text{ kN}$

CELKEM =  $\Sigma Q = N_{ED} = 867 \text{ kN}$

$N_{RD} = 0,8 \cdot A_S \cdot \beta_{CD} + A_S \cdot G_s$

$N_{RD} = 0,8 \cdot 0,36 \cdot 20 + 0,36 \cdot 0,03 \cdot 400\,000 = 4326 \text{ kN}$

$N_{RD} \geq N_{ED}$

$4326 \geq 867 \text{ kN}$

STÍHLOST

$l < l_{lim}$

$l = \frac{L_{CR}}{\lambda} = \frac{14,7}{0,178322} = 84,86$

$\lambda = 0,2887 \cdot 0,16 = 0,178322$

$L_{CR} = 0,7 \cdot 21 = 14,7 \text{ m}$

$l < l_{lim}$

$84,86 \leq 89,8 \checkmark$

$l_{lim} = \frac{10,78}{V_m} = \frac{10,78}{120} = 89,8$

$V_m = \frac{N_{ED}}{A_C \cdot \beta_{CD}} = \frac{867}{0,36 \cdot 20} = 120$

NÁVRH SLOUPU 600x600 mm

SHRNUTÍ:

DIMENZE PRVKŮ:

STROPNÍ DESKA - A'/D' - 1'/3' - 12.330 mm

- a/b - 1/III - 12.150 mm

- A''/F'' - 1''/3'' - 12.210 mm

SCHODIŠŤOVÁ DESKA - 12.220 mm

PRŮVLAK MEZI SLOUPY POD HLEDIŠTĚM - 300x500 mm

SLOUPY - 2'-C' - 600x600 mm

4''-C'' - 200x200 mm

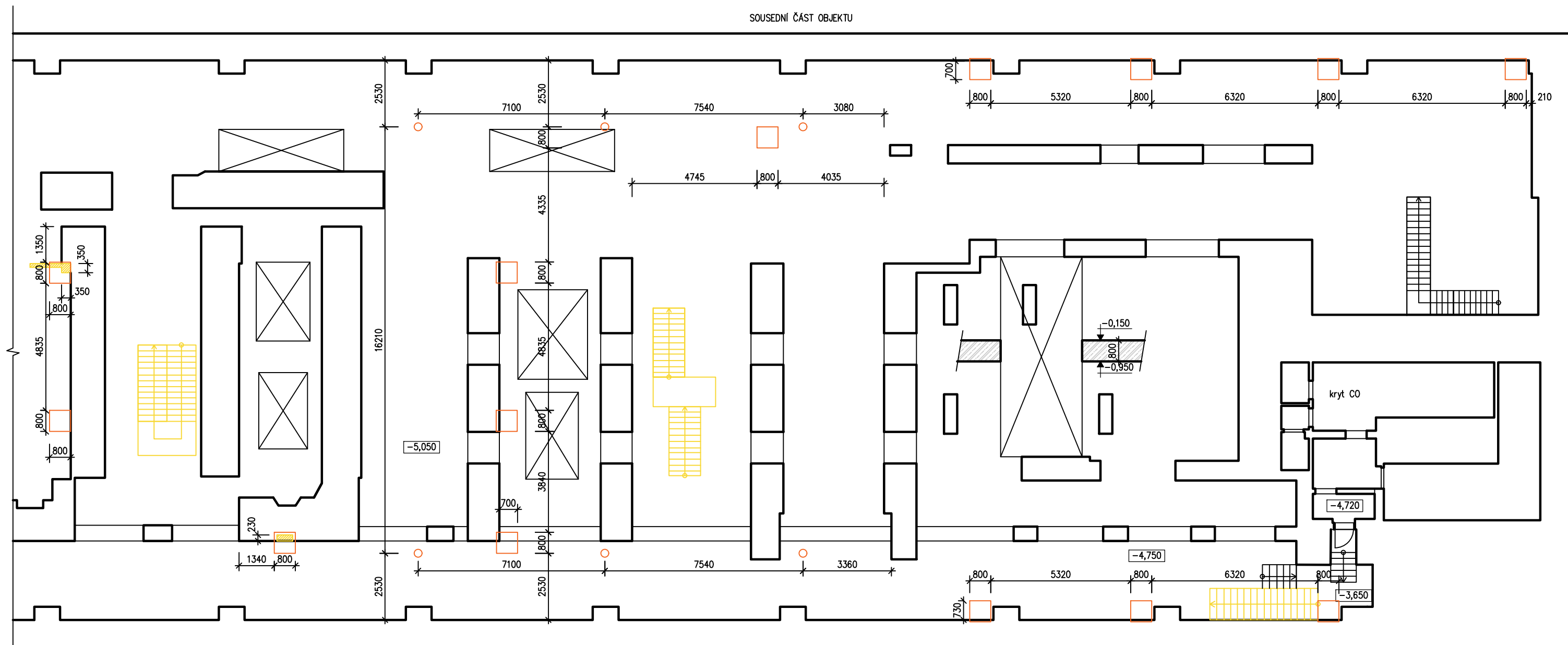
11-a - 200x200 mm

3-B - 600x600 mm

Utliny 12.150, 200 a 300 dle vyřazení z praxe.

