

124BAPC
LS 2021/22

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

OBSAH:

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

SITUACE

ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

ENERGETICKÁ KONCEPCE BUDOVY A TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

124BAPC
LS 2021/22

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hocke	Jméno: Kryštof	Osobní číslo: 484554
Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb		

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Novostavba budovy radnice	
Název bakalářské práce anglicky: New town hall building	
Pokyny pro vypracování: Vyhodnocení variant energetického řešení budovy včetně posouzení produkce elektřiny z fotovoltaického systému a její využitelnosti v budově, zpracování energetického průkazu, předběžný statický návrh, zpracování základní výkresové dokumentace na úrovni žádosti pro stavební povolení s rozšířeným zpracováním detailů	
Seznam doporučené literatury: příslušné technické normy	
Jméno vedoucího bakalářské práce: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	
Datum zadání bakalářské práce: 15.2.2022	Termín odevzdání BP v IS KOS: 15. 5. 2022 Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
-----------------------	---------------------

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji bakalářskou práci vypracoval samostatně bez pomoci cizích osob, pouze s konzultacemi poskytnutými panem doc. Dr. Ing. Zbyňkem Svobodou a s využitím citované literatury

Souhlasím s užitím tohoto díla ve smyslu §60 Zákona č. 121/2000 o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon)

V Praze dne 15.5.2022 Kryštof Hocke

Poděkování

Chtěl bych na úvod poděkovat panu doc. Dr. Ing. Zbyňkovi Svobodovi za vedení mé bakalářské práce a odborné konzultace a rady poskytnuté při jejím zpracování. Dále bych rád poděkoval panu doc. Ing. Petru Bílému, Ph.D. za jeho čas věnovaný konzultacím statické koncepce budovy, panu Ing. Janu Salákovi, Csc. za zkonzultování založení objektu a paní Ing. Pavle Dvořákové Ph.D. za konzultaci systémů technického zařízení budovy.

Anotace

Cílem mé bakalářské práce novostavby budovy radnice v Mariánských lázních je stavebně konstrukční návrh celého objektu a vypracování výkresové dokumentaci v úrovni žádosti pro stavební povolení. Dokumentace bude oproti standardu rozšířena o větší počet stavebních detailů. Dále bude zpracován předběžný návrh nosných konstrukcí s volbou vhodnější varianty s návrhem skladeb všech konstrukcí a jejich tepelně technické vyhodnocení v programu Teplo 2017. Následně budou vyhotoveny varianty energetické koncepce budovy a jejich vyhodnocení včetně posouzení využití varianty zpětného získávání energií z fotovoltaických panelů. Finální částí této práce bude vyhodnocení energetické náročnosti jednotlivých variant technického řešení budovy v programu Energie 2020 a jejich vzájemné porovnání.

Klíčová slova

Administrativní budova, výkresová dokumentace, energetické vyhodnocení budovy, detail

Annotation

The aim of my bachelor's thesis in the new construction of the town hall building in Mariánské Lázně is the structural design of the entire building with the elaboration of drawing documentation at the building permit level. On top of the standard, the documentation will be extended by a larger number of construction details. Furthermore, a preliminary design of load-bearing structures will be prepared together with the choice of a more suitable variant with the design of all structures and their thermal engineering evaluation in the program Teplo 017. The final part of this work will be the evaluation of the energy performance of the building individual variants in the Energy 2020 program.

Keywords

Office building, drawing documentation, energy evaluation of the building, detail

124BAPC

LS 2021/22

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

Bakalářská práce

Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....	3
2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ.....	3
3. ÚDAJE O ÚZEMÍ.....	5
3.1 Rozsah řešeného území.....	5
3.2 Dosavadní využití a zastavěnost území.....	5
3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů.....	5
3.4 Údaje o odtokových poměrech.....	5
3.5 Údaje v souladu s územně plánovací dokumentací.....	5
3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území.....	5
3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů.....	5
3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení.....	5
3.9 Seznam podmiňujících a souvisejících investic.....	5
3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí).....	5
4. ÚDAJE O STAVBĚ.....	7
4.1 Nová stavba nebo změna stavby dokončené.....	7
4.2 Účel užívání stavby.....	7
4.3 Trvalá nebo dočasná stavba.....	7
4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů.....	7
4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.....	7
4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů.....	7
4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení.....	8
4.8 Navrhované kapacity stavby.....	8
4.9 Základní bilance stavby.....	8
4.10 Nakládání s odpady.....	8
4.11 Základní předpoklady výstavby.....	8
4.12 Orientační náklady stavby.....	8
5. ČLENĚNÍ NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ.....	8

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název stavby:	Novostavba budovy městského úřadu v Mariánské lázně	
Místo stavby:	Adresa:	Chebská 252/4 353 01 Mariánské lázně
	Okres:	Mariánské lázně
	Kraj:	Karlovarský kraj
	Na pozemku:	parcelní čísla: 251/1, 251/2, 962/3, 2239
	Katastrální území:	Mariánské lázně [691585]
	Souřadnice GPS:	49.9647122 N, 12.6984117 E
	Nadmořská výška:	586 m n. m. (úroveň upraveného terénu při objektu dle Google Earth)

Předmět projektové dokumentace:

Jedná se o novostavbu budovy městského úřadu včetně inženýrských přípojek k sítím a úprava okolních souvisejících ploch

Stupeň projektové dokumentace:

Dokumentace pro stavební povolení (DPS)

Investor:

Město Mariánské lázně, Ruská 155, 353 01, Mariánské lázně

Stavebník:

Dle výběrového řízení

Zpracovatel projektové dokumentace:

Kryštof Hocke formou bakalářské práce v Praze na ČVUT FSV

2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ

Administrativa:

[1] Smlouva o dílo

Předpisy, normy, směrnice, publikace:

[2] Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochrana

[3] Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb

[4] ČSN P 73 0600 (730600) Hydroizolace staveb – Základní ustanovení

[5] ČSN P 73 0606 (730606) Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení

[6] ČSN 73 0802 (730802) Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty

[7] ČSN 73 0810 (730810) Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení

- [8] ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory
- [9] ČSN 73 1901-1 (731901) Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení
- [10] ČSN 73 1901-3 (731901) Navrhování střechy – Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi
- [11] ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- [12] ČSN EN 12 056-3 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet
- [13] Směrnice ČHIS 01: Hydroizolační technika – Ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím působením vody a vlhkosti
vydala Česká hydroizolační společnost
- [14] ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [15] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [16] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [17] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [18] ČSN 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- [19] ČSN 73 5305 – Administrativní budovy a prostory
- [20] ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížením
- [21] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [22] ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [23] ČSN EN 1997-1-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [24] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [25] Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [26] Vyhláška č. 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov
- [27] HAZUCHA, Juraj. *Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: Doporučení pro návrh.* Praha: Grada Publishing, 2016.
- [28] ŠUBRT, Roman., a kolektiv *Tepelné mosty: Pro nízkoenergetické a pasivní domy.* Praha: Grada Publishing, 2011.
- [29] REMEŠ, Josef., s kolektiv *Stavební příručka: 2. aktualizované vydání.* Praha: Grada Publishing, 2014.
- [30] Program Teplo 2017 + uživatelská příručka
- [31] Program Energie 2020 + uživatelská příručka
- [32] Technické listy výrobců použitých materiálů (např. Porotherm, Isover,...atd.)
Poznámka: Platí vždy poslední znění včetně novelizací a změn vydaných k datu zpracování této projektové dokumentace.
- Přímo související podklady:
- [33] Projektová dokumentace na úrovni architektonické studie
- [34] Vyjádření o existenci sítí veřejné infrastruktury jednotlivých dotčených subjektů
- [35] Podklady z geologických vrtů poskytnutých na vyžádání od české geologické služby

3. ÚDAJE O ÚZEMÍ

3.1 Rozsah řešeného území

Řešené území se nachází na pozemku s parcelním číslem 2239 v katastrálním území Mariánské Lázně [691585]. Pozemek je ve vlastnictví města Mariánské lázně, Ruská 155, 353 01.

3.2 Dosavadní využití a zastavěnost území

V současné době se na pozemku nachází původní budova městského úřadu, která bude kompletně odstraněna. Parcela se nachází v zastavěném území území uprostřed města Mariánské Lázně.

3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Parcela se nenachází na území chráněném podle jiných právních předpisů (památková zóna, zvláště chráněné území, památková rezervace, záplavové území apod.).

3.4 Údaje o odtokových poměrech

Vlivem stavby nedojde ke zhoršení odtokových poměrů. Část dešťové vody z objektu a obvodových drenáží bude svedena do vsakovacích bloků umístěných na pozemku. Zbylá část dešťových vod bude svedena do kanalizace, která bude spojena se splaškovou kanalizací a následně svedena do jednotné kanalizace.

3.5 Údaje v souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územním plánem města Mariánské Lázně. Parcela je v územním plánu města Mariánské Lázně označena jako plochy smíšené – městské.

3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavba neporušuje obecné požadavky na využití území.

3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

V rámci bakalářské nebyli kontaktovány žádné příslušné dotčené orgány.

3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou zaznamenány žádné výjimky nebo úlevová řešení.

3.9 Seznam podmiňujících a souvisejících investic

Stavba nevyžaduje žádné podmiňující a související investice.

3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

<i>Parcelní číslo:</i>	2239
<i>Vlastnické právo:</i>	Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
<i>Druh pozemku:</i>	<i>plochy smíšené městské</i>
<i>Plocha pozemku:</i>	1404m ²

Parcelní číslo: 251/1
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 327m²

Parcelní číslo: 251/2
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 301m²

Parcelní číslo: 251/3
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 273m²

Parcelní číslo: 251/4
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 539m²

Parcelní číslo: 141/12
Vlastnické právo: Kaufland Česká republika v.o.s., Bělohorská 2428/203, Břevnov, 16900 Praha 6
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 9755m²

Parcelní číslo: 141/45
Vlastnické právo: InterCora, spol. s r.o., Lochotínská 1108/18, Severní Předměstí, 30100 Plzeň
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 222m²

Parcelní číslo: 957/2
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 667m²

Parcelní číslo: 962/3
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 342m²

Parcelní číslo: 962/4
Vlastnické právo: Město Mariánské Lázně, Ruská 155/3, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 131m²

Parcelní číslo: 962/7
Vlastnické právo: Vavříčka Oldřich, Hlavní třída 267/27, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 195m²

Parcelní číslo: 962/15
Vlastnické právo: Vavříčka Oldřich, Hlavní třída 267/27, 35301 Mariánské Lázně
Druh pozemku: plochy smíšené městské
Plocha pozemku: 225m²

4. ÚDAJE O STAVBĚ

4.1 Nová stavba nebo změna stavby dokončené

Jedná se o novostavbu

4.2 Účel užívání stavby

Stavba je uvažována jako administrativní objekt pro potřeby města Mariánské lázně. V navržené budově se bude nacházet několik institucí městského úřadu v podobě odboru životního prostředí, odboru dopravy, stavebního úřadu a živnostenského úřadu. Celý objekt je navržen jako bezbariérový a umožňuje vstup osobám s omezenou možností pohybu. V rámci řešení objektu jsou řešeny také parkovací stání v podobě 41 standartních parkovacích stání a 3 parkovacích stání pro invalidy, chodníkové plochy v okolí celého objektu a zeleň v podobě stromů a keřů a zatravněné plochy.

4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou

4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Stavba nepodléhá žádné ochraně

4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Vzhledem k účelu stavby je objekt s městským úřadem navržen jako bezbariérový. Vyhláška č. 398/2009 Sb. udává obecné požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

V rámci bakalářské práce nebyly kontaktovány příslušné dotčené orgány.

4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou zaznamenány žádné výjimky a úlevová řešení.

4.8 Navrhované kapacity stavby

<i>Zastavěná plocha:</i>	929 m ²
<i>Obestavěný prostor:</i>	9367,6 m ³
<i>Administrativní plocha:</i>	1938 m ²
<i>Počet zaměstnanců:</i>	60 osob
<i>Celková kapacita objektu:</i>	160 osob
<i>Výměra pozemku:</i>	3833m ²

4.9 Základní bilance stavby

Objekt bude napojen na veřejnou síť jednotné kanalizace, vodovodního řádu a elektrické energie.

4.10 Nakládání s odpady

Odpady vzniklé při výstavbě budou v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími likvidovány na stavbě, odvozem do sběrných surovin nebo na skládku k tomu určenou. Během užívání stavby bude s odpady nakládáno v souladu s místním systémem komunálního odpadového hospodářství.

4.11 Základní předpoklady výstavby

Předpokládaný termín výstavby (neodpovídá realitě) - květen 2022–květen 2023.

4.12 Orientační náklady stavby

Orientační náklady podle Cenových ukazatele ve stavebnictví pro rok 2022 odpovídají 10190 Kč/m³ obestavěného prostoru resp. Okolo 95,5 milionů korun

5. ČLENĚNÍ NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ

<i>Stavební objekty:</i>	S01 – Objekt městského úřadu
	S02 – Přípojky na veřejné inženýrské sítě
	S03 – Úprava okolních venkovních ploch

124BAPC

LS 2021/22

SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Bakalářská práce Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY	3
1.1 Charakteristika stavebního pozemku.....	3
1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum).....	3
1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma.....	3
1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.....	3
1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí a vliv stavby na odtokové poměry v území..	3
1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	3
1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé).....	3
1.8 Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu).....	3
1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.....	4
2. CELKOVÝ POPIS STAVBY	4
2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	4
2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	4
2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	4
2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	4
2.5 Bezpečnost pro užívání stavby.....	5
2.6 Základní charakteristika objektů.....	5
2.6.1 Stavební řešení.....	5
2.6.2 Konstrukční a materiálové řešení.....	5
2.6.3 Mechanická odolnost a stabilita.....	5
2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	5
2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	5
2.9 Zásady hospodaření s energiemi.....	5
2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení.....	5
2.9.2 Energetická náročnost budovy.....	5
2.9.3 Posouzení využití alternativních zdrojů.....	6
2.10 Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí.....	6
2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	6
3. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU	6
4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ	6
5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAVAMI	6
6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA	6
7. OCHRANA OBYVATELSTVA	6
8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY	6

1. POPIS ÚZEMÍ STAVBY

1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek je majetkem města Mariánské Lázně a nachází se v katastrálním území Mariánské Lázně [691585] na parcele číslo 2239. Rovinatý pozemek se svažuje směrem k ulici Chebská. Nachází se v zastavěném území v centru města. Okolní zástavba je tvořena především administrativními a obchodními budovami. V současné době se na pozemku nachází původní budova městského úřadu, která bude kompletně odstraněna.

1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum)

V rámci bakalářské práce byla na vyžádání stažena data z České geologické služby (viz stavebně konstrukční řešení). Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 6,1 metrů pod terénem. Na základě map radonového rizika ČR byl stanoven nízký radonový index pozemku.

1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Parcela se nenachází na území chráněném podle jiných právních předpisů (památková zóna, zvláště chráněné území, památková rezervace, záplavové území apod.).

1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba se nenachází v záplavovém území ani poddolovaném území.

1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí a vliv stavby na odtokové poměry v území

Negativní vliv na životní prostředí bude v limitech bezpečnostních předpisů. Okolní stavby a pozemky nebudou nijak ovlivněny stavbou. Část dešťové vody z objektu a obvodových drenáží bude svedena do vsakovacích bloků umístěných na pozemku. Zbývá část dešťových vod bude svedena do kanalizace, která bude spojena se splaškovou kanalizací a následně svedena do jednotné kanalizace.

1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Před samotnou výstavbou budovy Městského úřadu bude zdemolovány stávající budova Městského úřadu stojící na pozemku. Bourací práce budou prováděny za stálé 5 přítomnosti odborně způsobilé osoby. Veškerý stavební odpad a suť budou průběžně odváženy na řízenou skládku případně budou předány osobě oprávněné s těmito odpady nakládat.

1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/trvalé)

Nedojde k záboru zemědělského půdního fondu.

1.8 Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

Připojení objektu na inženýrské sítě je možné z veřejných řádů nacházejících se v ulici Chebská, která se nachází na jižní straně pozemku. Z této ulice je možné objekt napojit také na dopravní infrastrukturu. Připojení inženýrských sítí a dopravního napojení objektu je řešeno ve výkresové dokumentaci.

1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

Začátek výstavby je závislý na vydání stavebního povolení a délce stavebního a výběrového řízení.

2. CELKOVÝ POPIS STAVBY

2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba je uvažována jako administrativní objekt za účelem provozování Městského úřadu města Mariánské lázně. V navržené budově se bude nacházet několik institucí městského úřadu v podobě odboru životního prostředí, odboru dopravy, stavebního úřadu a živnostenského úřadu. Celý objekt je navržen jako bezbariérový a umožňuje vstup osobám s omezenou možností pohybu. V rámci řešení objektu jsou řešeny také parkovací stání v podobě 41 standartních parkovacích stání a 3 parkovacích stání pro invalidy, chodníkové plochy v okolí celého objektu a zeleň v podobě stromů a keřů a zatravněné plochy.

2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Vjezd na pozemek je řešen pomocí připojovací komunikace napojené na ulici Chebská. Objekt svým tvarem zaujímá tvar L a je tvořen dvojicí kvádrů zasazených do sebe.

2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Hlavní vstup do objektu se nachází na jižní straně objektu a je navržen jako bezbariérový. Vedlejší vstup určený pro zaměstnance se nachází na severozápadní straně objektu a je taktéž bezbariérový. Budova má 3 nadzemní podlaží, které slouží jako administrativní plochy v podobě kanceláří a provozních okének. V 1. nadzemním podlaží se nachází kanceláře odboru dopravy a vnitřních věcí a pokladna. V 2. nadzemním podlaží se nachází odbor dopravy a vnitřních věcí, odbor životního prostředí a živnostenský úřad a ve třetím nadzemním podlaží se nachází Stavební úřad. Objekt nedisponuje žádným podzemním podlažím. V objektu je navrženo jedno komunikační jádro v podobě schodiště navrženého podle bezbariérových standardů a hydraulický výtah přes 3 nadzemní podlaží který slouží jako evakuační.

2.4 Bezbariérové užívání stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb. udává obecné požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Při tvorbě projektové dokumentace bylo dohlíženo na to, aby bylo zabezpečeno bezbariérové užívání stavby a celý objekt byl plně funkční. Musí být dodrženy následující požadavky. V místě vstupu do objektu musí být sklon maximálně 2 %. Pochozí plochy musí být rovné, pevné, upravené proti skluzu s maximálním výškovým rozdílem 20 mm. Prosklené stěny musí být chráněny proti mechanickému poškození vozíkem, nebo musí být zaskleny od výšky 400 mm. Všechny komunikační prostory musí mít minimální šířku 1500 mm. Schodišťová ramena musejí mít stejný počet stupňů a musí být opatřeny po obou stranách madly ve výšce 900 mm. Šířka vstupu do výtahu musí být minimálně 900 mm. Před výtahem musí být dodržen manipulační prostor kruhu o poloměru 1500 mm. Klec výtahu musí mít šířku nejméně 1100 mm a hloubku nejméně 1400 mm. Minimální rozměry hygienických bloků musejí mít 2450 x 2300 mm. Umyvadlo musí být ve výšce 800 mm, opatřeno stojánkovou baterií s pákovým ovládním. Umyvadlo musí umožnit podjezd osob na vozíku a vedle musí být umístěno madlo. WC musí být umístěno ve výšce 460 mm, po obou stranách musí být madla ve výšce 800 mm a 600 mm od sebe. Splachovací zařízení smí být nejvýše 1200 mm nad podlahou. Vedle WC pro zaparkování vozíku.

2.5 Bezpečnost pro užívání stavby

Stavba je provedena z materiálů a výrobků, které podléhají certifikaci bezpečnosti a nezávadnosti tak aby byla zajištěna bezpečnost užívání objektu po celou dobu jeho životnosti.

2.6 Základní charakteristika objektů

2.6.1 Stavební řešení

(viz Technická zpráva v Architektonicko-stavební části)

2.6.2 Konstrukční a materiálové řešení

(viz Technická zpráva v Architektonicko-stavební části)

2.6.3 Mechanická odolnost a stabilita

Dotyčná stavbě je navržena v souladu s požadavky příslušných norem a předpisů tak aby působící zatížení v průběhu výstavby a užívání nemělo negativní vliv na stabilitu objektu a nemělo za důsledek následné zřícení stavby, její části nebo nedošlo k nadměrnému přetvoření či průhybu konstrukcí. Jednotlivé nosné prvky jsou navrženy dle empirických vztahů a ohybové štíhlosti viz Předběžný statický výpočet a Stavebně konstrukční řešení.

2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Objekt je napojen pomocí přípojek na veřejnou jednotnou kanalizační síť, síť vodovodního řádu a elektrické vedení. Větrání objektu je řešeno jako nucené pomocí vzduchotechnické jednotky s rekuperací tepla, která je umístěna v technické místnosti ve 3.NP. Zdrojem tepla na vytápění je v tomto objektu tepelné čerpadlo se zemním kolektorem doplněné o elektrokotel. Teplo je po objektu rozvedeno pomocí trubkové teplovodní soustavy a pomocí otopných deskových těles a konvektorů. Přípravu teplé vody zajišťuje ohřev pomocí tepelného čerpadla a elektrokotle. Objekt disponuje fotovoltaickými panely umístěnými na střeše objektu nad 3.NP orientovanými na jih se sklonem 40° od vodorovné roviny. Elektrická energie z fotovoltaických panelů je použita na osvětlení, nucené větrání a přípravu teplé vody. Přebytková energie je ukládána do akumulátorů umístěných v technické místnosti sloužící jako samostatný požární úsek ve 3.NP nebo posílána do sítě.

2.8 Požárně bezpečnostní řešení

V rámci bakalářské práce není PBR řešeno.

2.9 Zásady hospodaření s energiemi

2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení

Tepelně technické hodnocení je řešeno pomocí programu Teplo 2017. Součinitel prostupu tepla je stanoven dle požadavků ČSN 73 0540–2 Tepelná ochrana budov. viz Tepelně technické posouzení

2.9.2 Energetická náročnost budovy

Energetická náročnost je vyhodnocena v programu Energie 2017. Měrná potřeba tepla na vytápění budovy činí 19 kWh/m²rok. Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii je vyhodnocena jako mimořádně úsporná – třída A. viz Energetická koncepce budovy

2.9.3 Posouzení využití alternativních zdrojů

Zdrojem tepla na vytápění a částečně na přípravu teplé vody je tepelné čerpadlo země/voda. Především v létě zajišťují potřebu elektrické energie na osvětlení, nucené větrání a ohřev teplé vody fotovoltaické panely umístěny na ploché střeše ve 3.NP orientované směrem na jih se sklonem 40° od vodorovné roviny.

2.10 Hygienické požadavky na stavbu, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Objekt je navržen tak, aby byli splněny hygienické požadavky, požadavky pro vnitřní prostředí a pro vliv na životní prostředí. V objektu je osvětlení řešeno okny v kombinaci s umělým osvětlením. Vnitřní mikroklima je zajištěno vytápěním a nuceným větráním. Objekt je napojen na veřejný vodovodní řád a kanalizaci.

2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Na základě radonových map ČR je stanoven nízký radonový index pozemku. Za dostatečné opatření pro nízký radonový index se dle normy ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podlaží považuje provedení všech kontaktních konstrukcí s celistvou povlakovou hydroizolací s vodotěsnými spoji a prostupy. Na hydroizolaci spodní stavby proti tlakové vodě je použit jeden pás tloušťky 4 mm z modifikovaného asfaltu. Vzhledem k poloze objektu nejsou další opatření ochrany stavby potřeba. Pro snížení rizika přehřívání vnitřního prostředí jsou ve všech oknech navrženy elektronicky řízené roletové žaluzie.

3. PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU

Připojení objektu na inženýrské sítě je možné z veřejných řádů nacházejících se v ulici Chebská, která se nachází na jižní straně pozemku. Z této ulice je možné objekt napojit také na dopravní infrastrukturu. Připojení inženýrských sítí a dopravního napojení objektu je řešeno ve výkresové dokumentaci.

4. DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ

Nově navržená obousměrná komunikace na parkovací stání je široká 6,0 m a je dopravně napojena na místní asfaltovou komunikaci. Díky této komunikaci je umožněno u objektu stání 44 osobních automobilů, z toho 3 místa jsou určena pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.

5. ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAVAMI

Po dokončení objektu budou provedeny terénní úpravy dle výkresové dokumentace. Zatravněna bude nezpevněná a nezastavěná plocha pozemku.

6. POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA

Negativní vliv na životní prostředí bude v limitech bezpečnostních předpisů. Okolní stavby a pozemky nebudou nijak ovlivněny stavbou. Všechny materiály v rámci výstavby budou certifikované.

7. OCHRANA OBYVATELSTVA

Základní požadavek na ochranu obyvatelstva nebude ovlivněn.

8. ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

Ze stávající komunikace ulice Chebská bude zajištěno zásobování staveniště. Na severozápadním okraji pozemku bude zřízeno zařízení staveniště a staveniště bude oploceno. Při provádění stavebních prací budou dodržovány veškeré technologické předpisy, pracovní postupy a budou dodržovány zásady o ochraně a bezpečnosti při práci.

124BAPC

LS 2021/22

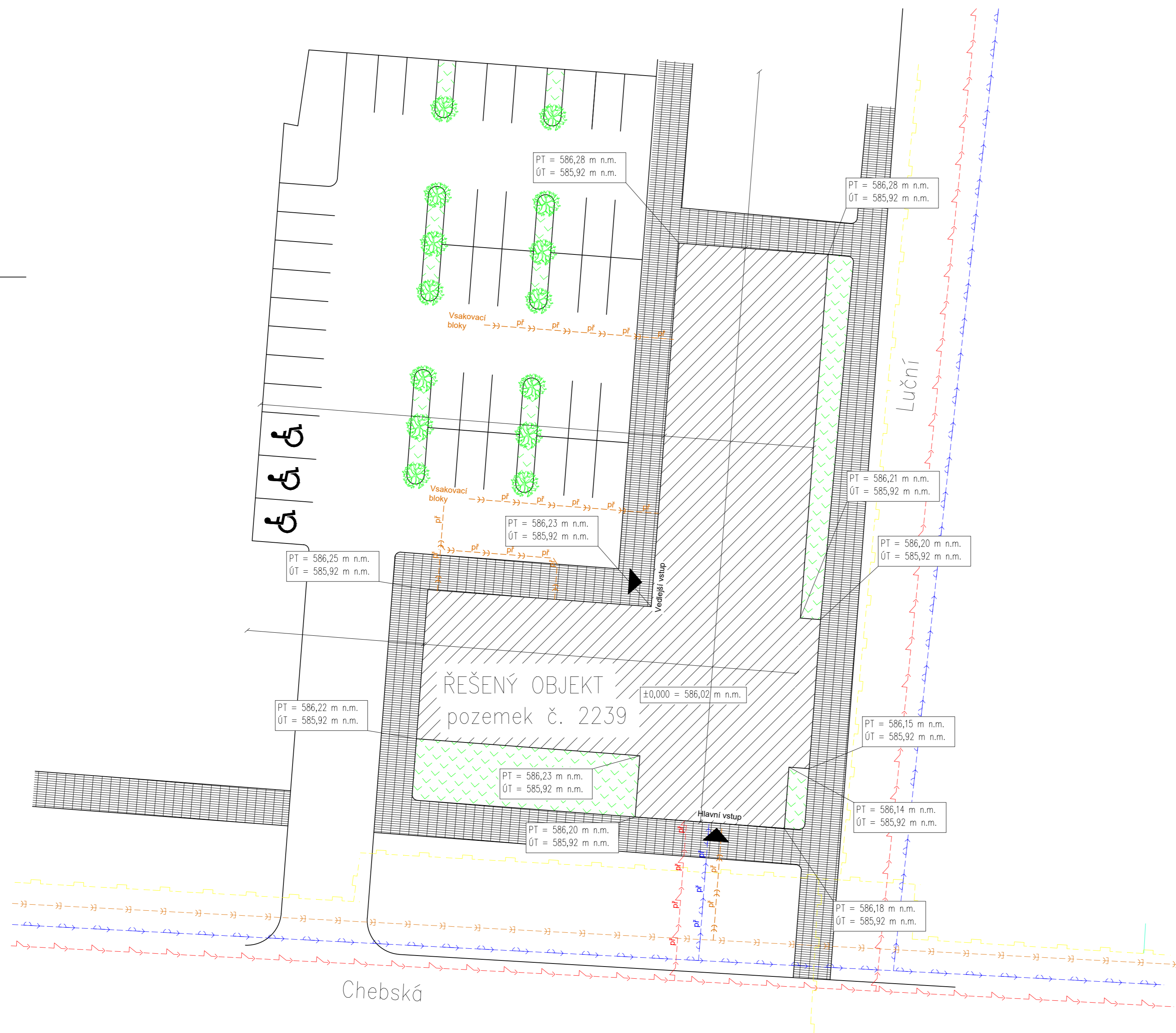
SITUACE

Bakalářská práce

Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

KOORDINAČNÍ SITUACE



LEGENDA MATERIÁLŮ

- Řešený objekt
- Zámková dlažba
- Zatravněné plochy

LEGENDA ČAR

- Hranice pozemku
- Řešený objekt
- Veřejné sítě
- Jednotná kanalizační síť
- Plynovod NTL
- Elektrokabel NN
- Vodovod
- Přípojky
- Splašková kanalizace
- Dešťová kanalizace
- Elektrokabel NN
- Vodovod

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 24	Měřítko: 1:250	Datum: 30.04.2022
Výkres: Koordináční situace		Podpis:	

124BAPC
LS 2021/22

ARCHITEKTONICKO STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Bakalářská práce
Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

- **Technická zpráva**
- **Výkres č. 1 – Půdorys 1. NP – část 1**
- **Výkres č. 2 – Půdorys 1. NP – část 2**
- **Výkres č. 3 – Půdorys 2. NP – část 1**
- **Výkres č. 4 – Půdorys 2. NP – část 2**
- **Výkres č. 5 – Půdorys 3. NP – část 1**
- **Výkres č. 6 – Půdorys střechy 2.NP**
- **Výkres č. 7 – Půdorys střechy 3.NP**
- **Výkres č. 8 – Svislý řez A-A**
- **Výkres č. 9 – Svislý řez B-B**
- **Výkres č. 10 – Svislý řez C-C**
- **Výkres č. 11 – Pohled jižní**
- **Výkres č. 12 – Pohled severní**
- **Výkres č. 13 – Pohled západní**
- **Výkres č. 14 – Pohled východní**
- **Výkres č. 15 – Půdorys základů**
- **Výkres č. 16 – Detail A - Atika - zelená střecha**
- **Výkres č. 17 – Detail B – Okenní výplň**
- **Výkres č. 18 – Detail C – Dveře na terasu**
- **Výkres č. 19 – Detail D – Sokl**
- **Výkres č. 20 – Detail E – Vstup výklenek**
- **Výkres č. 21 – Detail F – Vstupní dveře**
- **Výkres č. 22 – Detail G – Atika terasa**
- **Výkres č. 23 – Detail H – Napojení schodiště**

124BAPC

LS 2021/22

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Architektonicko stavební řešení

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

1. ZEMNÍ PRÁCE.....	3
2. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE.....	3
3. HYDROIZOLACE.....	3
4. HYDROIZOLACE STŘECH, TERASY, BALKÓNŮ.....	3
5. NOSNÉ SVISLÉ A VODOROVNÉ KONSTRUKCE.....	3
5.1 Svislé.....	3
5.2 Vodorovné.....	3
6. NENOSNÉ SVISLÉ A VODOROVNÉ KONSTRUKCE.....	4
7. SCHODIŠTĚ.....	4
8. VÝTAHOVÉ ŠACHTY.....	4
9. INSTALAČNÍ ŠACHTY.....	4
10. STŘECHA A TERASY.....	4
10.1 Zelená střecha 3.NP.....	4
10.2 Pochozí střecha jednoplášťová s PVC hydroizolací.....	4
11. IZOLACE.....	5
11.1 Tepelná izolace.....	5
11.2 Izolace akustické.....	5
12. ÚPRAVA POVRCHŮ.....	5
13. VÝPLNĚ OTVORŮ.....	5
14. KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY.....	5
15. ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY.....	6
16. TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY.....	6
17. BAREVNÉ PŘEDVEDENÍ EXTERIÉRU.....	6
18. NORMY A PŘEDPISY.....	6

1. ZEMNÍ PRÁCE

Hladina podzemní vody se nachází v hloubce – 6,100 m pod úrovní terénu. Jelikož je nejhlubší část základové konstrukce ve hloubce -1,670 m není zapotřebí zřizovat odvodňování výkopů proti podzemní vodě. Odvodnění výkopů bude zřízeno primárně proti vodě srážkové. Bude stanoven nulový bod, který bude odpovídat úrovni podlahy 1.NP v nadmořské výšce 586,020 m n. m. Poté bude vytyčen tvar objektu. Všechny výkopy budou svahovány v příslušném sklonu. V rámci bakalářské práce nebyly základové konstrukce více řešeny jelikož nejsou předmětem této práce.

2. ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE

Po vyžádání geologických dat byli zjištěny následující základové poměry od terénu : Hlína humózní o mocnosti 0,1m, Hlína písčítá o mocnosti 1,1m, Jíl písčítý tuhý o mocnosti 1,6m, Jíl písčítý pevný o mocnosti 0,5m a Rula. Objekt je ze skeletového nosného systému a je založen na dvoustupňových základových patkách s půdorysnými rozměry 3,3x3,3m a 3x3m. V části kde jsou sloupy blízko sebe ve vzdálenosti přibližně 1,5m jsou patky spojeny v jednu o rozměrech 4,76x3m. V objektu se nachází také ztužující jádro z monolitických stěn které je založeno na základových pasech o rozměrech 0,9x0,6m. Mezi těmito patkami budou provedeny základové prahy dle projektové dokumentace pro přenos zatížení od výplňových stěn.

3. HYDROIZOLACE

Na hydroizolaci spodní stavby proti zemní vlhkosti je použit asfaltový pás tloušťky 4 mm z modifikovaného asfaltu s vložkou ze skelné tkaniny a povrchovou úpravou minerálním jemnozrnným posypem. Před celoplošným natavením bude podkladní beton opatřen asfaltovou penetrací.

4. HYDROIZOLACE STŘECH, TERASY, BALKÓNŮ

Na plochou zelenou střešní konstrukci nad 3. NP je použita PVC foliová hydroizolace tloušťky 2mm s nakaširovanou geotextilií, lepená k podkladní vrstvě z polystyrenu EPS ochráněna separační geotextilií. V rámci skladby je také použit asfaltový SBS modifikovaný pás se skleněnou vložkou tloušťky 4mm. Tento pás je natavený na stropní železobetonové konstrukci a slouží jako parozábrana. Střešní konstrukce nad 2. NP je pochozí a nachází se zde terasy. Zde je použita PVC foliová hydroizolace pro zátěžové vrstvy tloušťky 2mm s nakaširovanou geotextilií, lepená k podkladní vrstvě z polystyrenu EPS ochráněna separační geotextilií. V rámci skladby je také použit asfaltový SBS modifikovaný pás se skleněnou vložkou tloušťky 4mm. Tento pás je natavený na stropní železobetonové konstrukci a slouží jako parozábrana.

5. NOSNÉ SVISLÉ A VODOROVNÉ KONSTRUKCE

5.1 Svislé

Svislé nosná konstrukce budovy je navržena z kombinovaného systém – převážně skeletový doplněný o ztužující jádro v podobě železobetonových stěn. Konstrukční výška objektu ve všech podlažích je 4,150m. Z důvodu bezbariérového přístupu na terasy je ve 2.NP stropní konstrukce uskočena o 450mm viz projektová dokumentace. Ve všech podlažích jsou navrženy železobetonové sloupy o rozměrech 300x300mm. Železobetonové ztužující jádro je tvořeno stěnami tloušťky 200 a 300mm.

5.2 Vodorovné

Stropní nosná konstrukce je zde tvořena obousměrně pnutými železobetonovými deskami tloušťky 220mm doplněné jednosměrně pnutými železobetonovými deskami. Tyto desky jsou pnuty do železobetonových průvlaků v podobě žeber o rozměrech 300x570mm které jsou nadále opřeny do železobetonových sloupů a stěn.

6. NENOSNÉ SVISLÉ A VODOROVNÉ KONSTRUKCE

Vnější nenosné výplňové stěny jsou navrženy z broušených cihelných akustických bloků tloušťky 300 mm (247/300/249 mm) na maltu pro tenké spáry (min. $R_w = 47$ dB). Vnitřní nenosné výplňové stěny jsou navrženy z broušených cihelných akustických bloků tloušťky 300 mm (247/300/249 mm) na maltu pro tenké spáry (min. $R_w = 47$ dB). Příčky jsou z akustických cihelných bloků tloušťky 115 mm (497/115/238 mm) na maltu M10 ($R_w = 37$ dB).

7. SCHODIŠTĚ

V objektu je navrženo jedno železobetonové dvojramenné schodiště s monolitickou mezipodestou a prefabrikovanými rameny, která umožňují vertikální komunikaci společně s evakuačním hydraulickým výtahem. V každém rameni je 13 stupňů, které mají šířku 310 mm a výšku 159,6 mm. Šířka schodišťového ramene je 1500 mm a šířka mezipodest je 1550 mm. Tloušťka schodišťových ramen je 170 mm a tloušťka podest je shodná s tloušťkou stropní desky 200 mm. Útlum kročejového hluku je zajištěn zvukově izolačními spárovými deskami a akusticky oddělenou podlahou na mezipodestě a podestě, které oddělují schodišťová ramena a podesty od přiléhajících konstrukcí.

8. VÝTAHOVÉ ŠACHTY

V objektu je navržena výtahová šachta, která má půdorysný rozměr 1600 x 1800 mm. K vertikální dopravě je navrženo osobní výtahy s rozměry kabiny 1100 x 1400 x 2139 mm, nosností 630 kg a kapacitou 8 osob. Šířka teleskopicky posuvných dveří je 900 mm a výška 2100 mm.

9. INSTALAČNÍ ŠACHTY

Instalační šachty jsou v celé budově vyzděny z akustických cihelných bloků tloušťky 115 mm. V objektu jsou 3 instalační šachty, které jsou určeny pro svody splaškové a dešťové kanalizace a stoupační potrubí vodovodu a rozvody nuceného větrání. V každém patře je umožněn přístup do instalační šachty pomocí speciálních dvířek.

10. STŘECHA A TERASY

10.1 Zelená střecha 3.NP

Nosná konstrukce střechy je zde tvořena obousměrně pnutými železobetonovými deskami tloušťky 220mm železobetonovými deskami. Tyto desky jsou pnuty do železobetonových průvlaků v podobě žeber o rozměrech 300x570mm, které jsou nadále opřeny do železobetonových sloupů a stěn. Střecha nad 3.NP je řešena jako nepochozí s vegetační skladbou. Na této střeše je uvažováno s umístěním fotovoltaických panelů a pod těmito panely bude vegetační skladba vyměněna za šterkový násyp. Střecha je odvodněna pomocí čtyř vnitřních vpustí a po obvodě je ukončena zděnou atikou s železobetonovým věncem. Sklon této střechy se pohybuje od 3-4,4%.

10.2 Pochozí střecha jednoplášťová s PVC hydroizolací

Nosná konstrukce střechy je zde tvořena obousměrně pnutými železobetonovými deskami tloušťky 220mm doplněné jednosměrně pnutými železobetonovými deskami. Tyto desky jsou pnuty do železobetonových průvlaků v podobě žeber o rozměrech 300x570mm, které jsou nadále opřeny do železobetonových sloupů a stěn. Střecha nad 2.NP je řešena jako pochozí s jednoplášťovou skladbou a jako nášlapná vrstva se zde nachází dlažba do terčů. Střecha je odvodněna pomocí tří vnitřních vpustí a po obvodě je ukončena zděnou atikou s železobetonovým věncem a nebo je napojena na část objektu se 3mi nadzemními podlažimi. Sklon této střechy se pohybuje od 3-4,6%.

11. IZOLACE

11.1 Tepelná izolace

Soklová oblast je zateplena extrudovaným polystyrenem ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) tloušťky 260 mm. Stejný typ izolace je použit i na terasách v tloušťce 260 mm

Střešní konstrukce nad 3. NP a 2. NP jsou zatepleny pomocí spádových klínů a desek z tepelné izolace z expandovaného polystyrenu tloušťky 260mm ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Obvodové stěny nadzemních podlaží jsou zatepleny izolačními deskami z minerálních vlny nebo expandovaného polystyrenu podle požární odolnosti tloušťky 260 mm ($\lambda = 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$), které jsou k podkladu celoplošně lepeny a kotveny pomocí talířových hmoždinek po celé výšce budovy. Tento materiál splňuje požadavky na ETICS dle normy EN 13500.

Podlahy na terénu jsou opatřeny izolací z expandovaného polystyrenu ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$) v tloušťce 150 mm.

11.2 Izolace akustické

Pro zlepšení kročejové a vzduchové neprůzvučnosti je použita do těžkých plovoucích podlah izolace tloušťky 30 mm z čedičové vlny. Pružné podlahové pásy z mirelonu tloušťky 10 mm oddělují betonovou mazaninu vyztuženou kari sítí od svislých konstrukcí, a tak dochází k zamezení šíření kročejového hluku do okolních místností.

12. ÚPRAVA POVRCHŮ

Všechny vnitřní omítky jsou vápenocementové, tloušťky 10 mm. V sociálních zařízeních jsou na stěnách keramické obklady tloušťky 10 mm do výšky cca 2000mm nad úroveň podlahy. Ve všech prostorách objektu kromě technických místností se nachází zavěšené sádkartonové podhledy na kovové konstrukci, které slouží zejména pro zakrytí vzduchotechnického potrubí a podružných instalací. Povrch vnějších obvodových konstrukcí je proveden z obkladových keramických pásků tloušťky 10 mm cihlové barvy lepených pomocí mrazuvzdorného lepidla na cementovláknité desky které jsou ukotveny na rošt z hliníkových profilů které zajišťují provětrávání fasády. Tento rošt je ukotven na kotevní prvky s přerušným tepelným mostem přikotvené k obvodové konstrukci. V místě soklu a atikových konstrukcí na pochozích střeších je použita tenkovrstvá soklová omítká tloušťky 2 mm, barva hnědá.

13. VÝPLNĚ OTVORŮ

Všechny dveře a okna v kontaktu s exteriérem jsou navržena s hliníkovými profily, zasklená izolačním trojsklem, barevné provedení dle investora. Součinitel prostupu tepla rámu je obecně uvažován $U_f = 0,80 \text{ W/m}^2 \text{ K}$ se skleněnou výplní $U_g = 0,50 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Konkrétní součinitel prostupu tepla výplně otvoru je stanoven na základě rozměrů, typu a uspořádání výplně a rozměrech rámu. Obecně je předpokládáno, že všechny otvorové výplně splní celkovou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_w = 0,80 \text{ W/m}^2 \text{ K}$. Okna v kancelářských místnostech jsou vybavena pákovým ovládním ve výšce 1100 mm od podlahy. Všechny dveře jsou opatřeny vodorovným madlem ve výšce 900 mm. Tepelné mosty jsou u dveřních profilů přerušeny tepelně izolačními profily, které mají součinitel tepelné vodivosti $\lambda_D \leq 0,038 \text{ W/m K}$. Vzhledem k bezbariérovému užívání stavby jsou prosklené stěny opatřeny bezpečnostními skly a do výšky 400 mm od podlahy je ochranný sokl, aby nedošlo k mechanickému poškození vozíkem.

14. KLEMPÍŘSKÉ VÝROBKY

Okenní výplně jsou opatřeny plechovými parapetními profily z lakovaného pozinkovaného plechu. Horní povrch atiky ve 2.NP je oplechován též z pozinkovaného plechu a kotven pomocí plechových příponek ve sklonu 5 %. Ve 3.NP je atika opatřena plechy s poplastovaným povrchem pro napojení PVC

foliové hydroizolace.

15. ZÁMEČNICKÉ VÝROBKY

V objektu se nachází zábradlí vysoké 900 mm kotvené z boku do konstrukce schodišťových ramen a podest. Ve schodišťovém prostoru se nachází také madlo kotvené do stěn po obvodě schodišťového prostoru. V okenních otvorech s parapety výšky 200mm není zábradlí řešeno jelikož je okenní otvor do výšky 1000mm s plnou prosklenou výplní. Všechny zámečnické výrobky budou zhotoveny v odpovídající kvalitě.

16. TRUHLÁŘSKÉ VÝROBKY

V objektu se nachází několik dřevěných konstrukcí v podobě pultových provozních okének v 1.NP pro které bude zpracována samostatná výrobní dokumentace. Ostatní truhlářské výrobky budou stanoveny na základě vnitřního vybavení a interiéru. Povrchové úpravy a barevné řešení určí investor.

17. BAREVNÉ PŘEVEDENÍ EXTERIÉRU

Fasádní obklad je navržen v cihlovém odstínu doplněný o soklovou mozaikovou omítku podobného odstínu. Barva okenních a dveřních výplní bude vybrána dle požadavků investora.

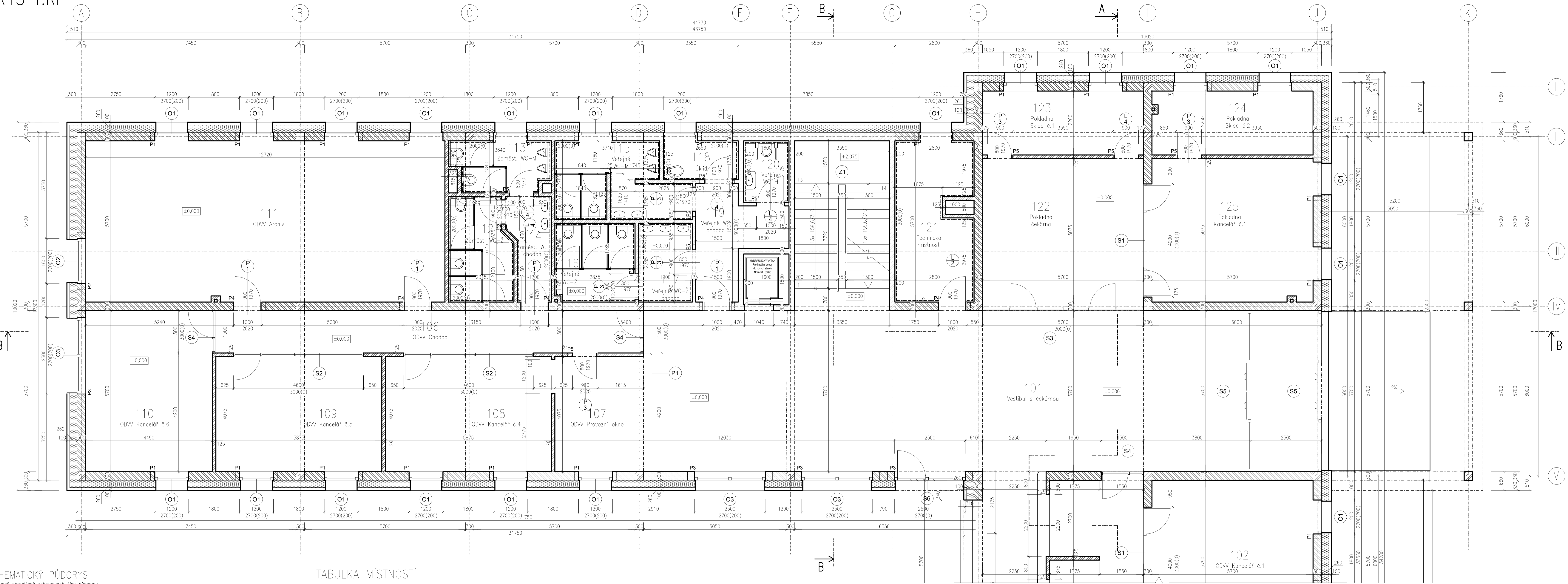
18. NORMY A PŘEDPISY

- (1) ČSN 73 5305 Administrativní budovy
- (2) ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- (3) ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- (4) ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- (5) ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- (6) ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky
- (7) Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- (8) Vyhláška č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- (9) Zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochrana
- (10) Vyhláška č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb
- (11) ČSN P 73 0600 (730600) Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
- (12) ČSN P 73 0606 (730606) Hydroizolace staveb – Povlakové hydroizolace – Základní ustanovení
- (13) ČSN 73 0802 (730802) Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
- (14) ČSN 73 0810 (730810) Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
- (15) ČSN 73 0831 Požární bezpečnost staveb – Shromažďovací prostory
- (16) ČSN 73 1901-1 (731901) Navrhování střech – Část 1: Základní ustanovení
- (17) ČSN 73 1901-3 (731901) Navrhování střechy – Část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi
- (18) ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí
- (19) ČSN EN 12 056-3 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet
- (20) Směrnice ČHIS 01: Hydroizolační technika – Ochrana staveb a konstrukcí před nežádoucím

působením vody a vlhkosti

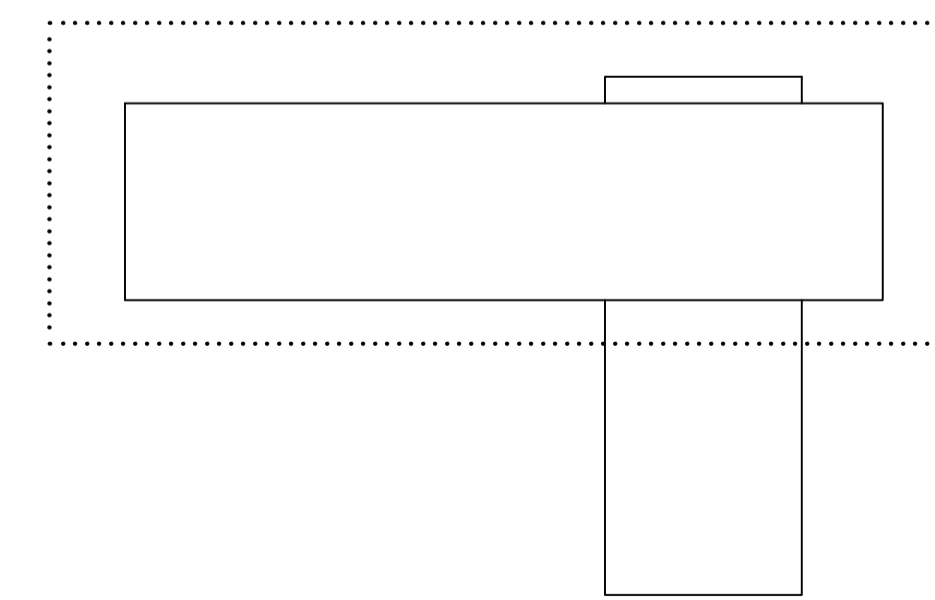
- (21)** vydala Česká hydroizolační společnost
- (22)** ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- (23)** ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- (24)** ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- (25)** ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- (26)** ČSN 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- (27)** ČSN 73 5305 – Administrativní budovy a prostory
- (28)** ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížením
- (29)** ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- (30)** ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- (31)** ČSN EN 1997-1-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- (32)** ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- (33)** Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- (34)** HAZUCHA, Juraj. *Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: Doporučení pro návrh*. Praha: Grada Publishing, 2016.
- (35)** ŠUBRT, Roman., a kolektiv *Tepelné mosty: Pro nízkoenergetické a pasivní domy*. Praha: Grada Publishing, 2011.
- (36)** REMEŠ, Josef., s kolektiv *Stavební příručka: 2. aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, 2014.