Dílčace vzhledem k velikosti řízení části nebyla rozšířena.

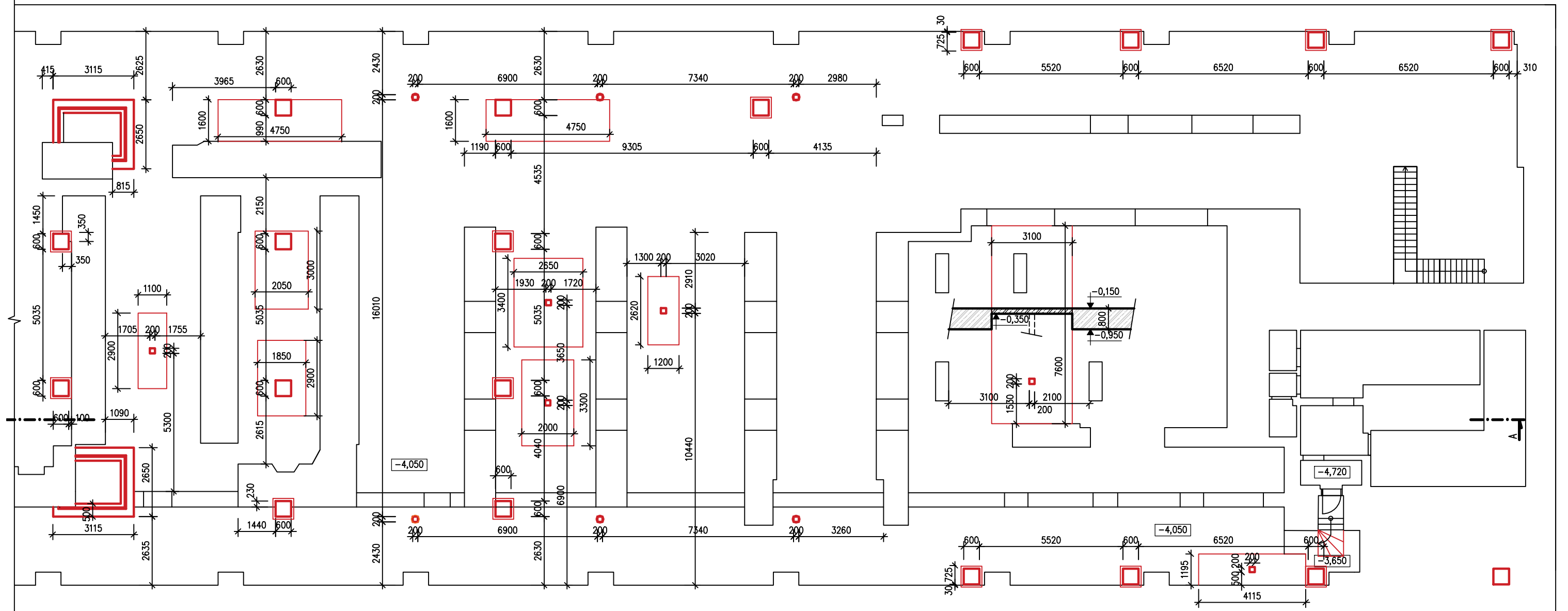




## LEGENDA

- STÁVAJÍCÍ NOSNÉ KONSTRUKCE – CPP, ŽB
- BOURANÉ KONSTRUKCE
- NOVÉ OTVORY VE STROPNÍ KONSTRUKCI PRO NOVÉ ŽB SLOUPY  
KRUHOVÉ OTVORY  $d = 300$  mm, ČTVERCOVÉ OTVORY  $800 \times 800$  mm

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE   |  | Katedra:<br>K 124        | Datum: 12/2019                  |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH                               |  | Měřítko: 1:150           |                                 |
| Název výkresu: SCHÉMA VÝKRESU TVARU 1. PP – STÁVAJÍCÍ STAV,<br>BOURANÉ KONSTRUKCE |  | Číslo výkresu: 1         |                                 |