PŮDORYS 1.NP



SCHEMATICKÝ PŮDORYS

Tečkované ohraničené zobrazené část půdorysu



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	ÚČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
101	Vestibul s čekárnou	187,32	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
102	ODW Kancelář č.1	33,79	PVC	
103	ODW Kancelář č.2	34,29	PVC	
104	ODW Kancelář č.3	42,34	PVC	
105	ODW Pracovní okna	63,30	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
106	Chodba č.1	22,58	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
107	ODW Pracovní okna	12,28	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
108	ODW Kancelář č.4	23,94	PVC	
109	ODW Kancelář č.5	23,94	PVC	
110	ODW Kancelář č.6	25,58	PVC	
111	ODW Archiv	72,51	PVC	
112	Zaměst. WC-Z	8,04	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
113	Zaměst. WC-M	6,09	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava

Č.M.	ÚČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
113	Zaměst. WC-M	6,09	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
114	Zaměst. WC chodba	5,07	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
115	Veřejné WC-M	11,52	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
116	Veřejné WC-Z	7,91	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
117	Veřejné WC-Z chodba	5,30	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
118	Úklid	3,64	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
119	Veřejné WC chodba	9,00	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
120	Veřejné WC-H	3,48	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
121	Technická místnost	15,12	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
122	Pokladna čekárna	30,07	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
123	Pokladna Sklad č.1	12,88	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
124	Pokladna Sklad č.2	12,88	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
125	Pokladna Kancelář č.1	28,93	Keramická dlažba	Protiskluzáková úprava
SOUČET		701,77		

VÝPIS PŘEKLADŮ

OZN.	PRŮŘEZ	POPIS	DĚLKA (mm)	POČET (ks)
P1		Porotherm KP 7	1500	28
P2		Porotherm KP 7	2000	2
P3		Porotherm KP 7	3000	4
P4		Porotherm KP 7	1250	5
P5		Porotherm KP 11,5	1250	11

VÝPIS PRVKŮ

- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazené roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazené roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazené roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S1** Stěnová prosklená sestava 4000x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S2** Stěnová prosklená sestava 4600x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S3** Stěnová prosklená sestava 5700x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S4** Stěnová prosklená sestava 5700x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x2700mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x2700mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- L1** Lehký obvodový plášť s celkových rozměrech 2500x2700mm bez vstupních dveří osazený roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- P1** Pultová deska u provozního okna (truhlářská konstrukce na míru, návrh dle dodavatele)
- P2** Pultová deska u provozního okna (truhlářská konstrukce na míru, návrh dle dodavatele)

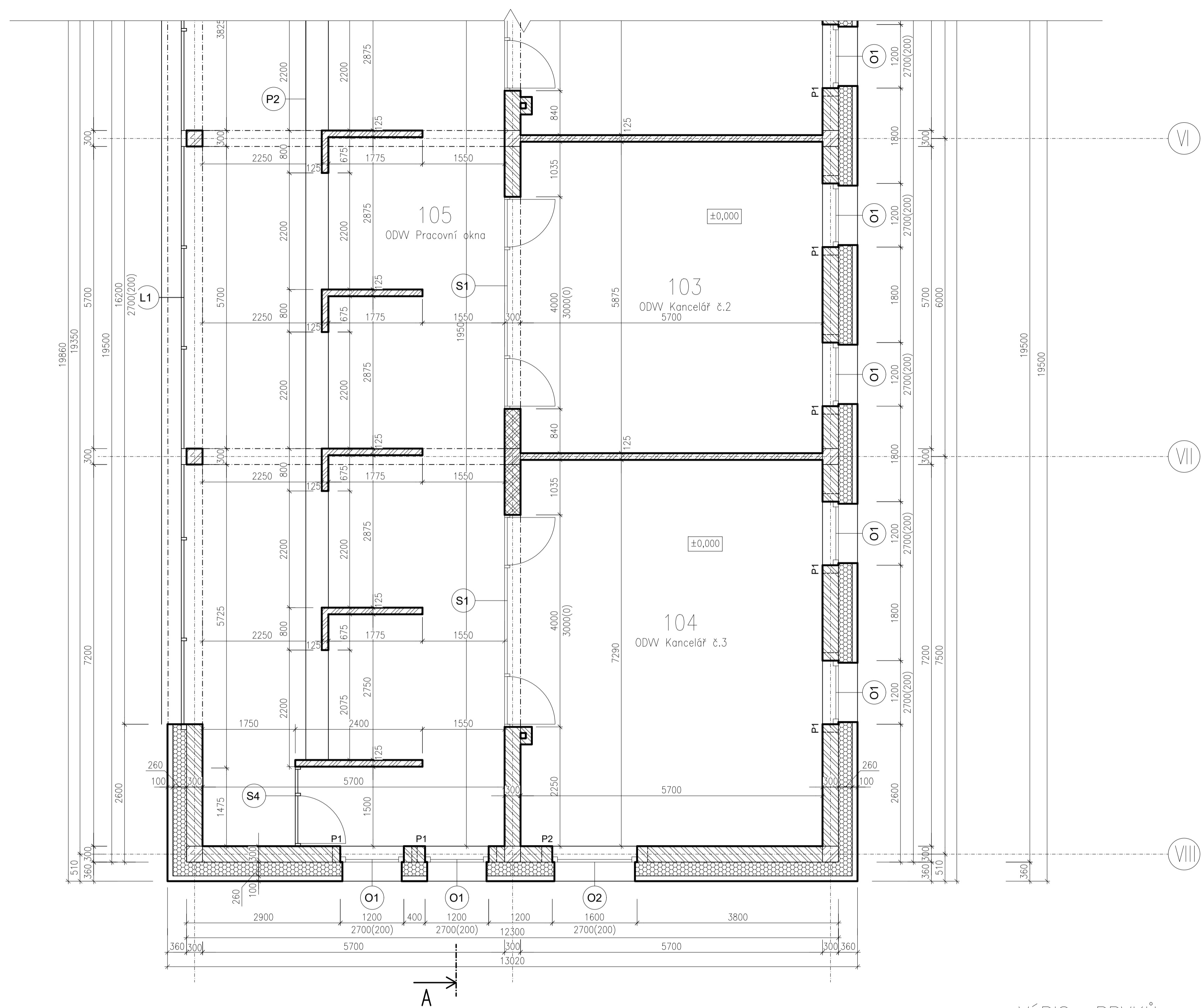
LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍSKOVÁ PRŮČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY

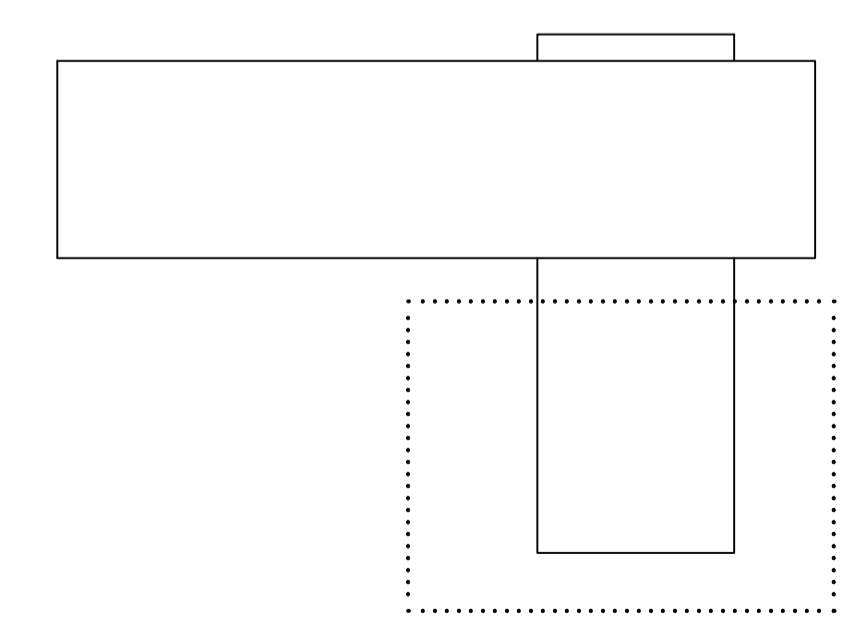
±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hokec	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	Číslo výkr.: 1	
Práce: BAPC - Bakalářská práce		Měřítko: 1:50	Datum: 11.04.2022
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení		Podpis:	
Výkres: Půdorys 1.NP - část 1			

PŮDORYS 1.NP



SCHEMATICKÝ PŮDORYS
Tečkovaně ohraničená zobrazená část půdorysu



VÝPIS PRVKŮ

- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S1** Stěnová prosklená sestava 4000x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S2** Stěnová prosklená sestava 4600x2700mm opatřená dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S3** Stěnová prosklená sestava 5700x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S4** Stěnová prosklená sestava 5700x2700mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x2700mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x2700mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- L1** Lehký obvodový plášť o celkových rozměrech 2500x2700mm bez vstupních dveří osazený roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- P1** Pultová deska u provozního okna (truhlářská konstrukce na míru, návrh dle dodavatele)
- P2** Pultová deska u provozního okna (truhlářská konstrukce na míru, návrh dle dodavatele)

TABULKA MÍSTNOSTÍ

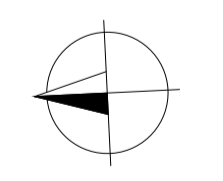
Č.M.	ÚČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
101	Vestibul s čekárnou	187.32	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
102	ODW Kancelář č.1	33.79	PVC	
103	ODW Kancelář č.2	34.29	PVC	
104	ODW Kancelář č.3	42.34	PVC	
105	ODW Pracovní okna	63.30	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
106	Chodba č.1	22.58	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
107	ODW Pracovní okno	12.28	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
108	ODW Kancelář č.4	23.94	PVC	
109	ODW Kancelář č.5	23.94	PVC	
110	ODW Kancelář č.6	25.58	PVC	
111	ODW Archiv	72.51	PVC	
112	Zaměst. WC-2	8.04	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
113	Zaměst. WC-M	6.09	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
114	Zaměst. WC chodba	5.07	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
115	Veřejné WC-M	11.52	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
116	Veřejné WC-2	7.91	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
117	Veřejné WC-2 chodba	5.30	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
118	Úklid	3.64	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
119	Veřejné WC chodba	9.00	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
120	Veřejné WC-H	3.48	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
121	Technická místnost	15.12	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
122	Pokladna čekárna	30.07	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
123	Pokladna Sklad č.1	12.88	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
124	Pokladna Sklad č.2	12.88	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
125	Pokladna Kancelář č.1	28.93	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
SOUČET		701.77		

VÝPIS PŘEKLADŮ

OZN.	PRŮŘEZ	POPIS	DĚLKA (mm)	POČET (ks)
P1		Porotherm KP 7	1500	28
P2		Porotherm KP 7	2000	2
P3		Porotherm KP 7	3000	4
P4		Porotherm KP 7	1250	5
P5		Porotherm KP 11,5	1250	11

LEGENDA MATERIÁLŮ

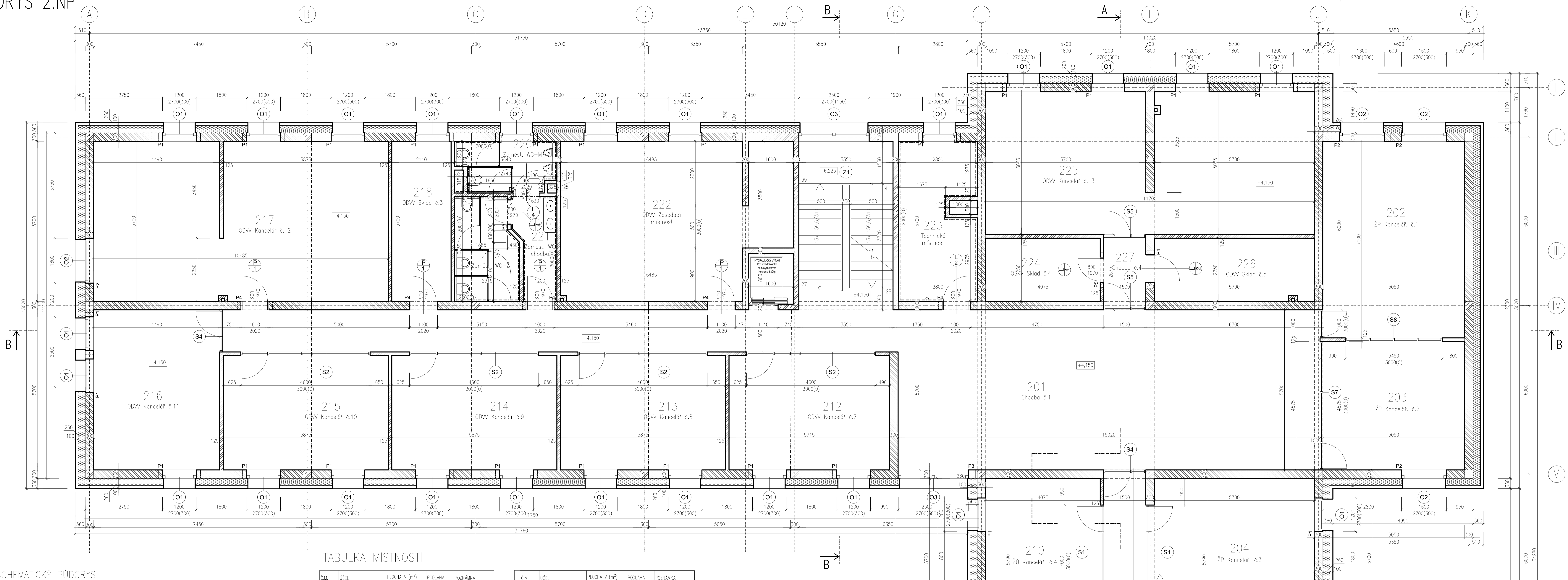
- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍSKOVÁ PŘÍČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPelná IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNy



±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Vykresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 2	Měřítko: 1:50	
Výkres: Půdorys 1.NP - část 2		Datum: 11.04.2022	
		Podpis:	

PŮDORYS 2.NP



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	ÚČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
201	Chodba	124,28	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
202	ŽP Kancelář č.1	35,35	PVC	
203	ŽP Kancelář č.2	23,10	PVC	
204	ŽP Kancelář č.3	32,99	PVC	
205	ŽP Kancelář č.4	33,49	PVC	
206	ŽP Kancelář č.5	41,54	PVC	
207	ŽO Kancelář č.1	12,28	PVC	
208	ŽO Kancelář č.2	11,51	PVC	
209	ŽO Kancelář č.3	23,94	PVC	
210	ŽO Kancelář č.4	23,58	PVC	
211	Chodba č.3	22,41	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
212	ODW Kancelář č.7	23,30	PVC	
213	ODW Kancelář č.8	23,94	PVC	
214	ODW Kancelář č.9	23,94	PVC	
215	ODW Kancelář č.10	23,94	PVC	

Č.M.	ÚČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
213	ODW Kancelář č.8	23,94	PVC	
214	ODW Kancelář č.9	23,94	PVC	
215	ODW Kancelář č.10	23,94	PVC	
216	ODW Kancelář č.11	25,58	PVC	
217	ODW Kancelář č.12	59,35	PVC	
218	ODW Sklad č.3	12,02	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
219	Zaměst. WC-2	8,04	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
220	Zaměst. WC-M	6,08	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
221	Zaměst. WC Chodba	5,07	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
222	ODW Zasedací místnost	43,36	PVC	
223	Technická místnost	15,12	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
224	ODW Sklad č.4	9,17	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
225	ODW Kancelář č.13	58,42	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
226	ODW Sklad č.5	12,82	Keramická dlažba	Protisklizová úprava
227	Chodba č.4	28,93	PVC	
SOUČET		721,78		

VÝPIS PŘEKLADŮ

OZN.	PRŮŘEZ	POPIS	DĚLKA (mm)	POČET (ks)
P1		Porotherm KP 7	1500	37
P2		Porotherm KP 7	2000	5
P3		Porotherm KP 7	3000	2
P4		Porotherm KP 7	1250	7
P5		Porotherm KP 11,5	1250	3

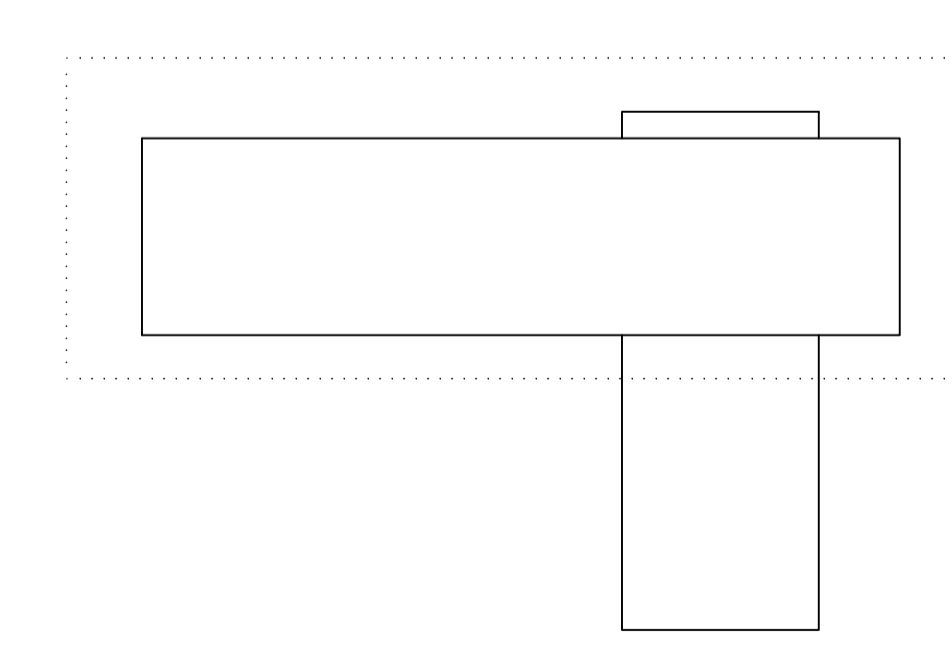
VÝPIS PRVKŮ

- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S1** Stěnová prosklená sestava 4000x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S2** Stěnová prosklená sestava 4600x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S4** Stěnová prosklená sestava 5700x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x3000mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzoru (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x3000mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S7** Stěnová prosklená sestava 4575x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S8** Stěnová prosklená sestava 3450x3000mm bez dveří (členění a návrh dle dodavatele)

LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍSKOVÁ PRŮČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPĚLNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY

SCHEMATICKÝ PŮDORYS

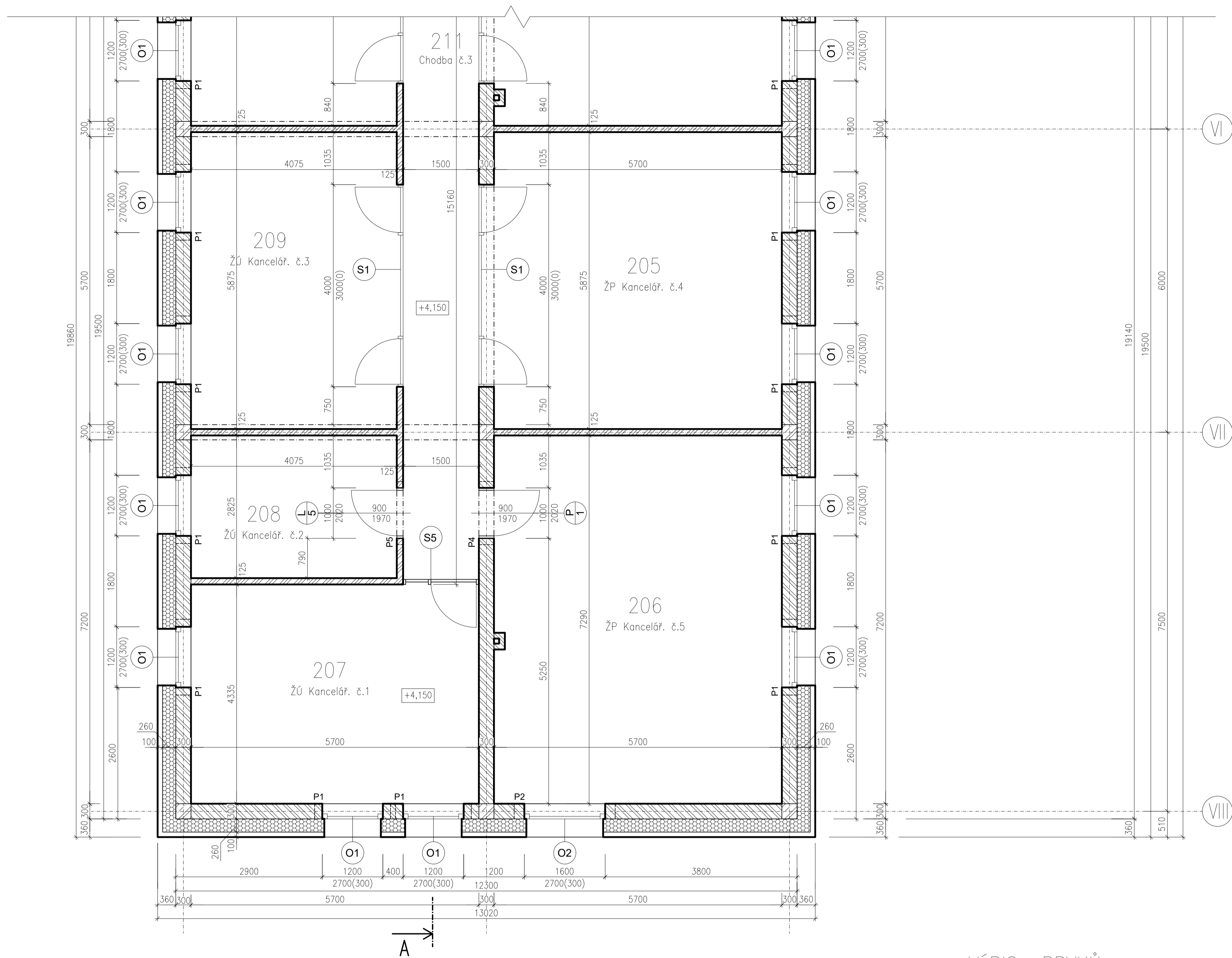


±0.000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	
Práce: BAPC - Bakalářská práce		
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 3	Měřítko: 1:50
Výkres: Půdorys 2.NP - část 1	Datum: 11.04.2022	Podpis:

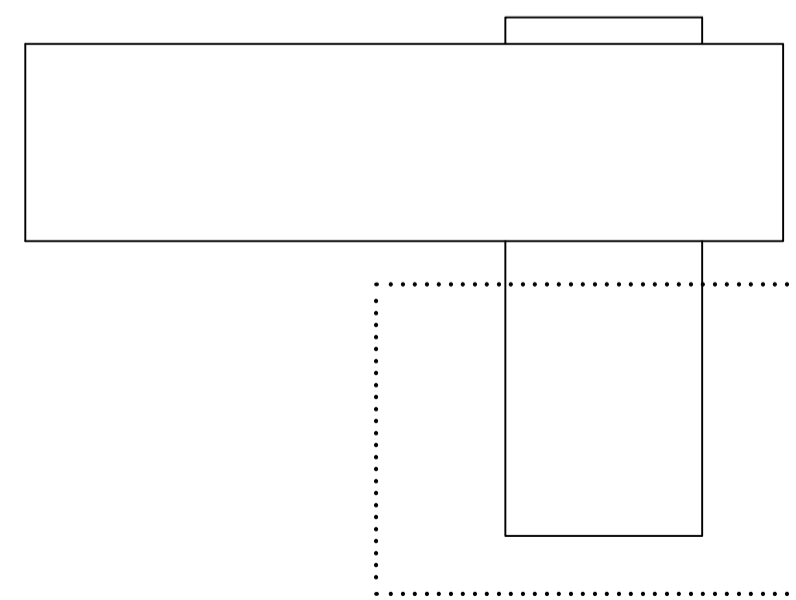
ČVUT v Praze

PŮDORYS 2.NP



SCHEMATICKÝ PŮDORYS

Tečkované ohraničená zobrazená část půdorysu



VÝPIS PRVKŮ

- O1 Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2 Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3 Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S1 Stěnová prosklená sestava 4000x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S2 Stěnová prosklená sestava 4600x3000mm opatřená dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S4 Stěnová prosklená sestava 5700x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5 Hlavní vstupní sestava 5700x3000mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6 Vedlejší vstupní sestava 2500x3000mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S7 Stěnová prosklená sestava 4575x3000mm opatřená dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S8 Stěnová prosklená sestava 3450x3000mm bez dveří (členění a návrh dle dodavatele)

TABULKA MÍSTNOSTÍ

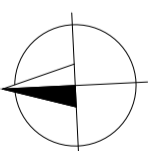
Č.M.	ÚČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
201	Chodba	124.28	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
202	ŽP Kancelář č.1	35.35	PVC	
203	ŽP Kancelář č.2	23.10	PVC	
204	ŽP Kancelář č.3	32.99	PVC	
205	ŽP Kancelář č.4	33.49	PVC	
206	ŽP Kancelář č.5	41.54	PVC	
207	ŽÚ Kancelář č.1	12.28	PVC	
208	ŽÚ Kancelář č.2	11.51	PVC	
209	ŽÚ Kancelář č.3	23.94	PVC	
210	ŽÚ Kancelář č.4	23.58	PVC	
211	Chodba č.3	22.41	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
212	ODW Kancelář č.7	23.30	PVC	
213	ODW Kancelář č.8	23.94	PVC	
214	ODW Kancelář č.9	23.94	PVC	
215	ODW Kancelář č.10	23.94	PVC	
216	ODW Kancelář č.11	25.58	PVC	
217	ODW Kancelář č.12	59.35	PVC	
218	ODW Sklad č.3	12.02	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
219	Zaměst. WC-Ž	8.04	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
220	Zaměst. WC-M	6.08	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
221	Zaměst. WC Chodba	5.07	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
222	ODW Zasedací místnost	43.36	PVC	
223	Technická místnost	15.12	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
224	ODVV Sklad č.4	9.17	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
225	ODVV Kancelář č.13	58.42	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
226	ODVV Sklad č.5	12.82	Keramiká dlažba	Protiskuzová úprava
227	Chodba č.4	28.93	PVC	
SOUČET		721.78		

VÝPIS PŘEKLADŮ

OZN.	PRŮŘEZ	POPIS	DÉLKA (mm)	POČET (ks)
P1		Porotherm KP 7	1500	37
P2		Porotherm KP 7	2000	5
P3		Porotherm KP 7	3000	2
P4		Porotherm KP 7	1250	7
P5		Porotherm KP 11,5	1250	3

LEGENDA MATERIÁLŮ

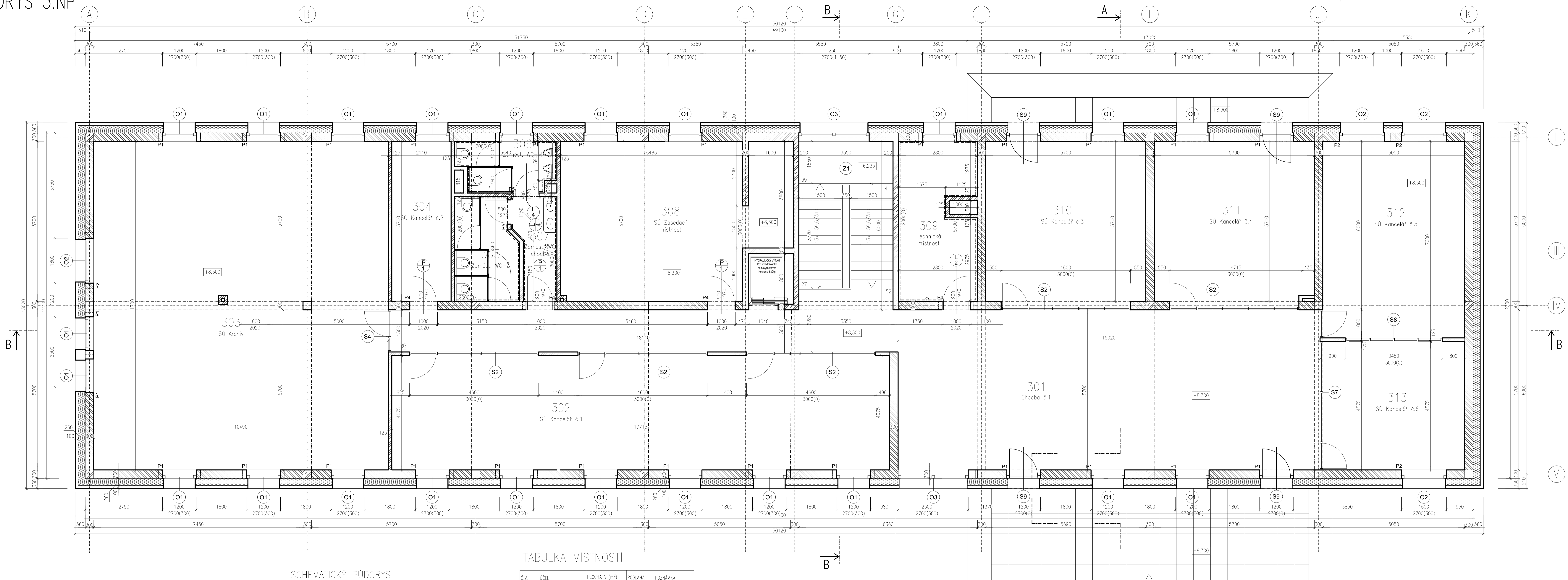
- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍSKOVÁ PŘÍČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLN



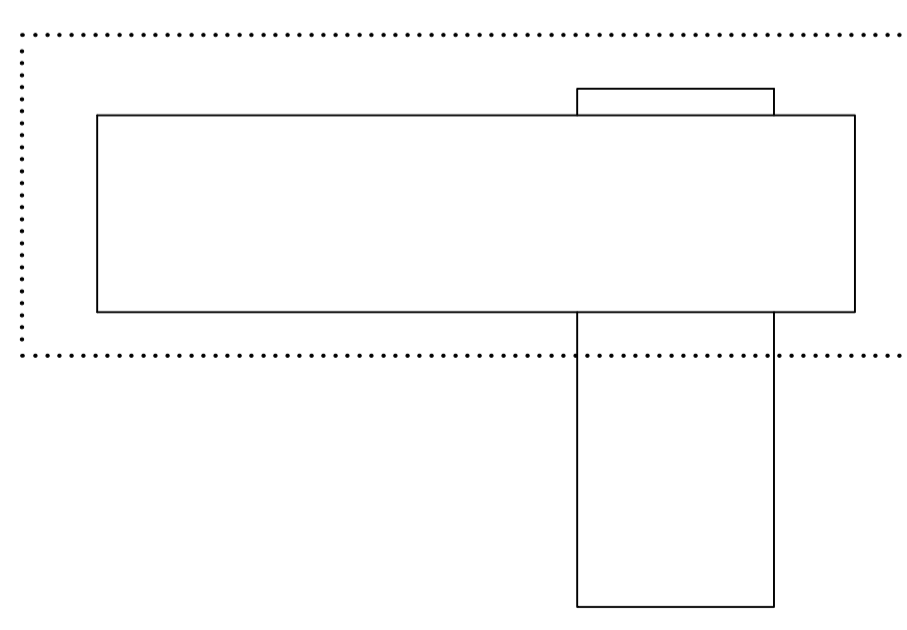
±0,00 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			Měřítka: 1:50
Úloha: Vykresová dokumentace pro stavební povolení		Číslo výkr.: 4	
Výkres: Půdorys 2.NP - část 2		Datum: 11.04.2022	Podpis:

PŮDORYS 3.NP



SCHEMATICKÝ PŮDORYS
Tečkováně ohraničená zobrazená část půdorysu



TABULKA MÍSTNOSTÍ

Č.M.	OČEL	PLOCHA V (m ²)	PODLAHA	POZNÁMKA
301	Chodba č.1	115.44	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
302	SÚ Kancelář č.1	35.35	PVC	
303	SÚ Archiv	122.70	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
304	SÚ Kancelář č.2	12.02	PVC	
305	Zaměst. WC-Z	8.04	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
306	Zaměst. WC-M	6.08	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
307	Zaměst. WC Chodba	5.07	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
308	SÚ Zasedací místnost	43.36	PVC	
309	Technická místnost	43.36	Keramická dlažba	Protiskuzová úprava
310	SÚ Kancelář č.3	32.49	PVC	
311	SÚ Kancelář č.4	32.49	PVC	
312	SÚ Kancelář č.5	35.35	PVC	
313	SÚ Kancelář č.6	23.10	PVC	
SOUČET		514.85		

VÝPIS PŘEKLADŮ

OZN.	PRŮŘEZ	POPIS	DĚLKA (mm)	POČET (ks)
P1		Porotherm KP 7	1500	25
P2		Porotherm KP 7	2000	0
P3		Porotherm KP 7	3000	0
P4		Porotherm KP 7	1250	0
P5		Porotherm KP 11,5	1250	2

VÝPIS PRVKŮ

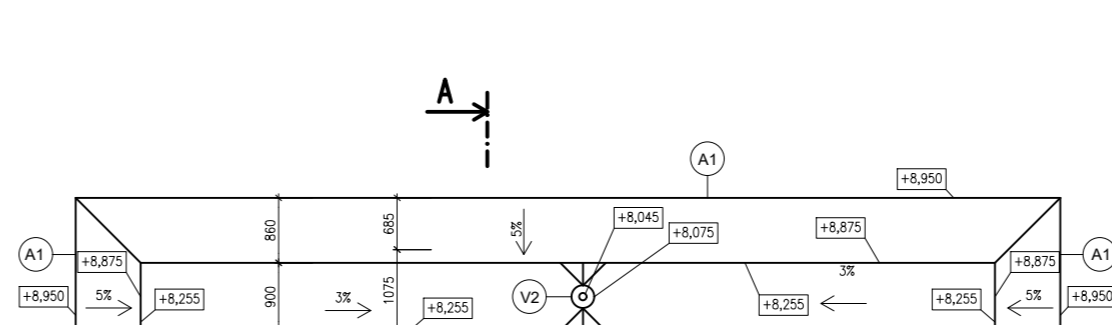
- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S1** Stěnová prosklená sestava 4000x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S2** Stěnová prosklená sestava 4600x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S4** Stěnová prosklená sestava 5700x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x3000mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzoru (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x3000mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S7** Stěnová prosklená sestava 4575x3000mm opatřená dvěma dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- S8** Stěnová prosklená sestava 3450x3000mm bez dveří (členění a návrh dle dodavatele)
- Z1** Zábradlá do výšky 1000 mm nad úroveň podlahy (členění a návrh dle dodavatele)

LEGENDA MATERIÁLŮ

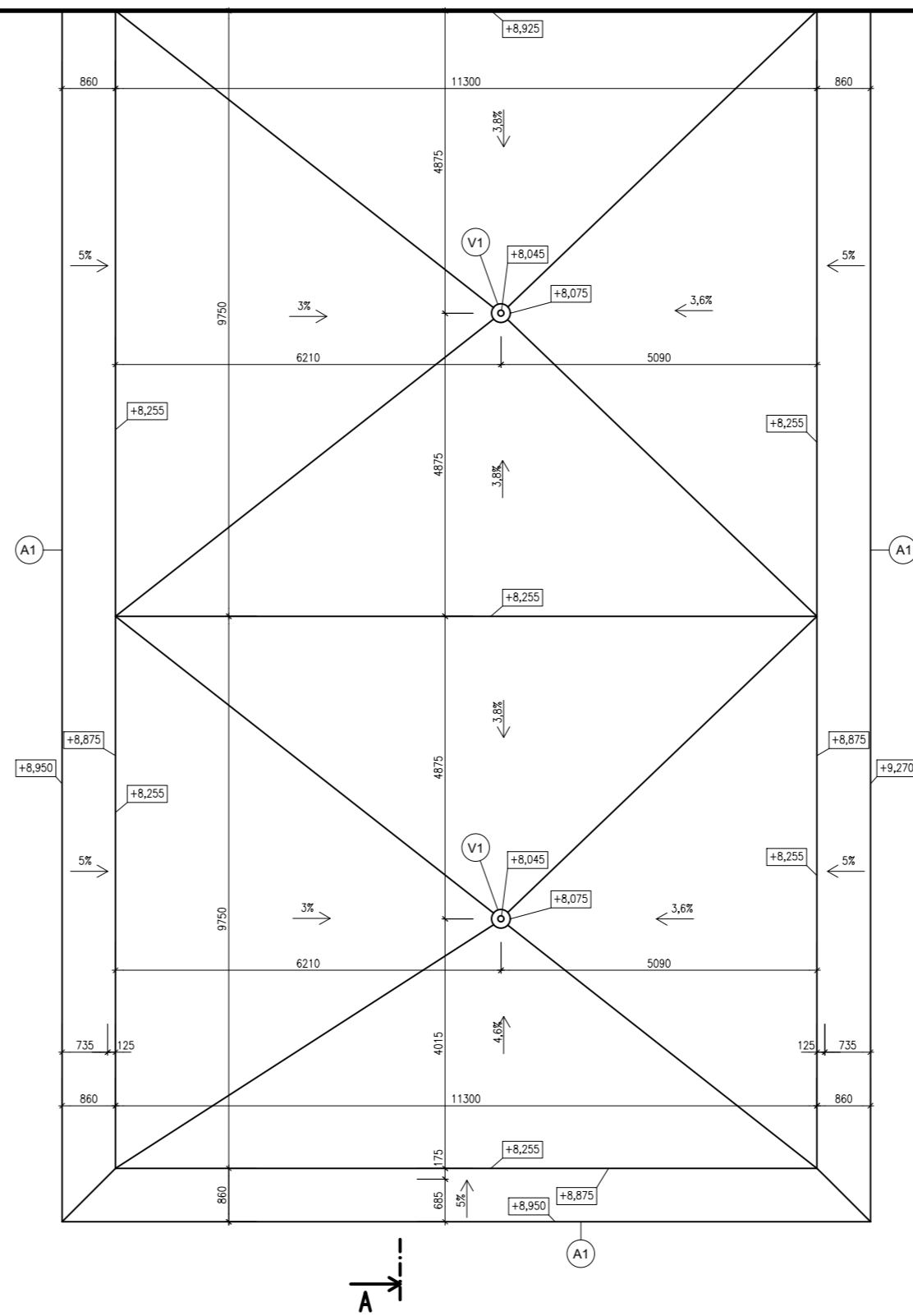
- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍSKOVÁ PRŮČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPelná IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY

+0,000 = + 586,02 m. n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			Číslo výkr.: 5
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Výkres: Půdorys 3.NP - část 1	Měřítko: 1:50	Datum: 11.04.2022
			Podpis:



Tato část půdorysu má 3.NP



- VÝPIS PRVKŮ
- (A1) Oplechování koruny střechy (barva dle výběru investora)
 - (V1) Sítělní vpust pro odtok dešťové vody DN 100
 - (V2) Sítělní vpust pro odtok dešťové vody DN 80

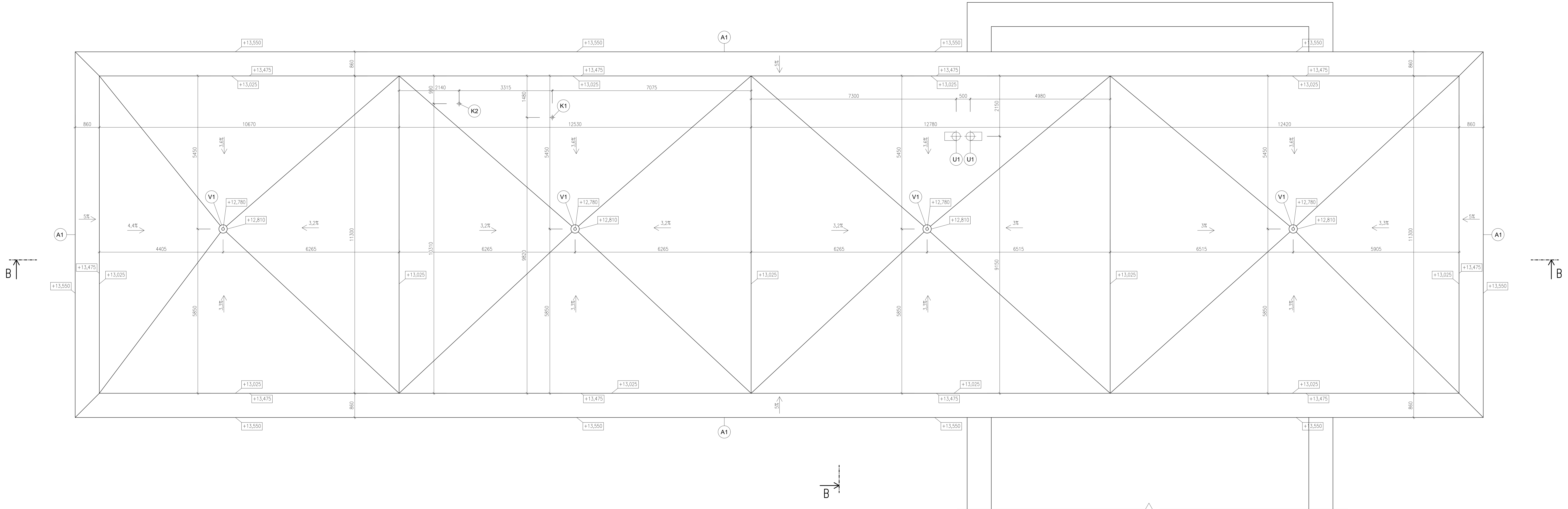
±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:			
BAPC - Bakalářská práce			
Úloha:	Číslo výkr.:	Měřítko:	1:100
Výkres: Půdorys střechy 2.NP	6	Datum:	11.04.2022
		Podpis:	

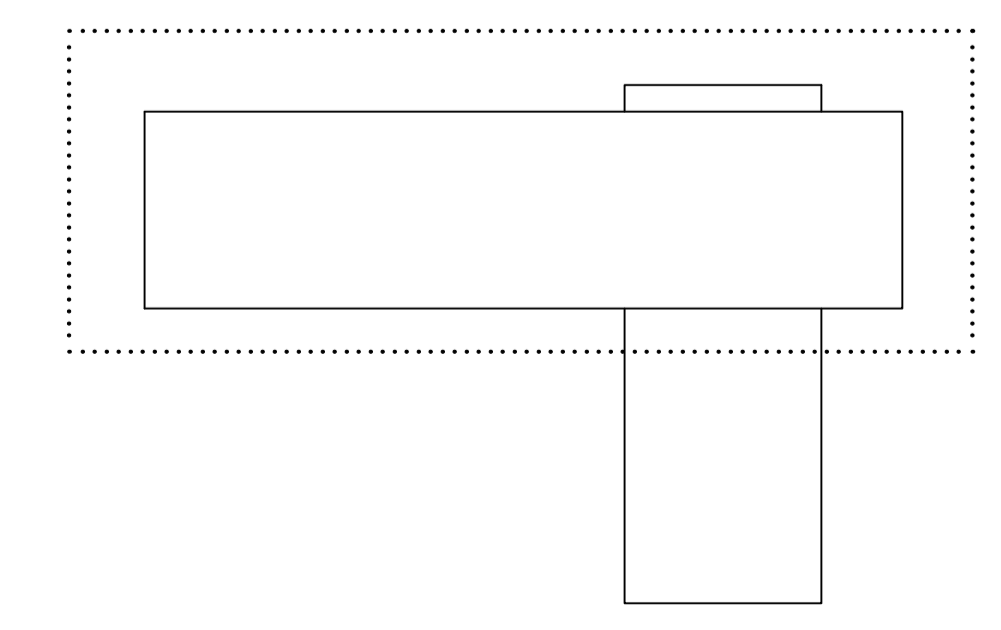
PŮDORYS STŘECHY 3.NP

B ↓

A →



SCHEMATICKÝ PŮDORYS
Tečkovaně ohraničená zobrazená část půdorysu



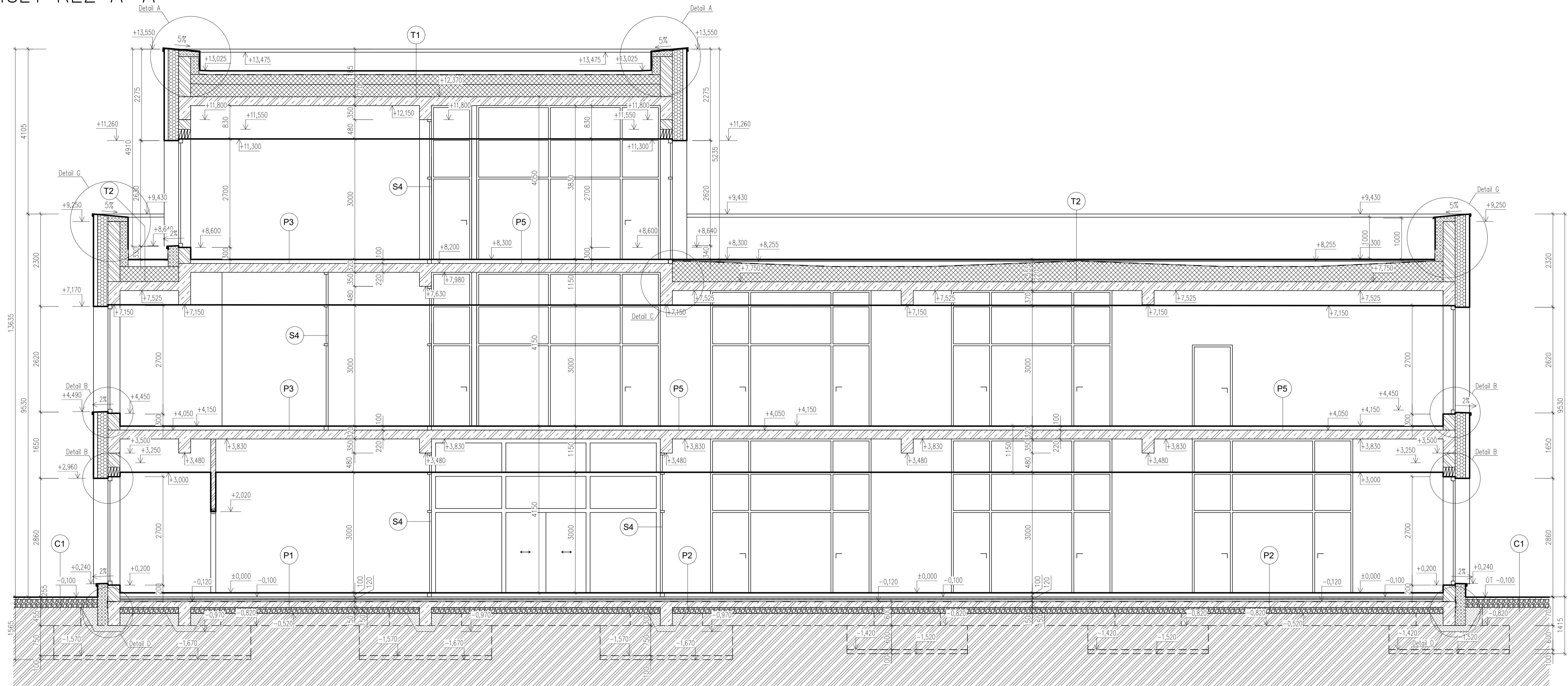
VÝPIS PRVKŮ

- A1** Oplechování koruny atiky (lakovaný plech, barva dle výběru investora)
- V1** Střešní vpust pro odtok dešťové vody DN 100
- K1** Odvětrání Kanalizace DN 80
- K2** Odvětrání Kanalizace DN 80
- U1** Vytštění potrubí vzduchotechniky

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 7	Měřítko: 1:50	
Výkres: Půdorys střechy 3.NP		Datum: 11.04.2022	
		Podpis:	

SVISLÝ ŘEZ A-A



- P1**
 - Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separací PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Podkladní betonová vrstva
 - Stěrkové lože 16/32
- P2**
 - Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separací PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Podkladní betonová vrstva
 - Stěrkové lože 16/32
- P3**
 - Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separací PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- P4**
 - Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Podkladní akustická a tepelně izolační podložka
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separací PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Stropní konstrukce
 - Penetrační nátěr
 - Lepicí a stěrková hmota pro ETICS
 - Extrudovaný polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Lepicí stěrková hmota + výztužná síťovina
 - Penetrační nátěr
 - Mozaiková omítka
- P5**
 - Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separací PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- P6**
 - Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separací PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Nosná konstrukce mezpodestý
 - VPC omítka
- P7**
 - Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Nosná konstrukce ramene
 - VPC omítka
- T1**
 - Předpěstovaná vegetační rohož s výztužnou PP sítkou
 - Vegetační a hydroregulační vrstva – substrát pro suchomilné rostliny
 - Hybridní deska
 - Nopová folie s perforací na horním povrchu
 - Separací vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Akumulační vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie
 - Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Asfaltový penetrační emulze
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- T2**
 - Betonová samonosná dlažba kladená do roviny
 - Výškově stavitelné podložky nastavené do roviny
 - Podkladní přířez geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie
 - Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Asfaltový penetrační emulze
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu
- C1**
 - Betonová dlažba pro chodníky 60mm
 - Kladičková vrstva kameniva frakce 4-8 30mm
 - Podkladní vrstva kameniva frakce 8-16 150mm
 - Zhutněná pláň ---

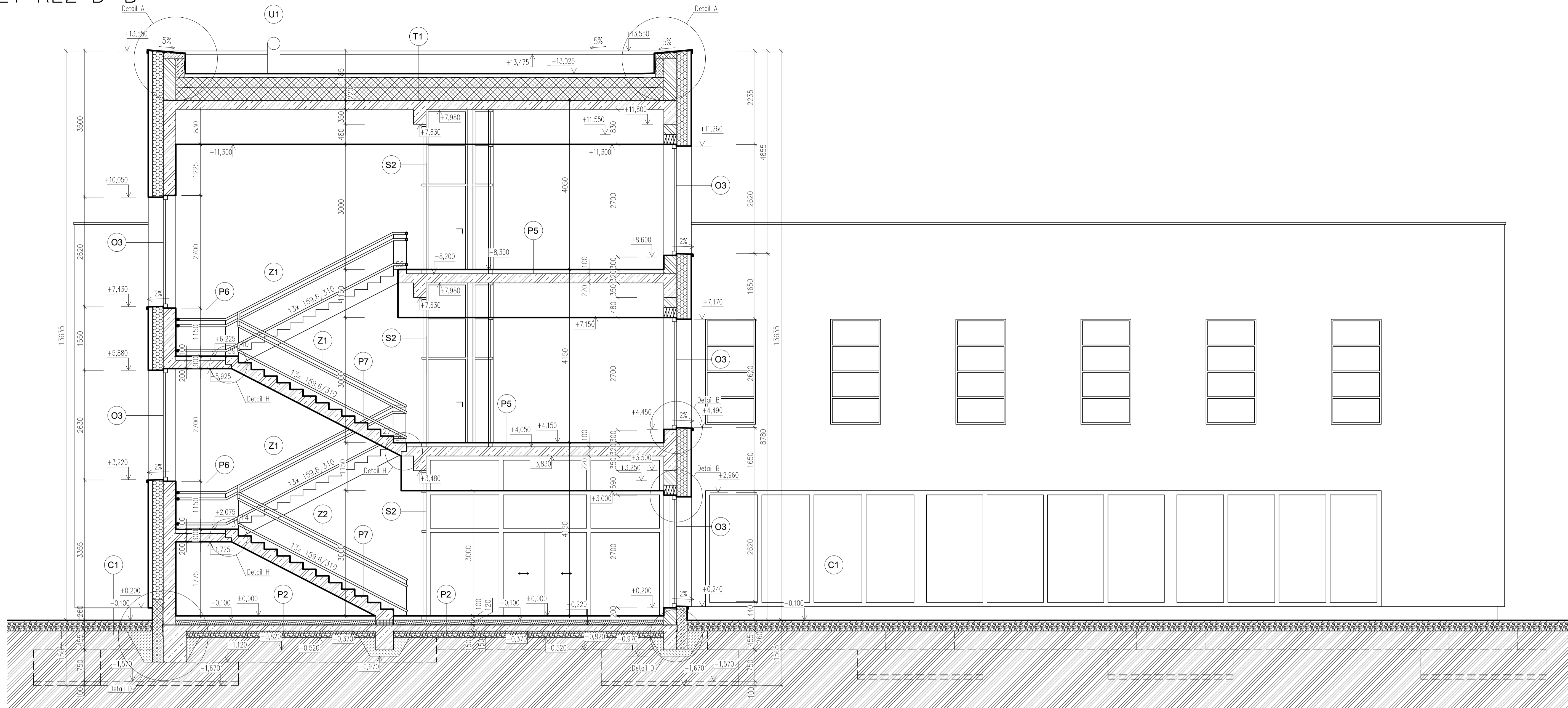
LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBLNÍ DŘEVOTŘÍŠKOVÁ PŘÍČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNY
- TEPELNÁ IZOLACE Z EPS POLYSTYRENU
- TEPELNÁ IZOLACE Z XPS POLYSTYRENU

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení		Číslo výkr.: 8	Měřítka: 1:50
Výkres: Svislý řez A-A		Datum: 25.04.2022	Podpis:

SVISLÝ ŘEZ B-B



- P1**
- Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeč betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Podkladní betonová vrstva
 - Stěrkové lože 16/32

- P2**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeč betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Podkladní betonová vrstva
 - Stěrkové lože 16/32

- P3**
- Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeč betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- P4**
- Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Podkladní akustická a tepelně izolační podložka
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeč betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Stropní konstrukce
 - Penetrační nátěr
 - Lepicí a stěrková hmota pro ETICS
 - Extrudovaný polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Lepicí stěrková hmota + výztužná síťovina
 - Penetrační nátěr
 - Mozaiková omítka

- P5**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeč betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- P6**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva

- P6**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeč betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Nosná konstrukce mezipodesty
 - VPC omítka

- P7**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Nosná konstrukce ramene
 - VPC omítka