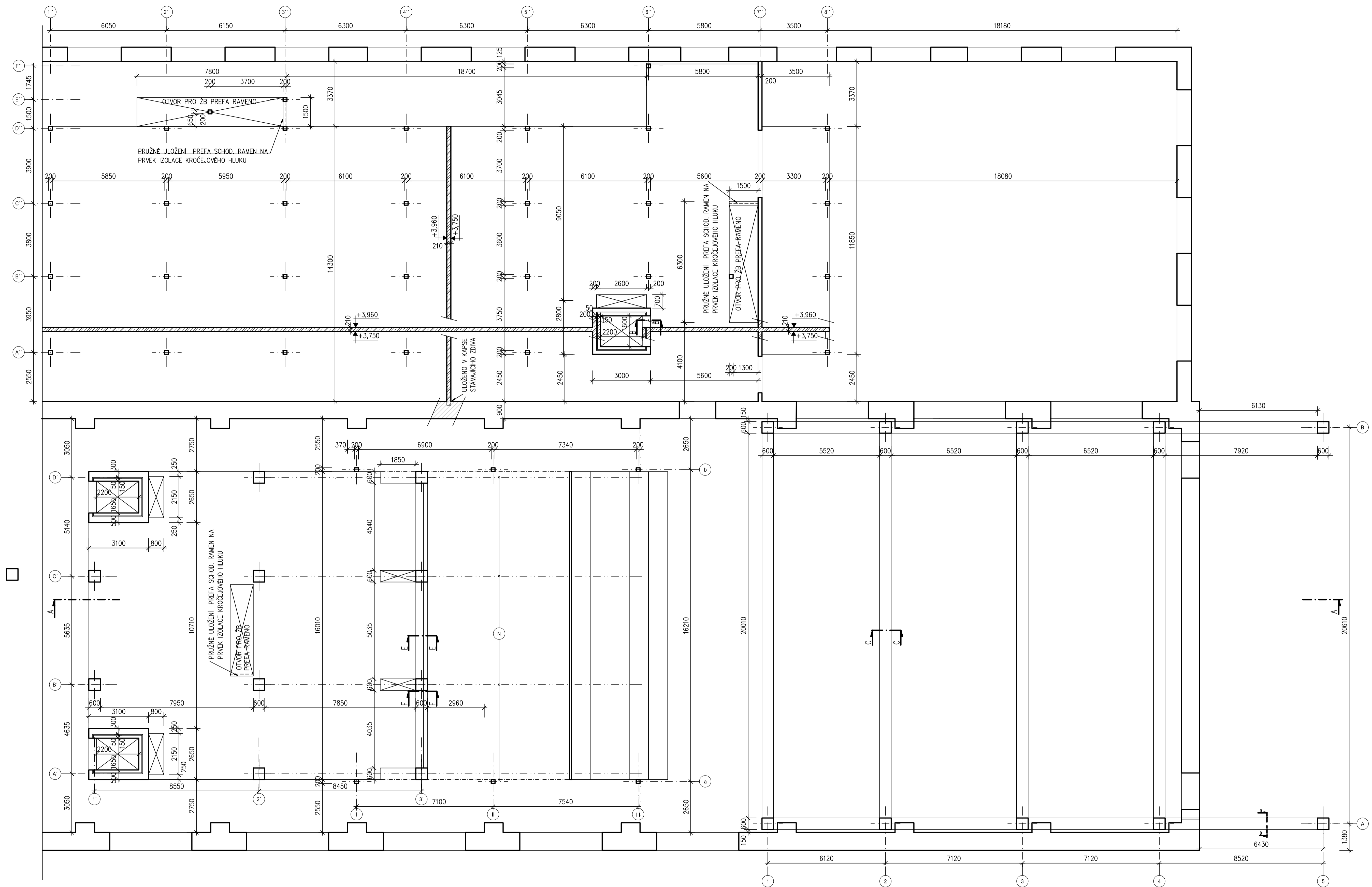
LEGENDA

- NOVÉ ŽB KONSTRUKCE  
SLOUPY – 200x200, 600x600 mm, ŽB STĚNA TL. 300 mm
- DOBETONÁVKY ŽB STROPNÍ KONSTRUKCE
- STÁVAJÍCÍ KONSTRUKCE – CPP, ŽB