- T1**
- Předpěstovaná vegetační rohož s výztužnou PP sítkou
 - Vegetační a hydroregulační vrstva – substrát pro suchomilné rostliny
 - Hybridní deska
 - Nopová folie s perforací na horním povrchu
 - Separáční vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Akumulační vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie
 - Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Asfaltová penetrační emulze
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- T2**
- Betonová samonosná dlažba kladená do roviny
 - Výškové stavitelné podložky nastavené do roviny
 - Podkladní přířez geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie
 - Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Asfaltová penetrační emulze
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- C1**
- Betonová dlažba pro chodníky 60mm
 - Kladeční vrstva kameniva frakce 4-8 30mm
 - Podkladní vrstva kameniva frakce 8-16 150mm
 - Zhutněná pláň ---

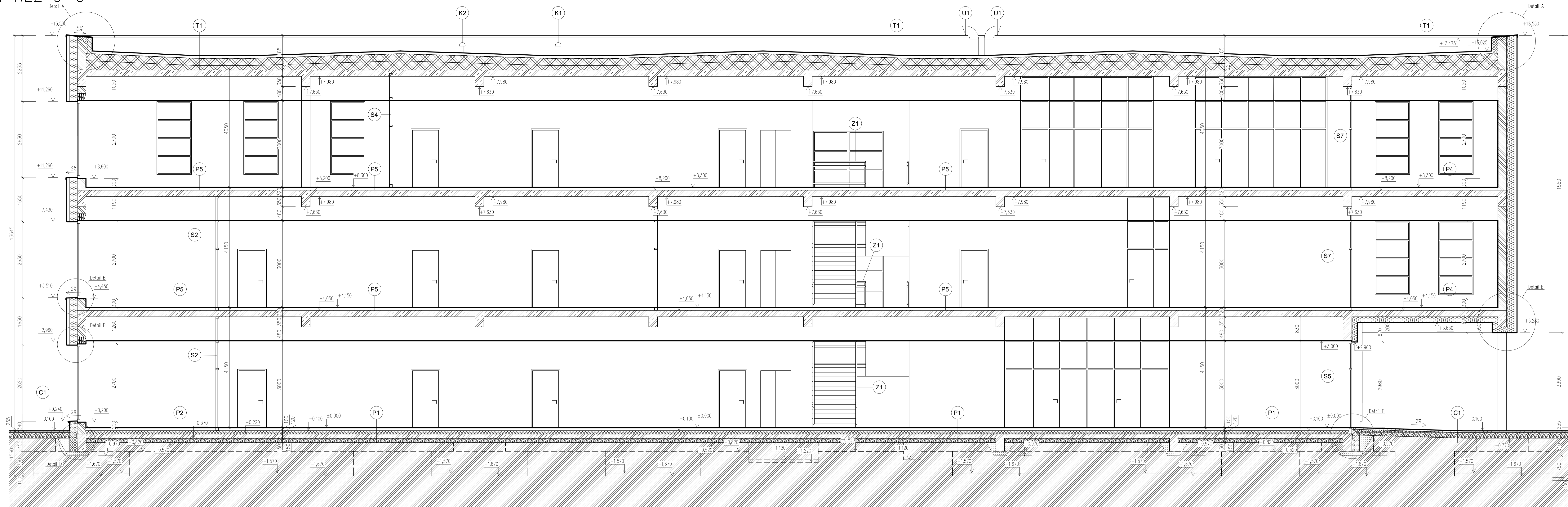
LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍŠKOVÁ PŘÍČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNÝ
- TEPELNÁ IZOLACE Z EPS POLYSTYRENU
- TEPELNÁ IZOLACE Z XPS POLYSTYRENU

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 9	Měřítko: 1:50	
Výkres: Svislý řez B-B		Datum: 25.04.2022	
		Podpis:	

SVISLÝ ŘEZ C-C



- P1**
- Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Podkladní betonová vrstva
 - Stěrková lože 16/32
- P2**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Podkladní betonová vrstva
 - Stěrková lože 16/32
- P3**
- Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- P4**
- Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček
 - Podkladní akustická a tepelná izolační podložka
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Stropní konstrukce
 - Penetrační nátěr
 - Lepicí a stěrková hmota pro ETICS
 - Extrudovaný polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Lepicí stěrková hmota + výztužná síťovina
 - Penetrační nátěr
 - Mozaiková omítka
- P5**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu
- P6**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva

- P6**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Cementová samonivelační stěrka
 - Roznášeči betonová vrstva + kari síť
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m²
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Nosná konstrukce mezipodestý
 - VPC omítka
- P7**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou
 - Lepicí vrstva
 - Penetrační nátěr
 - Nosná konstrukce ramene
 - VPC omítka
- T1**
- Předpěstovaná vegetační rohož s výztužnou PP sítkou
 - Vegetační a hydroregulační vrstva – substrát pro suchomilné rostliny
 - Hybridní deska
 - Nopová fólie s perforací na horním povrchu
 - Separáční vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Akumulační vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Hydroizolační vrstva PVC-IP se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zářezové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie
 - Tepelná izolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Spádová vrstva z deskových klinků z EPS 200 S Stabil
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Asfaltová penetrační emulze
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu

- T2**
- Betonová samonosná dlažba kladená do roviny
 - Výškové stavěcí podložky nastavené do roviny
 - Podkladní pflíez geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m²
 - Hydroizolační vrstva PVC-IP se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zářezové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie
 - Tepelná izolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Spádová vrstva z deskových klinků z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás
 - Asfaltová penetrační emulze
 - Stropní konstrukce
 - Konstrukce podhledu
- C1**
- Betonová dlažba pro chodníky 60mm
 - Kladecí vrstva kameniva frakce 4-8 30mm
 - Podkladní vrstva kameniva frakce 8-16 150mm
 - Zhutněná pláň

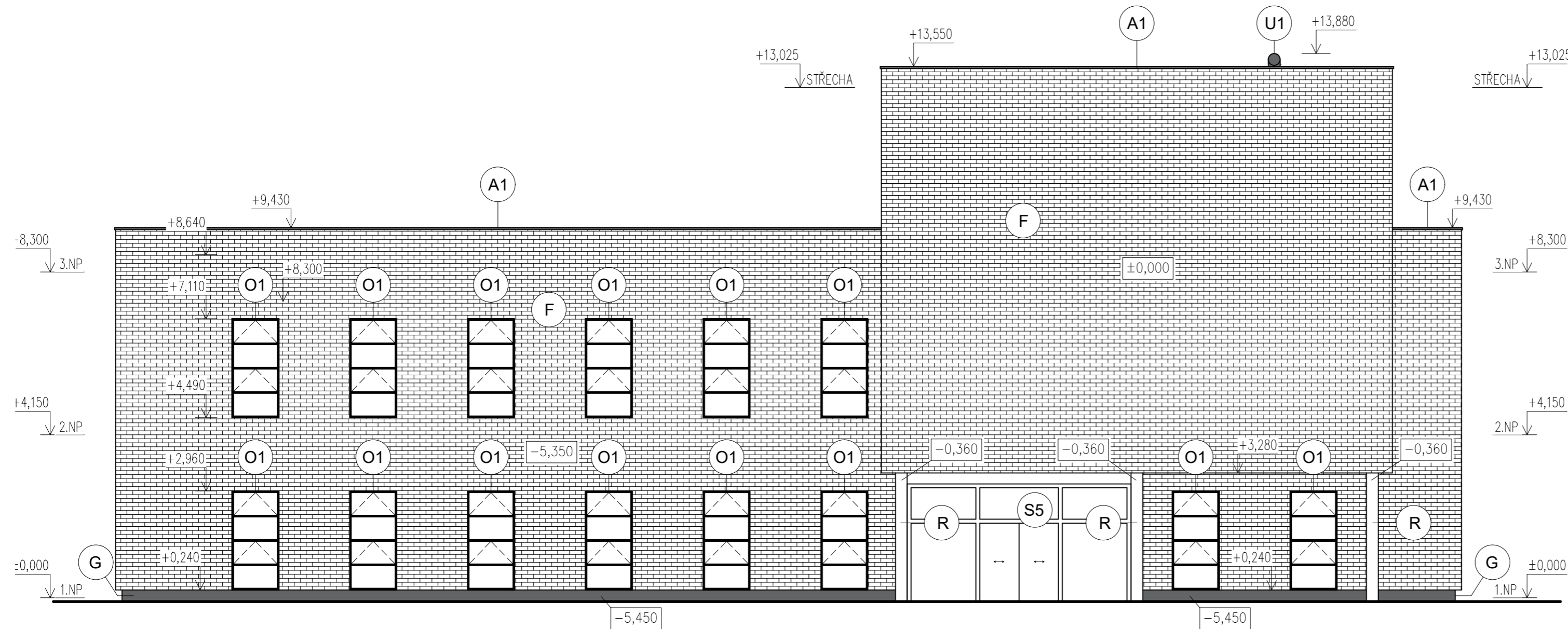
LEGENDA MATERIÁLŮ

- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- MOBILNÍ DŘEVOTŘÍŠKOVÁ PRÁČKA S AKUSTICKOU IZOLACÍ
- ŽELEZOBETON C30/37
- TEPELNÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VLNĚ
- TEPELNÁ IZOLACE Z EPS POLYSTYRENU
- TEPELNÁ IZOLACE Z XPS POLYSTYRENU

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 10	Měřítko: 1:50	
Výkres: Svislý řez C-C	Datum: 25.04.2022	Podpis:	

POHLED JIŽNÍ



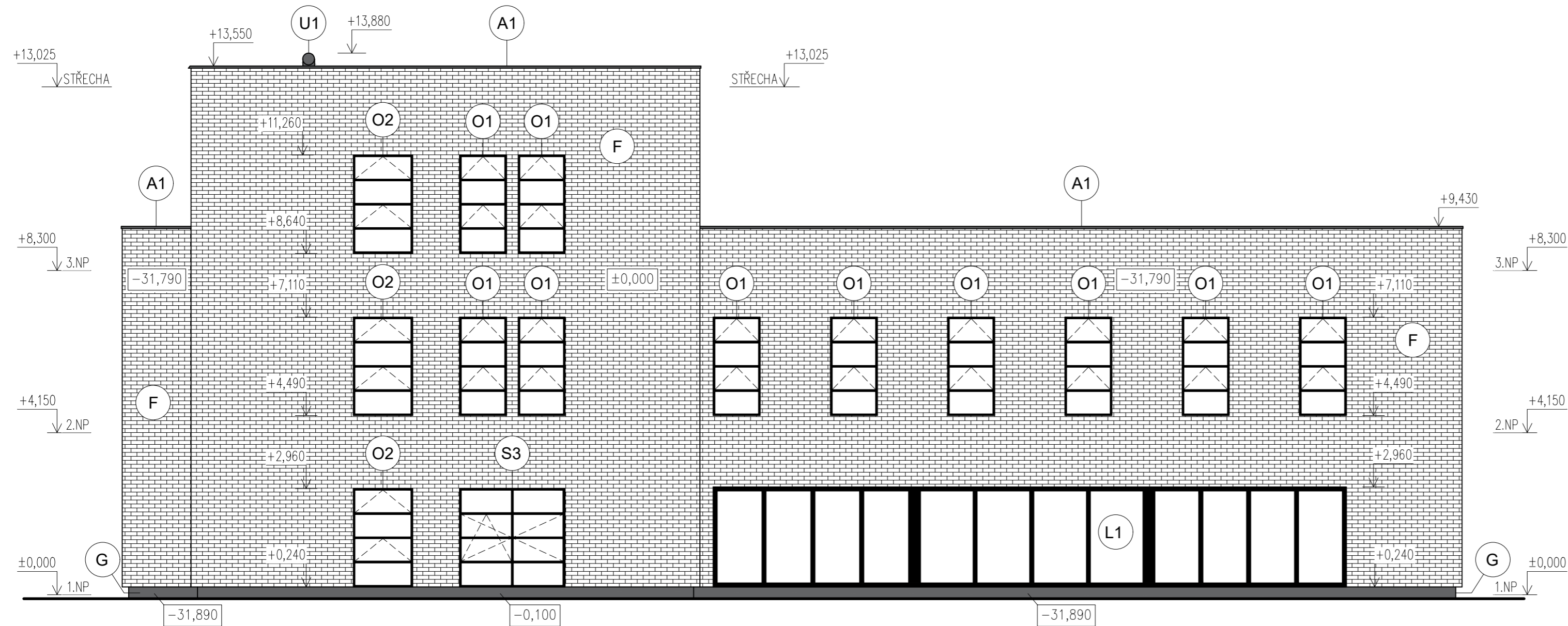
VÝPIS PRVKŮ

- A1** Oplechování koruny atiky (lakovaný plech, barva dle výběru investora)
- U1** Vyústění potrubí vzduchotechniky
- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x2700mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x2700mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- L1** Lehký obvodový plášť o celkových rozměrech 2500x2700mm bez vstupních dveří osazený roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- F** Obvodová provětrávaná konstrukce (skladba F1-F3 dle izolantu) s obkladovými pásky (barva dle dodavatele)
- R** Tenkovrstvá silikon-silikátová fasádní omítka (barva dle dodavatele)
- G** Soklová fasádní omítka (barva dle dodavatele)

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:			
BAPC - Bakalářská práce			
Úloha:	Číslo výkr.:	Měřítko:	1:100
Výkres:	11	Datum:	25.04. 2022
Výkres: Pohled jižní		Podpis:	

POHLED SEVERNÍ



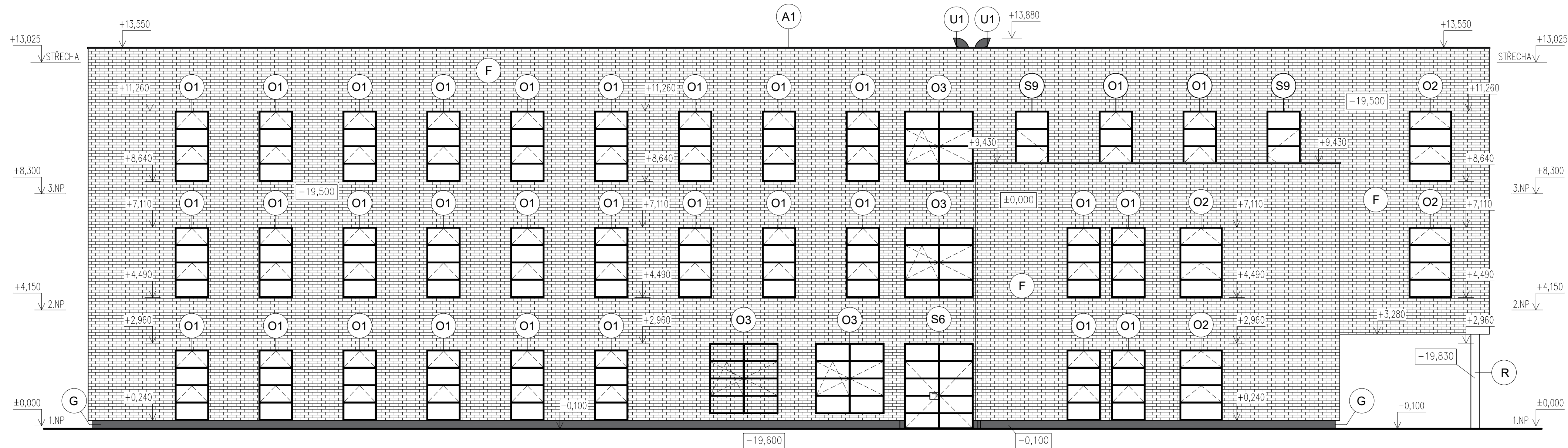
VÝPIS PRVKŮ

- A1** Oplechování koruny atiky (lakovaný plech, barva dle výběru investora)
- U1** Vyústění potrubí vzduchotechniky
- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x2700mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x2700mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- L1** Lehký obvodový plášť o celkových rozměrech 2500x2700mm bez vstupních dveří osazený roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- F** Obvodová provětrávaná konstrukce (skladba F1-F3 dle izolantu) s obkladovými pásky (barva dle dodavatele)
- R** Tenkovrstvá silikon-silikátová fasádní omítka (barva dle dodavatele)
- G** Soklová fasádní omítka (barva dle dodavatele)

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor:	SI-J	Katedra:	K124 Katedra poz. staveb	Jméno:	Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník:	Čtvrtý	Vyučující:	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda	Práce:	BAPC - Bakalářská práce	
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení		Číslo výkr.:	12	Měřítko:		1:100
Výkres:	Pohled severní		Datum:	25.04. 2022	Podpis:	

POHLED ZÁPADNÍ



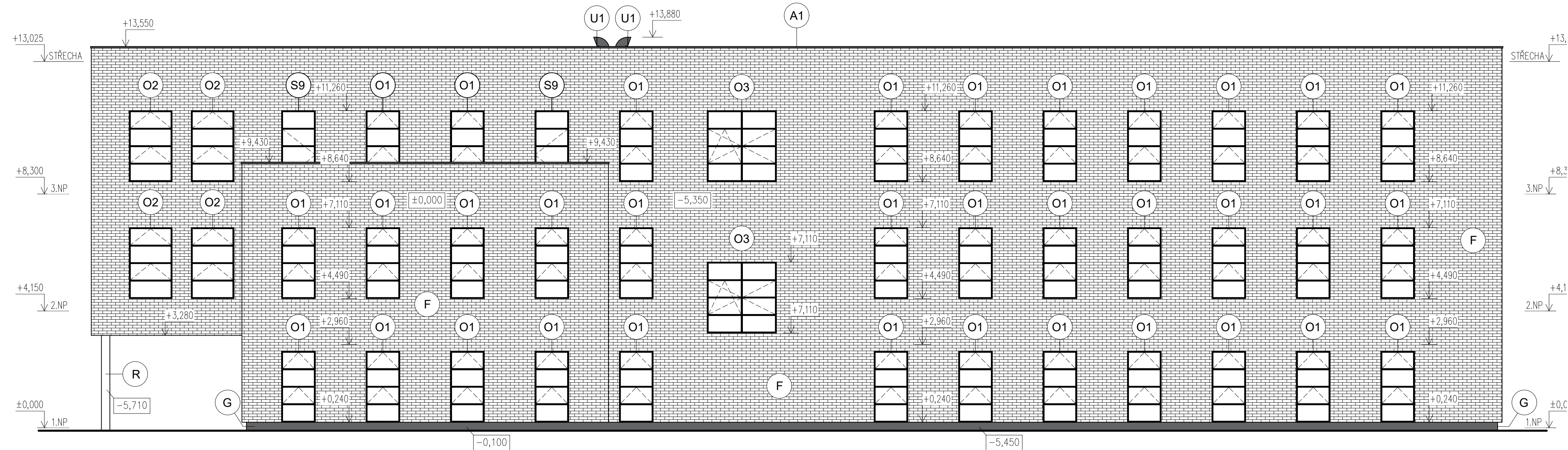
VÝPIS PRVKŮ

- A1** Oplechování koruny atiky (lakovaný plech, barva dle výběru investora)
- U1** Vyústění potrubí vzduchotechniky
- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x2700mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x2700mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- L1** Lehký obvodový plášť o celkových rozměrech 2500x2700mm bez vstupních dveří osazený roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- F** Obvodová provětrávaná konstrukce (skladba F1–F3 dle izolantu) s obkladovými pásy (barva dle dodavatele)
- R** Tenkovrstvá silikon-silikátová fasádní omítka (barva dle dodavatele)
- G** Soklová fasádní omítka (barva dle dodavatele)

±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 13	Měřítko: 1:100
Výkres:	Pohled západní		Datum: 25.04.2022
			Podpis:

POHLED VÝCHODNÍ



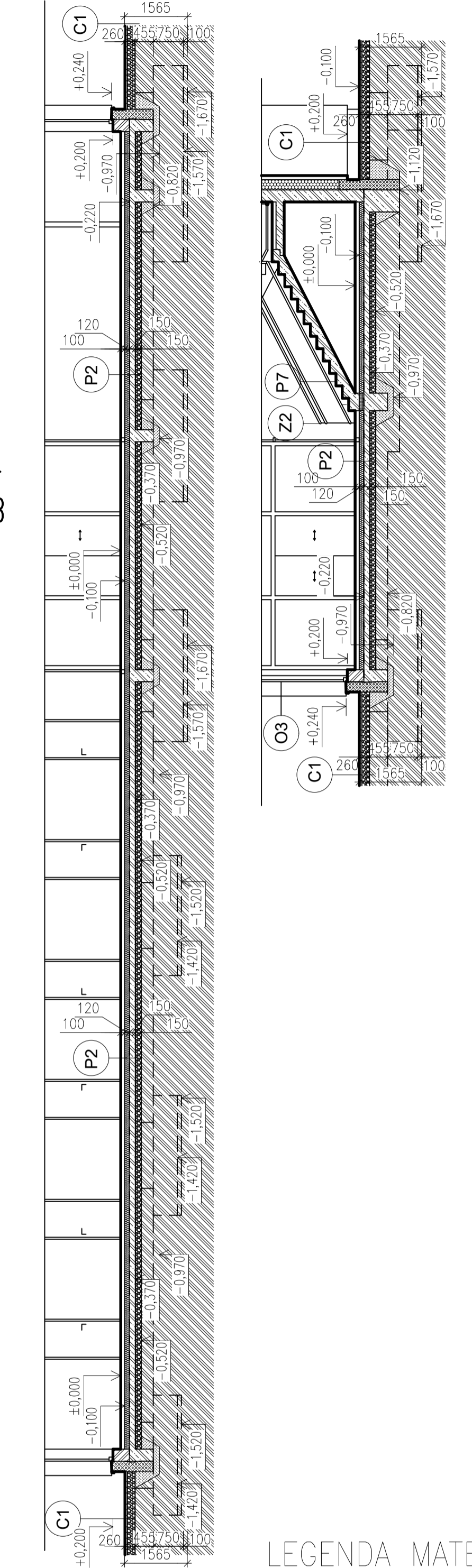
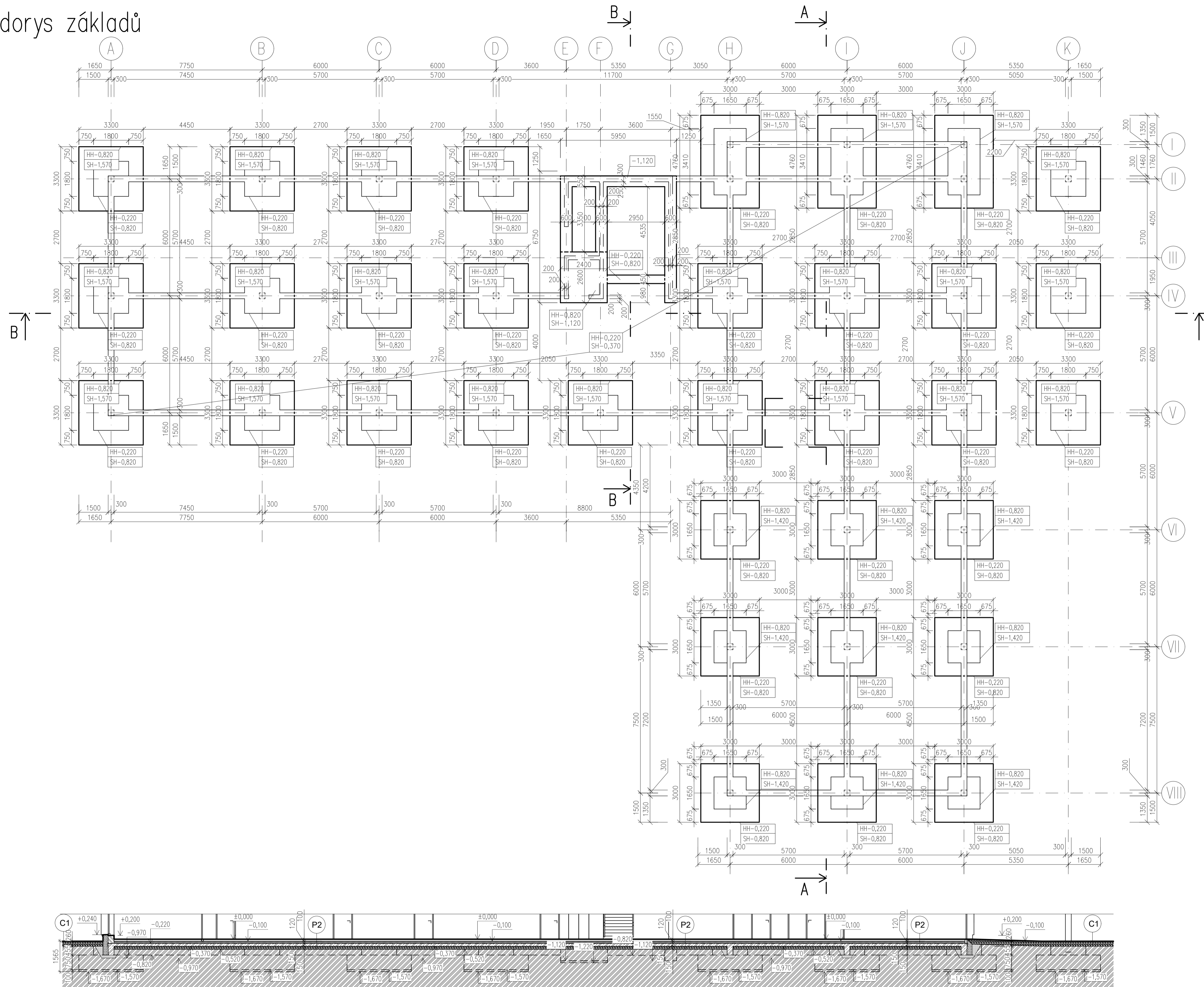
VÝPIS PRVKŮ

- A1** Oplechování koruny atiky (lakovaný plech, barva dle výběru investora)
- U1** Vyústění potrubí vzduchotechniky
- O1** Okenní výplň 1200x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O2** Okenní výplň 1600x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- O3** Okenní výplň 2500x2700mm osazená roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- S5** Hlavní vstupní sestava 5700x2700mm opatřená posuvnými vstupními dveřmi na elektrický pohon pomocí senzorů (členění a návrh dle dodavatele)
- S6** Vedlejší vstupní sestava 2500x2700mm opatřená vstupními dveřmi (členění a návrh dle dodavatele)
- L1** Lehký obvodový plášť o celkových rozměrech 2500x2700mm bez vstupních dveří osazený roletovými exteriérovými žaluziemi (členění a návrh dle dodavatele)
- F** Obvodová provětrávaná konstrukce (skladba F1–F3 dle izolantu) s obkladovými pásy (barva dle dodavatele)
- R** Tenkovrstvá silikon–silikátová fasádní omítka (barva dle dodavatele)
- G** Soklová fasádní omítka (barva dle dodavatele)

±0,000 = + 586,02 m n. m.

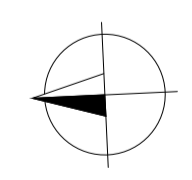
Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 14	Měřítko: 1:100	Datum: 25.04. 2022
Výkres: Pohled východní		Podpis:	

Půdorys základů



LEGENDA MATERIÁLŮ

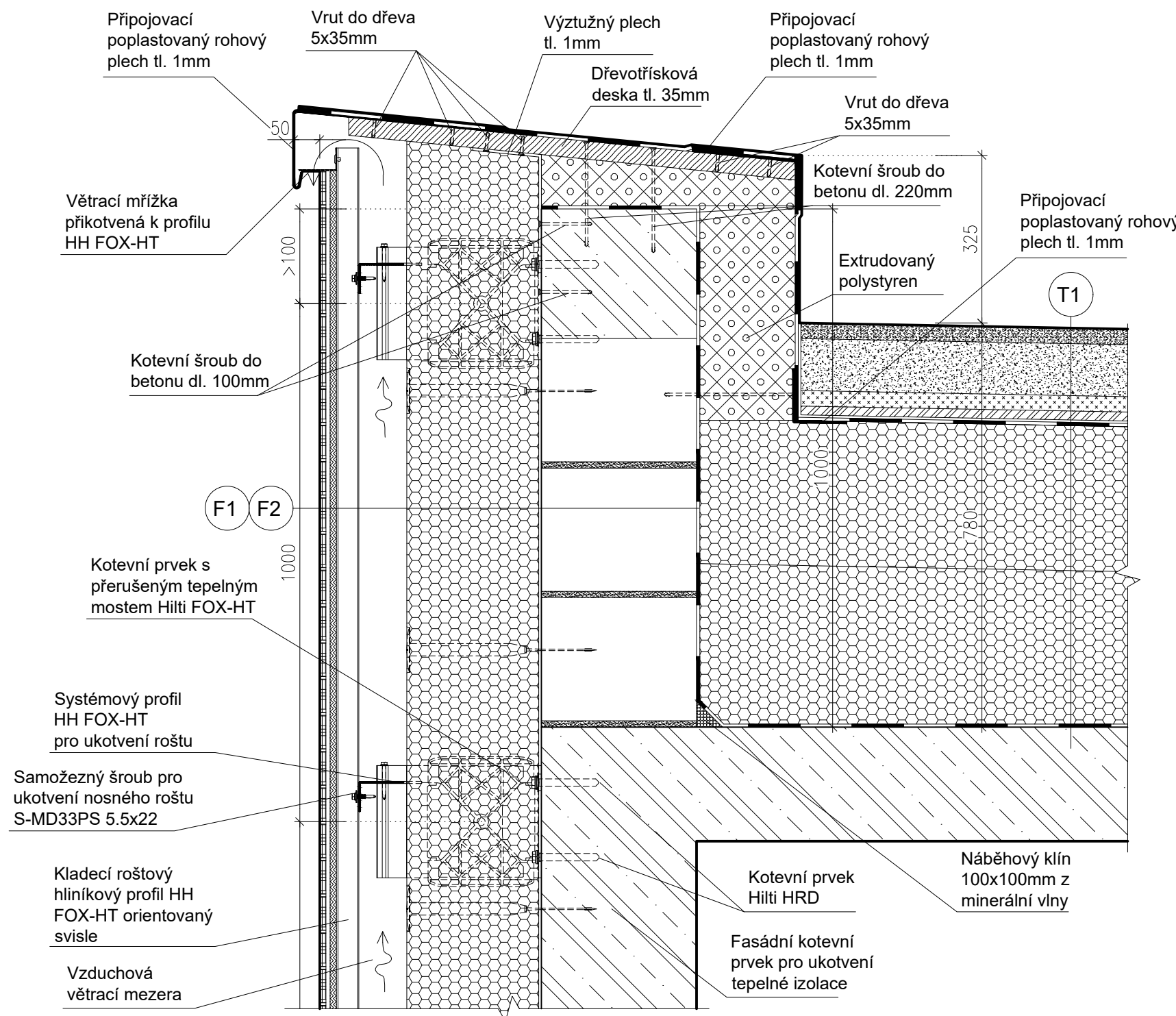
- POROTHERM 30 AKU Z
- POROTHERM 11,5 AKU
- ŽELEZOBTON C30/37
- TEPelná Izolace z MINERÁLNÍ VLNy
- PŮVODNÍ ZEMINA
- ZÁSYP PRŮPUSNŮU ZEMINŮU
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP



±0,000 = + 586,02 m n. m.

Obor: SI-J	Katedra: K124 Katedra poz. staveb	Jméno: Kryštof Hocke	ČVUT v Praze
Ročník: Čtvrtý	Vyučující: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha: Výkresová dokumentace pro stavební povolení		Číslo výkr.: 15	Měřítka: 1:100
Výkres: Půdorys a svislé řezy základů		Datum: 29.04.2022	Podpis:

Detail A – Atika – zelená střecha



F1

– Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm	10-12mm
– Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	8mm
– Fasádní cementovláknité desky	12,5mm
– Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek	25mm
– Provětrávaná vzduchová mezera	40-60mm
– Fasádní minerální vlna ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{*K}$)	260mm
– Lepící stěrková hmota	2-5mm
– Penetrační nátěr	---mm
– Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB)	300mm
– Omítka VPC	10mm

F2

– Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm	10-12mm
– Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	8mm
– Fasádní cementovláknité desky	12,5mm
– Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek	25mm
– Provětrávaná vzduchová mezera	40-60mm
– Fasádní polystyren EPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{*K}$)	260mm
– Lepící stěrková hmota	2-5mm
– Penetrační nátěr	---mm
– Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB)	300mm
– Omítka VPC	10mm

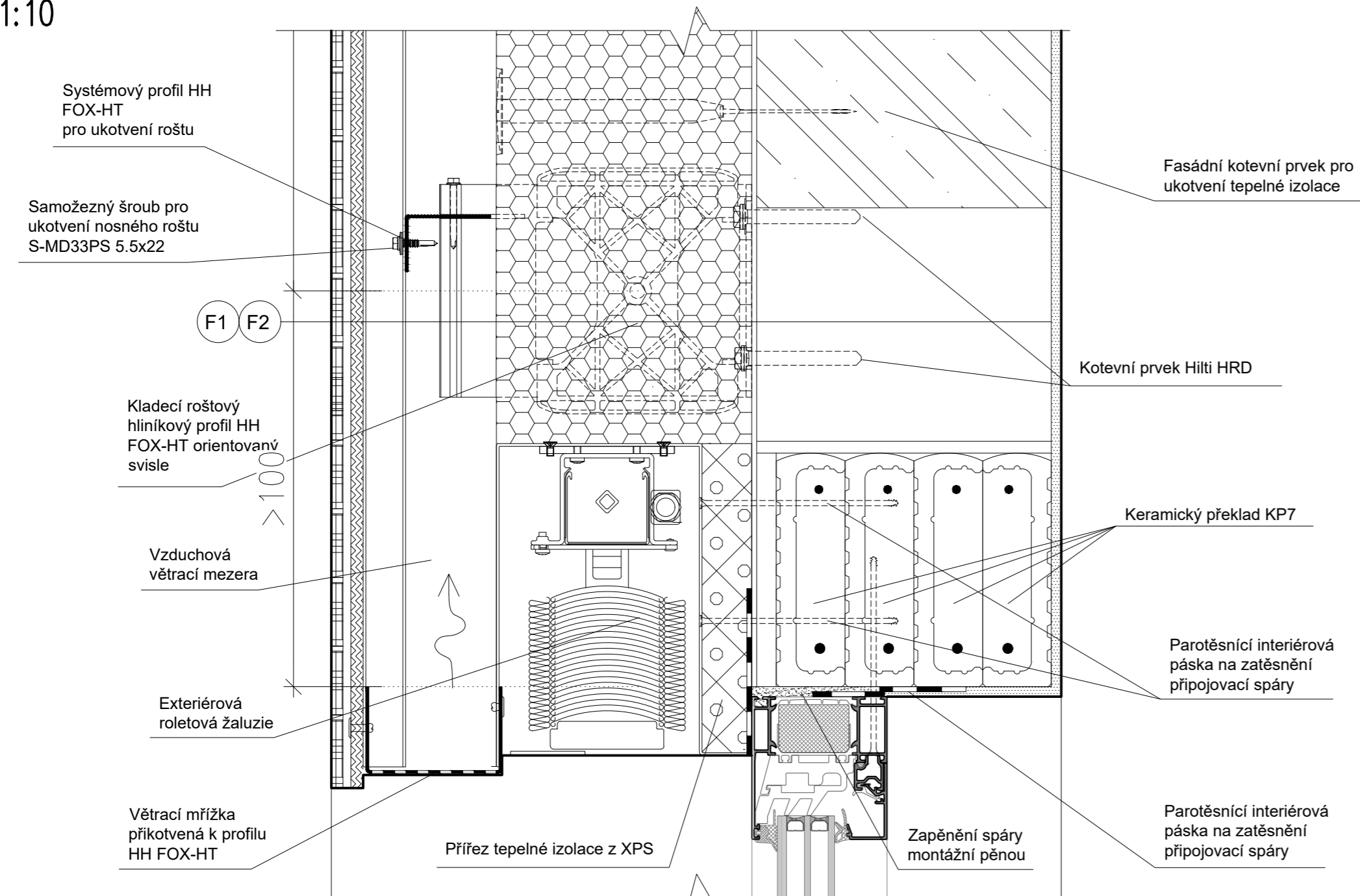
T1

– Předpěstovaná vegetační rohož s výztužnou PP sítkou	30mm
– Vegetační a hydroregulační vrstva – substrát pro sušomilné rostliny	100mm
– Hybridní deska	30mm
– Nopová folie s perforací na horním povrchu	17mm
– Separační vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m^2	3mm
– Akumulační vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m^2	3mm
– Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou geotextilií	2mm
– Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{*K}$)	260mm
– Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{*K}$)	25-355mm
– Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás	4mm
– Asfaltová penetrační emulze	---mm
– Stropní konstrukce	viz PSV
– Konstrukce pohledu	xxxmm

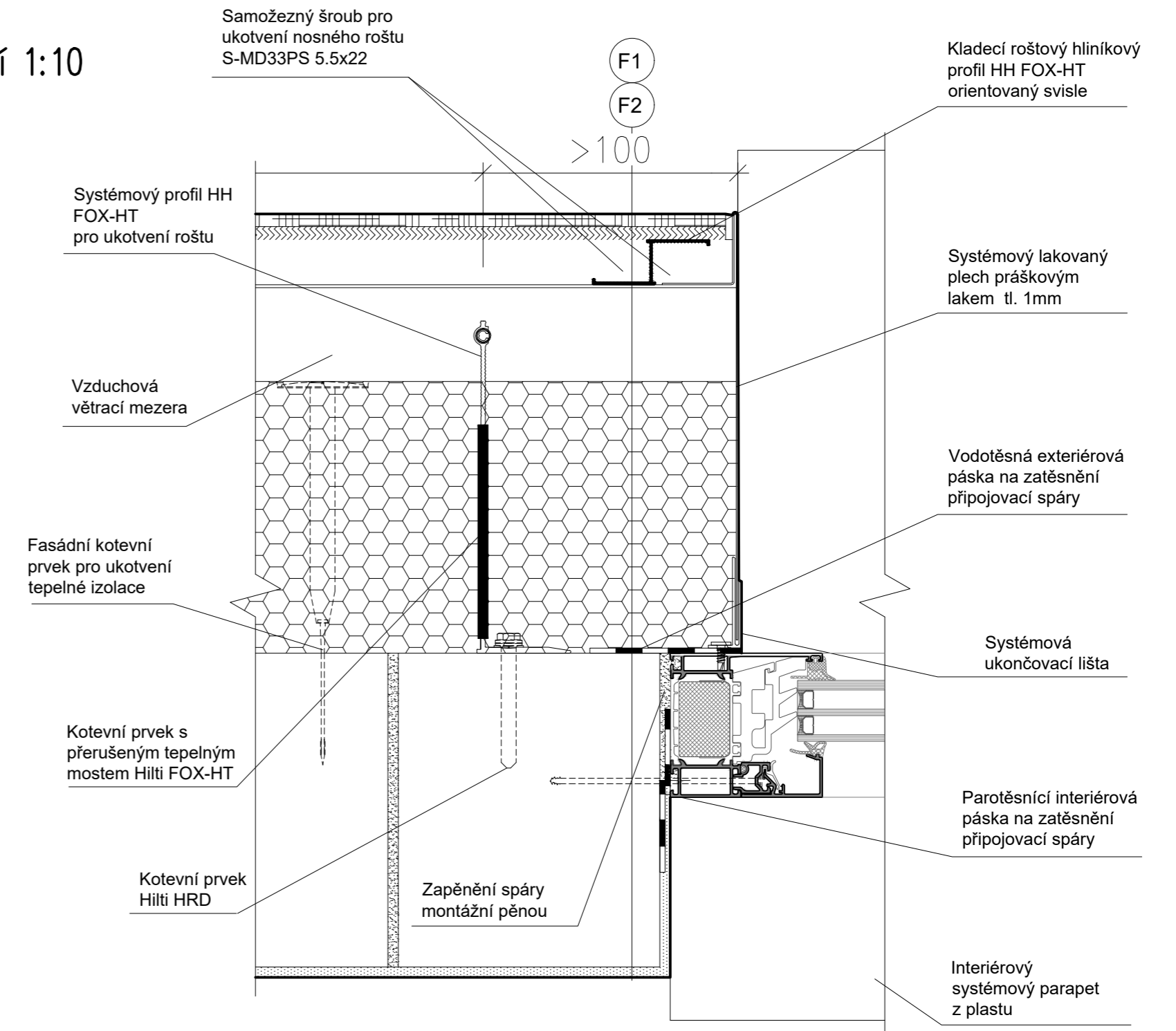
Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:			
BAPC - Bakalářská práce			
Úloha:	Číslo výkr.:	Měřítko:	1:10
Výkres:	16	Datum:	30.04.2022
Detail A - Atika - zelená střecha		Podpis:	

Detail B – okenní výplň

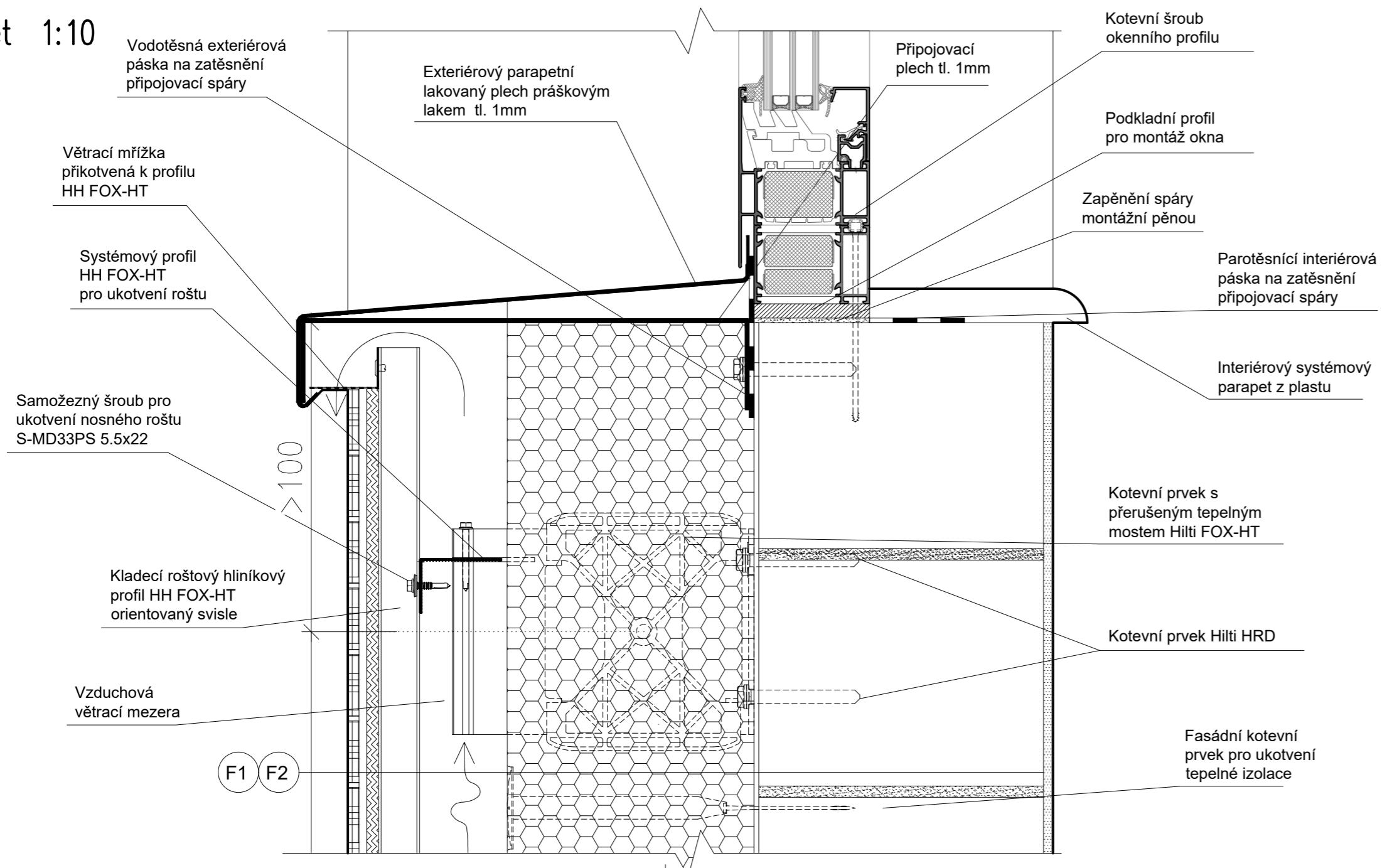
Nadpraží 1:10



Ostění 1:10



Parapet 1:10



F1

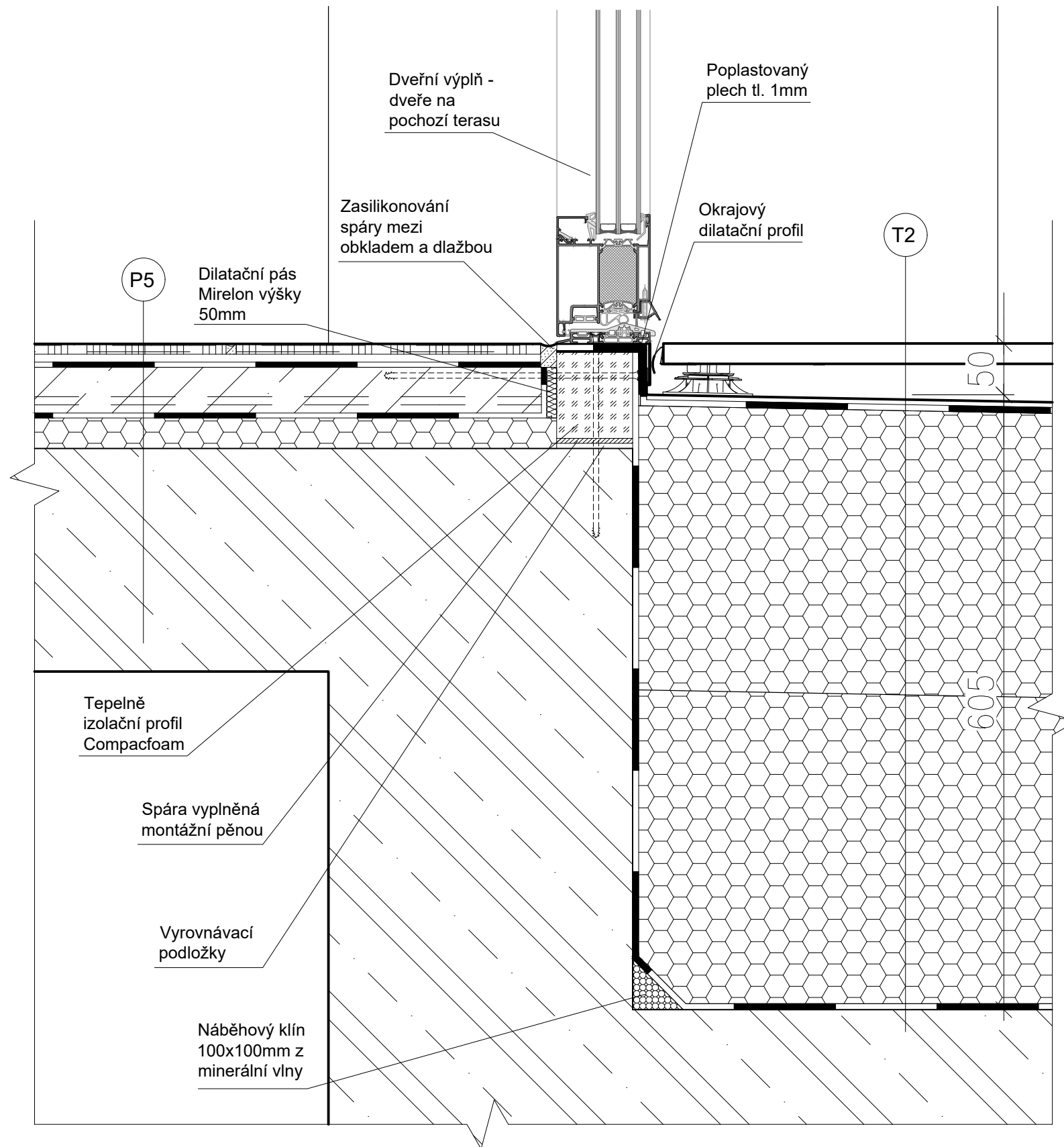
Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm	10-12mm
Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	8mm
Fasádní cementovláknité desky	12,5mm
Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek	25mm
Provětrávaná vzduchová mezera	40-60mm
Fasádní minerální vlna ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260mm
Lepicí stěrková hmota	2-5mm
Penetrační nátěr	---
Zdivo z keramických akustických cihel (R'_w , min. 45 dB)	300mm
Omítka VPC	10mm

F2

Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm	10-12mm
Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	8mm
Fasádní cementovláknité desky	12,5mm
Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek	25mm
Provětrávaná vzduchová mezera	40-60mm
Fasádní polystyren EPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260mm
Lepicí stěrková hmota	2-5mm
Penetrační nátěr	---
Zdivo z keramických akustických cihel (R'_w , min. 45 dB)	300mm
Omítka VPC	10mm

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 17	Měřítka: 1:10
Výkres:	Detail B - okenní výplň	Datum: 30.04.2022	
		Podpis:	

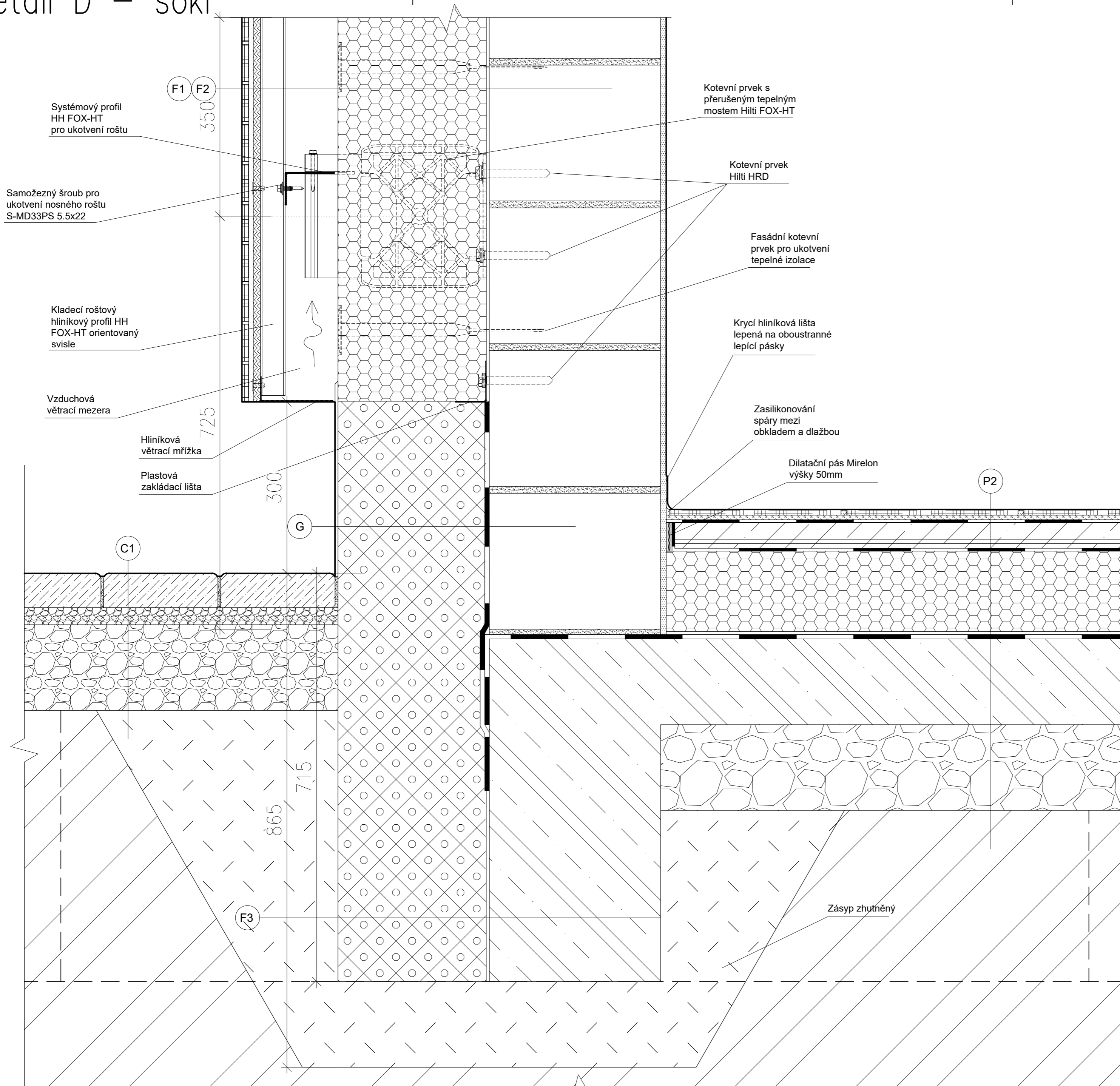
Detail C – dveře na terasu



- T2**
- Betonová samonosná dlažba kladená do roviny 20mm
 - Výškově stavitelné podložky nastavené do roviny 25-375mm
 - Podkladní přířez geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m² 3mm
 - Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou geotextilií 2mm
 - Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$) 260mm
 - Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$) 25-355mm
 - Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás 4mm
 - Asfaltová penetrační emulze ---mm
 - Stropní konstrukce viz PSV
 - Konstrukce podhledu xxxmm
- P5**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou 8mm
 - Lepicí vrstva 10mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Cementová samonivelační stěrka 1-5mm
 - Roznášecí betonová vrstva + kari síť 50mm
 - Separální PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m² 0,2mm
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$) 30mm
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m² 3mm
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás 4mm
 - Stropní konstrukce viz PSV
 - Konstrukce podhledu xxxmm