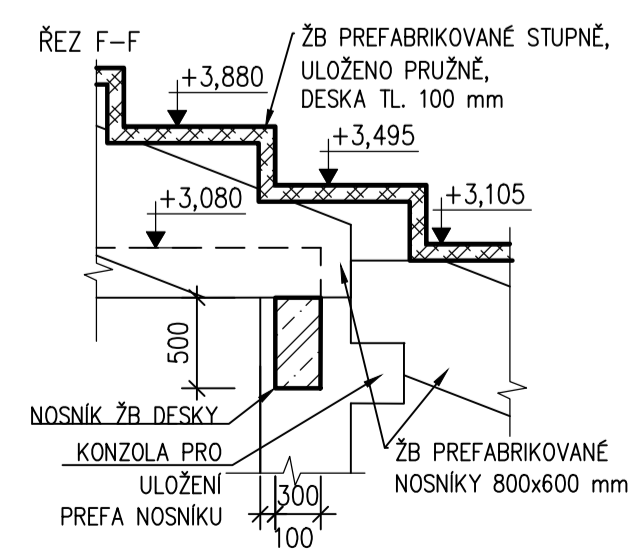
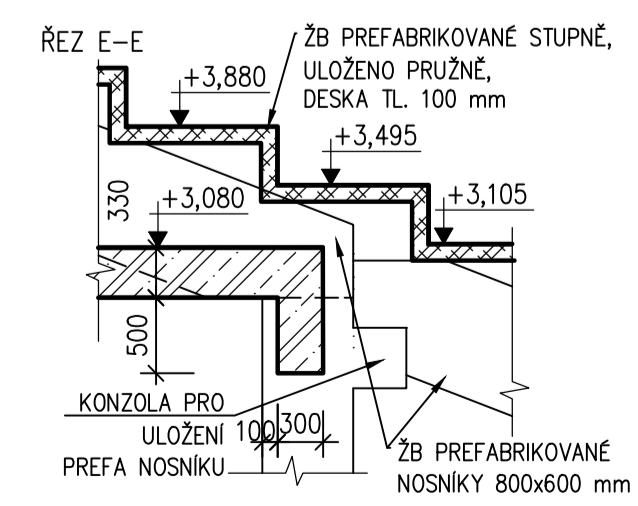
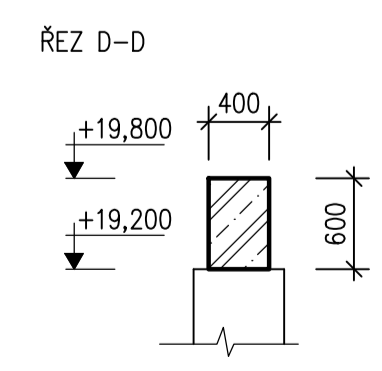
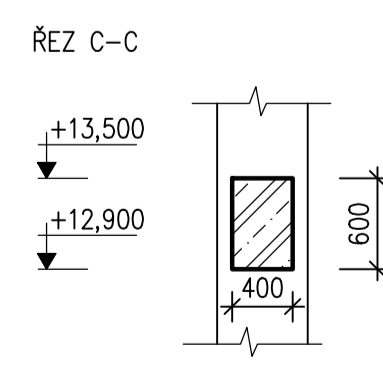
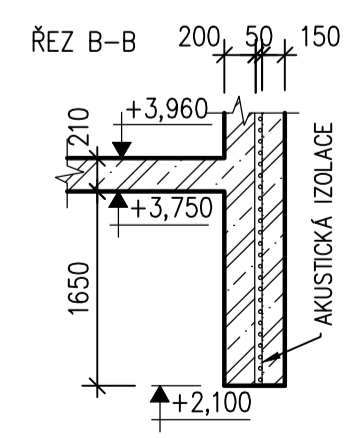
BETON C30/37 XC1-CI 0,2-Dmax16-S3  
 OCEL B500B  
 KRYTÍ VÝZTUŽE MIN. 20mm  
 DLE ČSN EN 206  
 PROVÁDĚT DLE ČSN EN 13670

±0,000 = 195,0 m.n.m. B.p.v.

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE   |  | Katedra:<br>K 124        | Datum:<br>12/2019               |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVICÍCH                 |  |                          | Měřítko:<br>1:150               |
| Název výkresu:<br>SCHEMATICKÝ VÝKRES TVARU 1. PP<br>NOVÉ KONSTRUKCE |  |                          | Číslo výkresu:<br>2             |



- POZNÁMKY:**
- NEJSOU ZAKRESLENY VŠECHNY OTVORY, NUTNO KOORDINOVAT S OSTATNÍMI PROFESEMI
  - ŘEZ A-A VIZ VÝKRES Č. 2
  - KONSTRUKCE 2.NP JE TOTOŽNÁ
  - 1-5, A-B, SLOUPY 600 x 600 mm
  - 1'-3', A'-D', SLOUPY 600 x 600 mm, DESKA TL. 330 mm
  - I-III, a-b, SLOUPY 200 x 200 mm, DESKA TL. 150 mm
  - 1''-8'', A''-F'', SLOUPY 200 x 200 mm, DESKA TL. 210 mm
  - N - ŽB PREFABRIKOVANÉ NOSNÍKY 800x600 mm  
4x DÉLKY 10 m, 4x DÉLKY 9 m



BETON C30/37 XC1-CI 0,2-Dmax16-S3  
 OCEL B500B  
 KRYTÍ VÝZTUŽE MIN. 20mm  
 DLE ČSN EN 206  
 PROVÁDĚT DLE ČSN EN 13670  
 ±0,000 = 195,0 m.n.m. B.p.v.

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                  | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>CVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                         | Katedra:<br>K 124                                  | Datum:<br>12/2019        | Měřítka:<br>1:100               |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVIČÍCH | Číslo výkresu:<br>SCHÉMA VÝKRESU TVARU 1.NP        | Číslo výkresu:<br>3      |                                 |





České vysoké učení technické  
Fakulta stavební  
K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

KONCEPČNÍ ŘEŠENÍ TZB

---

## Konverze elektrárny v Praze - Holešovicích Conversion of power plant in Prague - Holešovice

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: prof. Ing. Petr Hájek, CSc., FEng.

Konzultant: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

Leden 2020

Bc. Iveta Vokálková



## 1. Obecný popis stavby








Předmětem konceptního řešení TZB je historický objekt bývalé elektrárny v Holešovicích, konvertovaný na společensko-kulturní centrum. Budova s novým provozem je rozdělena do několika funkčních celků. První celek, který je čtyřpodlažní, je využíván jako kanceláře pro management divadla. V jižní části objektu je malá scéna s max. kapacitou 342 osob a zázemím, v severní je velká scéna s jevištěm pro 30 osob a stupňovitým hledištěm pro 484 diváků. Společnými celky pro obě scény jsou foyer s ochozem a kompletně prosklenou střechou, technické zázemí a zázemí pro návštěvníky v prostoru pod hledištěm. Dalším celkem jsou prostory pro umělce se sklady. Poslední částí dle architektonické studie je přístavba kavárny s mezonetovými byty. Prostory kanceláří, foyer, kavárny, velké a malé scény jsou podsklepené. Podzemní podlaží má původní dispozici a je bez využití, předpokládá se umístění technického zařízení a případné využití jako sklady.

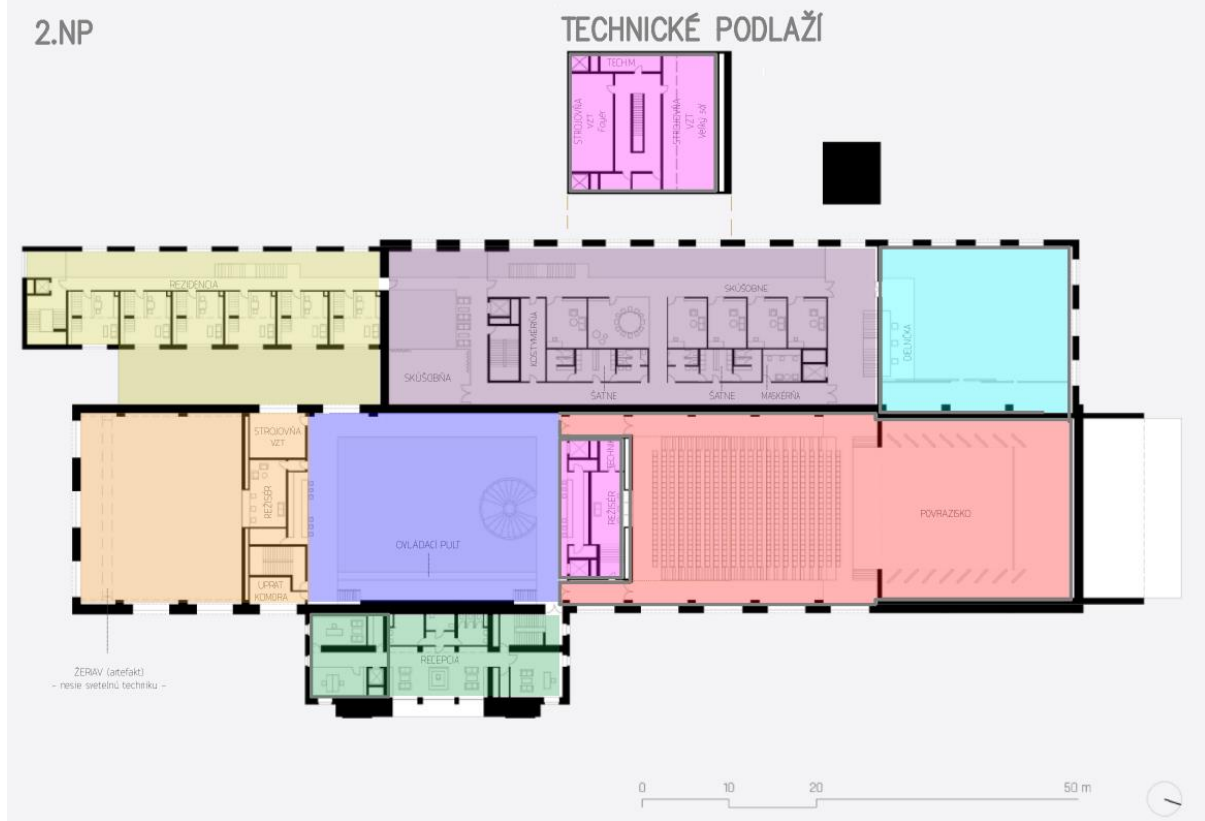
Původní svislé konstrukce jsou zděné z CPP. Nosná konstrukce vestavby je z ŽB. Střecha je z ocelových příhradových vazníků.