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.:	Měřítko: 1:5
Výkres:	Detail C - dveře na terasu	18	Datum: 30.04.2022
			Podpis:

Detail D – sokl



- F1**
- Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm 10-12mm
 - Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné 8mm
 - Fasádní cementovláknité desky 12,5mm
 - Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek 25mm
 - Provětrávaná vzduchová mezera 40-60mm
 - Fasádní minerální vlna ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) 260mm
 - Lepicí stěrková hmota 2-5mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB) 300mm
 - Omítka VPC 10mm

- F2**
- Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm 10-12mm
 - Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné 8mm
 - Fasádní cementovláknité desky 12,5mm
 - Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek 25mm
 - Provětrávaná vzduchová mezera 40-60mm
 - Fasádní polystyren EPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) 260mm
 - Lepicí stěrková hmota 2-5mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB) 300mm
 - Omítka VPC 10mm

- F3**
- Extrudovaná polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) 260mm
 - Lepicí vrstva pro ETICS na asfaltové pásy 5mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás 4mm
 - Penetrační asfaltový nátěr ---mm
 - Železobetonový asfaltový práh 300mm

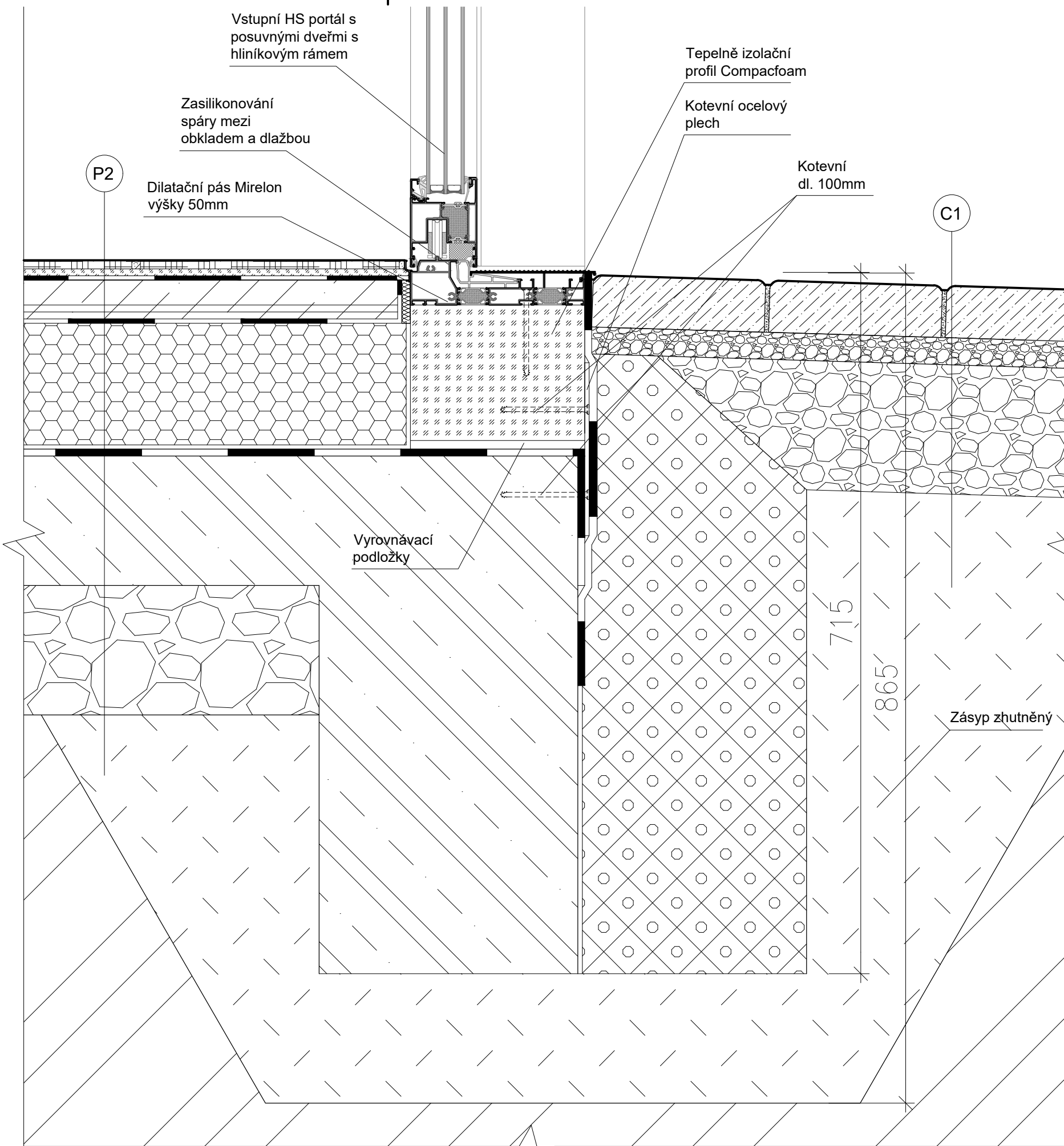
- P2**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou 8mm
 - Lepicí vrstva 10mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Cementová samonivelační stěrka 1-5mm
 - Roznášecí betonová vrstva + kari síť 50mm
 - Separacní PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m² 0,2mm
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$) 150mm
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m² 3mm
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás 4mm
 - Podkladní betonová vrstva 150mm
 - Stěrkové lože 16/32 150mm

- G**
- Mozaiková soklová omítka 2mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Lepicí stěrková hmota + výztužná síťovina 4mm
 - Extrudovaný polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) 260mm
 - Lepicí dvousložková hmota pro ETICS 2-5mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB) 300mm
 - Omítka VPC 10mm

- C1**
- Betonová dlažba pro chodníky 60mm
 - Kladecí vrstva kameniva frakce 4-8 30mm
 - Podkladní vrstva kameniva frakce 8-16 150mm
 - Zhutněná pláň ---

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce: BAPC - Bakalářská práce			
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 19	Měřítko: 1:5
Vykres:	Detail D - sokl	Datum: 30.04.2022	Podpis:

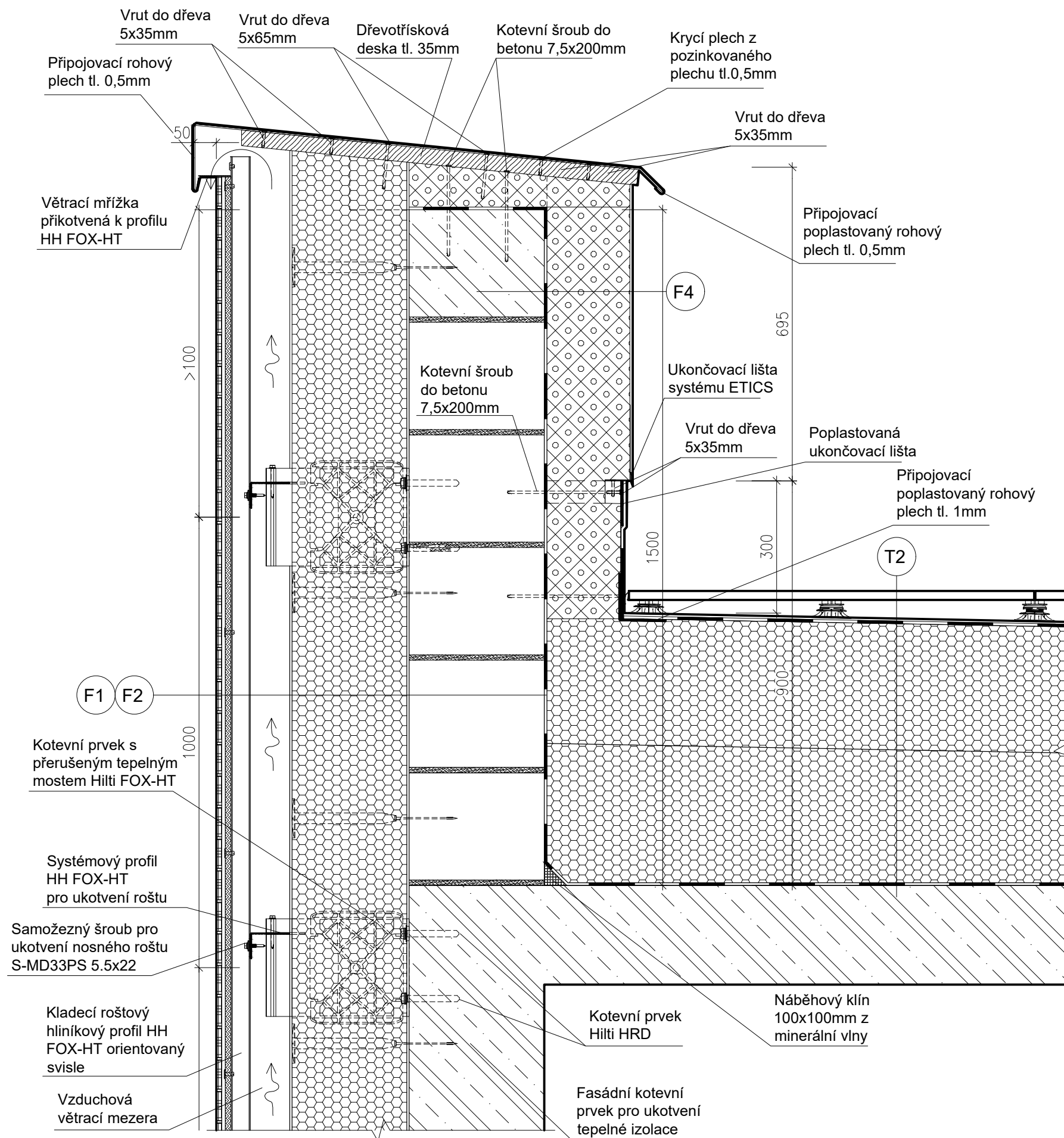
Detail F – vstupní dveře



- P2**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou 8mm
 - Lepicí vrstva 10mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Cementová samonivelační stěrka 1-5mm
 - Roznášecí betonová vrstva + kari síť 50mm
 - Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m² 0,2mm
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{*K}$) 150mm
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m² 3mm
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás 4mm
 - Podkladní betonová vrstva 150mm
 - Štěrkové lože 16/32 150mm
- C1**
- Betonová dlažba pro chodníky 60mm
 - Kladecí vrstva kameniva frakce 4-8 30mm
 - Podkladní vrstva kameniva frakce 8-16 150mm
 - Zhutněná pláň ---

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.:	Měřítko: 1:10
Výkres:	Detail F - vstupní dveře	21	Datum: 30.04.2022
			Podpis:

Detail G – Atika terasa



F1	Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm	10-12mm
	Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	8mm
	Fasádní cementovláknité desky	12,5mm
	Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek	25mm
	Provětrávaná vzduchová mezera	40-60mm
	Fasádní minerální vlna ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260mm
	Lepící stěrková hmota	2-5mm
	Penetrační nátěr	---mm
	Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB)	300mm
	Omítka VPC	10mm

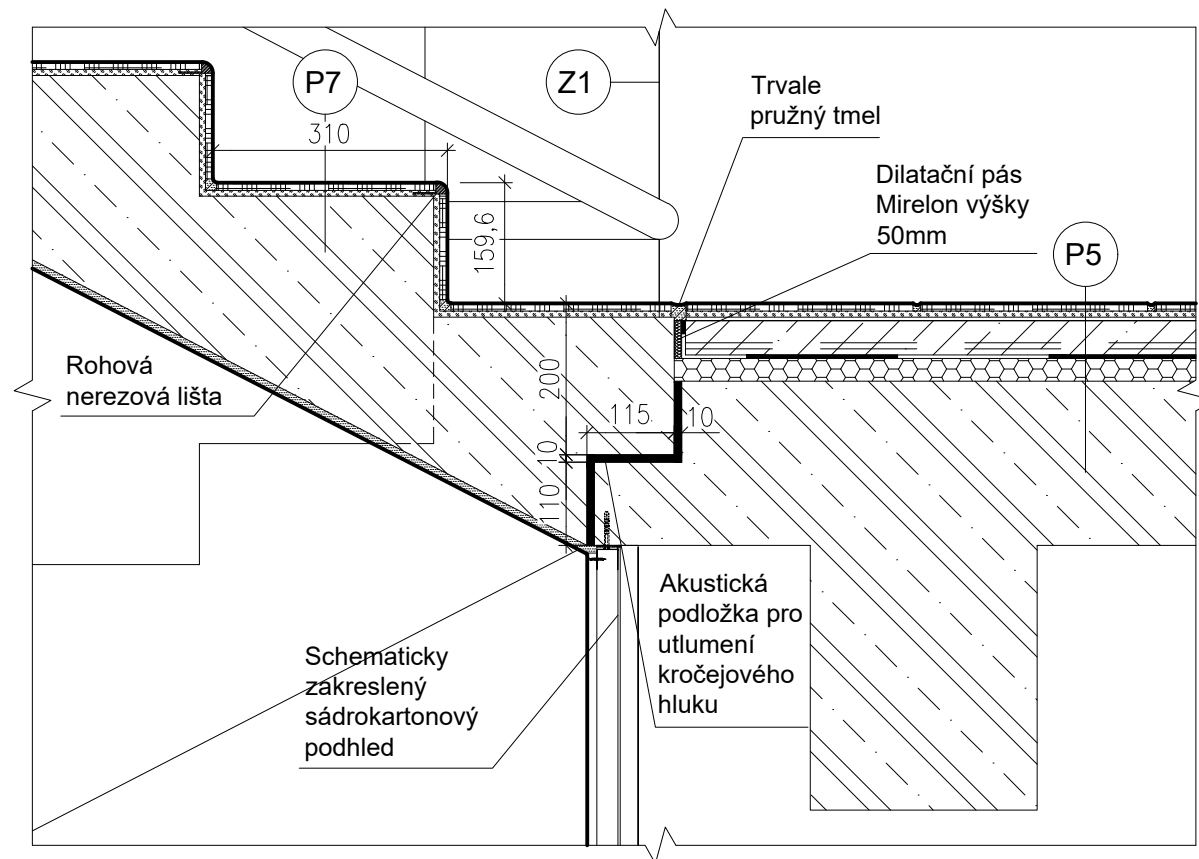
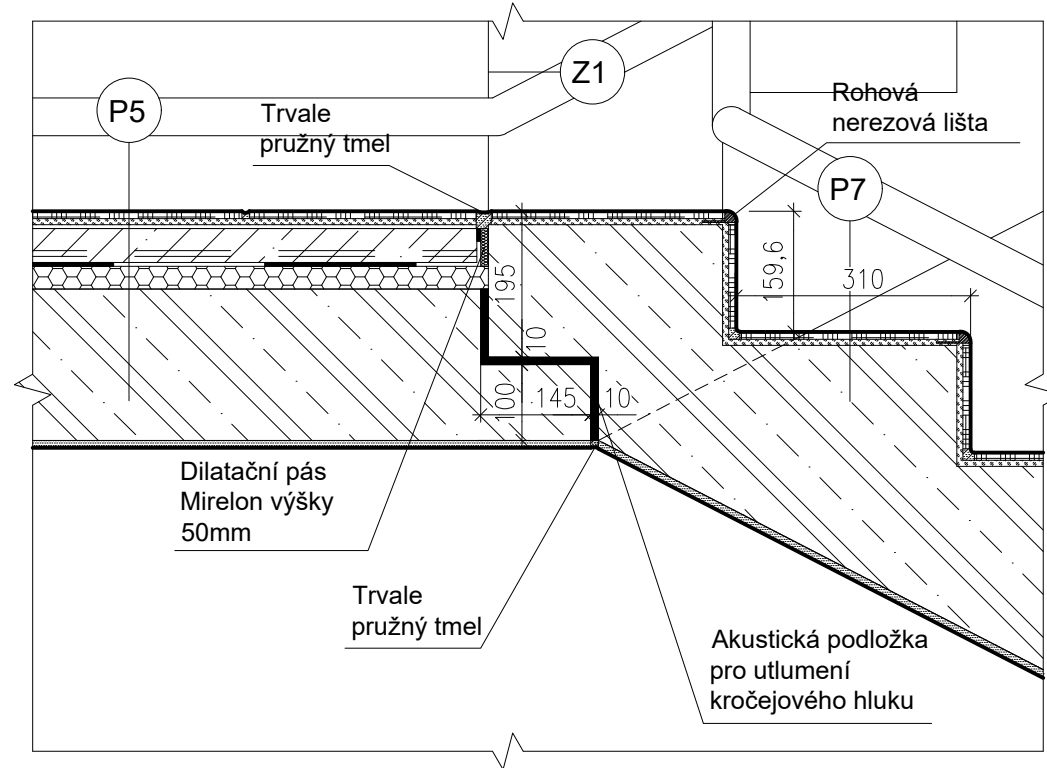
F2	Fasádní obkladový pásek cihlový 6,5x25mm	10-12mm
	Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	8mm
	Fasádní cementovláknité desky	12,5mm
	Fasádní hliníkový profil pro uchycení cementovláknitých desek	25mm
	Provětrávaná vzduchová mezera	40-60mm
	Fasádní polystyren EPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260mm
	Lepící stěrková hmota	2-5mm
	Penetrační nátěr	---mm
	Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB)	300mm
	Omítka VPC	10mm

F4	Mozaiková soklová omítka	2mm
	Penetrační nátěr	---mm
	Lepící stěrková hmota + výztužná síťovina	4mm
	Extrudovaný polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)	200mm
	Lepící dvousložková hmota na asfaltové pásy pro ETICS	2-5mm
	Penetrační nátěr	---mm
	Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás	4mm
	Asfaltová penetrační emulze	---mm
	Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB)	300mm

T2	Betonová samonosná dlažba kladená do roviny	20mm
	Výškově stavitelné podložky nastavené do roviny	25-375mm
	Podkladní přířez geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	3mm
	Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou geotextilií	2mm
	Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260mm
	Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)	25-355mm
	Parozábrana z SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás	4mm
	Asfaltová penetrační emulze	---mm
	Stropní konstrukce	viz PSV
	Konstrukce podhledu	xxxmm

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 22	Měřítko: 1:10
Výkres:	Detail G - Atika terasa		Datum: 30.04.2022
			Podpis:

Detail H – Napojení schodiště



- P5**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou 8mm
 - Lepící vrstva 10mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Cementová samonivelační stěrka 1-5mm
 - Roznášecí betonová vrstva + kari síť 50mm
 - Separální PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m² 0,2mm
 - Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$) 30mm
 - Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m² 3mm
 - SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás 4mm
 - Stropní konstrukce viz PSV
 - Konstrukce podhledu xxxmm
- P7**
- Keramická dlažba s protiskluzovou povrchovou úpravou 8mm
 - Lepící vrstva 10mm
 - Penetrační nátěr ---mm
 - Nosná konstrukce ramene viz PSV
 - VPC omítka 10mm

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Výkresová dokumentace pro stavební povolení	Číslo výkr.: 23	Měřítko: 1:10
Výkres:	Detail H - Napojení schodiště		Datum: 30.04.2022
			Podpis:

124BAPC
LS 2021/22

**STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ
ŘEŠENÍ**

Bakalářská práce
Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

→ **Předběžný statický výpočet**

→ **Přílohy č. 1**

- **Poskytnutý výpis geotechnické informace z vrtů**
- **Protokol z posouzení plošného základu – Patka Z1**
- **Protokol z posouzení plošného základu – Patka Z2**
- **Návrh konstrukčního systému - Konstrukční systém - I. Varianta**
- **Návrh konstrukčního systému - Konstrukční systém - II. Varianta – finální**



124BAPC LS 2021/22

PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET

Bakalářská práce Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Vedoucí: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Kontroloval: doc. Ing. Petr Bílý, Ph.D.

Obsah

1. POPIS KONSTRUKCE.....	3
1.1 Obecný popis celého objektu.....	3
1.2 Použité materiály.....	3
2. PŘEHLED ZATÍŽENÍ POUŽITÉ PRO PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH.....	3
2.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ.....	3
2.1.1 Vodorovné konstrukce.....	3
2.1.2 Svislé konstrukce.....	3
2.2 Proměnné zatížení.....	4
2.3 Součinitele pro výpočet.....	5
3. STATICKÁ SCHÉMATA OBJEKTU.....	5
4. ZÁKLADNÍ ROZMĚRY NOSNÝCH PRVKŮ.....	7
4.1 Stropní deska.....	7
4.1.1 Dle empirických vztahů.....	7
4.1.2 Dle ohybové štíhlosti.....	7
4.2 Stropní žebro.....	8
4.2.1 Dle empirických vztahů.....	8
4.2.2 Dle ohybové štíhlosti.....	8
4.3 Sloup.....	9
4.3.1 Normálová únosnost sloupu.....	11
4.3.2 Posouzení štíhlosti sloupu.....	11
4.4 Schodiště.....	12
4.4.1 Návrh geometrie.....	13
4.4.2 Návrh tloušťky podesty a ramen.....	14
4.5 Železobetonové stěny.....	15
5. ZALOŽENÍ OBJEKTU.....	15
5.1 Obecný popis základové konstrukce.....	15
5.2 Použité materiály.....	15
5.3 Základová patka Z1.....	16
5.3.1 Výpočet únosnosti a rozměry základové patky Z1.....	17
5.3.2 Finální rozměry základové patky Z1.....	17
5.4 Základová patka Z2.....	17
5.4.1 Výpočet únosnosti a rozměry základové patky Z2.....	18
5.4.2 Finální rozměry základové patky Z2.....	18
5.5 Základový práh Z3.....	18
5.5.1 Dle empirických vztahů.....	18
5.5.2 Dle ohybové štíhlosti.....	18

1. POPIS KONSTRUKCE

1.1 Obecný popis celého objektu

Jedná se o objekt situovaný v městě Mariánské lázně a má účel administrativní budovy v podobě zázemí městského úřadu Mariánské lázně. Řešený objekt má v 3 nadzemní a nemá žádné suterénní podlaží. Konstruktivní systém je zde sloupový skeletový systém se ztužujícím jádrem v podobě stěn v místě schodiště a výtahové šachty. Nosná konstrukce je navržena jako monolitická a je vyplněna výplňovým keramickým zdivem akustickým a tepelně izolačním dle požadavků na vnitřní prostředí.

1.2 Použité materiály

Beton C30/37 XC1 (CZ) - Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S3

→ Svislé nosné konstrukce

Beton C40/50 XC1 (CZ) - Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S3, Ocel B500B

→ Vodorovné nosné konstrukce

2. PŘEHLED ZATÍŽENÍ POUŽITÉ PRO PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH

2.1 STÁLÉ ZATÍŽENÍ

Zde jsou uvedena stálá zatížení která jsou použita pro předběžný výpočet nosných prvků. Nejsou zde uvedeny vlastní tíhy navrhovaných konstrukcí (např. vlastní tíha sloupu apod.)

2.1.1 Vodorovné konstrukce

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé stálé vodorovné konstrukce a jejich uvažované zatížení pro předběžný statický výpočet:

Tab. /1/ Vodorovné konstrukce - zatížení

Označení	Konstrukce	Charakteristické zatížení g _k [kN/m ²]
P3	Podlaha - Kanceláře a administrativní prostory	1,5 kN/m ²
P4	Podlaha - Kanceláře a administrativní prostory nad vstupem	2,0 kN/m ²
P5	Podlaha - Hygienická zařízení, chodby,...	1,7 kN/m ²
S1	Střecha - Zelená extenzivní	2,5 kN/m ²
S2	Střecha – Jednoplášťová PVC nepochozí	0,3 kN/m ²
S3	Střecha – Jednoplášťová PVC pochozí, dlažba do terčů	1,0 kN/m ²

2.1.2 Svislé konstrukce

V následující tabulce jsou uvedeny jednotlivé svislé konstrukce působící jako stálé zatížení a jejich uvažované zatížení pro předběžný statický výpočet:

Tab. /2/ Svislé konstrukce - zatížení

Označení	Konstrukce	Charakteristické zatížení g _k [kN/m ²]
F1	Obvodová zděná konstrukce šířky 300mm	3,7 kN/m ²
D1	Vnitřní zděná konstrukce šířky 300mm	3,2 kN/m ²

D2	Vnitřní zděná konstrukce šířky 125mm	1,5 kN/m ²
----	--------------------------------------	-----------------------

2.2 Proměnné zatížení

Zde jsou uvedena proměnná zatížení která jsou použita pro předběžný výpočet nosných prvků. Nejsou zde uvedeny vlastní tíhy navrhovaných konstrukcí (např. vlastní tíha sloupu apod.)

Tab. /3/ Proměnné zatížení

Označení	Konstrukce	Charakteristické zatížení q_k [kN/m ²]
B	Užitné zatížení – Kancelářské plochy + komunikace	2,5 kN/m ²
H	Užitné zatížení – nepochozí střechy	0,75 kN/m ²
C1	Užitné zatížení – pochozí střechy - terasy	3,0 kN/m ²
V1	Proměnné střecha S1 - výpočet*	1,6 kN/m ²
V2	Proměnné střecha S2 - výpočet*	1,6 kN/m ²
V3	Proměnné střecha S3 - výpočet*	3,0 kN/m ²

Výpočet*

Průměrné zatížení sněhem:

$$s = \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k$$

$$\mu_1 \dots \dots \text{ tvarový součinitel střechy} = 0,8 [-]$$

$$C_e \dots \dots \text{ součinitel expozice} \rightarrow = 1,0 [-]$$

$$C_t \dots \dots \text{ součinitel tepla} \rightarrow = 1,0 [-]$$

$$S_k \dots \dots \text{ Charakteristická hodnota zatížení}$$

$$\text{sněhem pro danou oblast} \rightarrow = 2,0 \text{ kN/m}^2$$

Dosazení

$$S = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,0 = 1,6 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zatížení užitné pro nepochozí střechu:} = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{Zatížení užitné pro pochozí střechu:} = 3,0 \text{ kN/m}^2$$

V následujícím přehledu jsou vypsána jednotlivá uvažovaná zatížení pro jednotlivé střechy:

Tab. /4/ Proměnné zatížení střechy

Označení	Konstrukce	Finální proměnné charakteristické zatížení q_k [kN/m ²]
V1	Střecha - Zelená extenzivní nepochozí	1,6 kN/m ²
V2	Střecha – Jednoplášťová PVC nepochozí	1,6 kN/m ²

V3	Střecha – Jednoplášťová PVC pochozí, dlažba do terčů	3,0 kN/m ²
----	------------------------------------------------------	-----------------------

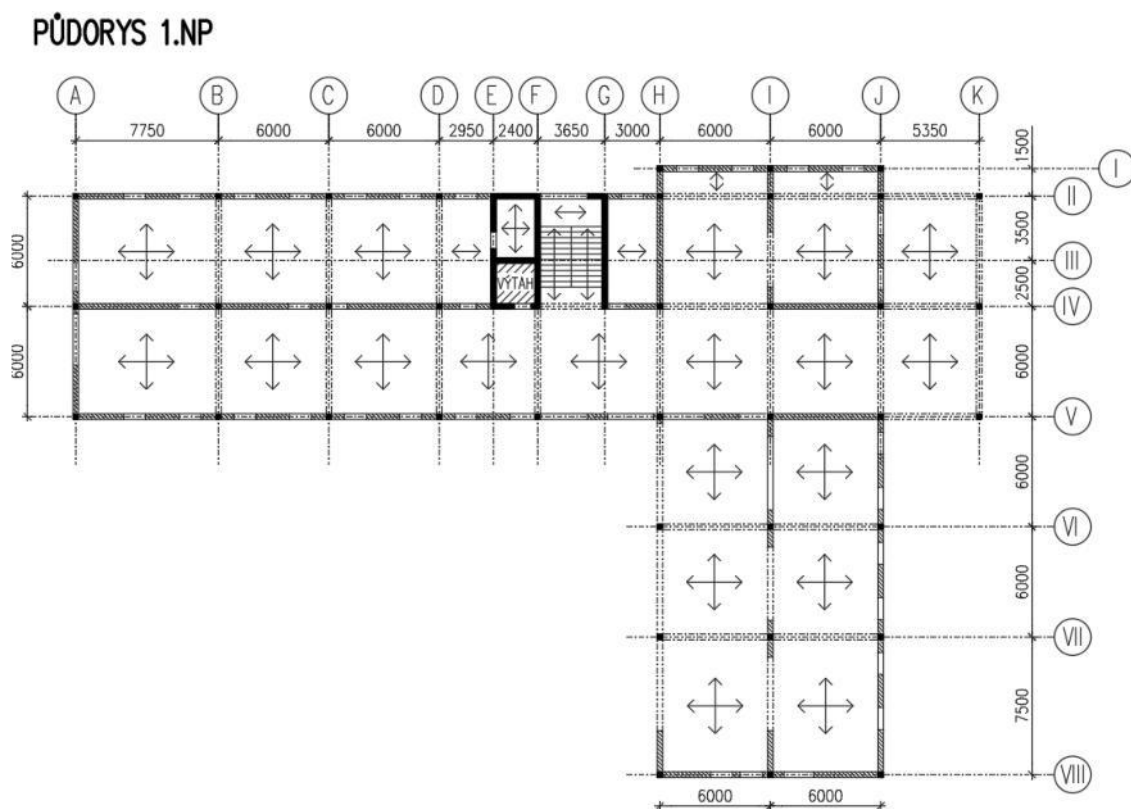
2.3 Součinitele pro výpočet

Pro zatížení:

Součinitel pro stálé zatížení : $\gamma_g = 1,35$

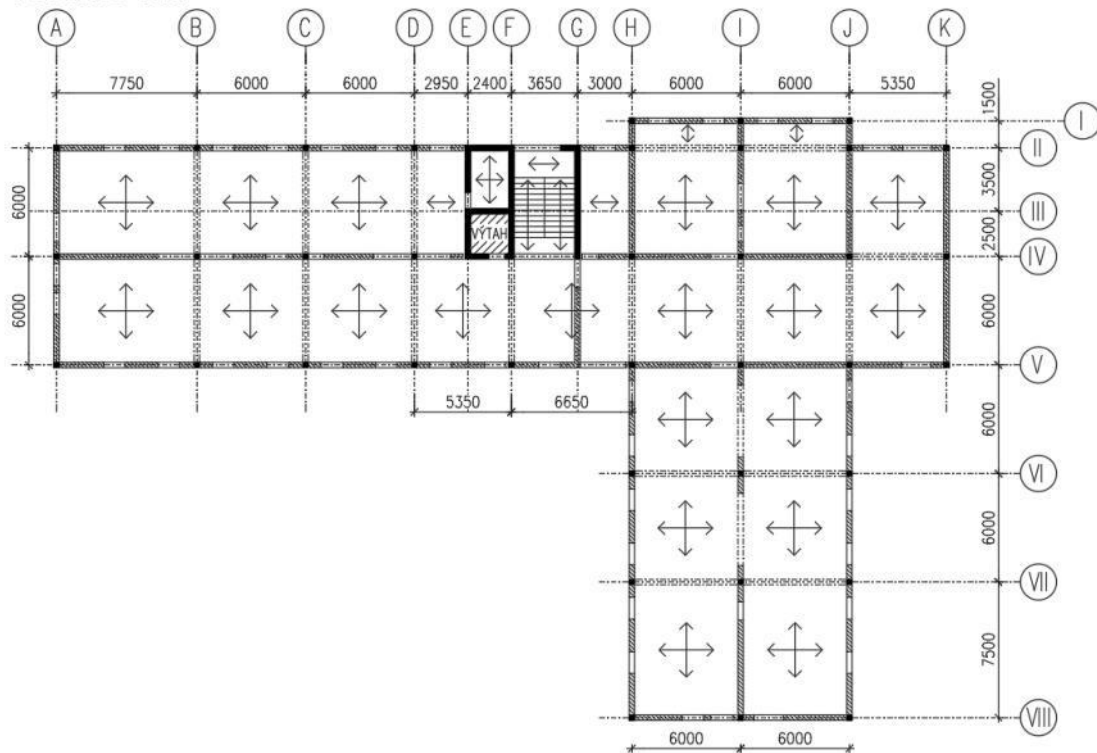
Součinitel pro proměnné zatížení: $\gamma_q = 1,5$

3. STATICKÁ SCHÉMATA OBJEKTU



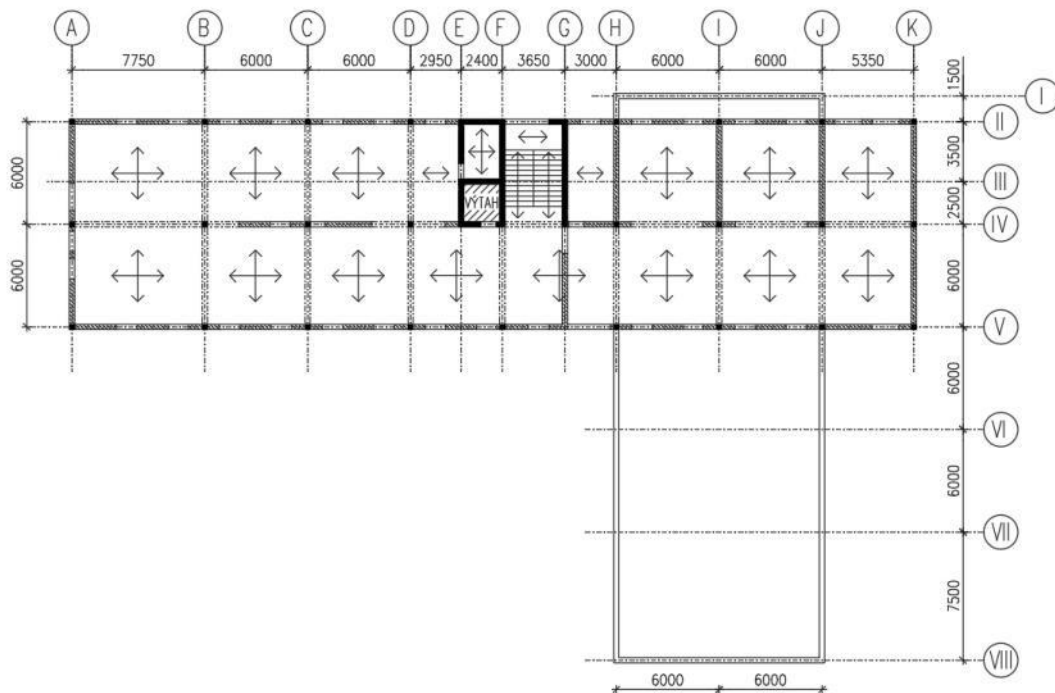
obr. /1/ Statické schéma 1.NP

PŮDORYS 2.NP








obr. /2/ Statické schéma 2.NP

PŮDORYS 3.NP



obr. /3/ Statické schéma 3.NP

LEGENDA:	
	KCE S FUNKCÍ NOSNOU NEBO ZTUŽUJÍCÍ
	ŽB PRŮVLAKY
	OKENNÍ A DVEŘNÍ OTVORY
	KCE DĚLÍCÍ, AKUSTICKÉ, PROTIPOŽÁRNÍ,...
	OSY KONSTRUKCÍ

obr. /4/ Legenda k použitým šrafám

4. ZÁKLADNÍ ROZMĚRY NOSNÝCH PRVKŮ

4.1 Stropní deska

4.1.1 Dle empirických vztahů

Desky budou v celém objektu řešeny převážně jako obousměrně pnuté desky do průvlaků doplněny malými jednosměrně pnutými deskami. Stropní konstrukce bude navržena jednotné tloušťky pro oba dva typy desek. Největší rozměr desky obousměrně pnuté je 7,75x6m, největší rozměr desky jednosměrně pnuté je 6x3m.

A. Jednosměrně pnutá deska

$$h_{D1} = \left(\frac{1}{30}\right) \left(\frac{1}{25}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{30}\right) \left(\frac{1}{25}\right) \cdot 3000 = 100 \sim 120 \text{ mm}$$

B. Obousměrně pnutá deska po obvodě nepoddajně podepřená

$$h_{D2} = \frac{1,2 \cdot (L1 + L2)}{105} = \frac{1,2 \cdot (6000 + 7750)}{105} = 157,14 \text{ mm}$$

4.1.2 Dle ohybové štíhlosti

A. Jednosměrně pnutá deska

Není potřeba posuzovat – vzhledem k rozponu je obousměrně pnutá deska je rizikovější na případné problémy při posouzení ohybové štíhlosti

B. Obousměrně pnutá deska po obvodě nepoddajně podepřená

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$$\kappa_{c1} = 1,0$$

součinitel tvaru průřezu

$$\kappa_{c2} = 0,9$$

součinitel rozpětí, pro $L > 7 \text{ m} \rightarrow 7/L = 7/7,75$



$\kappa_{c3} = 1,2$ součinitel napětí tahové výztuže
 $\lambda_{d,tab} = 26,7$ tabulková hodnota dle EN 1992-1-1
Předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho \leq 0,5\%$
Předpokládaný profil výztuže: 10 mm
Předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Dosažení hodnot:

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} \frac{7750}{1,0 * 0,9 * 1,2 * 26,7} = 208,07 \text{ mm}$$

$$h_D = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom} = 208,07 + \frac{10}{2} + 25 = 238,07 \text{ mm}$$

S ohledem na požadavek stejné tloušťky desky pro jednosměrně i obousměrně pnuté desky a potřeba patřičné rezervy na průhyby, kvůli značnému zatížení konstrukce od administrativní činnosti navrhuji desku na celém objektu $h_p = 220\text{mm}$

4.2 Stropní žebro

4.2.1 Dle empirických vztahů

Návrh je prováděný pro nejdelší žebro v konstrukci. Pro správný návrh by bylo nutné zohlednit i zatížení na jednotlivá žebra a posoudit je komplexně.

I. Výška žebra včetně desky:

$$h_p = \left(\frac{1}{12}\right) \left(\frac{1}{10}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{12}\right) \left(\frac{1}{10}\right) \cdot 7750 = 645,8 \sim 775 \text{ mm}$$

II. Šířka žebra:

$$b_p = \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{2}{3}\right) \cdot h_p = \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{2}{3}\right) \cdot 700 = 233,3 \sim 466,6 \text{ mm}$$

4.2.2 Dle ohybové štíhlosti

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$\kappa_{c1} = 0,8$ součinitel tvaru průřezu (T-průřez)
 $\kappa_{c2} = 0,9$ součinitel rozpětí, pro $L > 7 \text{ m} \rightarrow 7/L = 7/7,75$
 $\kappa_{c3} = 1,2$ součinitel napětí tahové výztuže
 $\lambda_{d,tab} = 18$ tabulková hodnota dle EN 1992-1-1
Předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho \leq 1,5\%$
Předpokládaný profil výztuže: 20 mm
Předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Dosazení hodnot:

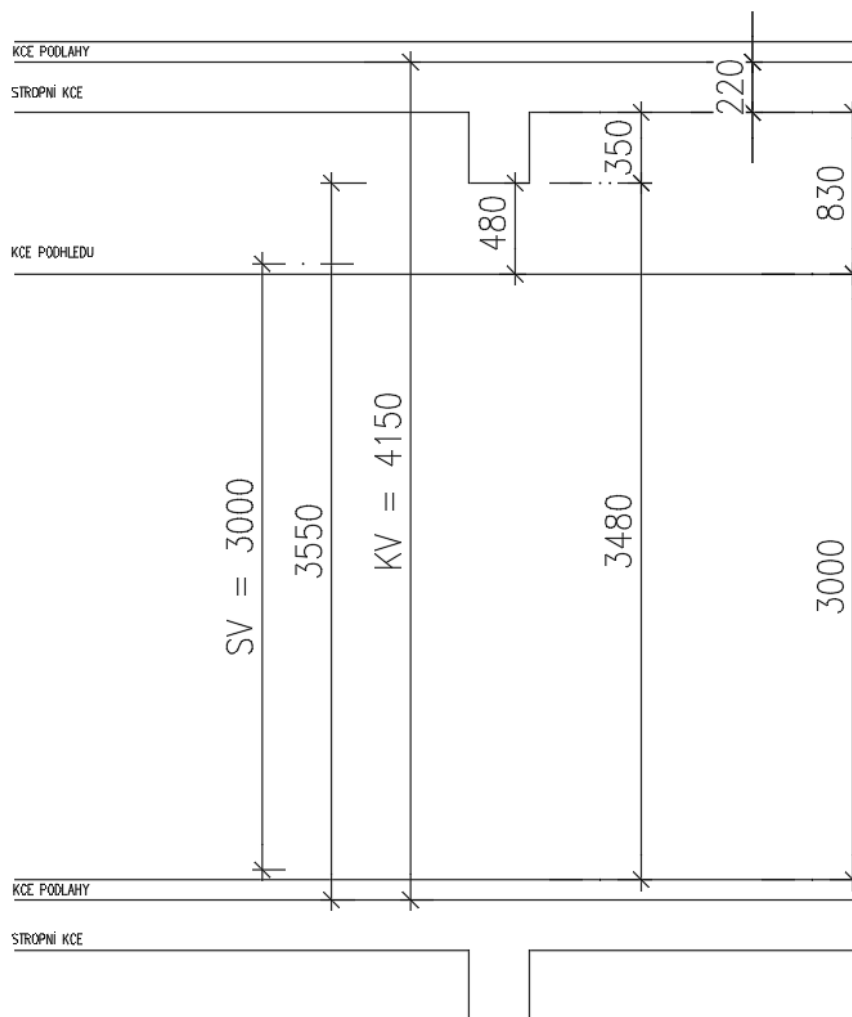
$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} \frac{7750}{0,8 * 0,9 * 1,2 * 18} = 498,33 \text{ mm}$$

$$h_D = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom} + \varnothing_{ir} = 498,33 + \frac{20}{2} + 25 + 8 = 541,33 \text{ mm}$$

S ohledem na ohybovou štíhlost navrhuji tyto rozměry žebra:

Výška: $h_p = 570 \text{ mm}$

Šířka: $b_p = 300 \text{ mm}$ (s ohledem na šířku zdi)

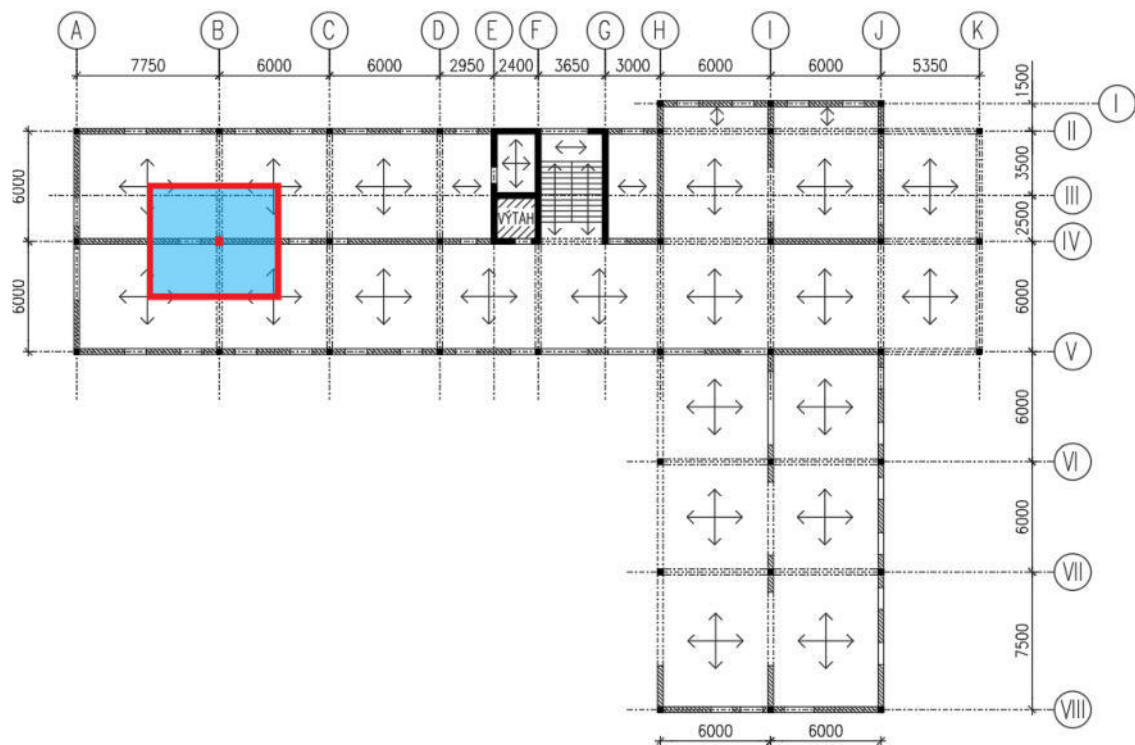


obr. /5/ Výškové schéma objektu

4.3 Sloup

Návrh je prováděný po inženýrském odhadu pro místo nejvíce zatížený vnitřní sloup. Pro komplexní návrh by bylo zapotřebí provést posouzení komplexně pro všechny sloupy. Pro předběžný statický výpočet je uvažováno, že se na stropních žebrech ležících na sloupu nachází zdivo z 60%* (odečteno o otvory dveří nebo oken) a podlaha v kancelářských plochách.

PŮDORYS 1.NP



obr. /6/ Půdorysné schéma 1.NP s vyznačením posuzovaného sloupu

Posuzovaný sloup : průřez: 300x300mm
 výška: 3550mm
 beton: C30/37 XC1 (CZ) - CI 0,2 – D_{\max} 22 mm – S3
 ocel: B500B
 Zatěžovací ploch stropní desky: $A = 6 \times 6,875 = 41,25\text{m}^2$

Tab. /5/ Zatížení v patě sloupu*

	Zatížení	Výpočet	Počet	F _k [kN]	Y	F _g [kN]
Stálé	VI. tíha žb sloupů	0,3x0,3x3,55x25	3	23,96	1,35	32,35
	VI. tíha žb stropní desky	0,25x41,25x25	3	773,44	1,35	1044,14
	VI. tíha žb žeber	0,3x0,35x25x(6,875+6)	3	101,39	1,35	136,88
	Podlaha P3	(41,25 – (6,875+6)x0,3)x1,5	2	112,16	1,35	151,42
	Střecha S1	41,25x2,5	1	103,13	1,35	139,22
	Zděná stěna D1	0,6*x3,55x(6,875+6)x3,2	2	175,51	1,35	236,94
Proměnné	Proměnné V1	41,25x1,6	1	66	1,5	99
	Proměnné B	(41,25 – (6,875+6)x0,3)x2,5	2	186,94	1,5	280,41
	Celkem			1542,5		2120,4

*Tato tabulka s hodnotami zatížení byla použita i pro návrh základové patky pod sloupy

4.3.1 Normálová únosnost sloupu

$$N_{Rd} = 0,8 * f_{cd} * A_c + A_s * G_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 * f_{cd} * A_c + A_c * \rho * G_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 * \left(\frac{30}{1,5} \right) * 0,3 * 0,3 + 0,3 * 0,3 * 0,025 * 400$$

$$N_{Rd} = 2,34 \text{ MN}$$

Posouzení:

$$N_{Rd} \geq N_{Ed}$$

$$2,34 > 2,12 \text{ [MN] } \text{ VYHOVUJE}$$

4.3.2 Posouzení štíhlosti sloupu

$$\lambda \leq \lambda_{lim \text{ } i \text{ } i}$$

$$\frac{L_0}{\sqrt{\frac{I}{A_c}}} \leq \min \left(\frac{20 * A * B * C}{\sqrt{n}}; 75 \right)$$

A = 0,7 součinitel dotvarování

B = 1,1 součinitel stupně vyztužení

C = 0,7 vliv ohybových momentů

$$I = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 0,3 * 0,3^3$$

$$L_0 = L/2 = 3,55/2 = 1,775 \text{ m}$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c * f_{cd}} = \frac{2120}{0,3 * 0,3 * \left(\frac{30000}{1,5}\right)} = 1,177$$

Dosazení:

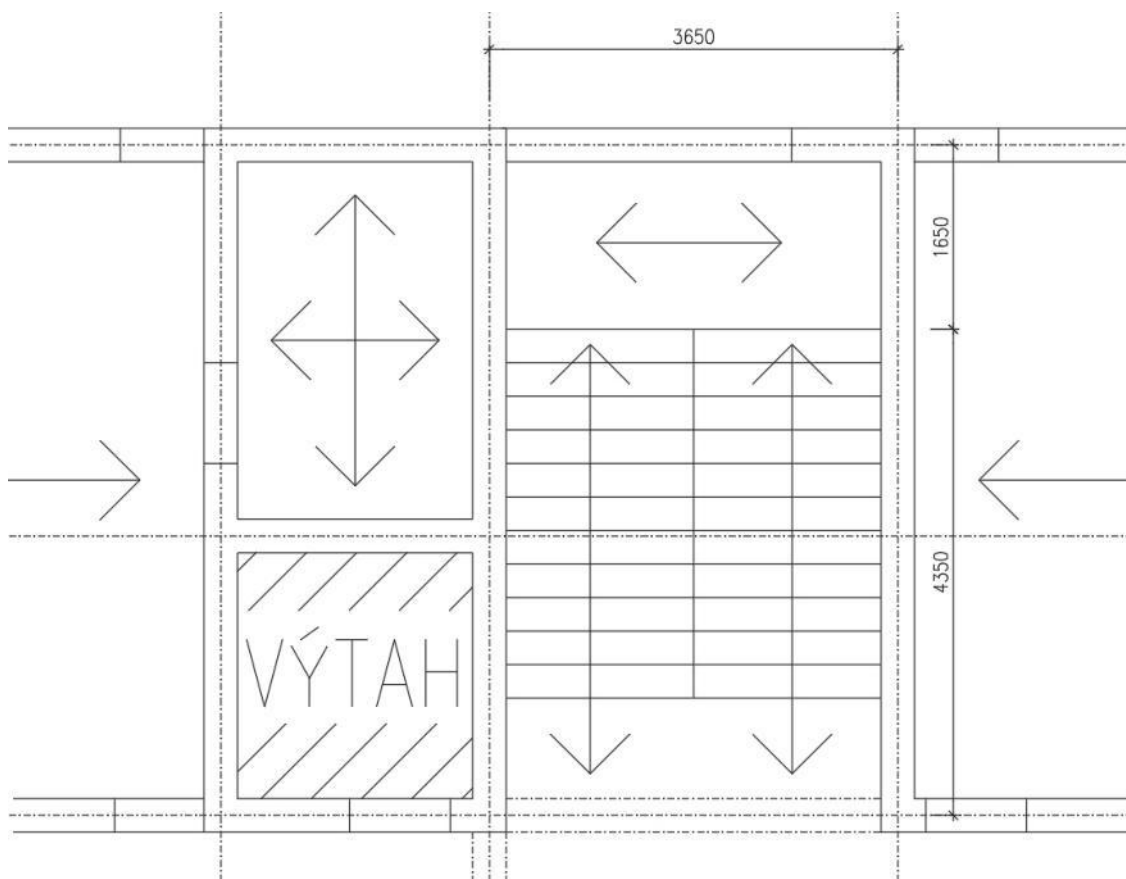
$$\frac{1,775}{\sqrt{\frac{\frac{1}{12} * 0,3 * 0,3^3}{0,3 * 0,3}}} \leq \min\left(\frac{20 * 0,7 * 1,1 * 0,7}{\sqrt{1,177}}; 75\right)$$

$$20,5 \leq \min(9,93; 75)$$

$$20,5 > 9,93$$

Sloup podmínku omezení z hlediska štíhlosti nespĺňuje a bude zapotřebí jej nadále posuzovat jako štíhlý.