Stavba je napojena na inženýrské sítě, které jsou na východní straně budovy. Veškeré vnitřní rozvody budou odstraněny a budou provedeny nové.

### Schéma funkčních celků

#### LEGENDA

-  KANCELÁŘE
-  FOYÉR
-  MALÁ SCÉNA
-  VELKÁ SCÉNA
-  TECHNICKÉ ZÁZEMÍ, ZÁZEMÍ PRO NÁVŠTĚVNÍKY
-  UMĚLCI – FOYÉR, SKLADY A ZÁZEMÍ
-  PŘÍSTAVBA – KAVÁRNA, BYTY





## 2. Vodovod

### Zdroj vody

Vodovodní řád je veden v ulici Partyzálská na jihovýchodní straně přibližně 80 m od objektu. Vodovodní přípojka vstupuje do objektu v místě kanceláří do 1. PP. Vodovodní přípojka začíná v místě připojení na hlavní vodovodní řád a končí u hlavního vodoměru, spojuje hlavní vodovodní řád s vnitřním vodovodem.

### Vnitřní vodovod

Vodoměrná sestava je v 1. PP, v místě kde vstupuje vodovod do objektu. Ležatě vodovodní potrubí je vedeno v 1. PP pod stropem ke stoupacímu potrubí, které je umístěno v instalačních šachtách a v předstěnách. V nejnižším přístupném místě každé stoupačky je umístěn uzávěr s vypouštěním. Na potrubí jsou osazeny podružné vodoměry pro měření odběru vody v jednotlivých celcích. Připojovací potrubí je vedeno v podhledech, v instalačních předstěnách a v příčkách. TV je řešena zásobníky s napojením na výměník tepla v 1. PP a možností elektrického ohřevu.

Potrubí vnitřního vodovodu je z plastových trubek PPR různých dimenzí. Rozvody jsou izolovány návleky z PUR příslušného vnitřního průměru.

Hlavní vodoměr je ve vodoměrné soustavě. Před každým samostatným provozním celkem je podružný vodoměr s uzávěrem vody.

V jednotlivých prozdech jsou navrženy běžné zařizovací předměty – umyvadla, WC, sprchové kouty, dřezy, výlevky podle účelu místnosti.

## 3. Kanalizace

### Kanalizační přípojka

Objekt je napojen na jednotnou kanalizační stoku vedenou na východě od objektu přibližně 85 m od objektu v ulici Partizánská. Přípojka spojuje veřejnou kanalizační stoku a vnitřní splaškovou a dešťovou kanalizaci. Na kanalizační přípojce jsou osazeny revizní šachty.

### Vnitřní splašková kanalizace

Splašková kanalizace odvádí odpadní vody od zařizovacích předmětů a od VZT jednotek. Ležatě potrubí je vedeno pod stropem v 1. PP a v místě, kde není objekt podsklepen, je vedeno pod podlahou. Ležatý rozvod je z plastových trubek PVC – KG. V místech prostupů je opatřeno ocelovou chráničkou a je vedeno ve spádu minimálně 3%.





Odpadní potrubí je vedeno v instalačních šachtách a předstěnách a je z PVC HT. Je opatřeno čistícími kusy v každém podlaží a je odvětráváno větrací hlavicí, která je umístěna 0,5 m nad střešní rovinou.

Připojovací potrubí je z PVC HT, vedené v předstěnách a v příčkách v minimálním spádu 3%.

### **Dešťová kanalizace**

Objekt je zastřešen různými typy šikmých střech. Srážkové vody jsou odváděny pomocí střešních žlabů a svodů z lakovaného pozinkovaného plechu. Následně jsou svedeny do jednotné kanalizační stoky. Vně objektu jsou umístěny revizní šachty.

## **4. Vytápění**

### **Zdroj tepla**

Vytápění objektu je zajištěno pomocí centrálního zásobování teplem. Distribuční vedení se nachází na jihu a západu objektu. Objekt bude napojen na jižní straně, kde v 1. PP bude umístěna předávací stanice s deskovým výměníkem tepla. Soustava bude tlakově nezávislá.

### **Otopná soustava**

Rozdělení na jednotlivé okruhy bude v rozdělovači/sběrači. Hlavní ležaté rozvody teplovodní otopné soustavy jsou vedeny v suterénu pod stropem a svislé rozvody v instalačních šachtách. Vodorovné rozvody jsou vedeny v podlahách, případně pod stropem.

Hlavní potrubí bude ocelové, svařované a bude v instalačních šachtách a v 1. PP izolováno. Dilatace je řešena ohyby v trasách vedení. Pro odvzdušnění soustavy jsou v nejvyšším místě každé stoupačky umístěny automatické odvzdušňovací ventily a na každém otopném tělese osazeny odvzdušňovací ventily. Vypouštěcí ventily jsou ve výměňkové stanici. V soustavě je pojišťovací ventil a expanzní nádoba pro vyrovnání tlaků.

### **Otopné plochy**

V objektu jsou navrženy podlahové konvektory, otopná tělesa a podlahové vytápění pro foyer. Na otopnou soustavu jsou také napojeny vzduchotechnické jednotky pro dohřev vzduchu.



## 5. Chlazení

Chlazení budovy je řešeno pomocí kompresorové chladicí jednotky s externím kondenzátorem umístěným na střeše a propojeným chladivovým okruhem.

Do prostoru foyer je navrženo velkoplošné chlazení, které je řešeno pomocí rozvodů podlahového chlazení. Ostatní prostory, které bude nutné chladit, budou zásobovány chladem pomocí přiváděného vzduchu ze vzduchotechnické jednotky.

Potrubí distribuční soustavy chladících okruhů je navrženo jako ocelové, izolované kaučukovou izolací.

## 6. Větrání

Prostory kanceláří budou větrány přirozeně. Tyto prostory budou mít okna opatřená větracími štěrbinami. Sociální zázemí v technocelách je odvětráváno nuceně podtlakově, potrubí bude vyvedeno nad střechem. V těchto místnostech jsou dveře s větrací mřížkou.