4.4 Schodiště



obr. /7/ Půdorysné schéma schodiště



4.4.1 Návrh geometrie

Výchozí vstupní parametry:

Konstrukční výška → 4150mm

Světlá výška → 3400mm

Počet stupňů → max 18 stupňů v jednom rameni

Optimální výška stupňů → $h < 160$ mm pro administrativní budovy s bezbariérovým přístupem

Optimální šířka stupňů → 250-300mm pro běžná schodiště

Optimální sklon schodiště → $< 28^\circ$ pro schodiště s bezbariérovým přístupem

Počet stupňů:

$$n = \frac{K \cdot V}{h_1} = \frac{4150}{160} = 25,94$$

Návrh: $n = 24$ stupňů

Přepočet výšky stupňů:

$$h = \frac{K \cdot V}{n} = \frac{4150}{26} = 159,6 \text{ mm}$$

Dopočet šířky stupňů:

$$2xh + b = 630 \rightarrow b = 630 - 2xh$$

$$b = 630 - 2 \times 159,6 = 310,8 \text{ mm} \quad \text{Návrh: } 310 \text{ mm (pro dodržení sklonu } < 28^\circ)$$

Dopočet sklonu schodiště:

$$\arctan\left(\frac{h}{b}\right) = \arctan\left(\frac{159,6}{310}\right) = 27,24^\circ$$

Kontrola podchodné výšky:

$$h_{po} \geq \max\left(2100; 1500 + \frac{750}{\cos(27,24)}\right)$$

$$4150 - 250 - 159,6 \geq \max(2100; 2343,6)$$

$$3740,4 \geq \max(2100; 2343,6)$$

$$3740,4 > 2343,6 \text{ [mm] VYHOVUJE}$$

Kontrola průchodné výšky:

$$h_{pr} \geq \max(1900; 750 + 1500 * \cos(27,24))$$

$$(4150 - 250 - 159,6) * \cos(27,24) \geq \max(1900; 750 + 1500 * \cos(27,24))$$

$$3325,6 \geq \max(1900; 2083,65)$$

$$3325,6 > 2083,65 \text{ [mm] VYHOVUJE}$$

Navržené schodiště: Dvouramenné schodiště s 26 stupni 159,6/310mm, sklon 27,24°



4.4.2 Návrh tloušťky podesty a ramen

A. Mezipodesta

Dle empirického vztahu:

$$h_{Po} = \left(\frac{1}{25}\right) \left(\frac{1}{30}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{25}\right) \left(\frac{1}{30}\right) \cdot 3650 = 121,7 \sim 146 \text{ mm}$$

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$\kappa_{c1} = 1,0$ součinitel tvaru průřezu

$\kappa_{c2} = 1,0$ součinitel rozpětí, pro $L < 7 \text{ m}$

$\kappa_{c3} = 1,2$ součinitel napětí tahové výztuže

$\lambda_{d,tab} = 20,5$ tabulková hodnota dle EN 1992-1-1

Předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže: 8 mm

Předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Dosazení hodnot:

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{3650}{1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 20,5} = 164,86 \text{ mm}$$

$$h_{Po} = d + \frac{\varnothing}{2} + c_{nom} = 164,86 + \frac{8}{2} + 25 = 193,86 \text{ mm}$$

S ohledem na potřebu patřičné rezervy na průhyby, kvůli značnému zatížení konstrukce od administrativní činnosti navrhuji desku na celém objektu $h_{Po} = 200 \text{ mm}$

B. Rameno

(zjednodušeně uvažována přímá vzdálenost pro rámcový návrh rozměrů resp. Bylo zanedbáno zalomení desky)

Dle empirického vztahu:

$$h_r = \left(\frac{1}{25}\right) \left(\frac{1}{30}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{25}\right) \left(\frac{1}{30}\right) \cdot 4350 = 145 \sim 174 \text{ mm}$$

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$\kappa_{c1} = 1,0$ součinitel tvaru průřezu

$\kappa_{c2} = 1,0$ součinitel rozpětí, pro $L < 7 \text{ m}$

$\kappa_{c3} = 1,2$ součinitel napětí tahové výztuže

$\lambda_{d,tab} = 20,5$ tabulková hodnota dle EN 1992-1-1



Předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho \leq 0,5\%$

Předpokládaný profil výztuže: 8 mm

Předpokládané krytí výztuže: 25 mm

Dosazení hodnot:

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} = \frac{4350}{1,0 * 0,9 * 1,2 * 20,5} = 196,47 \text{ mm}$$

$$h_r = d + \frac{\emptyset}{2} + c_{nom} = 193,86 + \frac{8}{2} + 25 = 225,48 \text{ mm}$$

S ohledem na návaznost ramene na mezipodestu je zde navrženo rameno $h_r = 170\text{mm}$

V případě potřeby je možné ramena přivytužit jelikož bylo uvažováno se spodní hranicí stupně vyztužení.

4.5 Železobetonové stěny

Byla navržena tloušťka stěny $b = 200\text{mm}$. Vzhledem k malému zatížení není potřeba únosnost nijak dokazovat nosnost není potřeba nijak dokazovat.

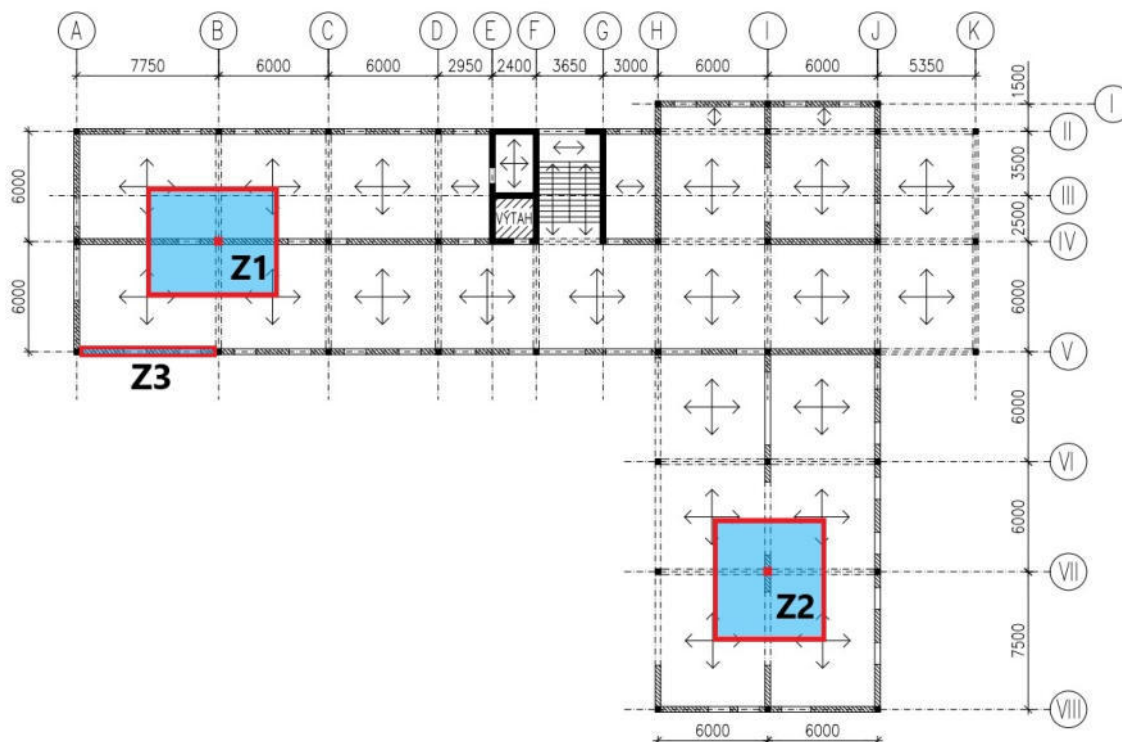
5. ZALOŽENÍ OBJEKTU

5.1 Obecný popis základové konstrukce

Jedná se o objekt s konstrukčním systémem monolitický sloupový skeletový s výplňovým zdivem. Objekt má v jedné části 3 nadzemní podlaží a v druhé části 2 nadzemní podlaží a jedná se o administrativní budovu. Objekt nemá žádné podzemní podlaží. Vzhledem k této skutečnosti je zde navržena konstrukce základů v podobě základových patek pod sloupy a základových prahů, které jednotlivé patky propojují mezi sebou a slouží jako podpora pod výplňové zdivu v 1. NP. Při výpočtech bylo vycházeno z informací o geologické podloží a hydrogeologické informace z nejbližších vrtů k situovanému objektu, které byla na vyžádání získány od www.geology.cz (vrtů č. 661279, č. 133380 a č. 702979)

5.2 Použité materiály

Beton C20/25 XC2 (CZ) - Cl 0,2 – D_{max} 22 mm – S3



obr. /8/ Vyznačení posuzovaných sloupů a posuzovaného prahu v půdorysu 1. NP

5.3 Základová patka Z1

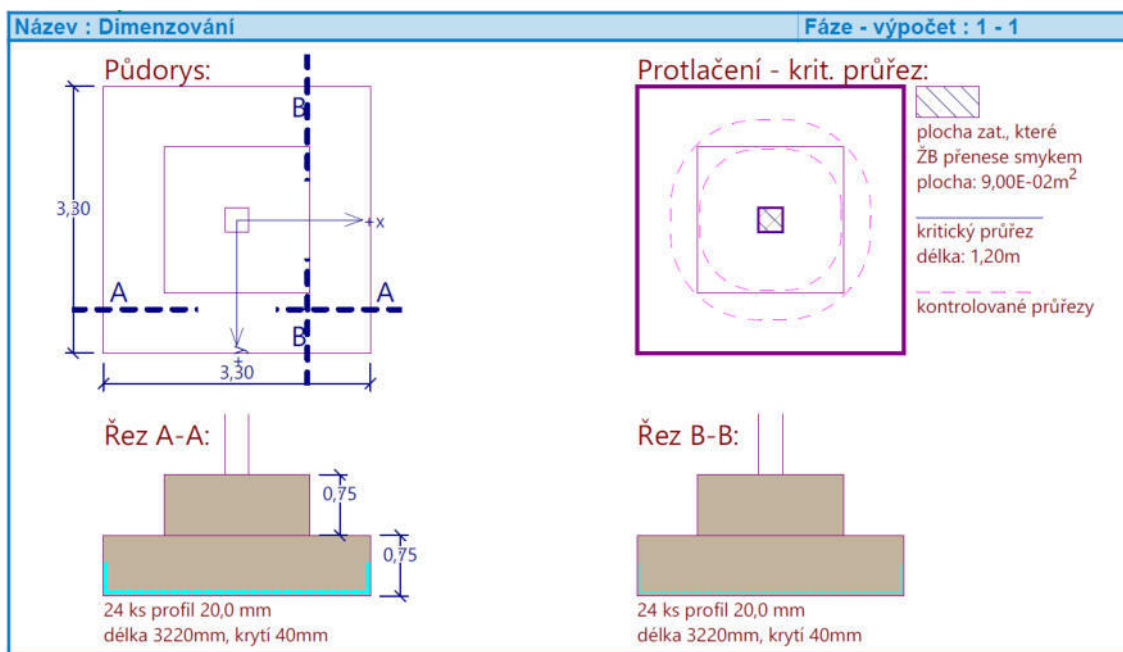
Tab. /6/ Zatížení v patě sloupu Z1 (3.NP)

	Zatížení	Výpočet	Počet	F_k [kN]	γ	F_D [kN]
Stálé	VI. tíha žb sloupů	$0,3 \times 0,3 \times 3,55 \times 25$	3	23,96	1,35	32,35
	VI. tíha žb stropní desky	$0,25 \times 41,25 \times 25$	3	773,44	1,35	1044,14
	VI. tíha žb žeber	$0,3 \times 0,35 \times 25 \times (6,875 + 6)$	3	101,39	1,35	136,88
	VI. tíha žb zákl. prahu	$0,3 \times 0,5 \times 25 \times (6,875 + 6)$	1	48,28	1,35	65,18
	Zděná stěna D1 uložená na základové prahu	$0,6 \times 3,55 \times (6,875 + 6) \times 3,2$	1	87,76	1,35	118,47
	Podlaha P3	$(41,25 - (6,875 + 6)) \times 0,3 \times 1,5$	2	112,16	1,35	151,42
	Střecha S1	$41,25 \times 2,5$	1	103,13	1,35	139,22
	Zděná stěna D1 uložená na stropě	$0,6 \times 3,55 \times (6,875 + 6) \times 3,2$	2	175,51	1,35	236,94
Proměnné	Proměnné V1	$41,25 \times 1,6$	1	66	1,5	99
	Proměnné B	$(41,25 - (6,875 + 6)) \times 0,3 \times 2,5$	2	186,94	1,5	280,41
	Celkem			1678,5		2304,01

5.3.1 Výpočet únosnosti a rozměry základové patky Z1

Pro návrh základové konstrukce byl použit program GEO 5 verze 2022. K této zprávě jsou přiloženy protokoly z provedených výpočtů.

5.3.2 Finální rozměry základové patky Z1



obr. /9/ Výstup z GEO 5 - Rozměry základové patky Z1

5.4 Základová patka Z2

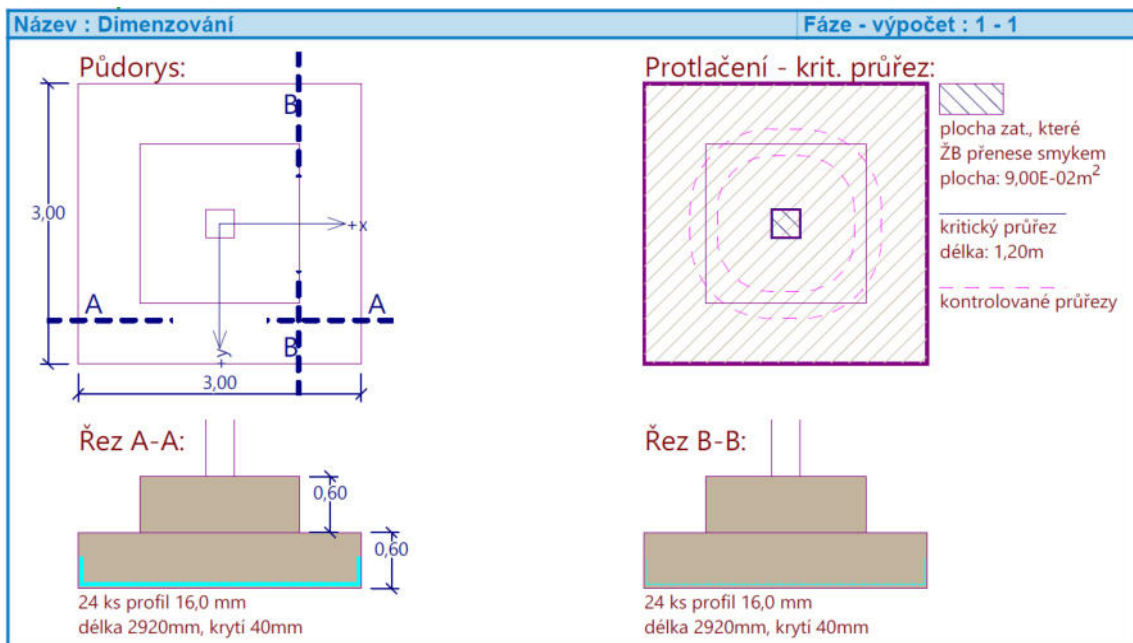
Tab. /7/ Zatížení v patě sloupu Z2 (2.NP)

	Zatížení	Výpočet	Počet	F_k [kN]	γ	F_D [kN]
Stálé	VI. tíha žb sloupů	$0,3 \times 0,3 \times 3,55 \times 25$	2	15,97	1,35	21,56
	VI. tíha žb stropní desky	$0,25 \times 41,25 \times 25$	2	515,63	1,35	696,1
	VI. tíha žb žeber	$0,3 \times 0,35 \times 25 \times (6,75 + 6)$	2	67,59	1,35	91,25
	VI. tíha žb zákl. prahu	$0,3 \times 0,5 \times 25 \times (6,875 + 6)$	1	48,28	1,35	65,18
	Zděná stěna D1 uložená na základové prahu	$0,6 \times 3,55 \times (6,875 + 6) \times 3,2$	1	87,76	1,35	118,47
	Podlaha P3	$(39 - (6,75 + 6)) \times 0,3 \times 1,5$	1	52,76	1,35	71,23
	Střecha S3	$39 \times 1,0$	1	39	1,35	52,65
Proměnné	Zděná stěna D1 uložená na stropě	$0,6 \times 3,55 \times (6,75 + 6) \times 3,2$	1	86,9	1,35	117,32
	Proměnné V3	39×3	1	117	1,5	175,5
	Proměnné B	$(39 - (6,75 + 6)) \times 0,3 \times 2,5$	1	87,94	1,5	131,91
	Celkem			1118,83		1541,16

5.4.1 Výpočet únosnosti a rozměry základové patky Z2

Pro návrh základové konstrukce byl použit program GEO 5 verze 2022. K této zprávě jsou přiloženy protokoly z provedených výpočtů.

5.4.2 Finální rozměry základové patky Z2



obr. /10/ Výstup z GEO 5 - Rozměry základové patky Z2

5.5 Základový práh Z3

5.5.1 Dle empirických vztahů

Návrh je prováděný pro nejdelší základová práh v konstrukci. Pro správný návrh by bylo nutné zohlednit i zatížení na jednotlivé prahy a posoudit je komplexně.

I. Výška prahu:

$$h_p = \left(\frac{1}{12}\right) \left(\frac{1}{10}\right) \cdot L = \left(\frac{1}{12}\right) \left(\frac{1}{10}\right) \cdot 7750 = 645,8 \sim 775 \text{ mm}$$

II. Šířka prahu:

$$b_p = \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{2}{3}\right) \cdot h_p = \left(\frac{1}{3}\right) \left(\frac{2}{3}\right) \cdot 700 = 233,3 \sim 466,6 \text{ mm}$$

5.5.2 Dle ohybové štíhlosti

Návrh na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

$$\kappa_{c1} = 1,0$$

součinitel tvaru průřezu (obdélník)



$\kappa_{c2} = 0,9$ součinitel rozpětí, pro $L > 7 \text{ m} \rightarrow 7/L = 7/7,75$

$\kappa_{c3} = 1,2$ součinitel napětí tahové výztuže

$\lambda_{d,tab} = 18$ tabulková hodnota dle EN 1992-1-1

Předpokládaný stupeň vyztužení desek: $\rho > 1,5\%$

Předpokládaný profil výztuže: 20 mm

Předpokládané krytí výztuže: 40 mm

Dosažení hodnot:

$$d \geq \frac{L}{\lambda_d} \frac{7750}{1,0 * 0,9 * 1,2 * 18} = 398,66 \text{ mm}$$

$$h_D = d + \frac{\sigma}{2} + c_{nom} + \sigma_{tr} = 398,66 + \frac{20}{2} + 40 + 8 = 456,66 \text{ mm}$$

S ohledem na ohybovou štíhlost navrhuji tyto rozměry prahu Z3 :

Výška: $h_P = 600 \text{ mm}$

Šířka : $b_P = 300 \text{ mm}$ (s ohledem na šířku zdi)

5.6 Základový pas

Jelikož není založení objektu předmětem této bakalářské práce byl návrh rozměrů základových pasů proveden na základě odhadu bez výpočtu. Rozměry byly stanoveny tak aby byl základový pas pod nezámrznou hloubkou s dostatečnou rezervou, rozšířen oproti stěně o 200mm na každou stranu, u exteriéru pouze dovnitř objektu.

Navržené rozměry:

Výška: $h_P = 900 \text{ mm}$

Šířka : $b_P = 600 \text{ mm}$ (s ohledem na šířku zdi)

6. PŘÍLOHY Č. 2

- Poskytnutý výpis geotechnické informace z vrtů
- Protokol z posouzení plošného základu – Patka Z1
- Protokol z posouzení plošného základu – Patka Z2
- Návrh konstrukčního systému - Konstrukční systém - I. Varianta
- Návrh konstrukčního systému - Konstrukční systém - II. Varianta - finální

124BAPC

LS 2021/22

PŘÍLOHY Č.1

Předběžný statický výpočet

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

**STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU
HJS1003 [Mariánské Lázně]**

Klíč báze GDO : 133380 Číslo posudku : P063386 Mapy 1:25.000 11-411 M-33-74-A-b
 Souřadnice - X : 1038332.90 Y : 866794.80 [zaměřeno]
 Nadmořská výška : 586.80 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 1988
 Hloubka / délka : 40.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 25.3.2022
 Účel objektu : inženýrskogeologický
 Realizace : Stavební geologie, n.p. Praha
 Komentář :

stratigrafie

hloubkový interval : základní popis polohy
 [m] : rozšíření popisu polohy
 komentář k poloze

Kvartér

0.00 - 2.60 : **navážka** hlinitá, kamínková, hnědá; geneze antropogenní
 2.60 - 4.00 : **hlína** písčitá, kamínková, šedohnědá; geneze deluviální

Proterozoikum

4.00 - 5.20 : **pararula** rozložená, rezavošedá; geneze metamorfovaná
 5.20 - 13.20 : **pararula** zvětralá, rezavošedá; geneze metamorfovaná
 13.20 - 22.00 : **pararula** muskovitická, biotitická, navětralá, tektonicky porušená, rezavošedá; geneze metamorfovaná
 22.00 - 29.30 : **amfibolit** tektonicky porušený, navětralý, zelenošedý; geneze metamorfovaná
 29.30 - 38.80 : **pararula** slabě navětralá, biotitická, rezavošedá; geneze metamorfovaná
 38.80 - 40.00 : **pararula** muskovitická, biotitická, tektonicky porušená, rezavohnědá; geneze metamorfovaná

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 6.10 **druh hladiny :** (ověřováno)

Provedené zkoušky

chemické rozborů vody, petrografické rozborů a zkoušky, hydrogeologické zkoušky a měření, karotáž

**STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU
J-12 [Mariánské Lázně]**

Klíč báze GDO : 661279 Číslo posudku : P108225 Mapy 1:25.000 11-411 M-33-74-A-b
 Souřadnice - X : 1038206.31 Y : 866916.19 [zaměřeno]
 Nadmořská výška : 585.94 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 2004
 Hloubka / délka : 6.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 25.3.2022
 Účel objektu : inženýrskogeologický
 Realizace : INGEP, spol. s r.o., Karlovy Vary
 Komentář :

stratigrafie

hloubkový interval : základní popis polohy
 [m] : rozšíření popisu polohy
 komentář k poloze

Kvartér

- 0.00 - 0.10 : **hlína** humózní, navezená; geneze antropogenní
 0.10 - 1.20 : **navážka** hlinitá, písčítá, pevná; geneze antropogenní; příměs: cihly
 1.20 - 2.80 : **jíl** slabě písčítý, pevný, zelenohnědý
 přítomnost : rula v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 3 cm, ojediněle

Proterozoikum

- 2.80 - 3.30 : **eluvium** jílovité, písčité, hnědé
 přítomnost : rula zvětralá, v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 3 cm, hojně
 3.30 - 6.00 : **eluvium** písčité, pevné až tvrdé, zelenohnědé
 přechod : rula dokonale, zvětralá

Suchý objekt**Provedené zkoušky**

zkoušky zrnitosti, geotechnické rozbory

**STRATIGRAFICKÝ VYMEZENÝ VÝPIS GEOLOGICKÉ DOKUMENTACE ARCHIVNÍHO VRTU
JN-8 [Mariánské Lázně]**

Klíč báze GDO : 702979 Číslo posudku : P125814 Mapy 1:25.000 11-411 M-33-74-A-b
 Souřadnice - X : 1038387.33 Y : 866967.27 [zaměřeno]
 Nadmořská výška : 578.84 [Balt po vyrovnání] Rok ukončení : 2009
 Hloubka / délka : 10.00 [vrt svislý] Datum výpisu : 25.3.2022
 Účel objektu : inženýrskogeologický
 Realizace : Tomáš Prokeš
 Komentář :

stratigrafie
 hloubkový interval : základní popis polohy
 [m] : rozšíření popisu polohy
 komentář k poloze

Kvartér

- 0.00 - 0.10 : **asfalt**
 0.10 - 0.20 : **šterk** hrubozrnný; příměs: písek
 0.20 - 1.40 : **hlína** laminovaná, prachovitá, jemně písčitá, ulehlá, okrovošedá
 přítomnost : křemen v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 3 cm

Neogén

- 1.40 - 1.90 : **písek** hrubozrnný až středozrnný, jílovitý, ulehlý, šedý
 přítomnost : rula v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 2 cm
 1.90 - 2.80 : **jíl** prachovitý, pevný, světle šedoběžovorezavý
 2.80 - 3.00 : **písek** hrubě stejnozrnný, silně ulehlý, rezavookrový
 3.00 - 3.30 : **jíl** prachovitý, pevný, bílošedý
 3.30 - 5.00 : **písek** jemně stejnozrnný, slabě jílovitý, silně ulehlý, světle šedý
 přítomnost : jíl prachovitý, pevný, ve vložkách, průměr. mocnost vrstev 10 cm
 5.00 - 6.00 : **písek** laminovaný, středozrnný, ulehlý, světle béžovošedorezavý
 přítomnost : křemen ve valounech, max.velikost částic 3 cm, lokálně
 6.00 - 6.80 : **jíl** prachovitý, pevný, béžovobílý
 6.80 - 8.20 : **písek** středozrnný až hrubozrnný, rezavošedoběžový
 přítomnost : křemen částečně ostrohranný, max.velikost částic 3 cm

Stáří neznámé

- 8.20 - 8.40 : **pararula** smouhovitá, rozložená, hlinitá, prachovitá, rezavozelenošedá
 8.40 - 8.60 : **pararula** silně prokřemenělá, rozpadavá, v ostrohranných úlomcích, max.velikost částic 4 cm,
 rezavá
 8.60 - 10.00 : **pararula** mramorovaná, rozložená, prachovitá, šedá
 přítomnost : hlína prachovitá, v závalcích, lokáln, šedá

ZJIŠTĚNÉ REGIONÁLNĚ GEOLOGICKÉ JEDNOTKY

- 8.20 - 10.00 : Tepelské krystalinikum

Hladina podzemní vody - hloubka [m] : 3.70 **druh hladiny :** ustálená

Provedené zkoušky

zkoušky zrnitosti, geotechnické rozborů, chemické rozborů vody

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bakalářská práce
 Část : Základ
 Popis : Patka Z1
 Vypracoval : Kryštof Hocke
 Datum : 20.03.2022

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti



Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 3 - redukce zatížení GEO, STR a materiálu

Součinitele redukce zatížení (F)					
Trvalá návrhová situace					
		Stav STR		Stav GEO	
		Nepříznivé	Příznivé	Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce materiálu (M)	
Trvalá návrhová situace	
Součinitel redukce úhlu vnitřního tření :	$\gamma_\phi =$ 1,25 [-]
Součinitel redukce efektivní soudržnosti :	$\gamma_c =$ 1,25 [-]
Součinitel redukce neodv. smykové pevnosti :	$\gamma_{cu} =$ 1,40 [-]
Součinitel redukce pevnosti horniny :	$\gamma_v =$ 1,40 [-]

Základní parametry zemin

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	1. Hlína - humózní, Třída F5, konzistence měkká		21,00	30,00	20,00	10,00	
2	2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá		26,50	60,00	18,00	8,00	
3	3. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence tuhá		24,50	50,00	18,50	8,50	
4	4. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		24,50	70,00	18,50	8,50	

Pouze pro nekomerční využití

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
5	5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá		27,00	60,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

1. Hlína - humózní, Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :	γ =	20,00 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u =	30,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,40
Edometrický modul :	E_{oed} =	4,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m =	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	20,00 kN/m ³

2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ =	18,00 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u =	60,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Edometrický modul :	E_{oed} =	10,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m =	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	18,00 kN/m ³

3. Jíl písčitý - Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ =	18,50 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u =	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Edometrický modul :	E_{oed} =	8,00 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m =	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	18,50 kN/m ³

4. Jíl písčitý - Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ =	18,50 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u =	70,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Edometrický modul :	E_{oed} =	10,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m =	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	18,50 kN/m ³

5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ =	19,50 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u =	60,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν =	0,35
Edometrický modul :	E_{oed} =	17,50 MPa
Koef. strukturní pevnosti :	m =	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat} =	19,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu h_z	=	2,00 m
Hloubka základové spáry d	=	1,70 m
Tloušťka horního stupně t_v	=	0,75 m
Tloušťka základu t	=	0,75 m

Nadloží

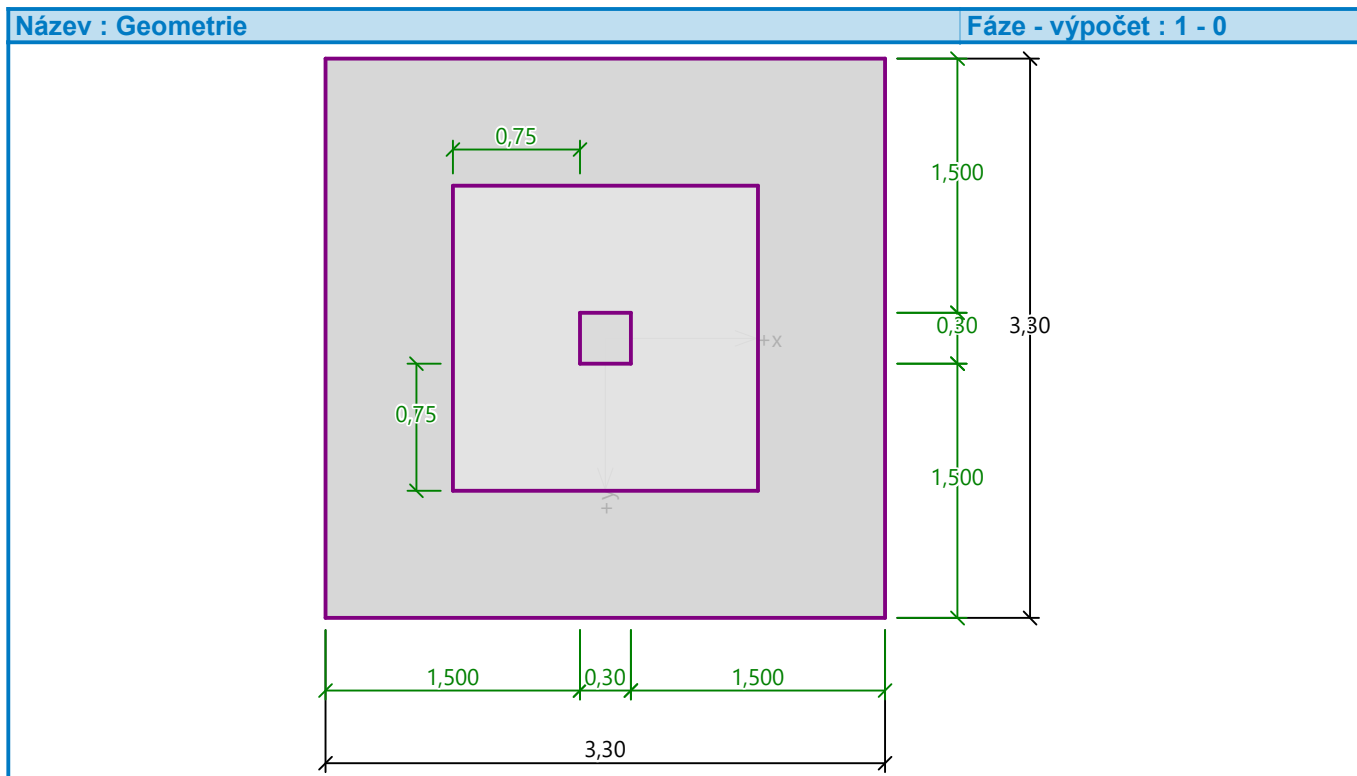
Typ: zadat tvar a zeminu zásypu

Přiřazená zemina : 2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá

Tvar : od horního okraje

 $l_1 = 0,50 \text{ m}$ **Geometrie konstrukce****Typ základu: stupňovitá centrická patka**Délka patky $x = 3,30 \text{ m}$ Šířka patky $y = 3,30 \text{ m}$

Tvar sloupu obdélník

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$ Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$ Délka horního stupně $a_{vx} = 1,80 \text{ m}$ Šířka horního stupně $a_{vy} = 1,80 \text{ m}$ Objem patky = $10,60 \text{ m}^3$ Objem výkopu = $21,96 \text{ m}^3$ Objem zásypu = $11,35 \text{ m}^3$ **Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 25,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20 \text{ MPa}$

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00 \text{ MPa}$ **Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$ **Ocel příčná: B500B**


Pouze pro nekomerční využití



Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

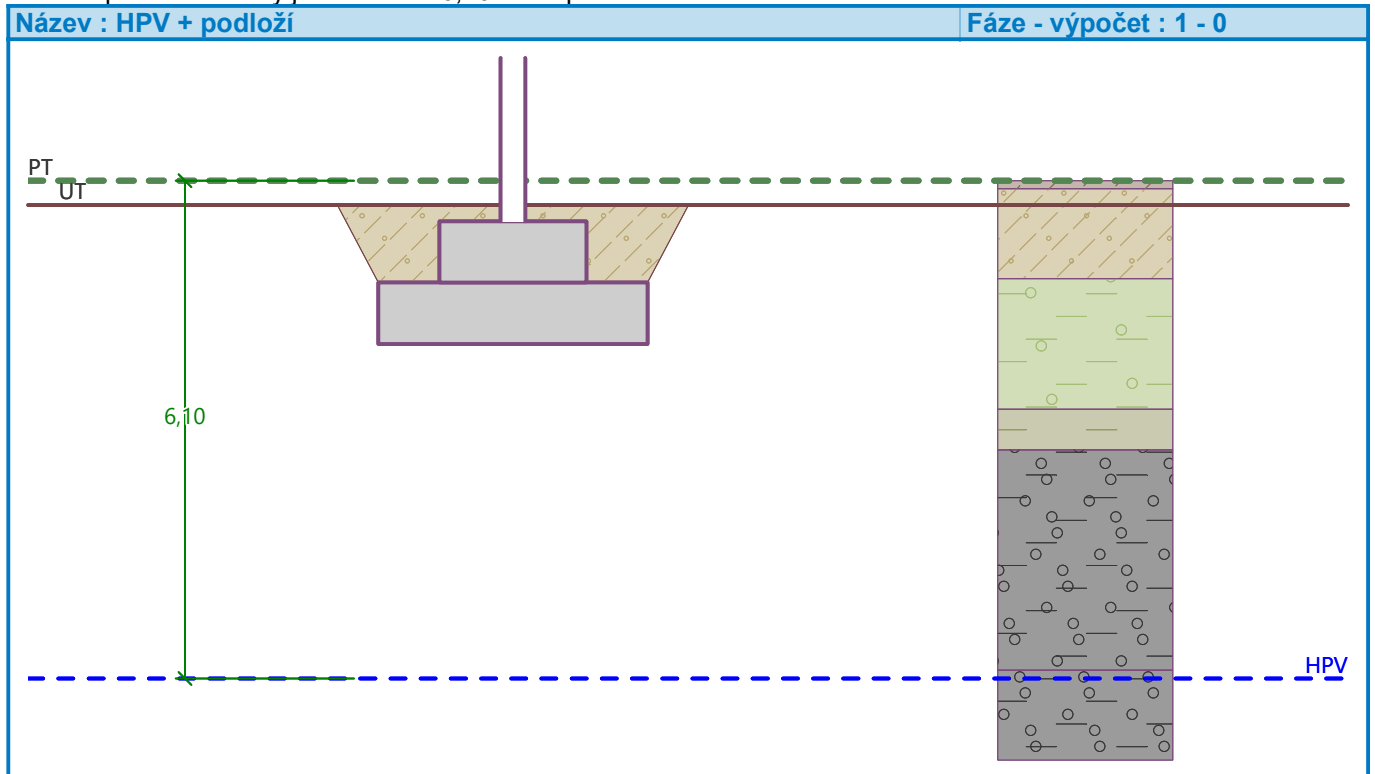
Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	0,00 .. 0,10	1. Hlína - humózní, Třída F5, konzistence měkká	
2	1,10	0,10 .. 1,20	2. Hlína - písčitá, Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,60	1,20 .. 2,80	3. Jíl písčité - Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,50	2,80 .. 3,30	4. Jíl písčité - Třída F4, konzistence pevná, Sr > 0,8	
5	2,70	3,30 .. 6,00	5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá	
6	-	6,00 .. ∞	5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové pro MS1	Návrhové	2304,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické pro MS2	Užitné	1678,50	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,10 m od původního terénu.

**Celkové nastavení výpočtu**

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky



Pouze pro nekomerční využití



Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Návrhové pro MS1	Ano	0,00	0,00	248,95	290,40	85,73	Ano
Návrhové pro MS1	Ne	0,00	0,00	257,47	290,40	88,66	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$C_d = 42,043 \text{ kPa}$

$N_c = 5,142$

$S_c = 1,200$

$D_c = 1,000$

$I_c = 1,000$

$B_c = 1,000$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 357,67 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 142,15 \text{ kN}$ **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové pro MS1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,34 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,96 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 290,40 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 257,47 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

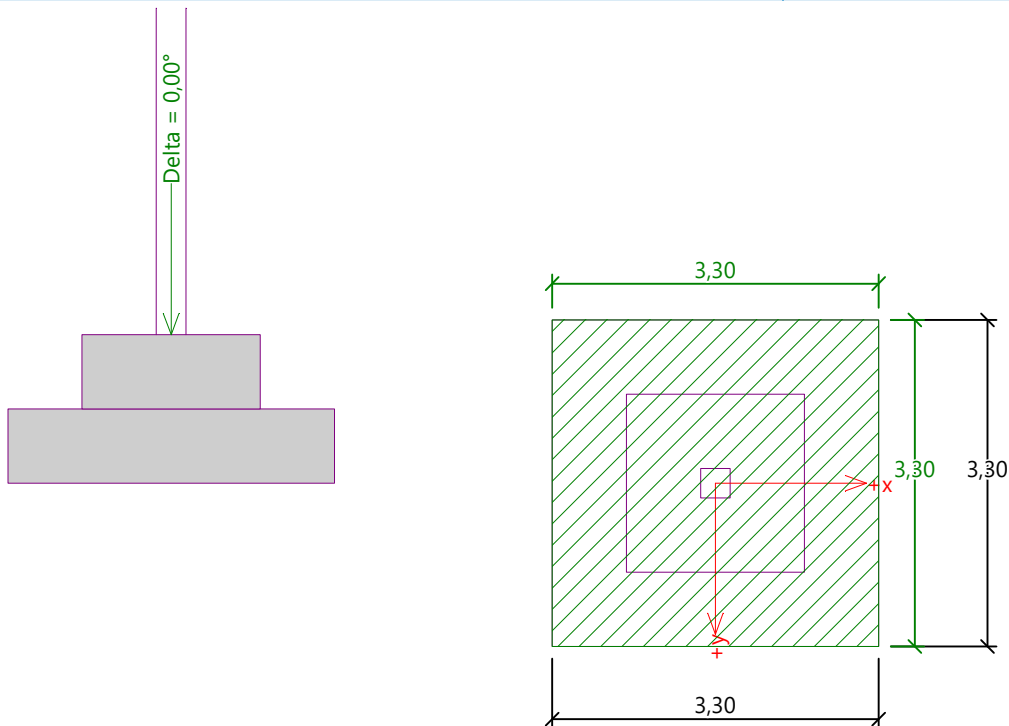
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové pro MS1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 32,07 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 421,00 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE**

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 264,94$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 142,15$ kN

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	2,00	2,05	0,05	4,98	37,06	160,33	0,98
2	2,05	2,10	0,05	4,98	37,99	159,06	0,97
3	2,10	2,15	0,05	4,98	38,91	155,65	0,95
4	2,15	2,20	0,05	4,98	39,84	150,03	0,91
5	2,20	2,25	0,05	4,98	40,76	142,92	0,87
6	2,25	2,30	0,05	4,98	41,69	135,19	0,82
7	2,30	2,40	0,10	4,98	43,08	124,03	1,50
8	2,40	2,50	0,10	4,98	44,92	110,82	1,33
9	2,50	2,60	0,10	4,98	46,78	100,11	1,19
10	2,60	2,70	0,10	4,98	48,62	91,56	1,08
11	2,70	2,80	0,10	4,98	50,48	84,66	1,00
12	2,80	2,90	0,10	6,54	52,33	78,99	0,65
13	2,90	3,15	0,25	6,54	55,56	71,45	1,44
14	3,15	3,30	0,15	6,54	59,26	64,27	0,75
15	3,30	3,40	0,10	10,90	61,62	60,56	0,31
16	3,40	3,65	0,25	10,90	65,04	56,11	0,71

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
17	3,65	3,90	0,25	10,90	69,91	50,63	0,62
18	3,90	4,15	0,25	10,90	74,79	45,97	0,55
19	4,15	4,40	0,25	10,90	79,66	41,93	0,49
20	4,40	4,90	0,50	10,90	86,98	36,89	0,81
21	4,90	5,40	0,50	10,90	96,73	31,24	0,62
22	5,40	5,90	0,50	10,90	106,48	26,71	0,46
23	5,90	6,00	0,10	10,90	112,33	24,35	0,07
24	6,00	6,10	0,10	10,90	114,27	23,69	0,07
25	6,10	6,40	0,30	10,90	116,67	22,37	0,18
26	6,40	6,90	0,50	10,90	120,47	20,01	0,23
27	6,90	7,40	0,50	10,90	125,22	17,52	0,14
28	7,40	8,22	0,82	10,90	131,47	14,96	0,05

Sednutí středu hrany x - 1 = 15,5 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 15,5 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 15,5 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 15,5 mm

Sednutí středu základu = 28,7 mm

Sednutí charakterist. bodu = 19,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 8,36$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=42,12$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=42,12$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 19,7 mm

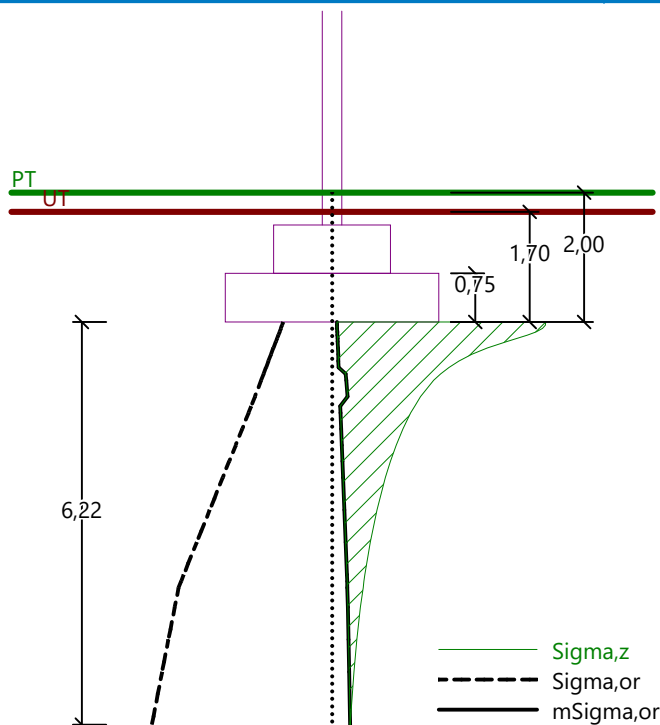
Hloubka deformační zóny = 6,22 m

Natočení ve směru x = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)

Natočení ve směru y = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); (0,0E+00 °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

24 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 3,30 m
Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,89 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 4631,25 \text{ kNm} > 833,92 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

24 ks profil 20,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 3,30 m
Výška průřezu = 0,75 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,16 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,09 \text{ m} < 0,89 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 4631,25 \text{ kNm} > 833,92 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 2304,01 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 19,04 kN
Síla přenesená smykovou pevností patky = 2284,97 kN
Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$
Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,\max} = 1,31 \text{ MPa}$
Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,\max} = 2,94 \text{ MPa}$



Pouze pro nekomerční využití



8

Kritický průřez bez smykové výztuže

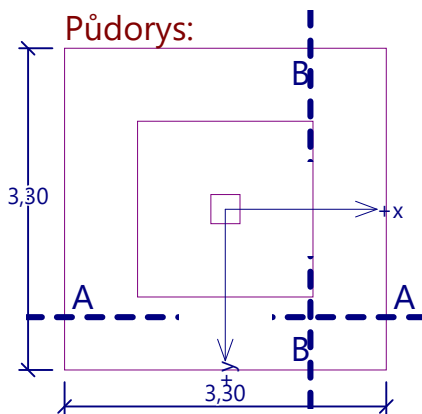
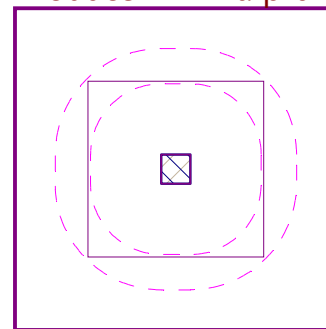
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	552,32 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	1751,69 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,72 m
Délka průřezu	u	= 5,75 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,21 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 1,20 MPa


$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

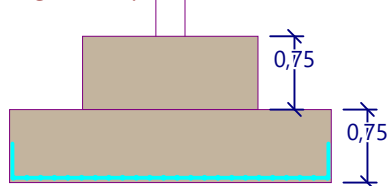
Fáze - výpočet : 1 - 1

**Protlačení - krit. průřez:**

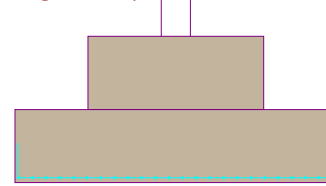
 plocha zat., které
ŽB přeneše smykem
plocha: $9,00E-02m^2$

kritický průřez
délka: 1,20m

 kontrolované průřezy

Řez A-A:

24 ks profil 20,0 mm
délka 3220mm, krytí 40mm

Řez B-B:

24 ks profil 20,0 mm
délka 3220mm, krytí 40mm

Dodatky

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bakalářská práce
 Část : Základ
 Popis : Patka Z1
 Vypracoval : Kryštof Hocke
 Datum : 20.03.2022

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : pomocí strukturní pevnosti






Patky

Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Výpočet pro neodvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svíslé únosnosti :		$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :		$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_u [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	1. Hlína - humózní, Třída F5, konzistence měkká		21,00	30,00	20,00	10,00	
2	2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá		26,50	60,00	18,00	8,00	
3	3. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence tuhá		24,50	50,00	18,50	8,50	
4	4. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$		24,50	70,00	18,50	8,50	
5	5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá		27,00	60,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.



Pouze pro nekomerční využití



Parametry zemín

1. Hlína - humózní, Třída F5, konzistence měkká

Objemová tíha :	γ	=	20,00 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	30,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,40
Edometrický modul :	E_{oed}	=	4,50 MPa
Koef. strukturální pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	20,00 kN/m ³

2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,00 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	60,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Koef. strukturální pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,00 kN/m ³

3. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	50,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	8,00 MPa
Koef. strukturální pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

4. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence pevná, $S_r > 0,8$

Objemová tíha :	γ	=	18,50 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	70,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	10,50 MPa
Koef. strukturální pevnosti :	m	=	0,20
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	18,50 kN/m ³

5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	γ	=	19,50 kN/m ³
Soudržnost zeminy :	c_u	=	60,00 kPa
Poissonovo číslo :	ν	=	0,35
Edometrický modul :	E_{oed}	=	17,50 MPa
Koef. strukturální pevnosti :	m	=	0,10
Obj.tíha sat.zeminy :	γ_{sat}	=	19,50 kN/m ³

Založení

Typ základu: stupňovitá centrická patka

Hloubka od původního terénu	h_z	=	1,50 m
Hloubka základové spáry	d	=	1,20 m
Tloušťka horního stupně	t_v	=	0,60 m
Tloušťka základu	t	=	0,60 m

Nadloží

Typ: zadat tvar a zeminu zásypu

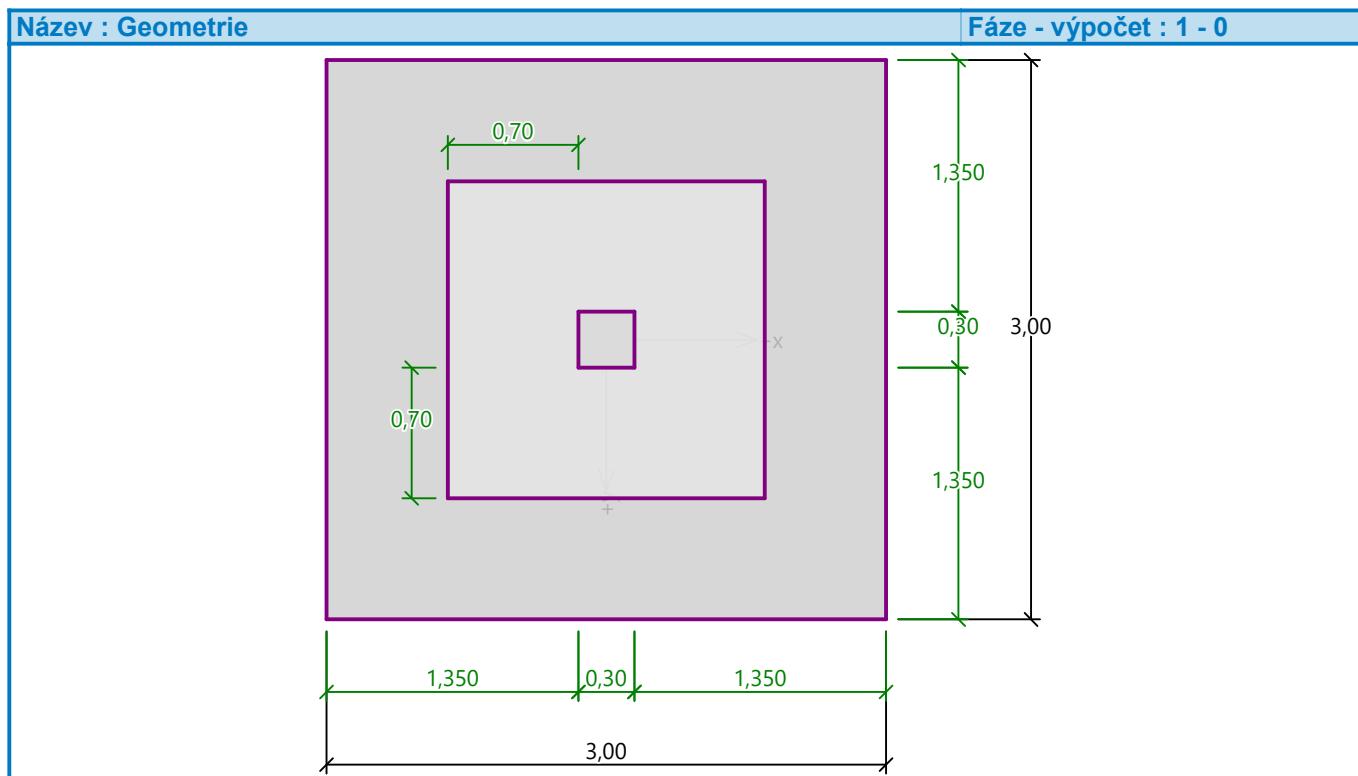
Přiřazená zemina : 2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá

Tvar : od horního okraje

$l_1 = 0,50$ m

Geometrie konstrukce**Typ základu: stupňovitá centrická patka**Délka patky $x = 3,00$ mŠířka patky $y = 3,00$ m

Tvar sloupu obdélník

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30$ mŠířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30$ mDélka horního stupně $a_{vx} = 1,70$ mŠířka horního stupně $a_{vy} = 1,70$ mObjem patky = 7,13 m³Objem výkopu = 12,80 m³Objem zasypu = 5,67 m³**Materiál konstrukce**Objemová tíha $\gamma = 25,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton: C 20/25

Válcová pevnost v tlaku

 $f_{ck} = 20,00$ MPa

Pevnost v tahu

 $f_{ctm} = 2,20$ MPa

Modul pružnosti

 $E_{cm} = 30000,00$ MPa**Ocel podélná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500B**

Mez kluzu

 $f_{yk} = 500,00$ MPa

Geologický profil a přiřazení zemin

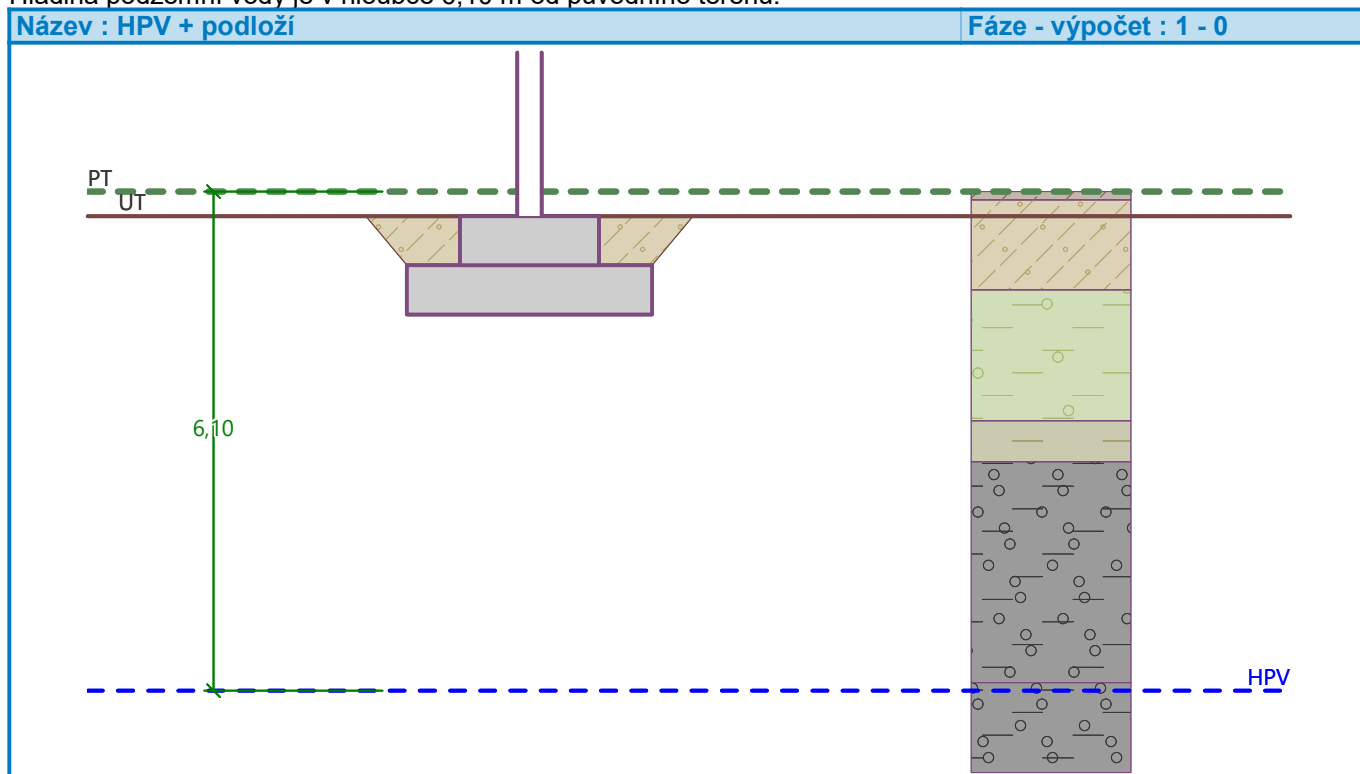
Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,10	0,00 .. 0,10	1. Hlína - humózní, Třída F5, konzistence měkká	
2	1,10	0,10 .. 1,20	2. Hlína - písčítá, Třída F3, konzistence tuhá	
3	1,60	1,20 .. 2,80	3. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence tuhá	
4	0,50	2,80 .. 3,30	4. Jíl písčítý - Třída F4, konzistence pevná, Sr > 0,8	
5	2,70	3,30 .. 6,00	5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá	
6	-	6,00 .. ∞	5. Eluvium - Rula - Třída F2, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Návrhové pro MS1	Návrhové	1541,16	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Charakteristické pro MS2	Užitné	1118,83	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 6,10 m od původního terénu.



Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro neodvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e_x [m]	e_y [m]	σ [kPa]	R_d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Návrhové pro MS1	Ano	0,00	0,00	198,39	267,60	74,14	Ano
Návrhové pro MS1	Ne	0,00	0,00	207,89	267,60	77,69	Ano

Výpočet 1.MS - mezivýsledky

$$C_d = 57,195 \text{ kPa}$$

$$N_c = 5,142$$

$$S_c = 1,200$$

$$D_c = 1,000$$

$$I_c = 1,000$$

$$B_c = 1,000$$

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 240,77 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 89,08 \text{ kN}$ **Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové pro MS1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 2,12 \text{ m}$ Dosah smykové plochy $l_{sp} = 4,50 \text{ m}$ Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 267,60 \text{ kPa}$ Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 207,89 \text{ kPa}$ **Svislá únosnost VYHOVUJE****Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

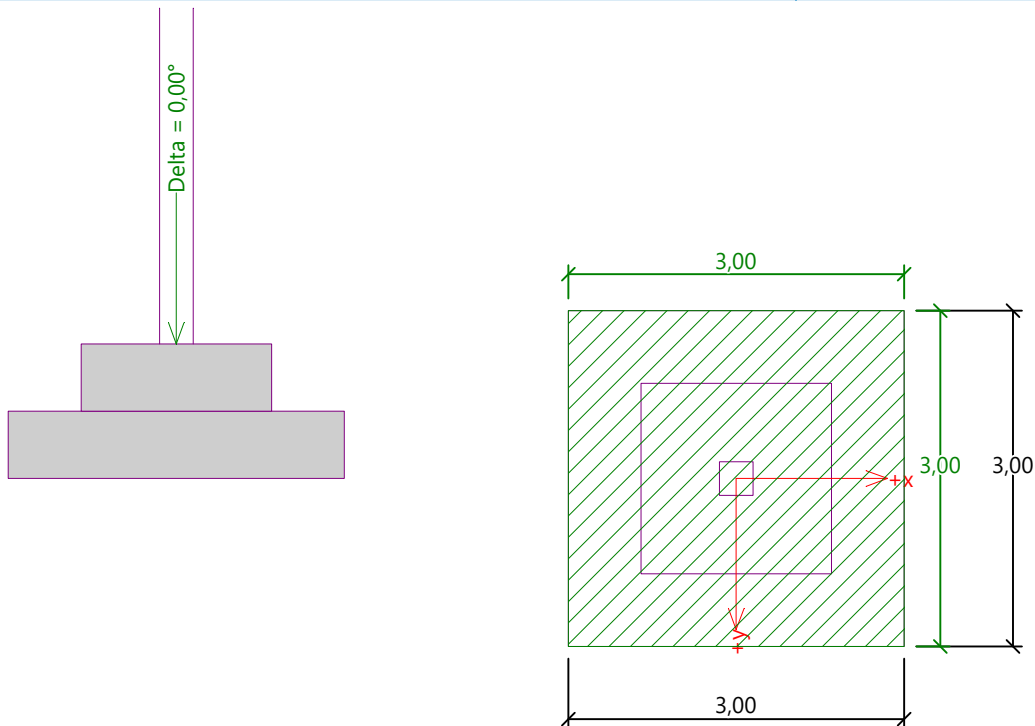
Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Návrhové pro MS1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 15,74 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 423,40 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE**

Název : 1.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepriznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 178,35$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 65,99$ kN

Sednutí a natočení základu - mezivýsledky

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
1	1,50	1,55	0,05	4,98	27,81	129,52	0,79
2	1,55	1,60	0,05	4,98	28,74	128,21	0,78
3	1,60	1,65	0,05	4,98	29,66	124,80	0,76
4	1,65	1,70	0,05	4,98	30,59	119,42	0,73
5	1,70	1,75	0,05	4,98	31,51	112,90	0,69
6	1,75	1,80	0,05	4,98	32,44	106,10	0,64
7	1,80	1,90	0,10	4,98	33,82	96,74	1,17
8	1,90	2,00	0,10	4,98	35,67	86,02	1,03
9	2,00	2,10	0,10	4,98	37,52	77,59	0,92
10	2,10	2,20	0,10	4,98	39,38	70,97	0,84
11	2,20	2,30	0,10	4,98	41,22	65,68	0,77
12	2,30	2,40	0,10	4,98	43,07	61,33	0,71
13	2,40	2,65	0,25	4,98	46,31	55,53	1,59
14	2,65	2,80	0,15	4,98	50,01	49,97	0,84
15	2,80	2,90	0,10	6,54	52,32	47,09	0,35
16	2,90	3,15	0,25	6,54	55,56	43,60	0,77

Pouze pro nekomerční využití

Vrstva čís.	Počátek [m]	Konec [m]	Mocnost [m]	E_{def} [MPa]	σ_{or} [kPa]	$\Delta\sigma_z$ [kPa]	Sednutí [mm]
17	3,15	3,30	0,15	6,54	59,26	40,07	0,40
18	3,30	3,40	0,10	10,90	61,62	38,09	0,18
19	3,40	3,65	0,25	10,90	65,04	35,58	0,42
20	3,65	3,90	0,25	10,90	69,91	32,36	0,36
21	3,90	4,40	0,50	10,90	77,22	28,35	0,59
22	4,40	4,90	0,50	10,90	86,98	23,83	0,43
23	4,90	5,40	0,50	10,90	96,73	20,22	0,30
24	5,40	5,90	0,50	10,90	106,48	17,31	0,19
25	5,90	6,00	0,10	10,90	112,33	15,79	0,03
26	6,00	6,10	0,10	10,90	114,27	15,36	0,02
27	6,10	6,40	0,30	10,90	116,67	14,50	0,05
28	6,40	6,86	0,46	10,90	120,28	13,05	0,02

Sednutí středu hrany x - 1 = 13,2 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 13,2 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 13,2 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 13,2 mm

Sednutí středu základu = 24,5 mm

Sednutí charakterist. bodu = 16,4 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 7,38$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=32,51$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=32,51$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 16,4 mm

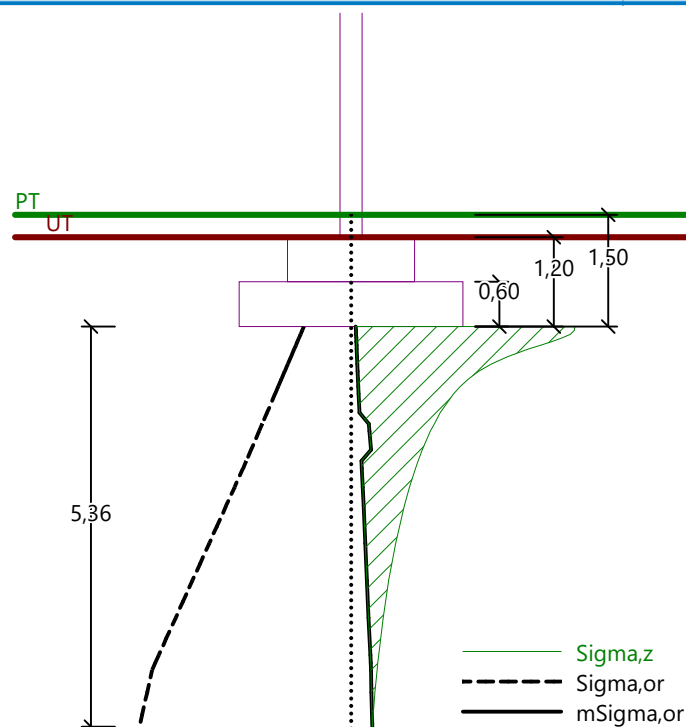
Hloubka deformační zóny = 5,36 m

Natočení ve směru x = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($3,4E-17$ °)

Natočení ve směru y = 0,000 ($\tan \cdot 1000$); ($3,4E-17$ °)

Název : 2.MS

Fáze - výpočet : 1 - 1



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

24 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 3,00 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,71 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 2361,92 \text{ kNm} > 488,17 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

24 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm
Šířka průřezu = 3,00 m
Výška průřezu = 0,60 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,14 \% > 0,13 \% = \rho_{\min}$
Poloha neutrálné osy $x = 0,07 \text{ m} < 0,71 \text{ m} = x_{\max}$
Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 2361,92 \text{ kNm} > 488,17 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1541,16 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 15,41 kN
Síla přenesená smykovou pevností patky = 1525,75 kN
Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$
Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed,\max} = 1,10 \text{ MPa}$
Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd,\max} = 2,94 \text{ MPa}$



Pouze pro nekomerční využití



Kritický průřez bez smykové výztuže

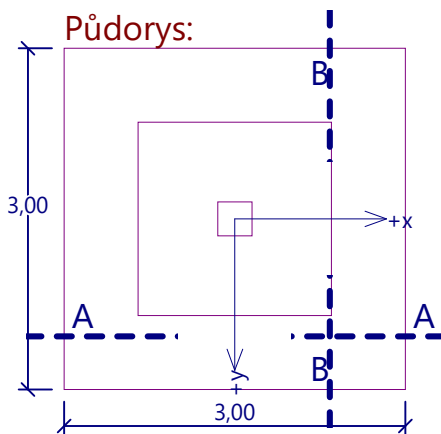
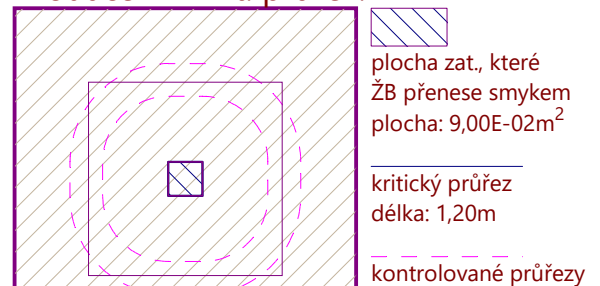
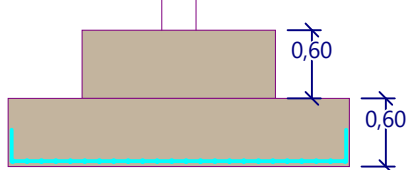
Síla přenesená roznášením do zákl. půdy	=	312,18 kN
Síla přenášená smykovou pevností patky	=	1228,98 kN
Vzdálenost průřezu od sloupu	=	0,58 m
Délka průřezu	u	= 4,82 m
Smykové napětí na průřezu	v_{Ed}	= 0,22 MPa
Únosnost nevyztuženého průřezu	$v_{Rd,c}$	= 1,19 MPa

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

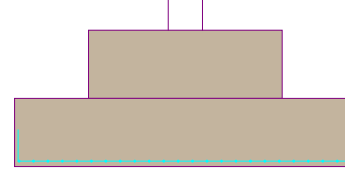
Základ na protlačení VYHOVUJE

Název : Dimenzování

Fáze - výpočet : 1 - 1

**Protlačení - krit. průřez:****Řez A-A:**

24 ks profil 16,0 mm
délka 2920mm, krytí 40mm

Řez B-B:

24 ks profil 16,0 mm
délka 2920mm, krytí 40mm

Dodatky

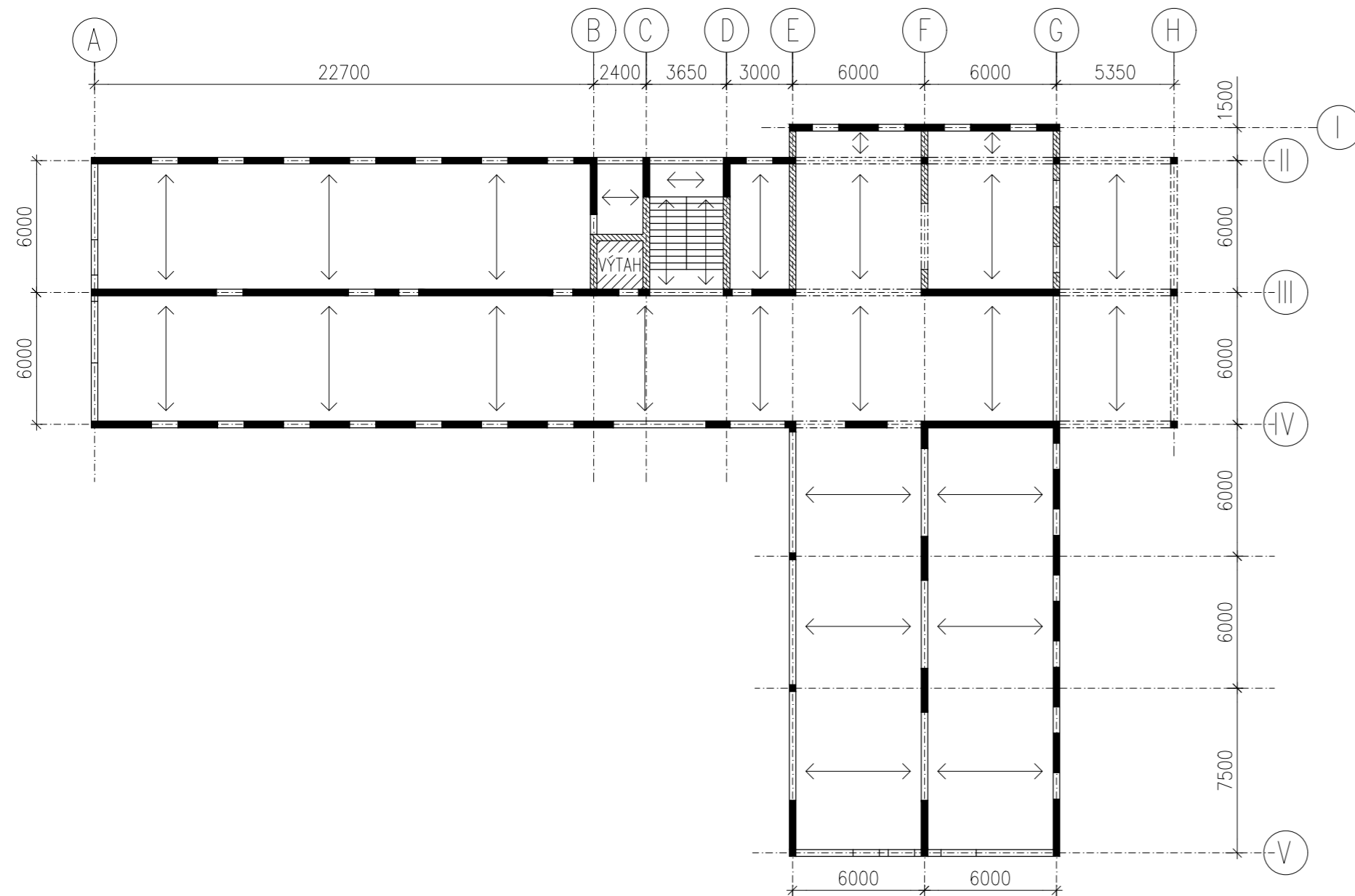
Pouze pro nekomerční využití



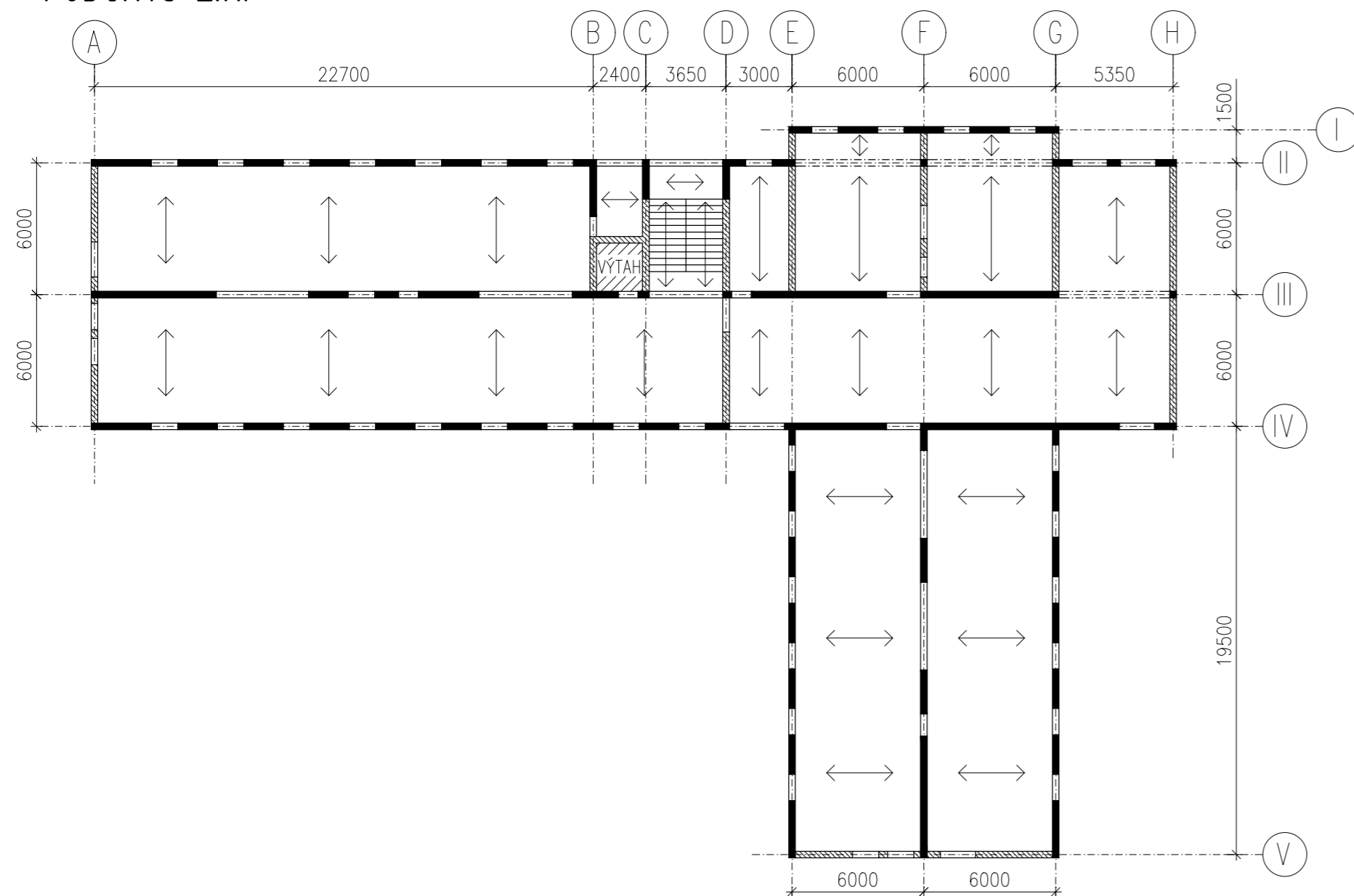
9

KONSTRUKČNÍ SCHÉMA: VARIANTA 1

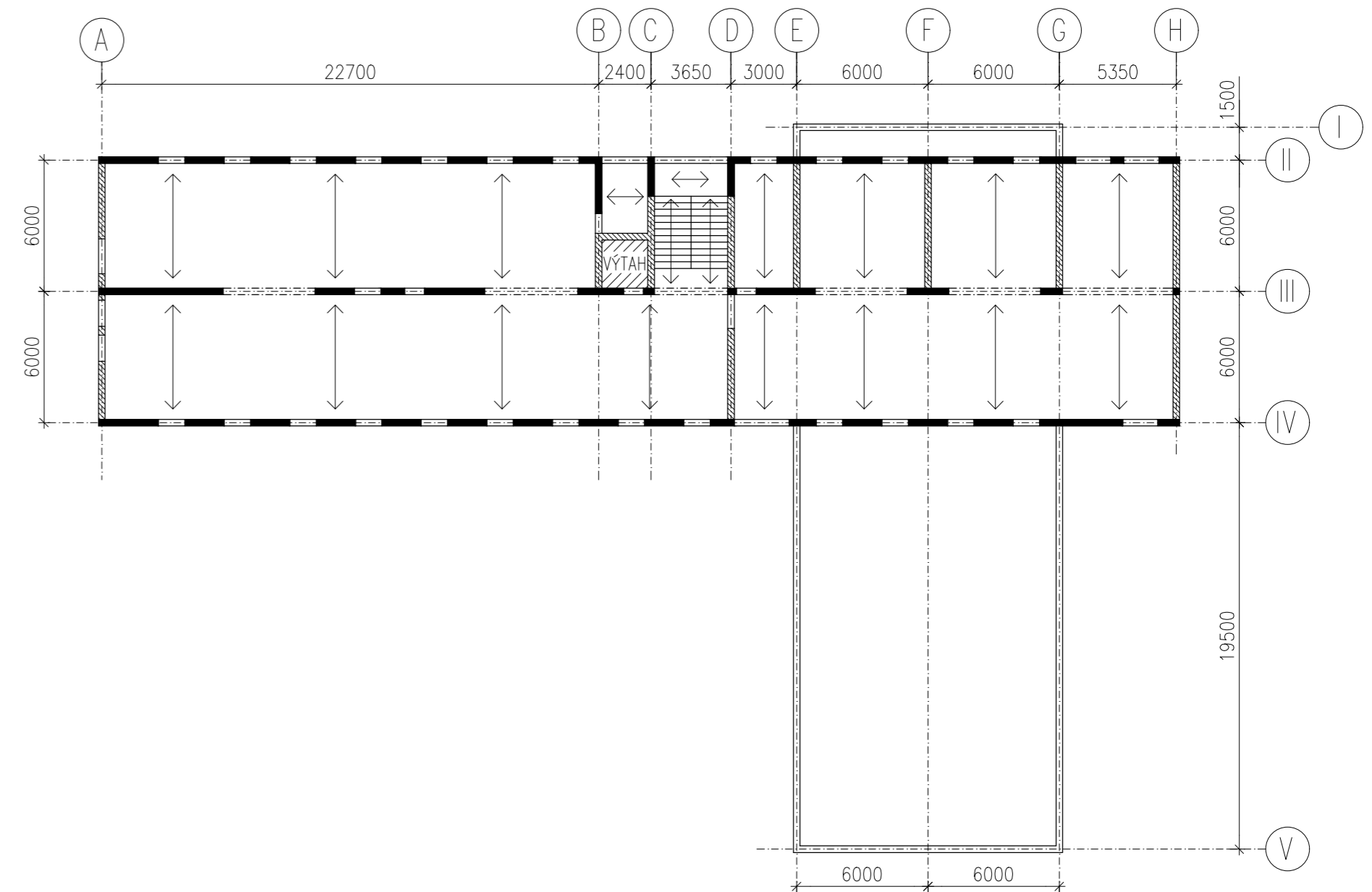
PŮDORYS 1.NP



PŮDORYS 2.NP



PŮDORYS 3.NP



KONSTRUKČNÍ SYSTÉM OBJEKTU:

Svislé nosné konstrukce:
systém skeletový (1-3.NP), monolitické žb stěny a sloupy
Vodorovné nosné konstrukce:
obousměrně pnuté monolitické žb desky

MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ NOSNÝCH KČÍ:

Svislé obvodové konstrukce:
Obvodové zdivo: - Porotherm 30 AKU Z Profi + EPS 70 F
- ŽLB monol. sloupy
Vnitřní nosné: - Porotherm 30 AKU Z Profi + EPS 70 F
- ŽLB monolitické sloupy

Vodorovné nosné konstrukce:
- předpjaté ŽLB panely Spiroll
- ŽLB monolitické průvlaky

PŘEDBĚŽNÉ ORIENTAČNÍ POSOUZENÍ NA PROSTUP TEPLA

Svislá obvodová kce:
1) 1-3.NP - Porotherm 30 AKU Z Profi + EPS 70 F ($\lambda_D < 0,039$ W/mK)
2) 1.NP (sokl) - Porotherm 30 AKU Z Profi + XPS ($\lambda_D < 0,039$ W/mK)

1) Výpočet prostupu tepla svislou zděnou obvodovou kčí s EPS tl. 200mm:

$$R_{1+2} = \sum d/\lambda = 0,3/0,32 + 0,2/0,039 = 6,07 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/(R_{si} + R_{1+2} + R_{se}) = 1/(0,13 + 6,07 + 0,04) = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Vyhovuje normové doporučené pro pasivní standart $U_{pas,20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

2) Výpočet prostupu tepla svislou monolit. obvodovou kčí s XPS tl. 200mm:

$$R_{1+2} = \sum d/\lambda = 0,3/0,32 + 0,2/0,039 = 6,07 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/(R_{si} + R_{1+2} + R_{se}) = 1/(0,13 + 6,07 + 0,04) = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Vyhovuje normové doporučené pro pasivní standart $U_{pas,20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

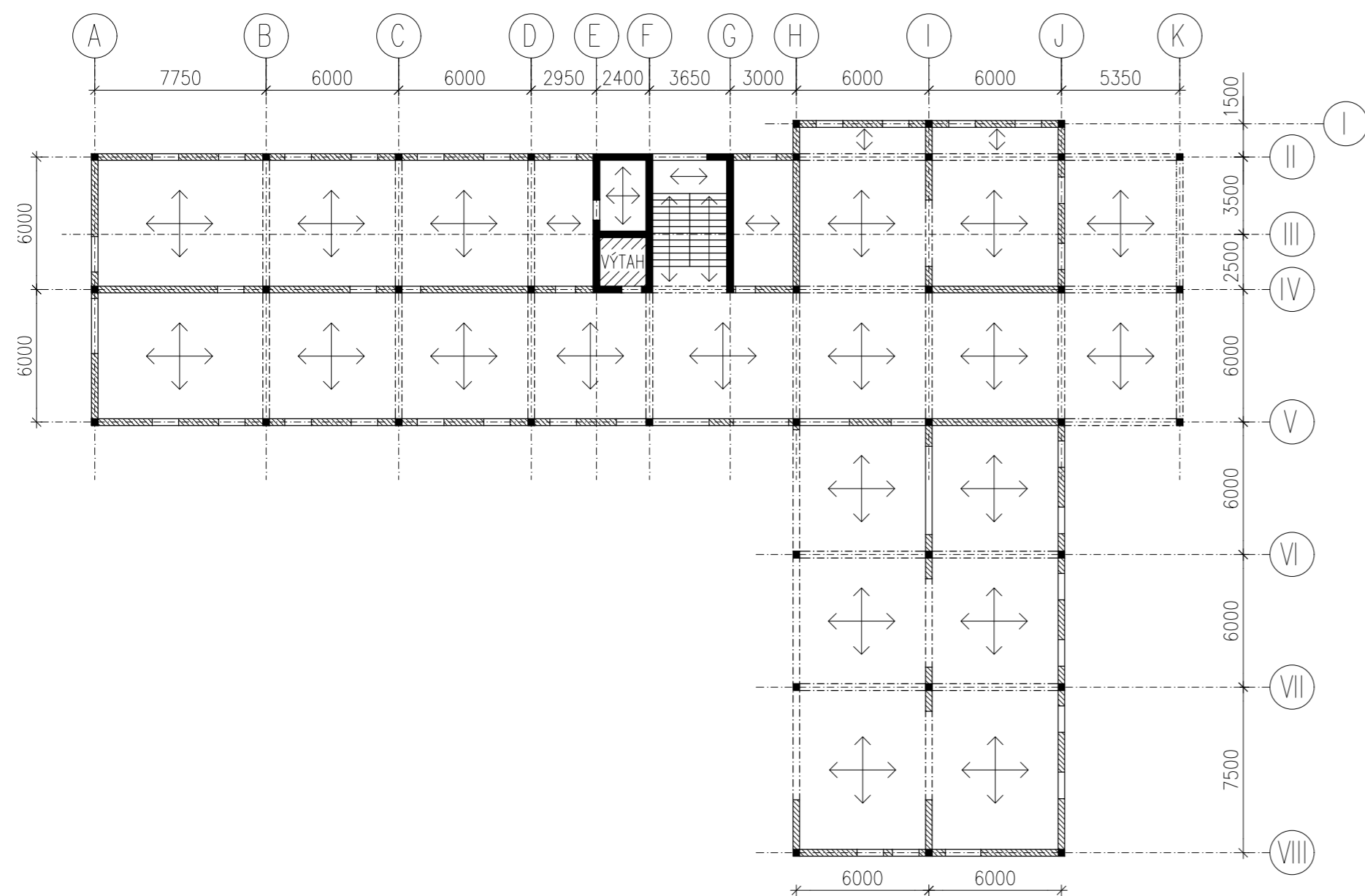
LEGENDA:

- KČE S FUNKCÍ NOSNOU NEBO ZTUŽUJÍCÍ
- ŽB PRŮVLAKY
- OKENNÍ A DVEŘNÍ OTVORY
- KČE DĚLÍCÍ, AKUSTICKÉ, PROTIPOŽÁRNÍ,...
- OSY KONSTRUKCÍ

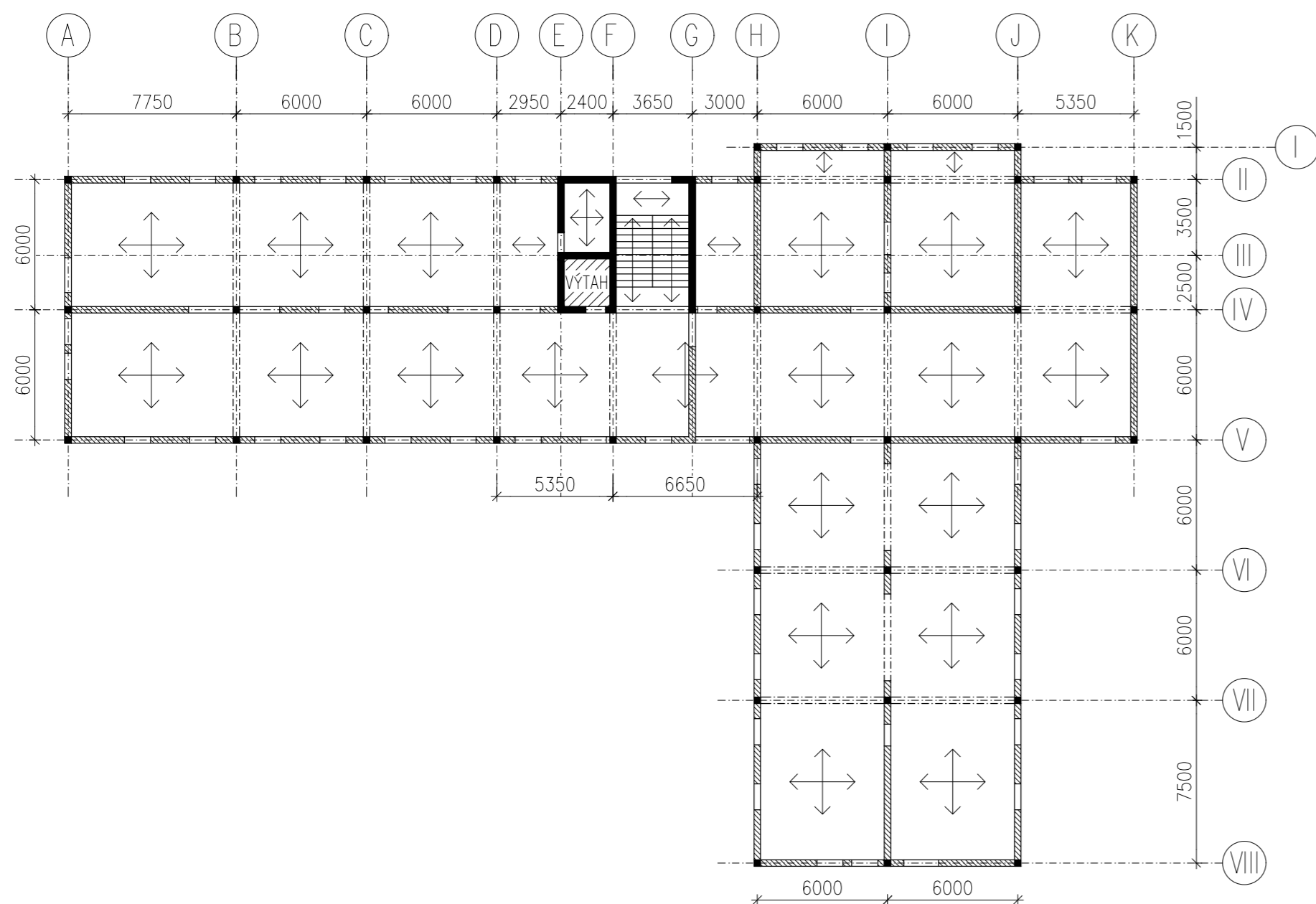
Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Návrh konstrukčního systému		Měřítko: 1:250
Výkres:	Konstrukční systém - I. varianta		Datum: 05.03.2021
			Podpis:

KONSTRUKČNÍ SCHÉMA: VARIANTA 1

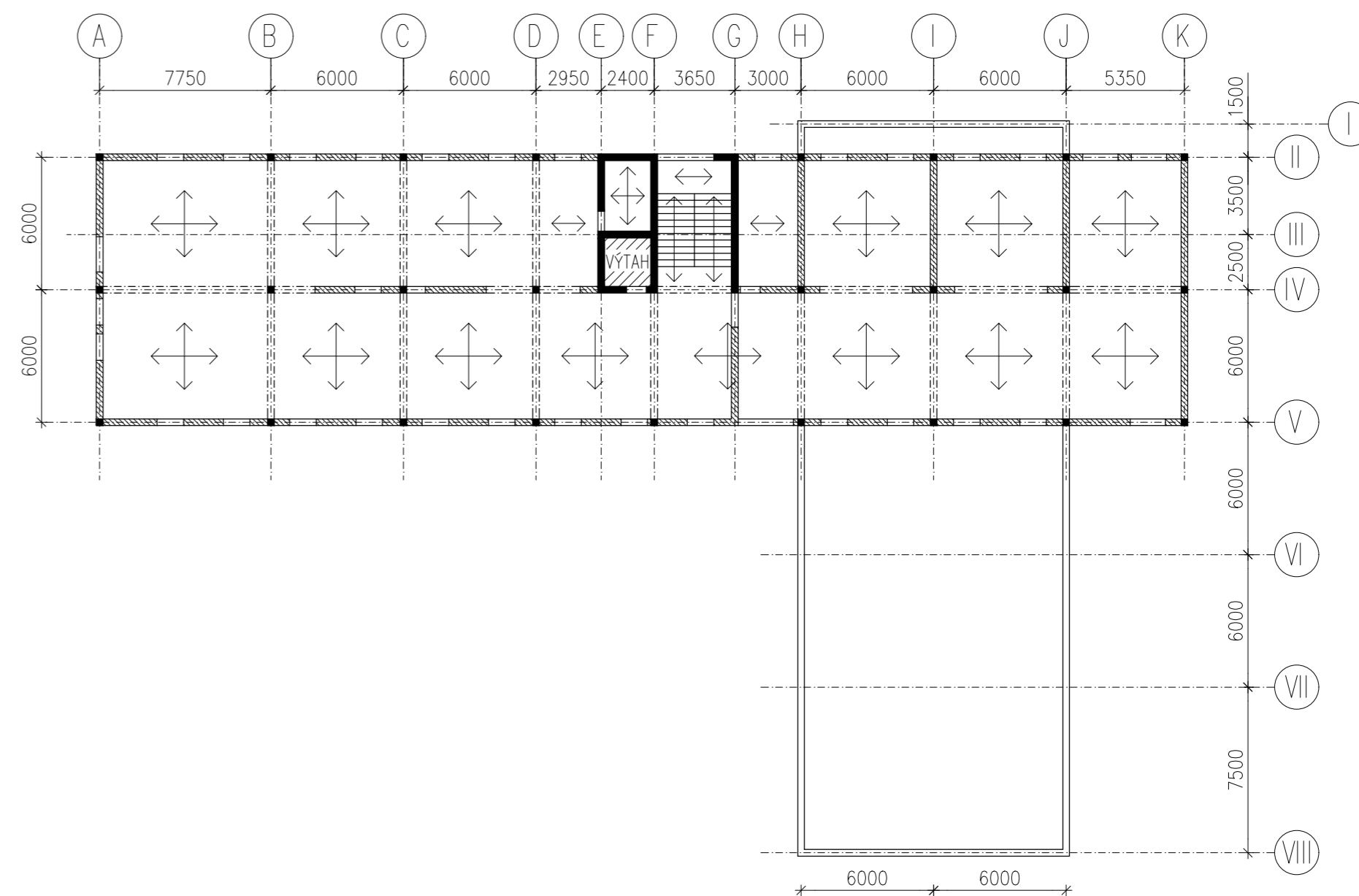
PŮDORYS 1.NP



PŮDORYS 2.NP



PŮDORYS 3.NP



KONSTRUKČNÍ SYSTÉM OBJEKTU:

Svislé nosné konstrukce:

system kombinovaný (1-3.NP), zděné stěny, žb monolit. sloupy a průvlaky

Vodorovné nosné konstrukce:

obousměrně a jednosměrně pruté monolitické stropní konstrukce

MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ NOSNÝCH KČÍ:

Svislé obvodové konstrukce:

- Obvodové nosné sloupy: - ŽLB sloupy + EPS 70 F
- Obvodové výplňové zdivo: - YTONG Lambda YQ + EPS 70 F
- Vnitřní nosné: - Porotherm 30 AKU Z Profi
- ŽLB monolitické sloupy

Vodorovné nosné konstrukce:

- předpjaté ŽLB panely Spiroll
- ŽLB monolitické průvlaky

PŘEDBĚŽNÉ ORIENTAČNÍ POSOUZENÍ NA PROSTUP TEPLA

Svislá obvodová kce:

- 1) 1-3.NP - POROTHERM AKU Z + EPS 70 F ($\lambda_0 < 0,039$ W/mK)
- 2) 1.NP (sokl) - POROTHERM AKU Z + XPS ($\lambda_0 < 0,039$ W/mK)
- 3) 1-3.NP - ŽB SLOUP + EPS 70 F ($\lambda_0 < 0,039$ W/mK)

1) Výpočet prostupu tepla svislou zděnou obvodovou kčí s EPS tl. 260mm:

$$R_{1+2} = \sum d/\lambda = 0,3/0,310 + 0,26/0,039 = 6,87 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/(R_{si} + R_{1+2} + R_{se}) = 1/(0,13 + 6,87 + 0,04) = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Vyhovuje normové doporučené pro pasivní standart $U_{pas,20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

2) Výpočet prostupu tepla svislou monolit. obvodovou kčí s MV tl. 260mm:

$$R_{1+2} = \sum d/\lambda = 0,3/1,43 + 0,26/0,039 = 6,67 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/(R_{si} + R_{1+2} + R_{se}) = 1/(0,13 + 6,67 + 0,04) = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Vyhovuje normové doporučené pro pasivní standart $U_{pas,20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

3) Výpočet prostupu tepla svislou monolit. obvodovou kčí s XPS tl. 260mm:

$$R_{1+2} = \sum d/\lambda = 0,3/1,43 + 0,26/0,039 = 6,67 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U = 1/(R_{si} + R_{1+2} + R_{se}) = 1/(0,13 + 6,67 + 0,04) = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Vyhovuje normové doporučené pro pasivní standart $U_{pas,20} = 0,18 \text{ W/m}^2\text{K}$

LEGENDA:

- KČE S FUNKCÍ NOSNOU NEBO ZTUŽUJÍCÍ
- ŽB PRŮVLAKY
- OKENNÍ A DVEŘNÍ OTVORY
- KČE DĚLÍČÍ, AKUSTICKÉ, PROTIPOŽÁRNÍ,...
- OSY KONSTRUKCÍ

Obor:	Katedra:	Jméno:	ČVUT v Praze
SI-J	K124 Katedra poz. staveb	Kryštof Hocke	
Ročník:	Vyučující:		
Čtvrtý	doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda		
Práce:	BAPC - Bakalářská práce		
Úloha:	Návrh konstrukčního systému	Měřítko:	1:250
Výkres:	Konstrukční systém - II. varianta	Datum:	05.03.2021
		Podpis:	

124BAPC
LS 2021/22

**ENERGETICKÁ KONCEPCE
BUDOVY A TEPELNĚ
TECHNICKÉ POSOUZENÍ**

Bakalářská práce
Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

→ Energetická koncepce budovy a tepelně technické posouzení

→ Přílohy č. 2

Program Teplo 2017

- Protokol z tepelně technického posouzení skladby F1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby F2
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby F3
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby G
- Protokol z posouzení poklesu dotykové teploty P1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby P1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby P2
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby P4
- Protokol z posouzení poklesu dotykové teploty P4
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby T1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby T2

Program Energie 2020

- Protokol z výpočtu energetické náročnosti budovy a průměrného součinitele prostupu tepla varianty 2.2
- Protokol z výpočtu produkce elektřiny fotovoltaickým systémem a její využití v budově varianty 2.2
- Průkaz energetické náročnosti budovy varianty 2.2



124BAPC
LS 2021/22

ENERGETICKÁ KONCEPCE A TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ BUDOVY

Bakalářská práce
Městský úřad Mariánské lázně

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

Obsah

1. ÚVOD.....	4
2. SKLADBY + TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ.....	5
2.1 Schematické půdorysy s vyznačením jednotlivých skladeb.....	5
2.2 Podlahy.....	8
2.2.1 NA TERÉNU.....	8
2.2.2 NA STROPĚ.....	11
2.2.3 NA SCHODIŠTI.....	15
2.2.1 FASÁDA.....	17
2.2.1 STŘECHA.....	23
3. ZÁKLADNÍ 2 VARIANTY ENERGETICKÉ KONCEPCE BUDOVY.....	27
3.1 Popis základních dvou variant.....	27
3.1.1 Varianta s plynovým kondenzačním kotlem.....	27
3.1.1.1 Varianta č. 1.1 - Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění...27	27
3.1.2 Varianta s tepelným čerpadlem.....	27
3.1.2.1 Varianta č. 2.1 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění.....	27
4. POSTUP ZADÁVÁNÍ DO PROGRAMU ENERGIE A VÝPOČET.....	27
4.1 Legislativa a nastavení okolí objektu.....	27
4.2 Rozdělení objektu na zóny a podzóny.....	27
4.3 Výplně otvorů v kontaktu s exteriérem.....	29
4.4 Obalové konstrukce.....	29
4.5 Technická zařízení budovy.....	30
4.6 Profily užívání.....	30
4.7 Zóny – nastavení.....	30
5. POROVNÁNÍ ZÁKLADNÍCH DVOU VARIANT ENERGETICKÉ KONCEPCE.....	31
5.1 Výsledné hodnoty.....	31
5.2 Porovnání a vyhodnocení základních dvou variant.....	32
6. PODROBNÝ VÝPOČET VARIANT ENERGETICKÉ KONCEPCE S VYTÁPĚNÍM POMOCÍ TEPELNÉHO ČERPADLA S VYUŽITÍM FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ.....	32
6.1 Popis variant s tepelným čerpadlem.....	32
6.1.1 Varianta 2.2 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory.....	32
6.1.2 Varianta 2.3 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění.....	32
6.1.3 Varianta 2.4 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory.....	32
7. POSTUP ZADÁVÁNÍ A VÝPOČET VARIANT 2.2 A 2.4 S TEPELNÝM ČERPADLEM, FOTOVOLTAICKÝMI PANELY A AKUMULÁTORY.....	33
7.1 Popis zadávání.....	33
7.1.1 Zadání fotovoltaických panelů v programu Energie.....	33
7.1.2 Nadefinování odběrové křivky elektrické energie.....	33
7.1.3 Zadání využití vyrobené energie.....	33
7.1.4 Zadání akumulátorů pro skladování vyrobené energie z fotovoltaických panelů.....	33

7.2	Výsledné hodnoty a grafy.....	34
7.2.1	Varianta 2.2 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory.....	34
7.2.2	Varianta 2.4 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory.....	36
8.	POROVNÁNÍ VARIANT ENERGETICKÉ KONCEPCE S TEPELNÝM ČERPADLEM.....	38
8.1	Výsledné hodnoty.....	38
8.2	Vyhodnocení.....	39
9.	POROVNÁNÍ POŘIZOVACÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ VŠECH VARIANT.....	39
9.1	Cost effectiveness analýza.....	39
9.2	Vstupní hodnoty z výpočtů v programu Energie.....	40
9.3	Výpočet vstupních a provozních nákladů.....	41
9.3.1	Provozní náklady na energii.....	41
9.3.2	Vstupní náklady na technologie a náklady na její údržbu.....	43
9.4	Vyhodnocení Cost effectiveness analýzy.....	45
10.	ZÁVĚR.....	45
11.	ZDROJE.....	48
12.	PŘÍLOHY Č.1.....	48



1. ÚVOD

Cílem této práce je navrhnout energeticky šetrnou budovu, která bude mít nízké energetické a zároveň i nízké finanční nároky na provoz a bude schopna dobře hospodařit s energií tak, aby měla co nejmenší dopad na životní prostředí. Jedná se o administrativní budovu s funkcí Městského úřadu, je proto zapotřebí navrhnout její vnitřní prostředí tak, aby byla zajištěna tepelná pohoda zaměstnanců a všech osob uvnitř objektu. Vzhledem k aktuálnímu prudkému růstu cen energií na trhu a možnostem připojení objektu na různé druhy energonositelů byly vybrány dvě hlavní varianty zdroje energie pro vytápění. První je tepelné čerpadlo země/voda, kdy bude energie odebírána ze zemního vrтанého kolektoru umístěného pod objektem. Jako druhý zdroj je uvažována varianta plynového kondenzačního kotle, jelikož je zde možnost napojení na veřejný plynovod. V objektu je navrženo nucené větrání. V rámci objektu jsou porovnávány dvě varianty rozvodů tepla, a to teplovodní a teplovzdušné. Varianty jsou poté doplněny o obnovitelný zdroj energie v podobě fotovoltaických panelů. Pro finální vybranou variantu je poté zpracován energetický průkaz náročnosti budovy.

2. SKLADBY + TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ

Skladby obalových konstrukcí jsou posouzeny v programu Teplo 2017 z hlediska šíření tepla a vodní páry. U obvodových stěn je u součinitele prostupu tepla U [$W/(m^2K)$] tepelné izolace započítán bodový činitel prostupu tepla χ [W/K] kotvicích prvků fasády, který činí $0,002 W/K$ a je uvažováno průměrně 6 kotev/ m^2 . Dále je také do jako bodový činitel prostupu tepla započítán kotevní prvek roštu provětrávané fasády s přerušným tepelným mostem, kde je uvažována hodnota $0,165 W/K$ a je uvažováno s množstvím $0,6$ kotev/ m^2 . Vypočítané hodnoty jednotlivých součinitelů prostupu tepla jsou porovnány s doporučenými hodnotami pro pasivní domy dle ČSN 730540-2 [2]. Při posouzení konstrukce z hlediska šíření vodní páry musí být splněny tři požadavky dle ČSN 730540-2. Kondenzace vodní páry uvnitř konstrukce nesmí ohrozit její požadovanou funkci. Ve stavebních konstrukcích, kde lze připustit omezené množství zkondenzované vodní páry, musí dojít k odpaření, aby nedocházelo k trvalému zvyšování vlhkosti v konstrukci. Zároveň množství zkondenzované vodní páry musí být menší než nižší z hodnot $0,10 kg/(m^2a)$ nebo 3% plošné hmotnosti materiálu pro jednoplášťovou střechu a konstrukci s vnějším tepelně izolačním systémem. Průměrná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{em}=0,27 W/(m^2K)$ je stanovena pomocí programu Energie 2017.

Protokoly z programu Teplo 2017 jsou přiloženy v přílohách.

2.1 Schematické půdorysy s vyznačením jednotlivých skladeb



obr. /1/ Schematický půdorys 1.NP s označením jednotlivých skladeb

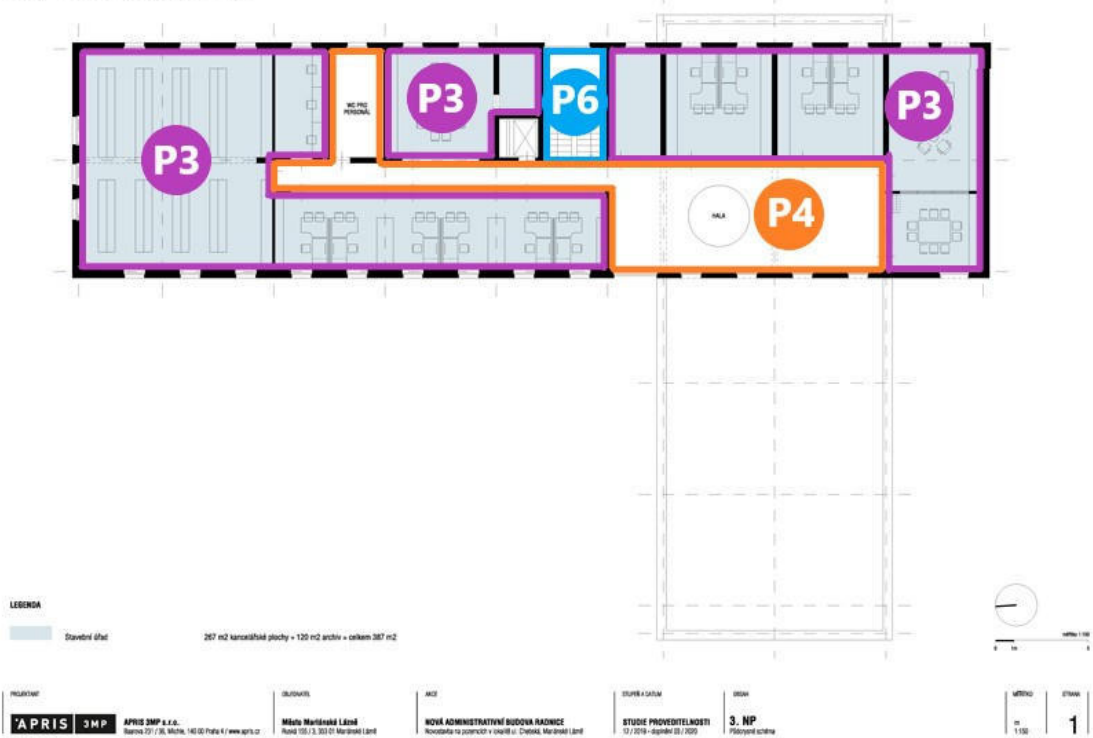


2. NP - PŮDORYSNÉ SCHÉMA měřítka 1:100

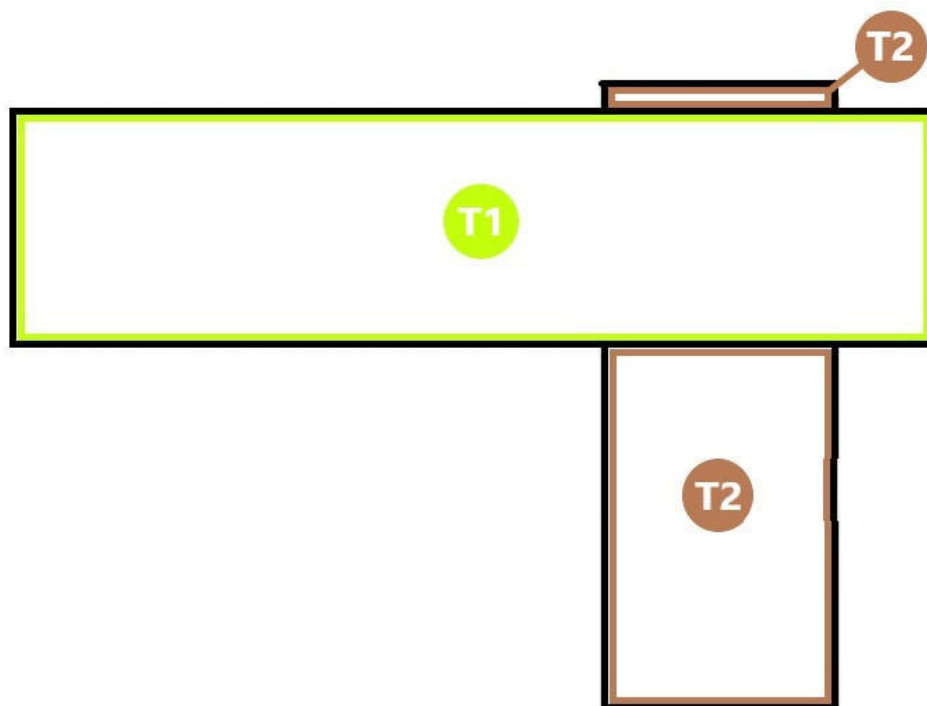


obr. /2/ Schematický půdorys 2.NP s označením jednotlivých skladeb

3. NP - PŮDORYSNÉ SCHÉMA měřítka 1:100



obr. /3/ Schematický půdorys 3.NP s označením jednotlivých skladeb



obr. /4/ Schematický půdorys střech s označením jednotlivých skladeb

Vysvětlivky: Značení

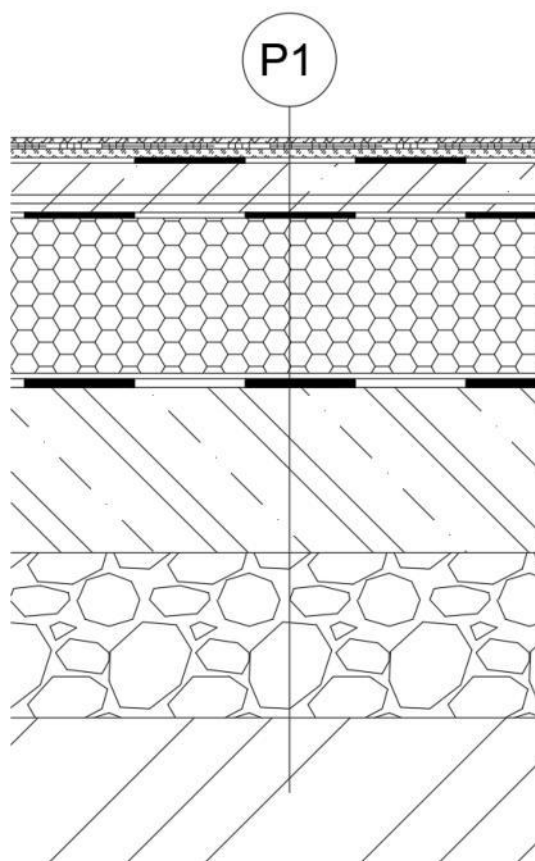
- P.....Skladba podlahy na stropě nebo na terénu
- S.....Skladba střešní konstrukce
- F.....Skladba fasády
- C.....Skladba okolní plochy objektu
- PSV....Předběžný statický výpočet

2.2 Podlahy

2.2.1 NA TERÉNU

Tab. /1/ P1 – Kanceláře a administrativní prostory **na terénu** – od interiéru

Vrstva	Tloušťka [mm]
Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček	5
Cementová samonivelační stěrka	1-5
Roznášecí betonová vrstva + kari síť	50
SeparáčnÍ PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m ²	0,2
Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)	150
Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	3
SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás	4
Podkladní betonová vrstva	150
Štěrkové lože 16/32	150



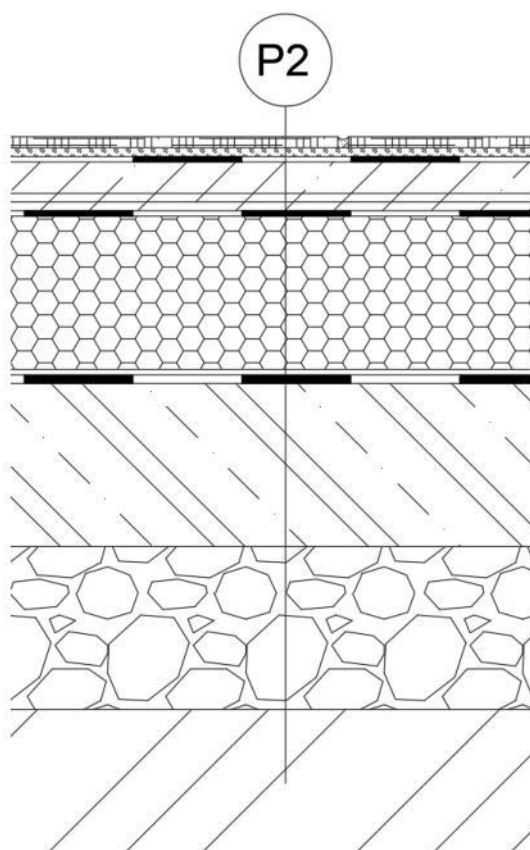
obr. /5/ Skladba P1

Tab. /2/ Tepelně technické posouzení skladby P1

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota U _{pas,20} [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry M _{c,a} [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,174	0,22	Nedochází ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /3/ P2 – Hygienická zařízení, chodby,... **na terénu** – od interiéru

Vrstva	Tloušťka [mm]
Keramická dlažba s protiskluzovou úpravou	8
Lepící vrstva	10
Penetrační vrstva	---
Cementová samonivelační stěrka	1-5
Roznášecí betonová vrstva + kari síť	50
Separáčn ^í PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m ²	---
Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil (λ < 0,039 W/m ² *K)	150
Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	---
SBS modifikovaný hydroizolační asfaltový pás	4
Podkladní betonová vrstva	150
Štěrkové lože 16/32	150



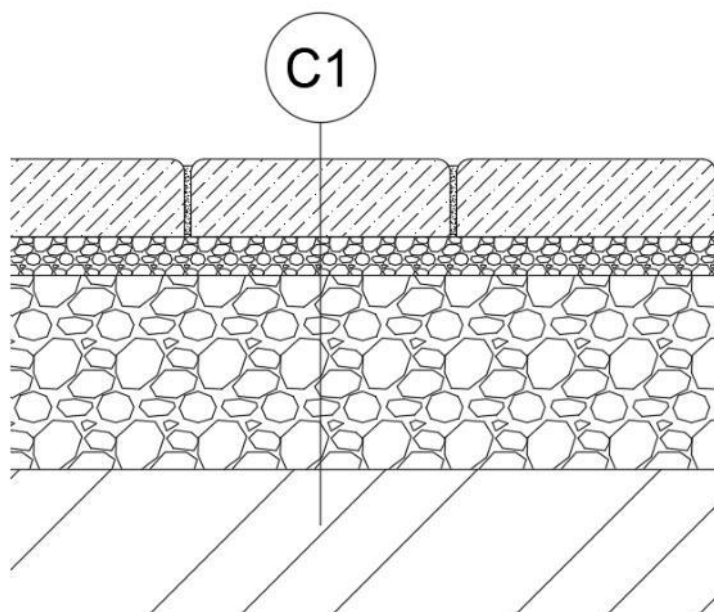
obr. /6/ Skladba P2

Tab. /4/ Tepelně technické posouzení skladby P2

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota $U_{rec,20}$ [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a}$ [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,174	0,22	Nedochází ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /5/ C1 – Chodní pro pěší – od terénu

Vrstva	Tloušťka [mm]
Betonová dlažba pro chodníky	60
Kladecí vrstva kameniva frakce 4-8	30
Podkladní vrstva kameniva frakce 8-16	150
Zhutněná pláň	---

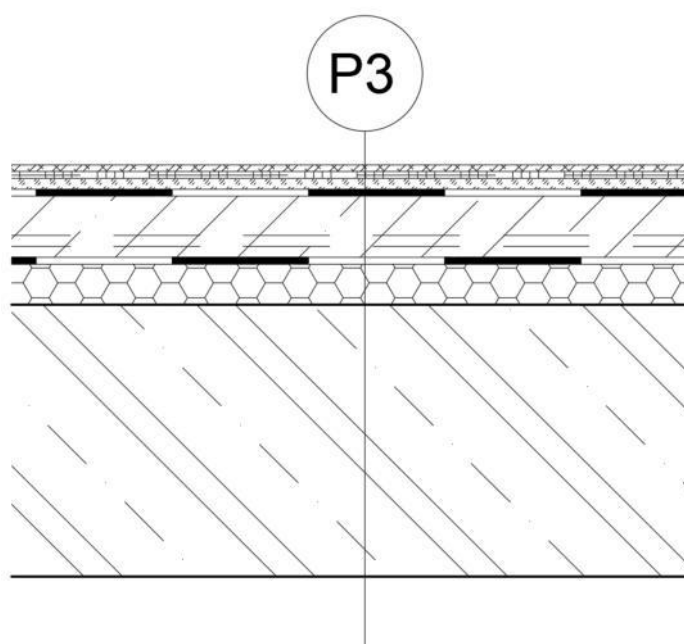


obr. /7/ Skladba C1

2.2.2 NA STROPĚ

Tab. /6/ P3 – Kanceláře a administrativní prostory **na stropě** – od interiéru

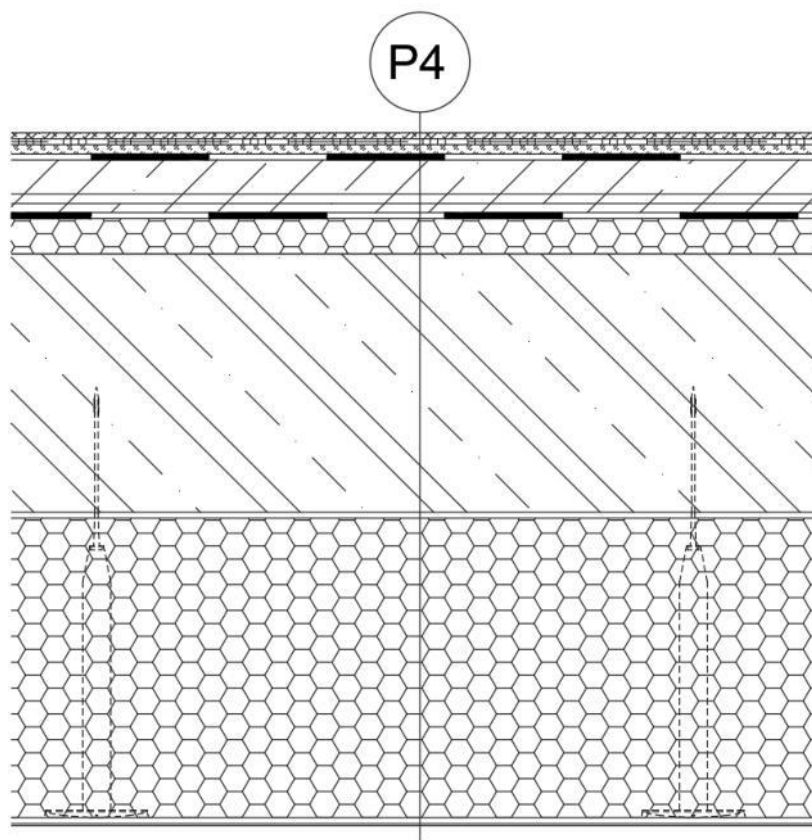
Vrstva	Tloušťka [mm]
Vinylová zátěžová podlaha pro komerční prostory na zámeček	2
Cementová samonivelační stěrka	1-5
Roznášecí betonová vrstva + kari síť	50
Separáčn PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m ²	---
Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)	30
Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	---
Stropní konstrukce	Viz. PSV
Konstrukce podhledu	XXX



obr. /8/ Skladba P3

Tab. /7/ P4 – Kanceláře a administrativní prostory **nad vstupem** – od interiéru

Vrstva	Tloušťka [mm]
PVC zátěžová podlaha pro komerční prostory	5
Lepící vrstva	1
Penetrační vrstva	---
Cementová samonivelační stěrka	1-5
Roznášecí betonová vrstva + kari síť	50
Separáčn PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m ²	---
Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)	30
Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	---
Stropní konstrukce	Viz. PSV
Penetrační nátěr	---
Lepící a stěrková hmota	Cca 2-5
Minerální vlna s kolmými vlákny ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) kotvený pomocí talířová hmoždinky s povrchovou montáží + ocelový šroubovací trn ($\lambda < 0,002 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$) + zkrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek ($\lambda < 0,165 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$)	260
Lepící a stěrková hmota + výztužná síťovina	Cca 2-5
Penetrační nátěr pod fasádní omítku	Cca 2-5
Fasádní tenkovrstvá mozaiková omítka	2



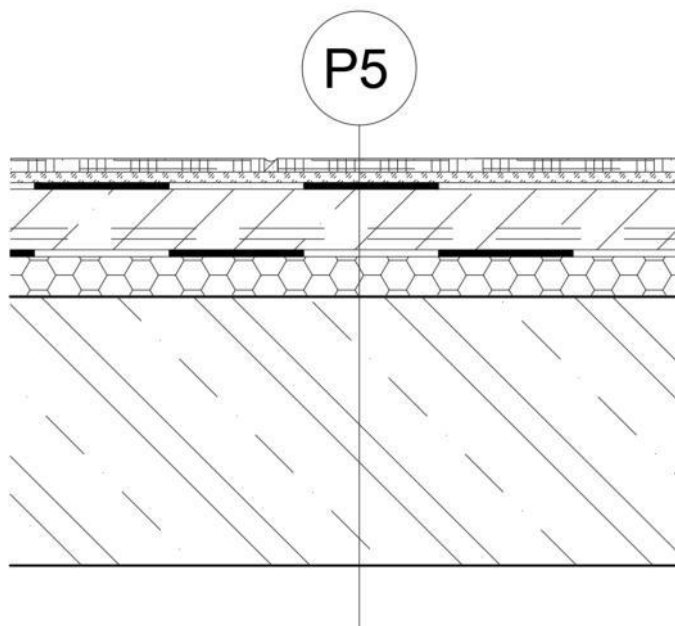
obr. /9/ Skladba P4

Tab. /8/ Tepelně technické posouzení skladby P4

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota $U_{pas,20}$ [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a}$ [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,148	0,16	Nedochází ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /9/ P5 – Hygienická zařízení, chodby,... na stropě – od interiéru

Vrstva	Tloušťka [mm]
Keramická dlažba s protiskluzovou úpravou	8
Lepicí vrstva	10
Penetrační vrstva	---
Cementová samonivelační stěrka	1-5
Roznášecí betonová vrstva + kari síť	50
Separáčn $\acute{\text{y}}$ PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m 2	---
Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$)	30
Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m 2	---
Parotěsnící asfaltový pás	4
Stropní konstrukce	Viz. PSV
Konstrukce pohledu	XXX

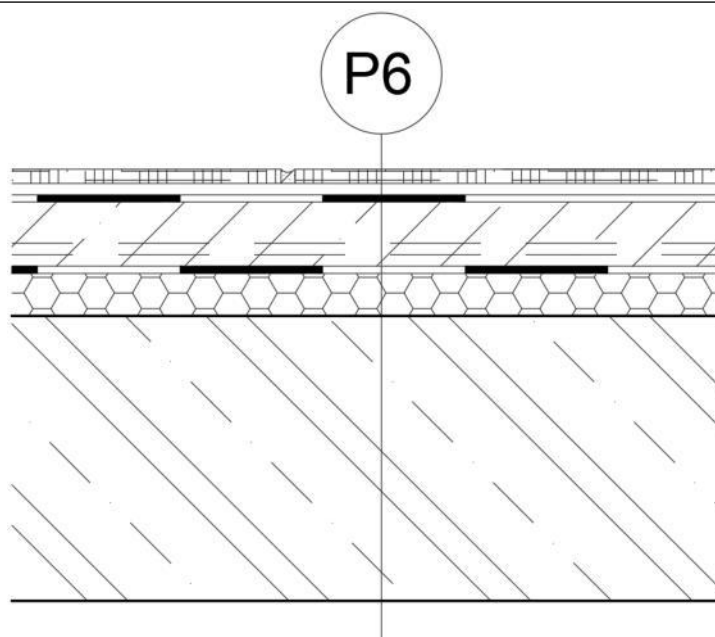


obr. /10/ Skladba P5

3.1.3 NA SCHODIŠTI

Tab. /10/ P6 – Mezipodesta na schodišti

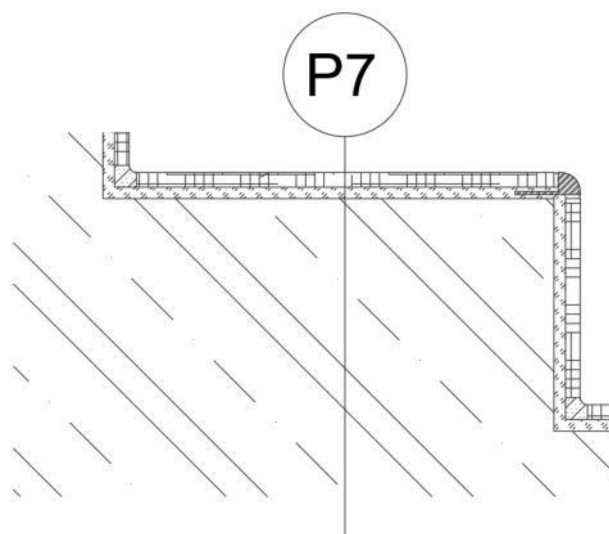
Vrstva	Tloušťka [mm]
Keramická dlažba s protiskluzovou úpravou	8
Lepící vrstva	10
Penetrační vrstva	---
Cementová samonivelační stěrka	1-5
Roznášecí betonová vrstva + kari síť	50
Separáční PE folie s plošnou hmotností min. 100g/m ²	---
Podlahová tepelná izolace z EPS 150 S Stabil ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$)	30
Ochranná vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	---
Parotěsnící asfaltový pás	4
Mezipodesta ze železobetonu	200mm
Omítka VPC	10



obr. /11/ Skladba P6

Tab. /11/ P7 – Ramena

Vrstva	Tloušťka [mm]
Keramická dlažba s protiskluzovou úpravou	8
Lepicí vrstva	10
Penetrační vrstva	---
Nosná konstrukce schodiště	Viz. PSV
Omítka VPC	10

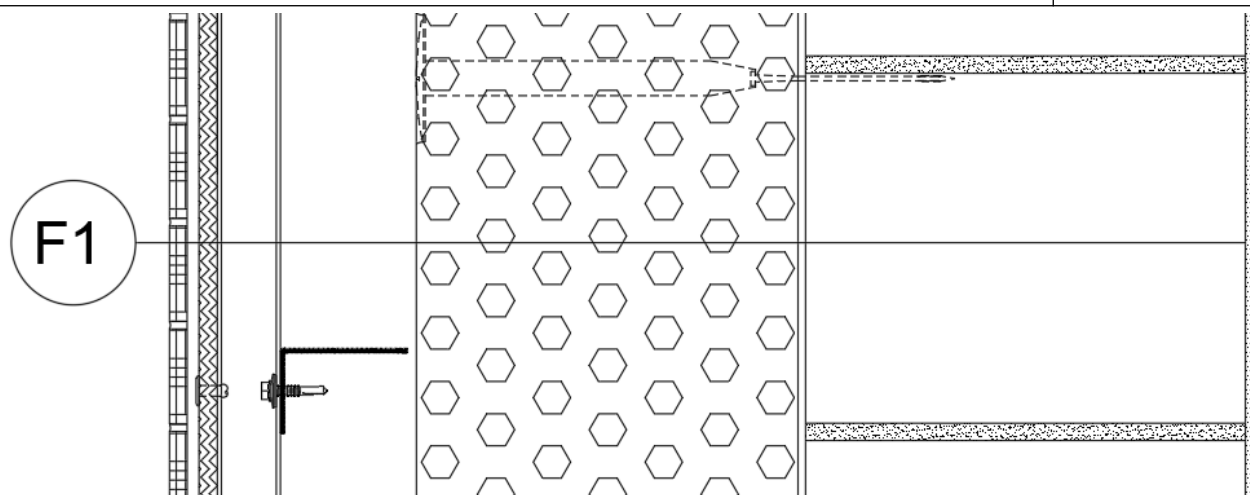


obr. /12/ Skladba P7

2.2.1 FASÁDA

Tab. /12/ F1 – Typického místa provětrávané fasády s tepelnou izolací z EPS – od interiéru

Vrstva	Tloušťka [mm]
Omítka VPC	10
Zdivo z keramických akustických cihel (R'_{w} , min. 45 dB)	300
Penetrační nátěr	---
Lepící a stěrková hmota	Cca 2-5
Pěnový polystyren EPS 70 F ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) kotvený pomocí talířová hmoždinky s povrchovou montáží + ocelový šroubovací trn ($\lambda < 0,002 \text{ W/m}^2\text{K}$) + zkrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek ($\lambda < 0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260
Provětrávaná vzduchová mezera + zkrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek	40-60
Fasádní hliníkový profil pro uchycení fasádních cementovláknitých desek	25
Fasádní cementovláknitá deska tl. 12,5mm	12,5
Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	Cca 6-8
Fasádní pásek - cihlová 6,5x25 cm	10-12mm
Spárovací hmota	---



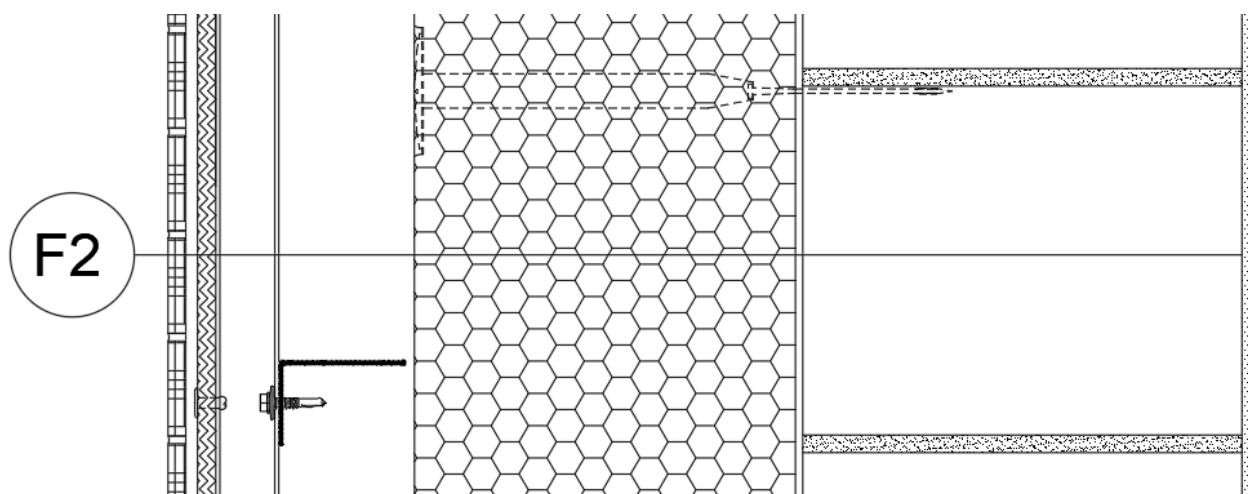
obr. /13/ Skladba F1

Tab. /13/ Tepelně technické posouzení skladby F1

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota U _{pas,20} [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry M _{c,a} [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,148	0,18	0,0001	2,3903	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /14/ F2 – Typického místa provětrávané fasády s tepelnou izolací z MV – od interiéru

Vrstva	Tloušťka [mm]
Omítka VPC	10
Zdivo z keramických akustických cihel (R' _w , min. 45 dB)	300
Penetrační nátěr	---
Lepící a stěrková hmota	Cca 2-5
Minerální vlna s kolmými vlákny ($\lambda < 0,039$ W/m ² *K) kotvený pomocí talířová hmoždinky s povrchovou montáží + ocelový šroubovací trn ($\lambda < 0,002$ W/m ² *K) + zkrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušeným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek ($\lambda < 0,165$ W/m ² *K)	260
Provětrávaná vzduchová mezera + skrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušeným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek	40-60
Fasádní hliníkový profil pro uchycení fasádních cementovláknitých desek	25
Fasádní cementovláknitá deska tl. 12,5mm	12,5
Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	Cca 6-8
Fasádní pásek - cihlová 6,5x25 cm	10-12mm
Spárovací hmota	---



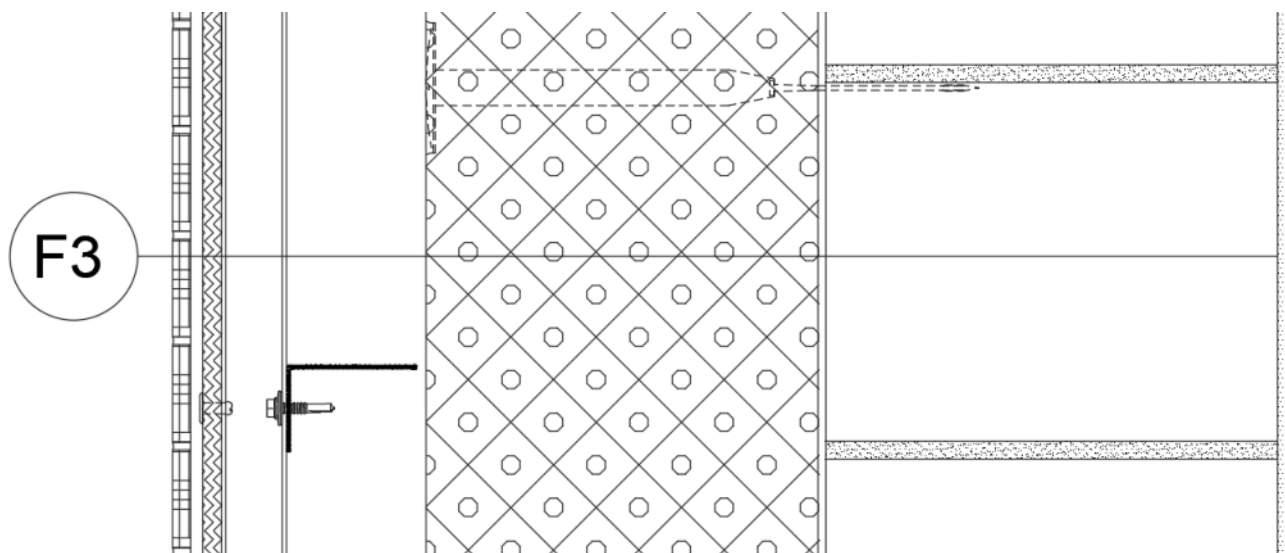
obr. /14/ Skladba F2

Tab. /15/ Tepelně technické posouzení skladby F2

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota $U_{pas,20}$ [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,153	0,18	Nedochází ke kondenzaci		
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /16/ F3 – Typického místa soklové části s tepelnou izolací z XPS – od základu

Vrstva	Tloušťka [mm]
Železobetonový prah	300
Asfaltový penetrační nátěr	---
SBS modifikovaný asfaltový pás	4
Penetrační nátěr	---
Lepící a stěrková hmota	Cca 2-5
Extrudovaná polystyren XPS ($\lambda < 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$) kotvený pomocí talířová hmoždinky s povrchovou montáží + ocelový šroubovací trn ($\lambda < 0,002 \text{ W/m}^2\text{K}$) + zkrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek ($\lambda < 0,165 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260
Provětrávaná vzduchová mezera + skrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek	40-60
Fasádní hliníkový profil pro uchycení fasádních cementovláknitých desek	25
Fasádní cementovláknitá deska tl. 12,5mm	12,5
Lepidlo na obklady - mrazuvzdorné	Cca 6-8
Fasádní pásek - cihlová 6,5x25 cm	10-12mm
Spárovací hmota	---



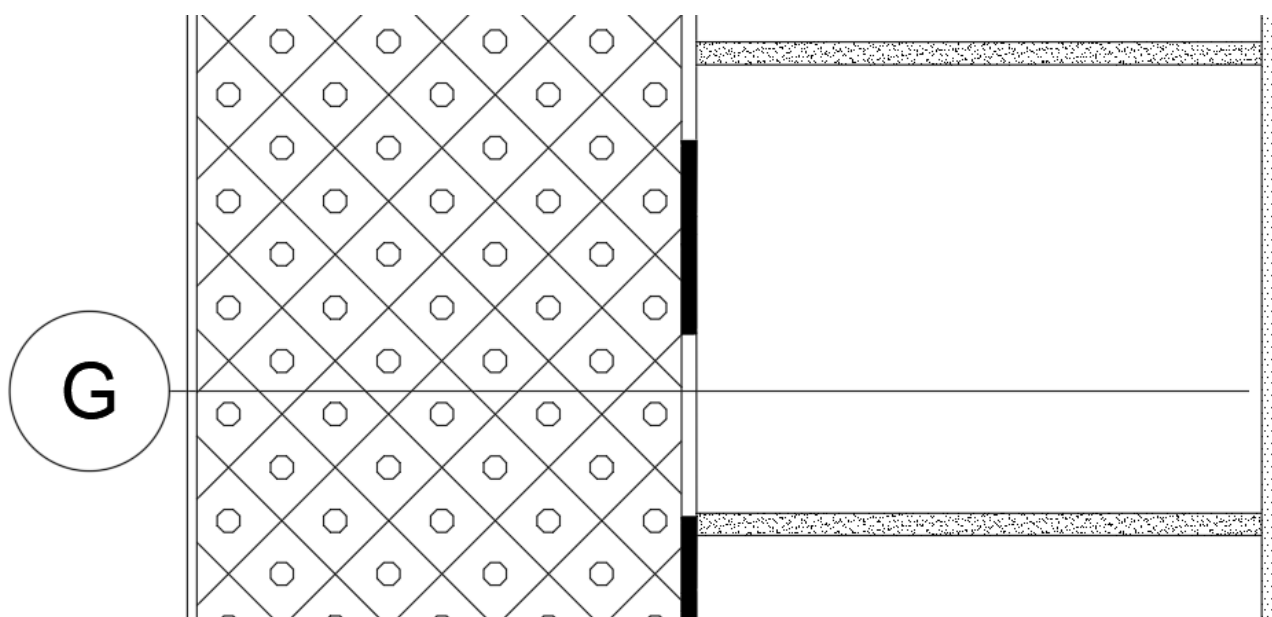
obr. /15/ Skladba F3

Tab. /17/ Tepelně technické posouzení skladby F3

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota U _{pas,20} [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry M _{c,a} [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry M _{ev,a} [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,148	0,18	0,0001	2,3903	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /18/ F3 – Typického místa soklové části s tepelnou izolací z XPS – od základu

Vrstva	Tloušťka [mm]
Železobetonový prah	300
Asfaltový penetrační nátěr	---
SBS modifikovaný asfaltový pás	4
Penetrační nátěr	---
Lepící a stěrková hmota	Cca 2-5
Extrudovaná polystyren XPS ($\lambda < 0,039$ W/m ² *K) kotvený pomocí talířová hmoždinky s povrchovou montáží + ocelový šroubovací trn ($\lambda < 0,002$ W/m ² *K) + zkrz tuto vrstvu prochází kotevní prvek s přerušeným tepelným mostem pro uchycení fasádních desek ($\lambda < 0,165$ W/m ² *K)	260
Lepící a stěrková hmota s výztužnou síťovinou	Cca 2-5
Penetrační nátěr	---
Mozaiková soklová omítka	2



obr. /16/ Skladba G

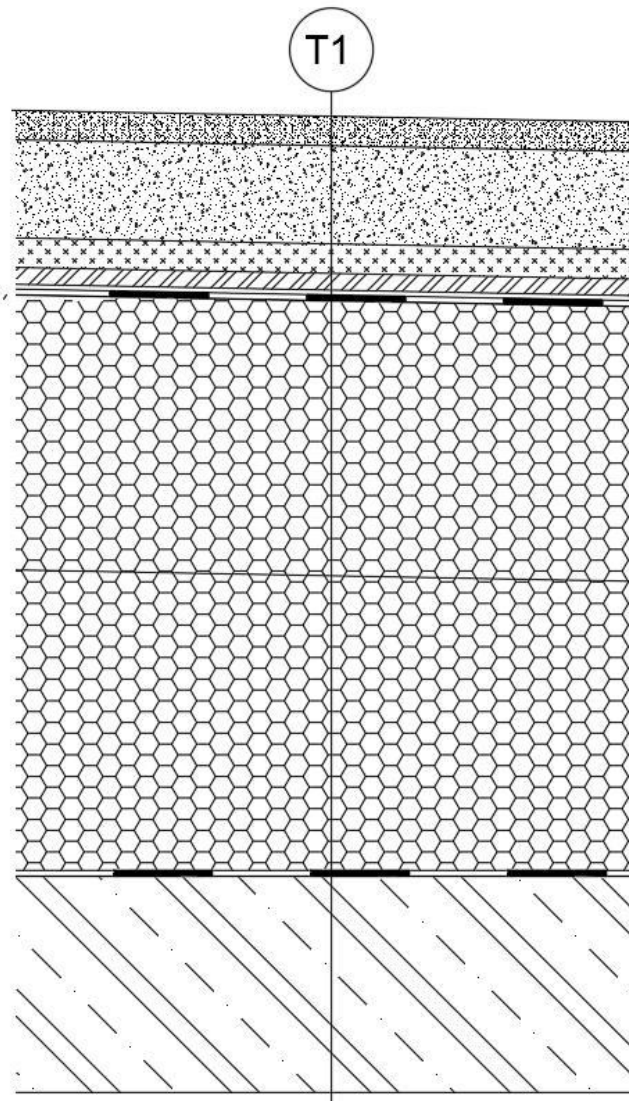
Tab. /19/ Tepelně technické posouzení skladby G

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota $U_{pas,20}$ [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a}$ [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,128	0,18	0,0034	0,3067	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

2.2.1 STŘECHA

Tab. /20/ T1 – Skladba střešní konstrukce – zelená extenzivní

Vrstva	Tloušťka [mm]
Předpěstovaná vegetační rohož s výztužnou PP sítí	30
Vegetační a hydroregulační vrstva – substrát pro suchomilné rostliny	100
Hybridní deska	30
Nopová folie s perforací na horním povrchu	17
Separáční vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	3
Akumulační vrstva geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	3
Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilie	2
Tepelněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034$ W/m ² *K)	260
Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037$ W/m ² *K)	5-355
Parozábrana z SBS modifikovaného asfaltového pásu s jemnozrným posypem	4
Asfaltová penetrační emulze	---
Stropní konstrukce	Viz. PSV
Konstrukce podhledu	XXX



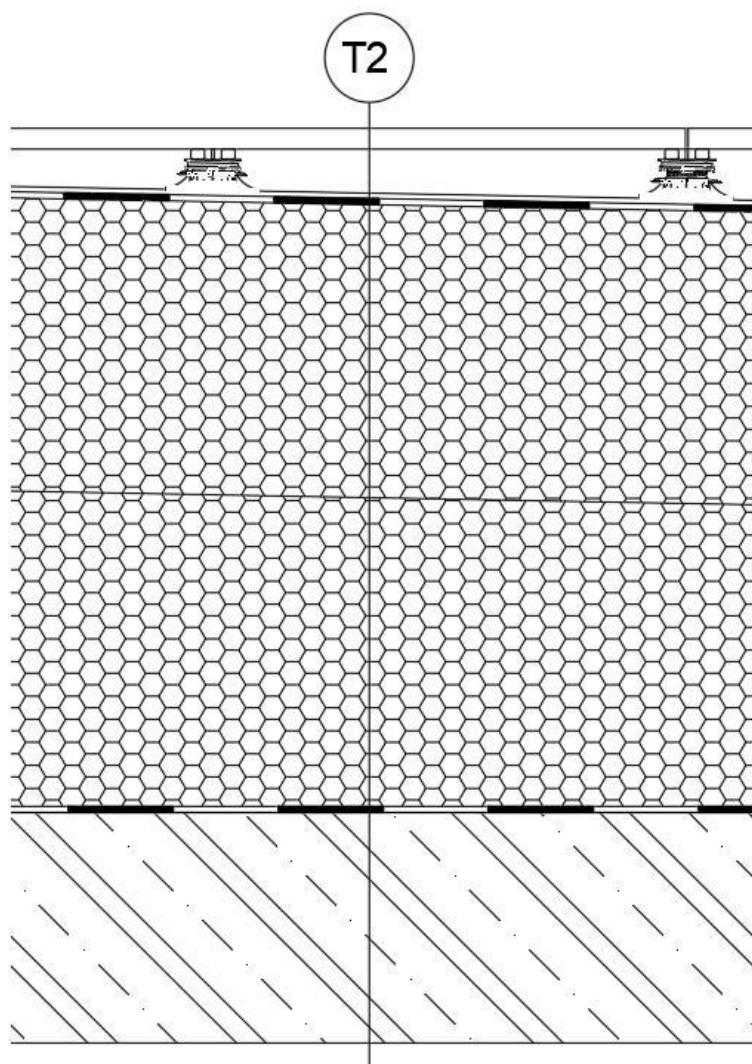
obr. /17/ Skladba T1

Tab. /21/ Tepelně technické posouzení skladby T1

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota $U_{pas,20}$ [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,122	0,15	0,0041	0,0317	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

Tab. /22/ T2 – Skladba střešní konstrukce – pochozí s dlažbou do terčů, klasické pořadí vrstev s hydroizolací z PVC

Vrstva	Tloušťka [mm]
Betonová samonosná dlažba kladená do roviny	20
Výškově stavitelné podložky nastavené do roviny	25-375
Podkladní přířez geotextilie s plošnou hmotností min. 300g/m ²	3
Hydroizolační vrstva PVC-P se skleněnou výztužnou tkaninou určená pro zátěžové vrstvy s nakaširovanou vrstvou geotextilií	2
Teplněizolační vrstva z pěnového polystyrenu EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,034 \text{ W/m}^2\text{K}$)	260
Spádová vrstva z deskových klínů z EPS 200 S Stabil ($\lambda < 0,037 \text{ W/m}^2\text{K}$)	5-355
Parozábrana z SBS modifikovaný asfaltový pás s jemnozrným posypem	4
Asfaltová penetrační emulze	---
Stropní konstrukce	Viz. PSV
Konstrukce podhledu	XXX



obr. /18/ Skladba T2

Tab. /23/ Tepelně technické posouzení skladby T2

Tepelně – technické posouzení dle ČSN 730540-2				
Součinitel prostupu tepla		Šíření vodní páry v konstrukci		
Vypočítaná hodnota U [W/(m ² *K)]	Doporučená hodnota $U_{pas,20}$ [W/(m ² *K)]	Vypočítaná hodnota		Požadavky
		Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{c,a}$ [kg/(m ² a)]	SPLNĚNY
0,123	0,15	0,0046	0,0312	
KONSTRUKCE VYHOVUJE		KONSTRUKCE VYHOVUJE		

3. ZÁKLADNÍ 2 VARIANTY ENERGETICKÉ KONCEPCE BUDOVY

3.1 Popis základních dvou variant

Největší podíl na spotřebě energie má množství energie na vytápění. Proto bude nejprve provedeno porovnání variant se stejným systémem rozvodu tepla a větrání pouze s rozdílným zdrojem tepla pro vytápění:

3.1.1 Varianta s plynovým kondenzačním kotlem

3.1.1.1 Varianta č. 1.1 - Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění

V této variantě je jako zdroj tepla na vytápění a na přípravu teplé vody navržen plynový kondenzační kotel s účinností 90 %. K akumulaci teplé vody zde slouží zásobník o objemu 400 l. Distribuce tepla po objektu je zajištěna teplovodním trubkovým okruhem s nízkoteplotními deskovými a trubkovými otopnými tělesy. Účinnost sdílení tepla je u tohoto systému 85 %. V technické místnosti v 1. NP se nachází vzduchotechnická jednotka s funkcí rekuperace, která zajišťuje větrání celého objektu. Jedná se o rovnotlaký systém s průměrnou účinností zpětného získávání tepla 75 %. Čerstvý vzduch je přiváděn do všech místností s pobytem osob v objektu a odpadní vzduch je odváděn ze všech místností s pobytem osob a z hygienického zázemí.

3.1.2 Varianta s tepelným čerpadlem

3.1.2.1 Varianta č. 2.1 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění

V této variantě je jako zdroj tepla pro vytápění a přípravu teplé vody navrženo tepelné čerpadlo země/voda s ročním provozním topným faktorem pro vytápění 4,6 a ročním provozním faktorem pro přípravu teplé vody 3,7. Tepelné čerpadlo je doplněno elektrokotlem pro vytápění a ohřev teplé vody, který slouží pro pokrytí případného nedostatečného výkonu tepelného čerpadla. K akumulaci teplé vody slouží zásobník o objemu 400 l. Distribuce tepla po objektu je zde zajištěna teplovodním trubkovým okruhem s nízkoteplotními deskovými a trubkovými otopnými tělesy. Účinnost sdílení tepla je u tohoto systému 85 %. V technické místnosti v 1. NP se nachází vzduchotechnická jednotka s funkcí rekuperace, která zajišťuje větrání celého objektu. Jedná se o rovnotlaký systém s průměrnou účinností zpětného získávání tepla 75 %. Čerstvý vzduch je přiváděn do všech místností s pobytem osob v objektu a odpadní vzduch je odváděn ze všech místností s pobytem osob a z hygienického zázemí.

4. POSTUP ZADÁVÁNÍ DO PROGRAMU ENERGIE A VÝPOČET

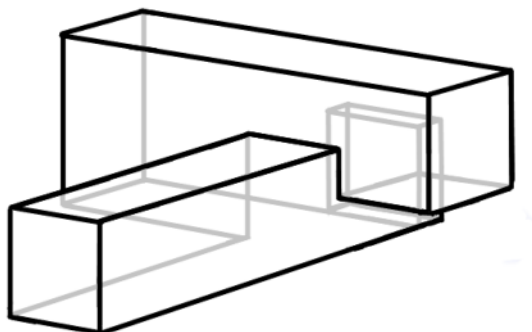
Postup zadávání je popsán obecně pro všechny varianty:

4.1 Legislativa a nastavení okolí objektu

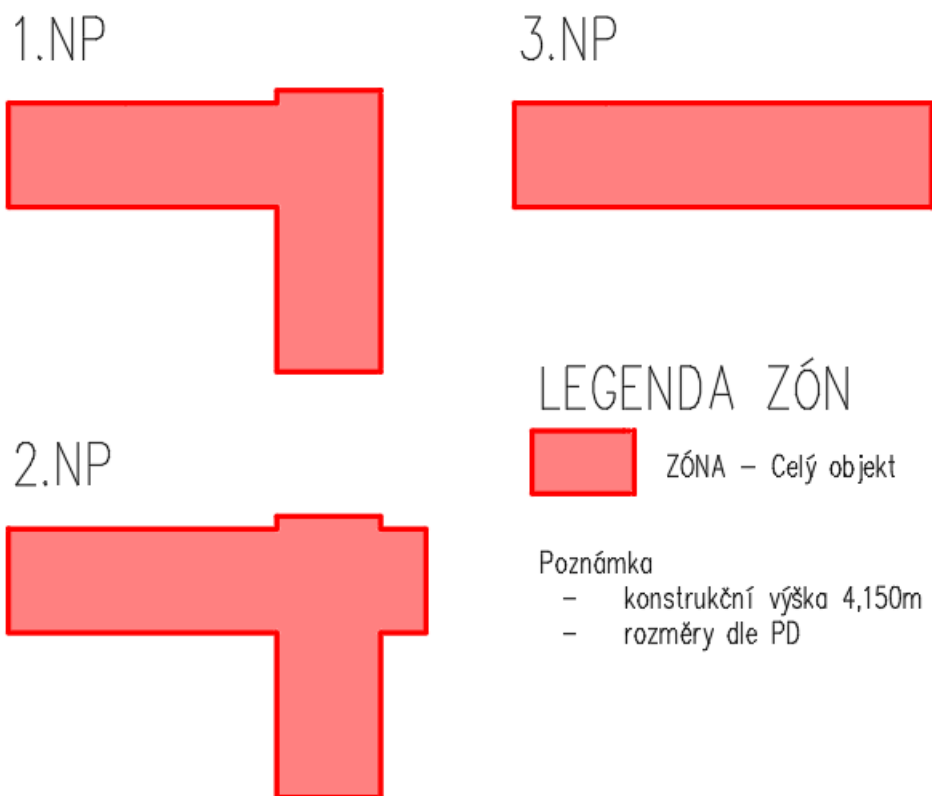
Veškeré výpočty jsou prováděny v programu nebo Teplo 2017 [17] a v programu Energie 2020 [18]. Objekt je posuzován jako nová budova s téměř nulovou spotřebou energie podle platného znění vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. od 1.1. 2022. Klimatická data pro výpočet byla vložena jako smluvní data dle ČSN 730331-1 (pro výpočet podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.) Krytí objektu bylo uvažováno jako žádné a typické okolí budovy bylo uvažováno jako městská zástavba.

4.2 Rozdělení objektu na zóny a podzóny

Jelikož se jedná o objekt, kde je uvažován všude stejný provoz v podobě, administrativních prostor byl zjednodušeně uvažován jako jedna zóna zahrnující 3 nadzemní podlaží, která představuje hranici vytápěného prostoru v kontaktu s okolním prostředím. Schematický náčrt uvažované zóny, viz obr. /20/.

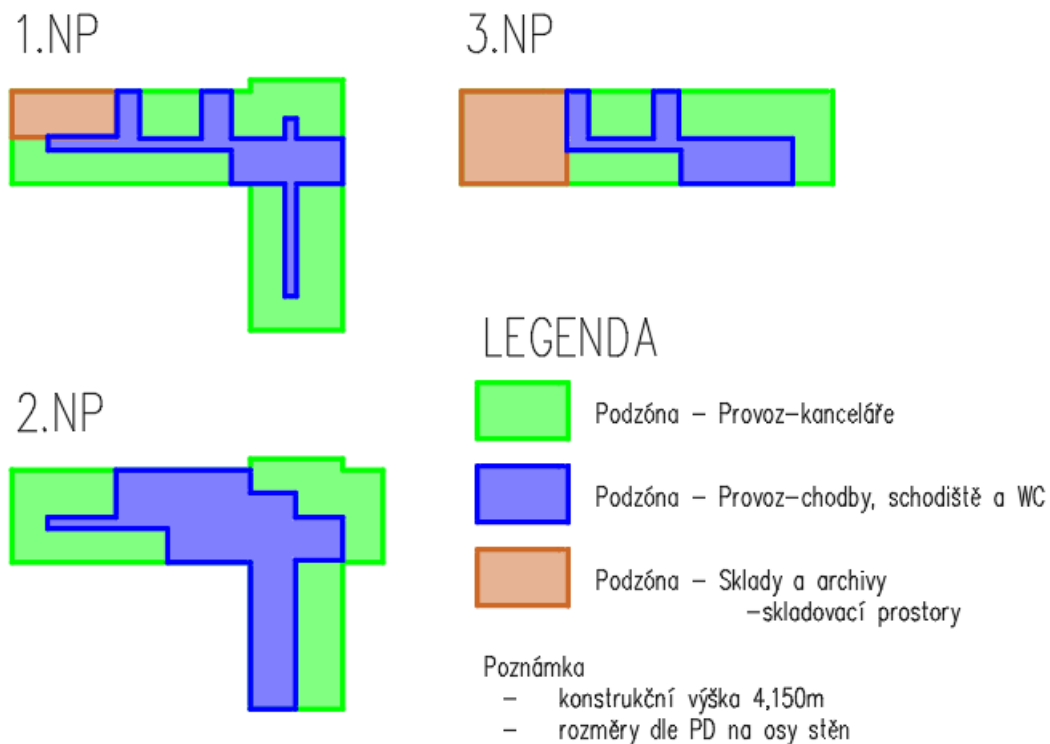


obr. /19/ Schéma se zakreslením uvažované zóny ve 3D



obr. /20/ Schéma se zakreslením uvažované zóny

Uvnitř zóny byly dále nadefinovány 3 podzóny s rozdílnými provozními podmínkami. První podzónou je Provoz-kanceláře, kde je uvažováno s provozní teplotou 20 °C. Objem této podzóny je 5353,9 m³ a energeticky vztažná plocha je 1299,5m². Druhá je podzóna Provoz-chodby, schodiště a WC. Objem této podzóny je 3112,7 m³ a energeticky vztažná plocha je 755,5 m². Poslední podzóna jsou Sklady a archivy – skladovací prostory. Objem této podzóny je 901 m³ a energeticky vztažná plocha je 220 m². Celkový obestavěný prostor určený z vnějších rozměrů činí 9367,6 m³, celková energeticky vztažná plocha činí 2275 m². Schematický náčrt uvažovaných podzón viz. obr. /21/.



obr. /21/ Schéma se zakreslením uvažovaných podzón

4.3 Výplně otvorů v kontaktu s exteriérem

Byly zadány jednotlivé výplně otvorů. Nachází se zde 3 druhy okenních výplní 1 druh dveřních výplní a 2 druhy lehkých obvodových pláštů. Okenní a dveřní výplně byly zadány svými rozměry a s přímým zadáním součinitele prostupu tepla U_w a U_d kde bylo uvažováno, že výplň těchto otvorů bude mít hodnotu menší než $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Lehké obvodové pláště byli zadány obdobným způsobem s tím že zde byl uvažován součinitel prostupu tepla celý těchto soustav taktéž $U_w < 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$. Takto nadefinované otvorové výplně byly poté přiřazeny jednotlivým obalovým konstrukcím včetně jejich počtu.

4.4 Obalové konstrukce

Dále byly navrženy skladby všech obalových konstrukcí. Jednotlivé skladby byly posouzeny v programu Teplo 2017 [17] . z hlediska splnění podmínky součinitele prostupu tepla a množství zkondenzované vodní páry. Podrobný popis jednotlivých skladeb a jejich hodnocení, viz kapitola 2., protokoly z prováděných výpočtů rovněž tvoří přílohu této práce. Navržené skladby byly posléze nahrány do programu Energie a přiřazeny nadefinované zóně. Každé z obalových konstrukcí byla nadefinována vazba na část konstrukce (zda se jedná o stěnu, střechu či podlahu...) a orientace vůči světovým stranám. Do takto nadefinovaných konstrukcí byly poté zadefinovány otvorové výplně viz kapitola 4.3 .

4.5 Technická zařízení budovy

Jednotlivé varianty využívají různá technická zařízení. Pro všechny varianty stejný je způsob větrání pomocí VZT jednotky s rekuperací, která byla zadána do výpočtu jako VZT jednotka s přívodním a odvodním ventilátorem (minimum dle ČSN 730331). Pro jednotlivé varianty způsobu vytápění byly doplněny zdroje tepla na vytápění a ohřev teplé vody v podobě plynového kondenzačního kotle s účinností výroby tepla 90 % na zemní plyn, tepelného čerpadla země-voda s jmenovitým topným faktorem 4,3 a pomocným elektrokotlem s účinností výroby tepla 95 %.

4.6 Profily užívání

V budově byly zadány dva profily užívání, které byly vybrány z katalogu dle ČSN 730331-1 a následně byly přiřazeny podzónám, viz obr. /21/. Jako první profil užívání byl zadán profil s názvem Kanceláře + chodby, kterému byl z katalogu přiřazen profil Kanceláře oddělené (s chlazením a nuceným větráním), kde byla snížena potřeba teplé vody na 0,2 l/m²*den. Tento profil byl přiřazen podzóně Provoz-kanceláře, kde je uvažována návrhová teplota 20 °C a podzóně Provoz-chodby, schodiště a WC, u které byla upravena teplota z 20 °C na 18 °C, Jako druhý profil byl nadefinován Archiv + sklady prostory, kterému byl z katalogu přiřazen profil Sklady a archivy (s chlazením a nuceným větráním), kde je uvažována provozní teplota 15 °C a který byl přiřazen podzóně Sklady a archivy-skladovací prostory.