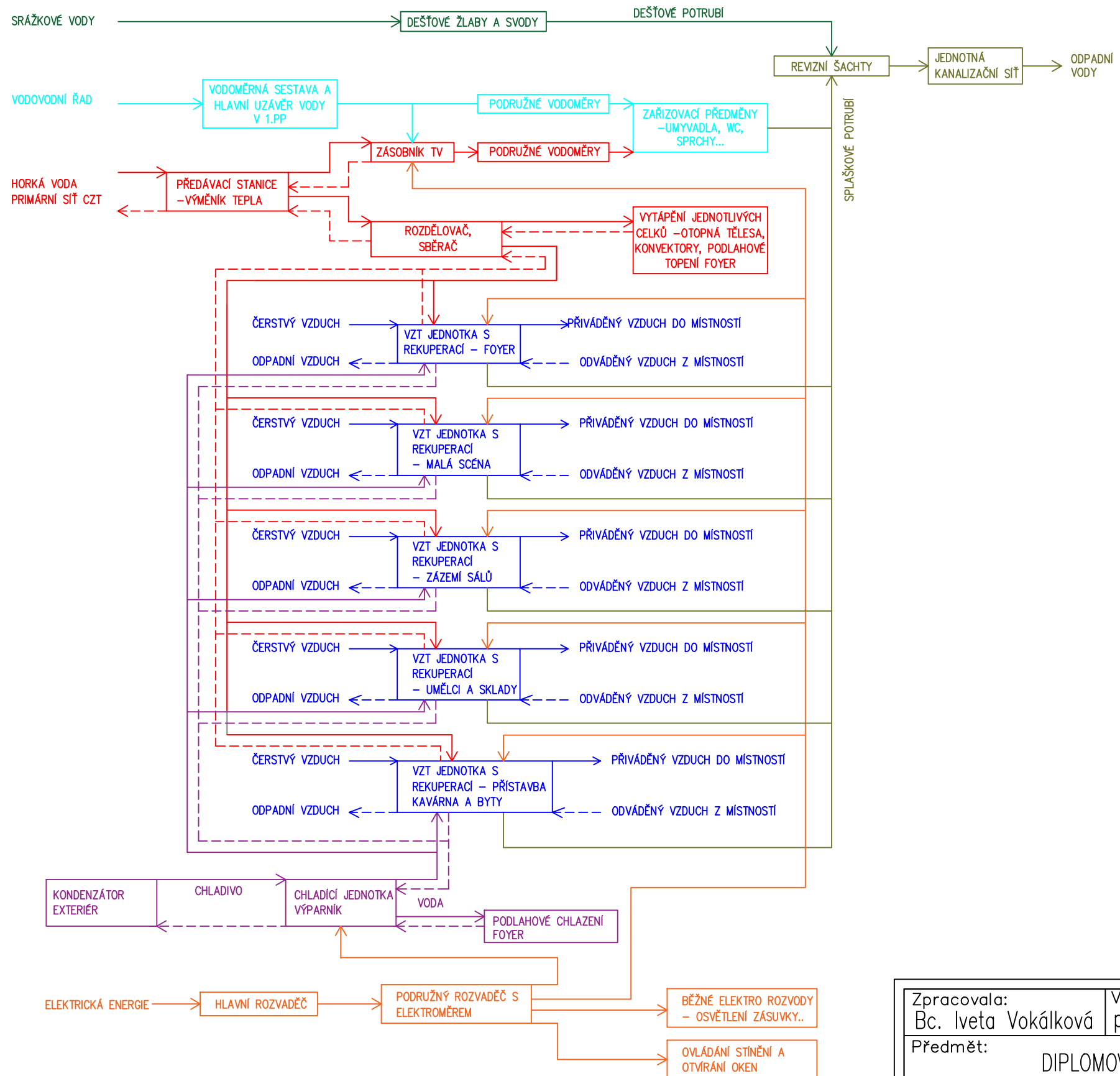
Ostatní provozní celky budou větrány nuceně pomocí rovnotlakého systému. Veškeré potrubí s přívodním a odpadním vzduchem je vyvedeno nad střechem v instalačních šachtách. Vzduchotechnické jednotky obsahují ventilátor pro přívod a pro odvod vzduchu, filtry, křížový rekuperační výměník tepla, by-pass, ohřev a chlazení. Je nutné zajistit odvod kondenzátu. Potrubí bude tepelně izolováno a opatřeno požárními klapkami.

Malý sál má strojovnu VZT ve 2. NP přístupnou z ochozu foyer. Přívod a odvod větracího vzduchu bude situován pod střechem na protilehlých stranách sálu. Foyer bude řešeno obdobně. Strojovny VZT pro foyer, sociální zařízení a zázemí pro návštěvníky a pro velký sál jsou umístěny v mezipatře pod hledištěm velkého sálu. Zázemí pro návštěvníky má přívod vzduchu do komunikačních prostor, odvod z WC. Dveře jsou opatřeny větrací mřížkou. Velký sál má přívodní potrubí pod sedadly, odvodní pod střechem sálu. Prostory pro umělce mají strojovnu VZT v 1. NP, přívod větracího vzduchu je veden do zkušeben a kostyméren, odvod je ze sociálního zázemí a skladů. Přístavba kavárny má VZT jednotku v 1. PP.

## 7. Elektroinstalace

Budova je napojena na distribuční síť elektřiny 230 V 400 V. V objektu budou provedeny nové standardní rozvody elektra.

BLOKOVÉ SCHÉMA VŠECH SYSTÉMŮ V BUDOVĚ



- LEGENDA
- DEŠŤOVÁ VODA
  - STUDENÁ VODA
  - VYTÁPĚNÍ, TUV
  - ODPADNÍ VODA
  - ELEKTRICKÁ ENERGIE
  - VZDUCHOTECHNIKA
  - CHLAZENÍ

|   |  |                          |                                 |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracovala:<br>Bc. Iveta Vokálková                      | Vedoucí práce:<br>prof. Ing. P. Hájek, CSc., FEng. | Školní rok:<br>2019/2020 | Fakulta stavební<br><b>ČVUT</b> |
| Předmět:<br>DIPLOMOVÁ PRÁCE                             |  | Katedra:<br>K 124        |                                 |
| Akce:<br>KONVERZE ELEKTRÁRNY V PRAZE – HOLEŠOVIČÍCH     |  | Datum:<br>12/2019        |                                 |
| Název výkresu:<br>ENERGETICKÝ A ENVIRONMENTÁLNÍ KONCEPT |  | Měřítko:<br>—            |                                 |
|   |  | Číslo výkresu:<br>1      |                                 |