4.7 Zóny – nastavení

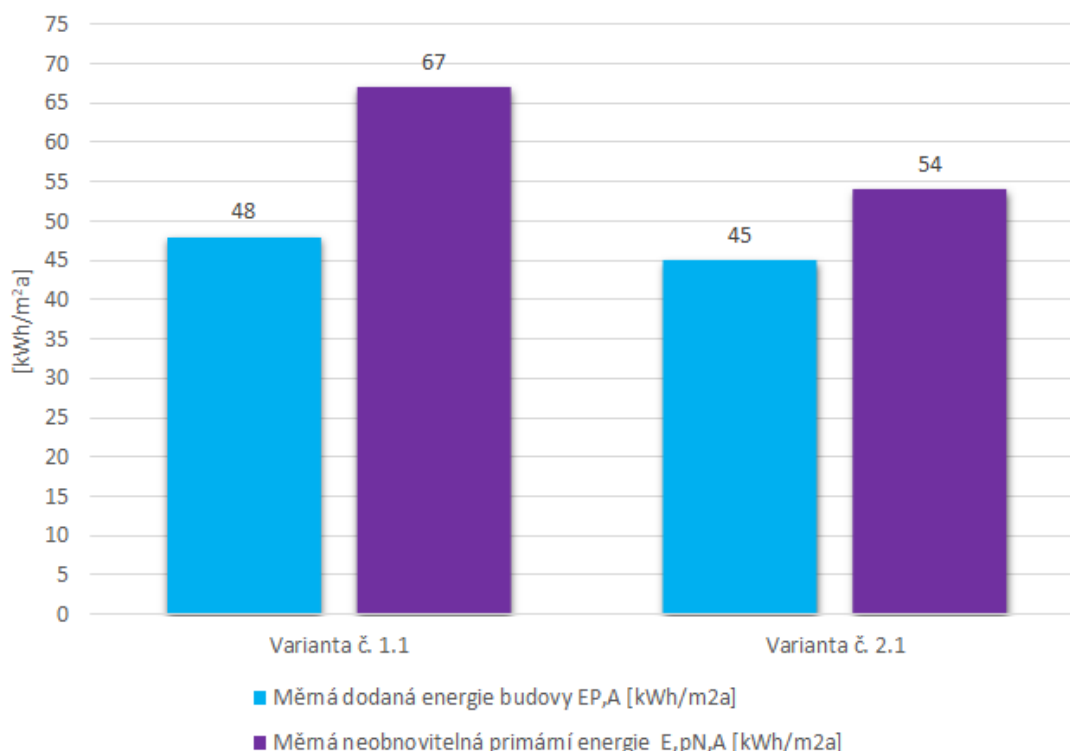
Jednotlivým variantám byl přiřazen způsob rozvodu tepla po objektu, ohřev teplé vody a další podružné parametry. Systém rozvodů teplé vody je u všech variant stejný, a délka rozvodů teplé vody po objektu byla stanovena na 50 m, měrné ztráty rozvodů 122,4 Wh/m*den a příkon hnacího čerpadla 20 W. V této soustavě je nadefinován zásobník teplé vody o objemu 400 l a měrnou tepelnou ztrátou zásobníku 5,2 Wh/l*den. U rozvodu tepla pro vytápění u varianty teplovodního vytápění byla určena účinnost distribuce tepla 90 %, účinnost sdílení tepla 85 %, celkový příkon regulace 1 W a příkon hnacího čerpadla 50 W. V této soustavě je nadefinován zásobník teplé vody o objemu 1000 l a měrnou tepelnou ztrátou zásobníku 2,0 Wh/l*den. U teplovzdušného vytápění jsou rozvody vzduchotechniky nadimenzovány na rozvod tepla po objektu, kdy distribuci bude zajišťovat VZT jednotka. U varianty s tepelným čerpadlem byl navíc definován poměr, jakým se podílí tepelné čerpadlo a elektrokotel na přípravě tepla na vytápění a teplé vodě. Poměr byl stanoven 95 % / 5 % → tepelné čerpadlo / elektrokotel.

5. POROVNÁNÍ ZÁKLADNÍCH DVOU VARIANT ENERGETICKÉ KONCEPCE

5.1 Výsledné hodnoty

Energetická koncepce		Dodaná energie [kWh/m ²]		Měrná dodaná energie budovy E _{P,A} [kWh/m ² a]	Měrná neobnovitelná primární energie E _{p,N,A} [kWh/m ² a]	Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [kWh/m ² a]	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U _{em} [W/m ² K]	Požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie
1.1.	Plynový kondenzační kotel + nucené větrání + teplovodní vytápění	vytápění	28	48	67	19	0,27	NEVYHOVUJE
		větrání příprava	1					
		TV	8					
		osvětlení	11					
2.1.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovodní vytápění	vytápění	26	45	54	19	0,27	NEVYHOVUJE
		větrání příprava	1					
		TV	7					
		osvětlení	11					

Tab. /24/ Výsledky energetických koncepcí 1.1 a 2.1



obr. /22/ Schematický půdorys 1.NP s označením jednotlivých skladeb

V tabulce viz Tab. /24/ je patrné, že ani jedna ze zvolených variant nevyhovuje normovému požadavku z hlediska požadavku primární energie z neobnovitelných zdrojů. Na grafech, viz obr. /22/ si však lze všimnout u obou variant velkého rozdílu v potřebě měrné neobnovitelné primární energie E_{p,N,A}, kde u varianty 2.1 je potřeba o 13 kWh/m² a menší než u varianty 1.1.

5.2 Porovnání a vyhodnocení základních dvou variant

Vzhledem k výsledkům uvedených v tabulce Tab. /26/ kde vyšla měrná potřeba tepla na vytápění 19 kWh/(m²a), **lze budovu zařadit do kategorie nízkoenergetický dům**. Pro nízkoenergetický dům je stanoveno rozmezí potřeby tepla na vytápění od 15 kWh/(m²a) do 50 kWh/(m²a).

Vzhledem k výsledným hodnotám, viz kapitola 5.1 bude následujících výpočtech uvažováno již pouze s **variantou s tepelným čerpadlem**, která bude dále rozvíjena. Dalšími kritérii, podle kterých bylo vybráno toto řešení, jsou stoupající ceny neobnovitelných energií na trhu, tlak na energetickou soběstačnost nových budov podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. O energetické náročnosti budov a také nejistá politická situace spojená s válečným konfliktem na Ukrajině. Kvůli riziku nebezpečí omezení dodávek plynu z Ruska do Evropy je nutné v dlouhodobém horizontu plynové vytápění zařadit mezi nevhodné způsoby,

6. PODROBNÝ VÝPOČET VARIANT ENERGETICKÉ KONCEPCE S VYTÁPĚNÍM POMOCÍ TEPELNÉHO ČERPADLA S VYUŽITÍM FOTOVOLTAICKÝCH PANELŮ

Postup zadávání konstrukcí a systémů ve výpočtu se nijak neliší od předešlé varianty 2.1. Dochází pouze ke změně způsobu dopravy tepla po objektu u varianty 2.3 a 2.4 a doplnění variant obou systémů o fotovoltaické panely a akumulátory pro ukládání energie.

6.1 Popis variant s tepelným čerpadlem

6.1.1 Varianta 2.2 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory

V této variantě je použita totožná energetická koncepce jako u varianty 2.1, jen byla doplněna o zdroj obnovitelné energie v podobě fotovoltaických panelů (např. PANASONIC HIT VBHN330SJ47) umístěných na střeše objektu nad 3. NP. Panely jsou doplněny akumulátory pro uložení přebytečné energie v období vysoké produkce a nízké spotřeby. Fotovoltaické panely jsou umístěny s orientací na jižní stranu objektu se sklonem 40°. Účinnost těchto panelů při standardních testovacích podmínkách je cca 19,7 %. Získaná energie z fotovoltaických panelů je využívána primárně na osvětlení a nucené větrání s případným využitím přebytečné energie pro přípravu teplé vody a vytápění objektu.

6.1.2 Varianta 2.3 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění

V této variantě je použita totožná energetická koncepce v podobě tepelného čerpadla jako zdroje tepla na vytápění a způsob větrání jako u varianty 2.1. Odlišný je zde způsob distribuce tepla po objektu. V této variantě je uvažováno s teplovzdušným vytápěním. Účinnost sdílení tepla je u tohoto systému 90 % a účinnost distribuce tepla je 85 %. V technické místnosti v 1. NP se nachází vzduchotechnická jednotka s funkcí rekuperace, která zajišťuje větrání celého objektu. Vzduchotechnická jednotka také zajišťuje ohřev a distribuci teplého vzduchu po objektu. Jedná se o rovnotlaký systém s průměrnou účinností zpětného získávání tepla 75 %.

6.1.3 Varianta 2.4 - Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory

V této variantě je použita totožná energetická koncepce jako u varianty 2.3, jen byla doplněna o zdroj obnovitelné energie v podobě fotovoltaických panelů (např. PANASONIC HIT VBHN330SJ47) umístěných na střeše objektu nad 3. NP. Systém je opět doplněn o akumulátory pro uložení přebytečné energie v období vysoké produkce a malé spotřeby. Fotovoltaické panely jsou umístěny s orientací na jižní stranu objektu se sklonem 40°. Účinnost těchto panelů při standardních testovacích podmínkách je cca 19,7 %. Získaná energie z fotovoltaických panelů je zde využívána primárně na osvětlení a nucené větrání s případným využitím přebytečné energie pro přípravu teplé vody a vytápění objektu.

7. POSTUP ZADÁVÁNÍ A VÝPOČET VARIANT 2.2 A 2.4 S TEPELNÝM ČERPADLEM, FOTOVOLTAICKÝMI PANELE A AKUMULÁTORY

7.1 Popis zadávání

7.1.1 Zadání fotovoltaických panelů v programu Energie

Zadání fotovoltaických panelů probíhá v záložce popisu jednotlivých zón v kolonce solární systémy. Jako první byl vybrán způsob výpočtu produkce elektřiny jako detailní výpočetní hodinový model s použitím referenčního klimatického roku. Jako referenční klimatický rok byla vybrána datová sada nejbližší řešené lokality, tou je Plzeň-město_Plzeň 3_RKR_MPO2012. Poté byly definovány jednotlivé parametry fotovoltaických panelů. Nejprve byl vybrán fotovoltaický panel z katalogu s plochou panelu 1,674 m² a účinností při standardních testovacích podmínkách 19,7 %. Dále byla nastavena orientace panelu na jih a sklon 40° od vodorovné hladiny. Způsob výpočtu hodnot pro výpočet vlivu nízké intenzity záření byl vybrán s použitím metody T. Hulda a spol. Panel je uvažovaný jako nestíněný a na otevřené ploše. Počet fotovoltaických panelů byl zvolen iterační metodou tak, aby byl splněn normový požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů a zároveň aby se hodnota využití těchto panelů pohybovala v intervalu 75-100 %.

7.1.2 Nadefinování odběrové křivky elektrické energie

Využití elektřiny z fotovoltaického systému bylo zvoleno pro pokrytí spotřeby energie v budově (včetně případné přípravy teplé vody). Dále byl určen způsob stanovení roční potřeby energie pro výpočet v rámci zpracování energetického průkazu budovy. Rovněž bylo zapotřebí stanovit odběrovou křivku s diagramem dodávky energie. Třída typového diagramu byla zvolena TDD 3 (normalizované hodnoty na rok 2016, kde je jako typ zákazníka zvolen podnikatel a křivka odpovídá typovému odběru budovy s přímotopným systémem vytápění nebo s tepelným čerpadlem.

7.1.3 Zadání využití vyrobené energie

Pro správný výpočet potřeby energie pro provoz v budově je zapotřebí definovat, jakým způsobem bude využívána elektrická energie v budově, resp. pro jaké potřeby bude elektrická energie využívána přednostně a pro jaké sekundárně. Získaná energie má přednostní využití na potřeby osvětlení, poté na potřeby větrání a pomocných energií, dále na potřeby přípravy teplé vody a jako poslední na potřeby vytápění. Takto zvolená hierarchie byla vybrána pro lepší porovnávání výsledků jednotlivých variant.

7.1.4 Zadání akumulátorů pro skladování vyrobené energie z fotovoltaických panelů

V letním období je produkce elektrické energie z fotovoltaických panelů maximální a nevyužitá elektrická energie je posílána do sítě. Pro maximální využití panelů v tomto období byly fotovoltaické panely doplněny o akumulátory pro ukládání přebytečné energie pro následné využití, čímž se zvyšuje i využitelnost fotovoltaických panelů. Akumulátory byly zadány s kapacitou 200 Ah, jmenovitým napětím 12 V, jejich počet byl stanoven stejně jako u kapitoly 7.1.1 iteračně tak, aby bylo využití zadaných panelů vyšší, ideálně v intervalu 90-100 %..

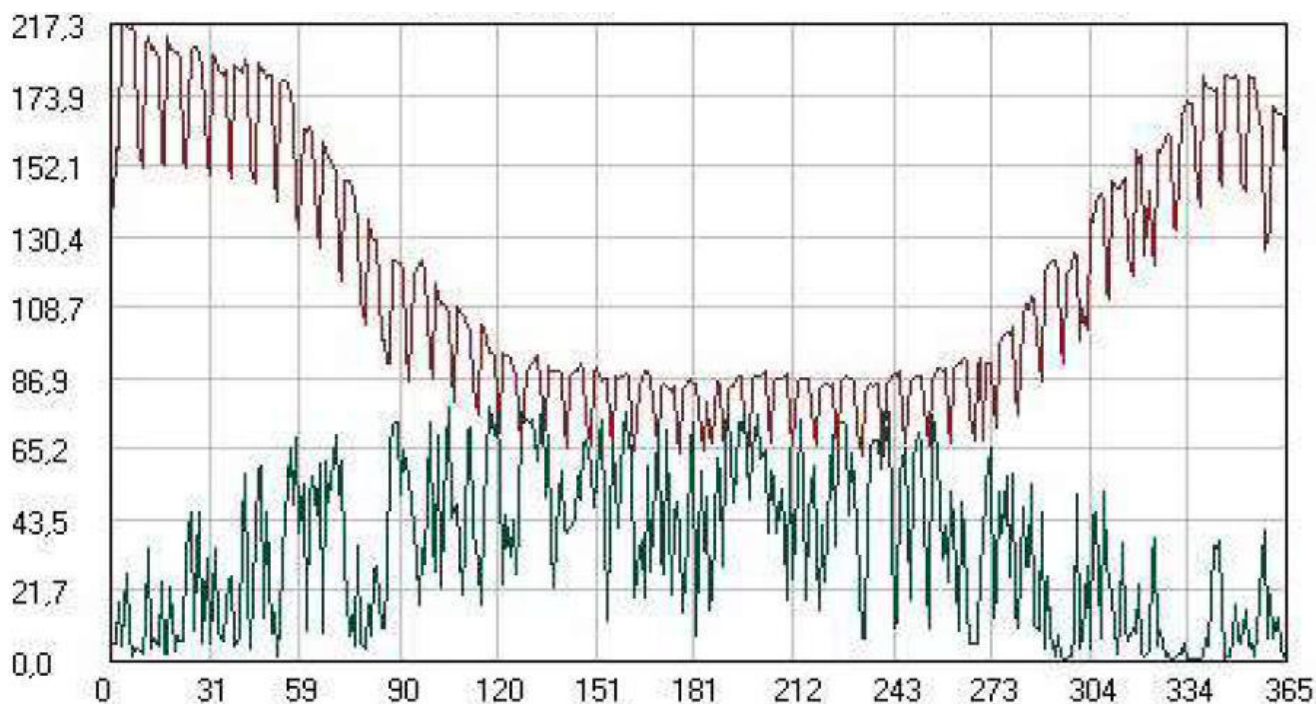
Energetická koncepce		Typ použitého fotovoltaický panel:	Plocha panelu [m ²]	Počet fotovoltaických panelů [ks]	Využití elektrické energie z FV systému na:	Míra využití FV systémů pro krytí spotřeby energie v budově [%]	Sklon fotovoltaických panelů [°]:	Počet akumulátorů (200Ah, 12 V)[ks]
2.2.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovodní vytápění + fotovoltaické panely	PANASONIC VBHN330SJ49	1,674	40	Osvětlení, nucené větrání a ohřev TV	93	40	12
2.4.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + fotovoltaické panely	PANASONIC VBHN330SJ49	1,674	40	Osvětlení, nucené větrání a ohřev TV	93,8	40	12

Tab. /25/ Parametry zadaných fotovoltaických panelů a akumulátorů u energetických koncepcí 2.2 a 2.4

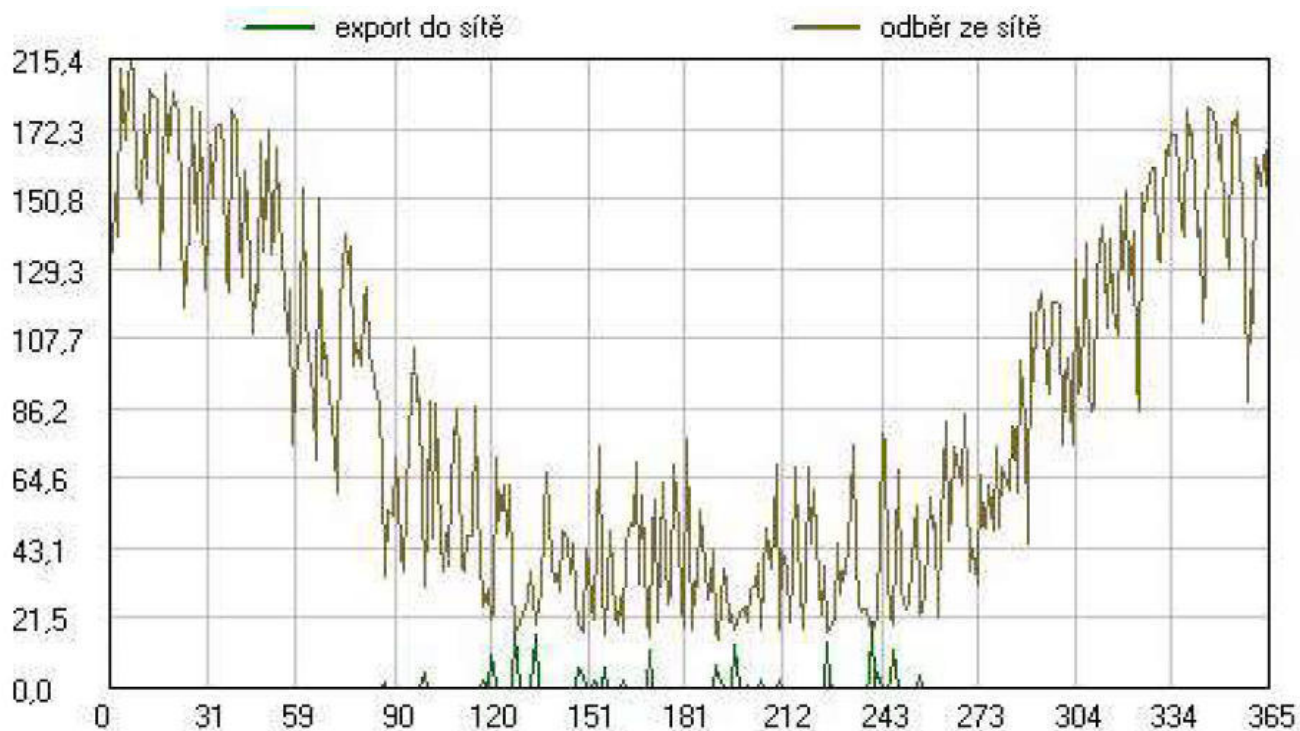
Pro lepší možnost porovnání jednotlivých variant energetických koncepcí byly zadány stejné počty a parametry fotovoltaických panelů a akumulátorů pro energetické koncepce 2.2 a 2.4. V tabulce Tab. /25/ jsou vypsány zadané parametry a také výsledná míra využití fotovoltaických panelů v objektu.

7.2 Výsledné hodnoty a grafy

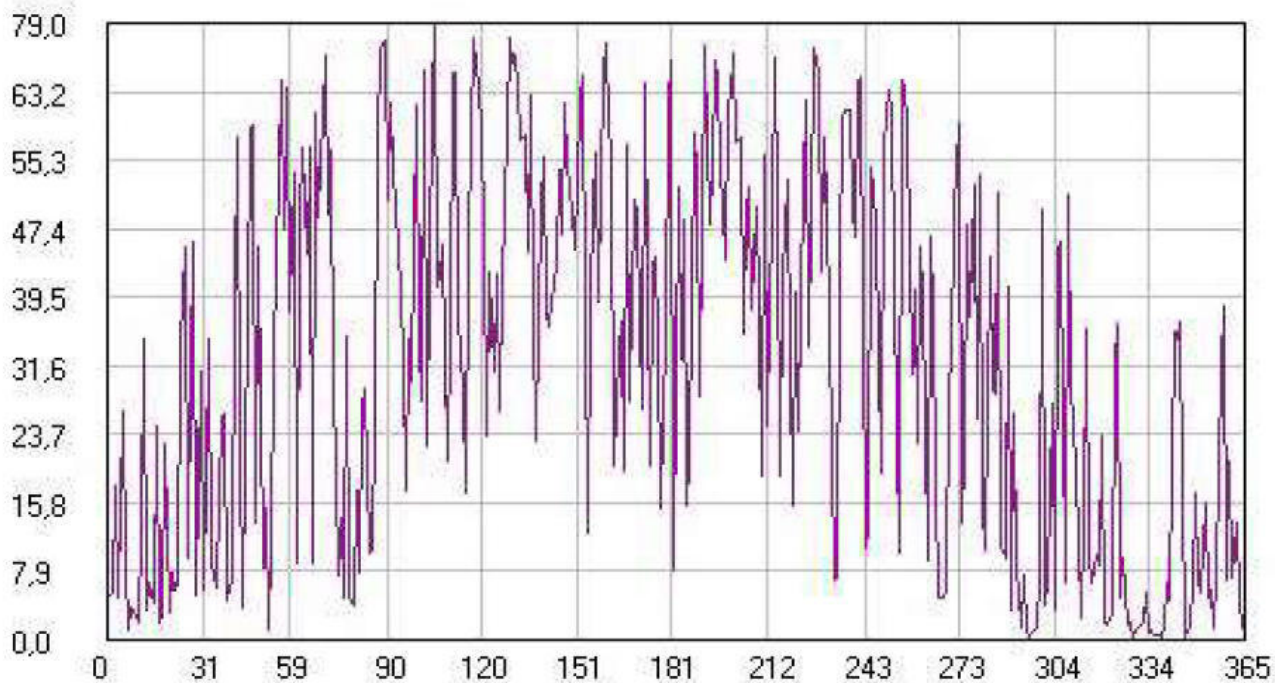
7.2.1 Varianta 2.2 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovodní vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory



obr. /23/ Graf denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově **varianta 2.2** [kWh/den]:



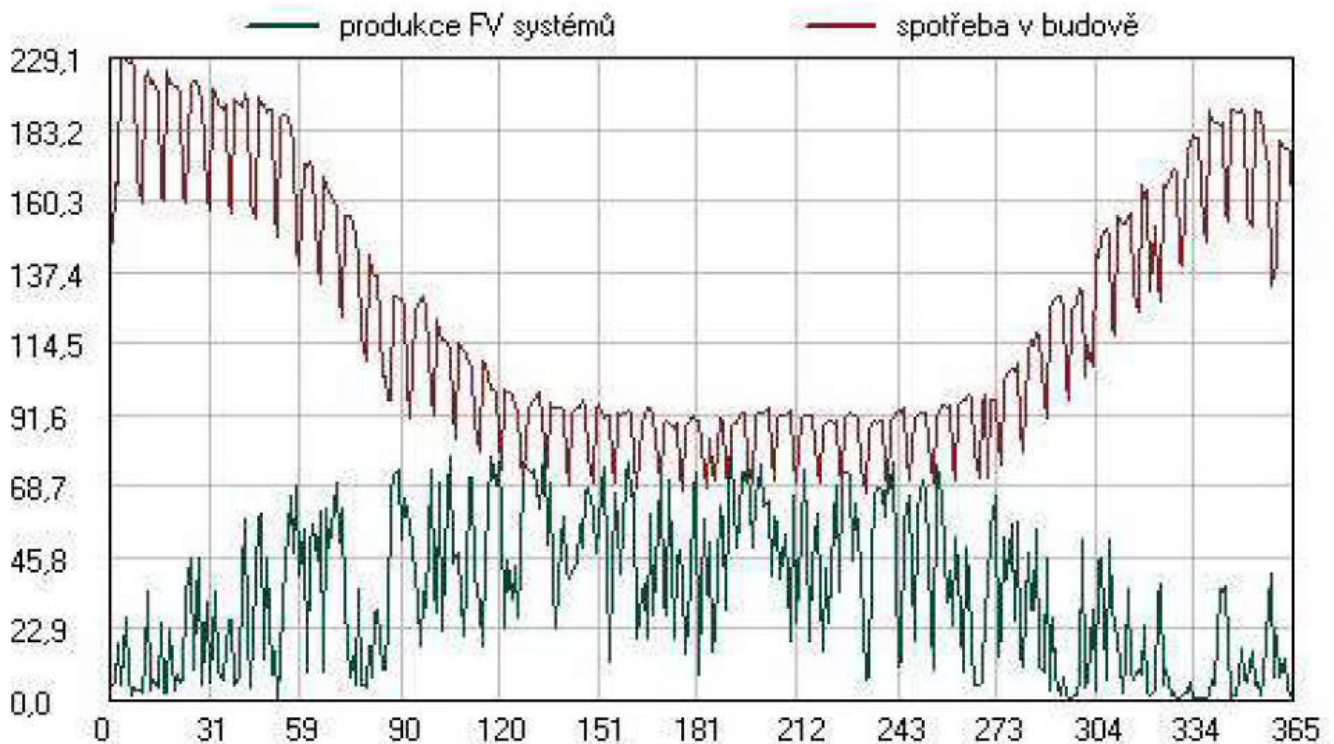
obr. /24/ Graf denní exportovaná produkce FV systémů a denní odběr ze sítě **varianta 2.2** [kWh/den]



obr. /25/ Graf denní využitelné produkce FV systému v budově **varianta 2.2** [kWh/den]

Výsledná roční potřeba a produkce elektřiny v budově varianta 2.2:		
Celková roční produkce FV systému:	14160,7	kWh/rok
Roční využitelná produkce z FV systémů v budově:	13168,0	kWh/rok
Roční exportovaná produkce z FV systému do sítě:	195,3	kWh/rok
Roční odběr ze sítě:	34204,1	kWh/rok
Roční ztráta při ukládání elektřiny do akumulátorů	797,4	kWh/rok
Míra využití produkce FV systému pro pokrytí potřeby energie v budově	93,0	%

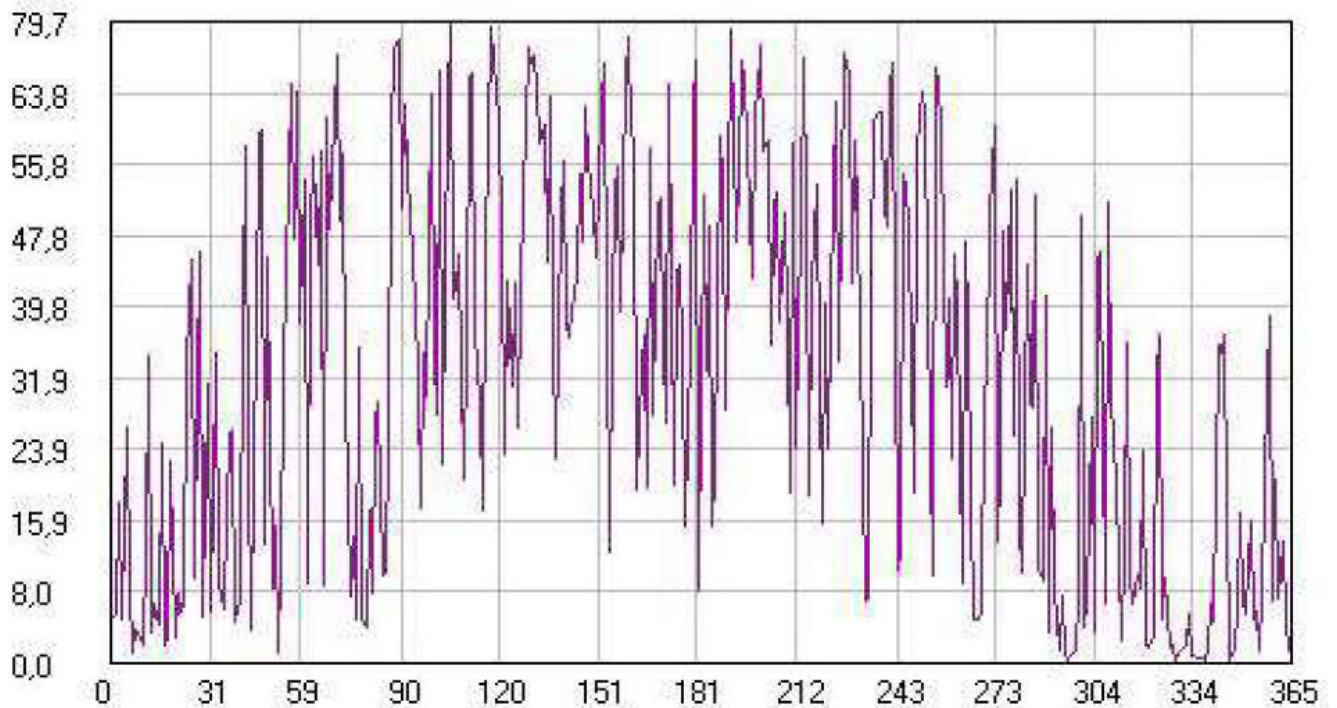
7.2.2 Varianta 2.4 – Tepelné čerpadlo + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + fotovoltaické panely + akumulátory



obr. /26/ Graf denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově **varianta 2.4** [kWh/den]:



obr. /27/ Graf denní exportovaná produkce FV systémů a denní odběr ze sítě **varianta 2.4** [kWh/den]



obr. /28/ Graf denní využitelné produkce FV systému v budově **varianta 2.4** [kWh/den]

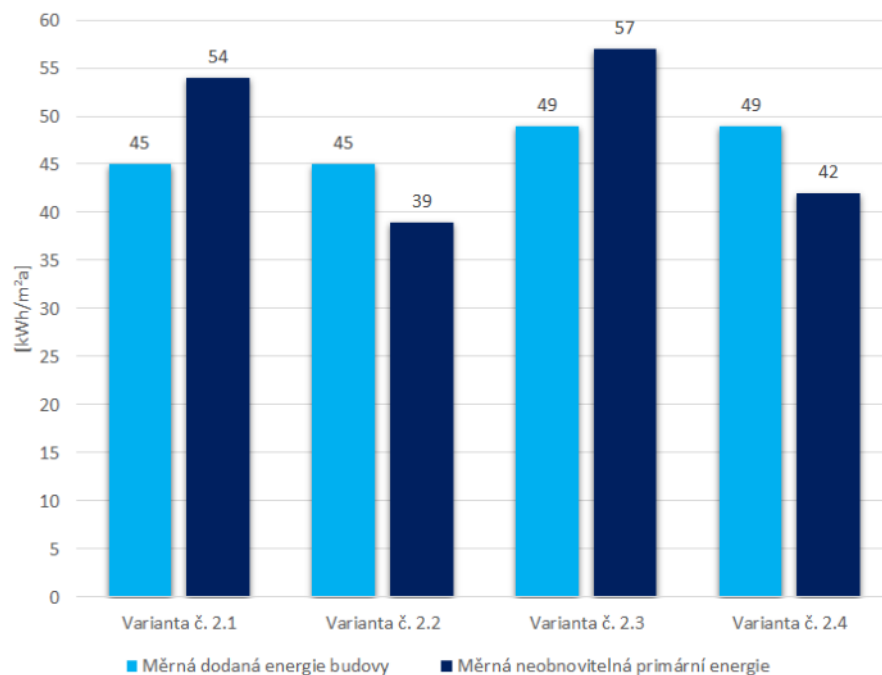
Výsledná roční potřeba a produkce elektřiny v budově variantu 2.4:		
Celková roční produkce FV systému:	14160,7	kWh/rok
Roční využitelná produkce z FV systémů v budově:	13280,3	kWh/rok
Roční exportovaná produkce z FV systému do sítě:	147,5	kWh/rok
Roční odběr ze sítě:	36648,3	kWh/rok
Roční ztráta při ukládání elektřiny do akumulátorů	732,9	kWh/rok
Míra využití produkce FV systému pro pokrytí potřeby energie v budově	93,8	%

8. POROVNÁNÍ VARIANT ENERGETICKÉ KONCEPCE S TEPELNÝM ČERPADLEM

8.1 Výsledné hodnoty

Energetická koncepce		Dodaná energie [kWh/m ²]		Měrná dodaná energie budovy $E_{p,A}$ [kWh/m ² a]	Měrná neobnovitelná primární energie $E_{pN,A}$ [kWh/m ² a]	Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [kWh/m ²]	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/m ² K]	Požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie
2.1.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovodní vytápění	vytápění	26	45	54	19	0,27	NEVYHOVUJE
		větrání	1					
		příprava TV	7					
		osvětlení	11					
2.2.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovodní vytápění + fotovoltaické panely	vytápění	26	45	39	19	0,27	VYHOVUJE
		větrání	1					
		příprava TV	7					
		osvětlení	11					
2.3.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovzdušné vytápění	vytápění	31	49	57	19	0,27	VYHOVUJE
		větrání	1					
		příprava TV	6					
		osvětlení	11					
2.4.	Tepelné čerpadlo + elektrokotel + nucené větrání + teplovzdušné vytápění + fotovoltaické panely	vytápění	31	49	42	19	0,27	VYHOVUJE
		větrání	1					
		příprava TV	6					
		osvětlení	11					

Tab. /26/ Výsledky energetických koncepcí 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4.



obr. /29/ Grafické znázor. variant s tepelným čerpadlem z hlediska dodané energie 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4.

8.2 Vyhodnocení

Cílem je navrhnout takovou konstrukci budovy, která bude mít co nejmenší dopad na životní prostředí a bude mít vyrovnanou energetickou bilanci, proto musí být vybrána varianta, která má nízkou potřebu měrné neobnovitelné primární energie. Z tohoto hlediska vychází nejlépe varianta 2.2, která využívá zdroje obnovitelné energie ze slunečního záření a má nejnižší hodnotu měrné neobnovitelné primární energie → **39 kWh/(m²a)**. Na obr. /29/ je patrné, jakým způsobem se zvýší potřeba dodané energie v případě použití teplovzdušného vytápění oproti teplovodnímu.

9. POROVNÁNÍ POŘIZOVACÍCH A PROVOZNÍCH NÁKLADŮ VŠECH VARIANT

9.1 Cost effectiveness analýza

Cílem je navrhnout budovu, která nejen nebude zatěžovat životní prostředí, ale bude mít i přijatelné pořizovací a provozní náklady. Pro porovnání jsou spočítány orientační náklady na pořízení technologií a provoz budovy u všech variant. Pro porovnání byla použita **cost effectiveness analýza**, kde náklady na opatření příslušné varianty v roce t jsou stanoveny dle vztahu:

$$N_t = N_s * \left(\frac{(1+r_s)^{t-1}}{r_s} \right) + N_Q * \left(\frac{(1+r_Q)^{t-1}}{r_Q} \right) + IN$$

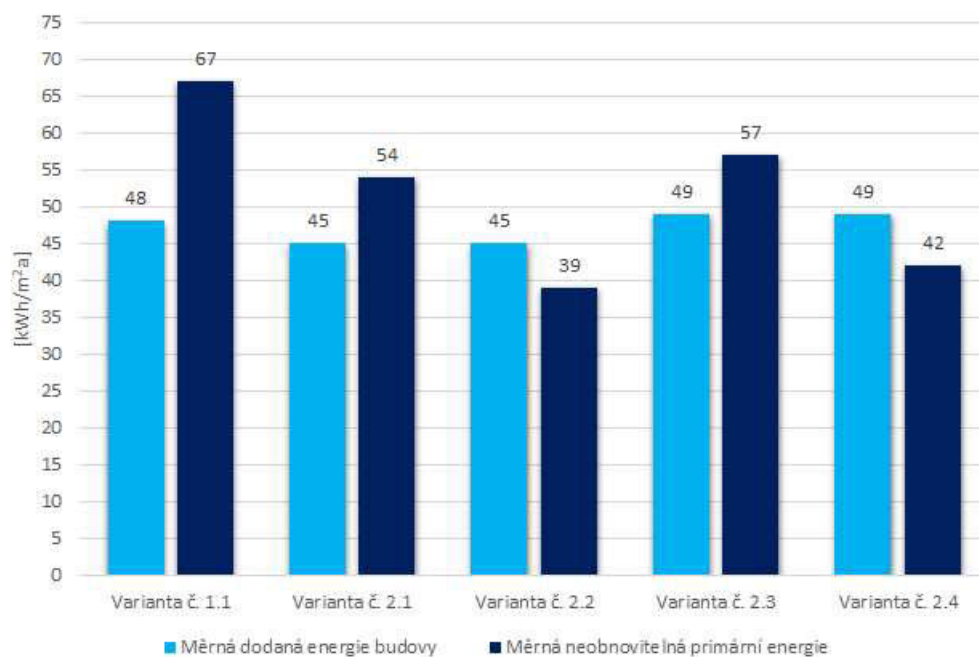
IN	investiční náklady jsou součtem za materiál a montáž
N_s	roční náklady na servis a údržbu
N_Q	roční náklady na provozní energie
r_s, r_Q	úroková míra růstu nákladů

9.2 Vstupní hodnoty z výpočtů v programu Energie

Pro porovnání všech variant z hlediska provozních a investičních nákladů byl vyhotoven sloupcový graf i s variantou plynového kotle. Pro názornější porovnání vstupních a provozních nákladů jednotlivých variant jsou zde zahrnuty i varianty, které nesplňují normové požadavky.

Varianta		Dodaná energie [kWh/m ²]		Měrná dodaná energie budovy EP,A [kWh/m ² a]	Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A [kWh/m ² a]	Měrná potřeba tepla na vytápění budovy [kWh/m ² a]	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U _{em} [W/m ² K]
1.1	plynový kondenzační kotel teplovodní vytápění nucené větrání	osvětlení	11	48	67	0,19	0,27
		nucené větrání	1				
		příprava TV	8				
		Vytápění	28				
2.1	tepelné čerpadlo teplovodní vytápění nucené větrání	osvětlení	11	45	54		
		nucené větrání	1				
		příprava TV	7				
		Vytápění	26				
2.2	tepelné čerpadlo teplovodní vytápění nucené větrání fotovoltaické panely akumulátory	osvětlení	11	45	39		
		nucené větrání	1				
		příprava TV	7				
		Vytápění	26				
2.3	tepelné čerpadlo teplovzdušné vytápění nucené větrání	osvětlení	11	49	57		
		nucené větrání	1				
		příprava TV	6				
		Vytápění	31				
2.4	tepelné čerpadlo teplovzdušné vytápění nucené větrání fotovoltaické panely akumulátory	osvětlení	11	49	42		
		nucené větrání	1				
		příprava TV	6				
		Vytápění	31				

Tab. /27/ Výsledky energetických koncepcí 1.1, 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4.



obr. /30/ Grafické znázornění všech variant z hlediska dodané energie 1.1 2.1, 2.2, 2.3 a 2.4.

9.3 Výpočet vstupních a provozních nákladů

9.3.1 Provozní náklady na energii

Pro správné provedení cost effectiveness analýzy je zapotřebí definovat, na jakou dobu životnosti tato analýza bude prováděna. Vzhledem k životnosti zdrojů tepla bude analýza počítána na dobu 25 let (již tento odhad je velice optimistický). Do investičních nákladů je zahrnuto pořízení technologie, montáž, zhotovení přípojek, komín, rozvody tepla na vytápění a teplé vody a další položky. Ceny jsou pouze orientační. Náklady na servis a údržbu představují např. výměnu filtrů, ventilátorů, prohlídku komínu a jeho revize, revize plynového kotle a další vedlejší náklady. Tyto náklady závisí na kvalitě výrobku, a tak je nelze nikdy dopředu odhadnout, lze je pouze předpokládat. Roční náklady na provozní energii jsou stanoveny na základě množství a cen energií. Cena zemního plynu se odvíjí od ročního odběru, zatímco cena elektřiny od dané sazby a tarifu. Stanovené sazby a jednotlivé ceny pro výpočet ročních nákladů za energii jsou také pouze orientační vzhledem k současné rychlosti nárůstu cen.

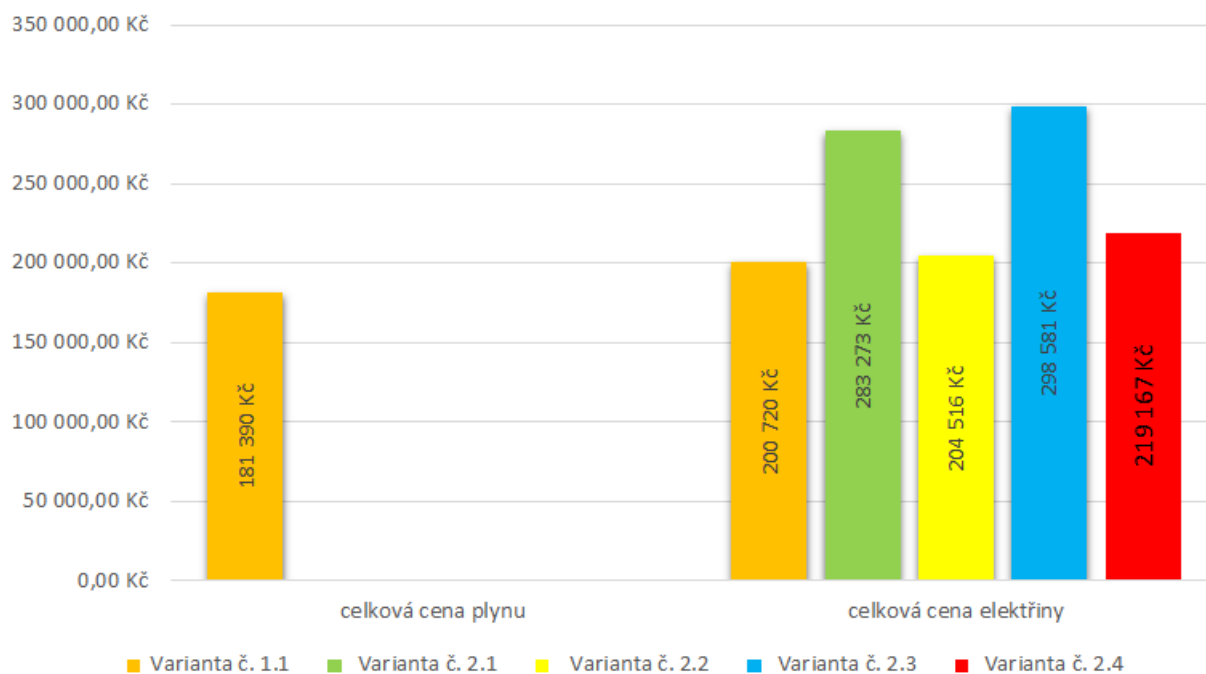
- elektřina (D02d – jednotarifová sazba pro střední spotřebu) → 7,347 Kč/kWh
- elektřina (D56d – dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do provozu od 1. dubna 2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin) → 5,980 Kč/kWh
- zemní plyn → 2200 Kč/MWh (vybrána průměrná hodnota)

Ceny byly orientačně převzaty z webu: <https://www.kurzy.cz/elektrina/srovnani-cen> a <https://www.kurzy.cz/plyn/> aktualizované pro rok 2022

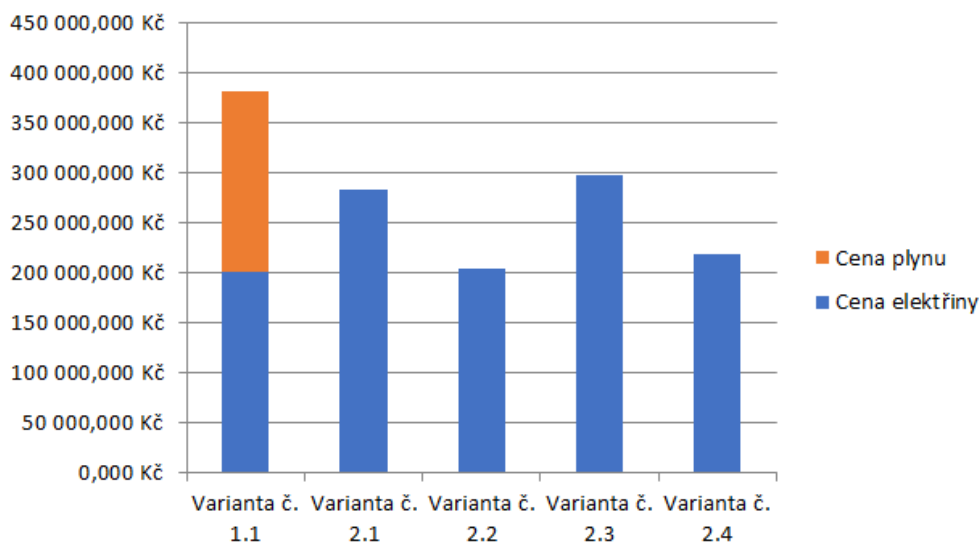
V následující tabulce nalezneme soupis všech ročních nákladů na provoz jednotlivých variant:

Varianta	Měrná dodaná energie budovy	Měrná neobnovitelná primární energie	Spotřebovaný plyn [MWh/a]	Spotřebovaná elektřina [MWh/a]	Cena plynu	Cena elektřiny	Celkem
Varianta č. 1.1	48	67	82,45	27,32	181 390,00 Kč	200 720,040 Kč	382 110,040 Kč
Varianta č. 2.1	45	54	-	47,37	-	283 272,600 Kč	283 272,600 Kč
Varianta č. 2.2	45	39	-	34,2	-	204 516,000 Kč	204 516,000 Kč
Varianta č. 2.3	49	57	-	49,93	-	298 581,400 Kč	298 581,400 Kč
Varianta č. 2.4	49	42	-	36,65	-	219 167,000 Kč	219 167,000 Kč

Tab. /28/ Roční náklady za energie jednotlivých variant



obr. /31/ Graf porovnání ročních nákladů na energie na vytápění pro jednotlivé energonositele



obr. /32/ Graf porovnání celkových ročních nákladů na energie na vytápění pro jednotlivé varianty

Na grafech na obr. /32/ můžeme vidět, že roční celkové náklady na energie jsou nejvyšší u varianty č.1.1. Z tohoto důvodu je tato varianta považována za nejméně úspornou z hlediska provozu..

9.3.2 Vstupní náklady na technologie a náklady na její údržbu

Pro správné porovnání všech variant je nutné zohlednit také investiční náklady na pořízení a instalaci technologie pro danou variantu. Pro tyto potřeby byla vyhotovena následující tabulka se základním přehledem vstupních investic (všechny hodnoty jsou pouze orientační):

č. varianty	Tepelné čerpadlo (země-voda)	Plynový kondenzační kotel	Elektrokotel	Fotovoltaické panely	Akumulátory	Komín	Dimenzace potrubí VZT na rozvod tepla	Rozvody potrubí + otopná tělesa	Celkem
1.1		100 000 Kč				80 000 Kč		250 000,00 Kč	430 000 Kč
2.1	500 000 Kč		50 000 Kč					250 000,00 Kč	800 000 Kč
2.2	500 000 Kč		50 000 Kč	400 000 Kč	125 000 Kč			250 000,00 Kč	1 325 000 Kč
2.3	500 000 Kč		50 000 Kč				50 000 Kč		600 000 Kč
2.4	500 000 Kč		50 000 Kč	400 000 Kč	125 000 Kč		50 000 Kč		1 125 000 Kč

Tab. /29/ Vstupní investiční náklady jednotlivých variant

Odhadované ceny údržby jednotlivých technologií jsou shrnuty v následující tabulce:

Servis a údržba	
Varianta č. 1.1	5 000,00 Kč
Varianta č. 2.1	7 000,00 Kč
Varianta č. 2.2	9 000,00 Kč
Varianta č. 2.3	10 000,00 Kč
Varianta č. 2.4	10 000,00 Kč

Tab. /30/ Odhad nákladů na provoz a údržbu za 1 rok provozu

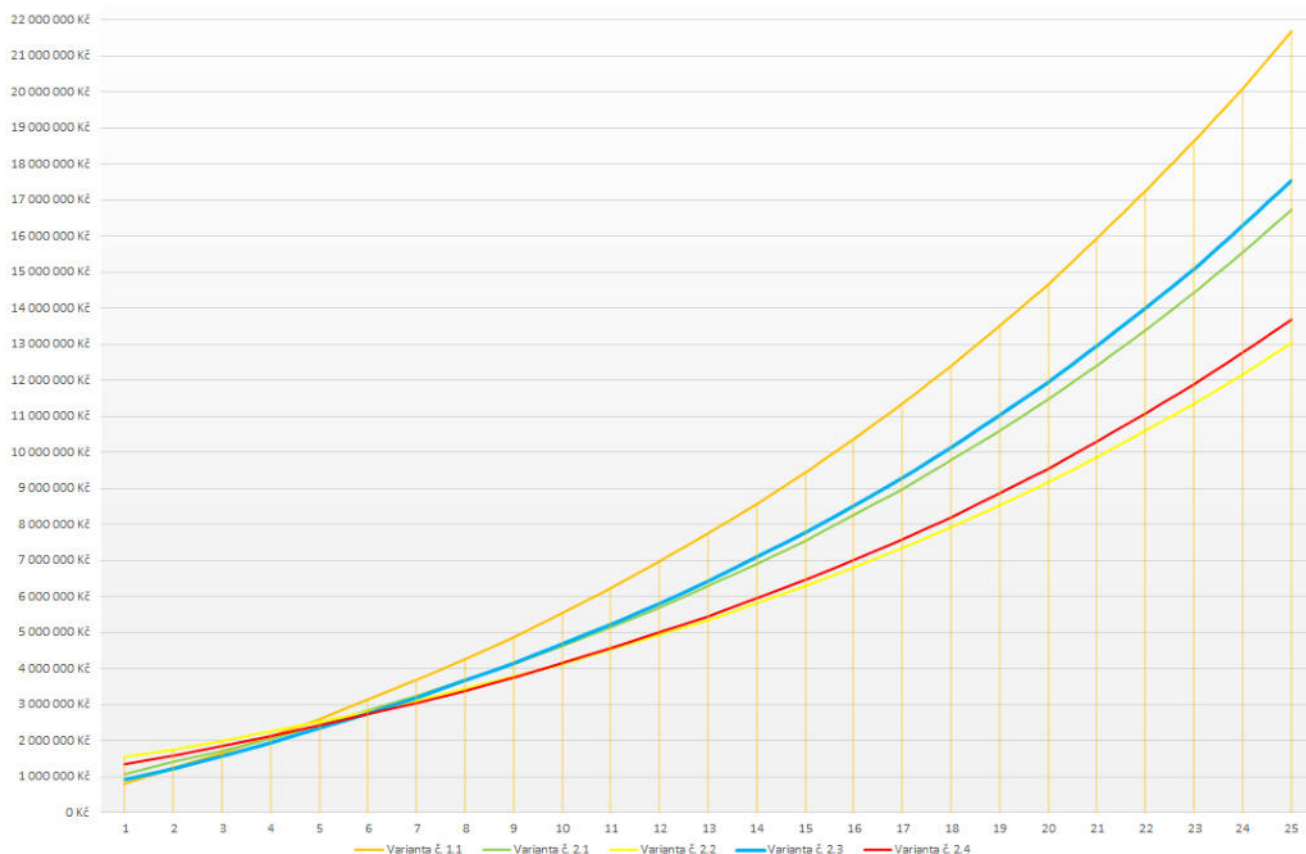
V dalším kroku byla provedena Cost effectiveness analýza, viz 9.1 , ve které bylo uvažováno ve všech variantách s 6 % ročním nárůstem nákladů na provoz.. Na následující tabulce lze vidět celkové vstupní investiční náklady spolu s náklady provozními po 25 letech provozu:

Varianta	r_s, r_Q [%]	IN [Kč]	N_s [Kč]	N_Q [Kč]
Varianta č. 1.1	6%	190 000,00 Kč	5 000,00 Kč	382 110,040 Kč
Varianta č. 2.1	6%	600 000,00 Kč	7 000,00 Kč	283 272,600 Kč
Varianta č. 2.2	6%	1 125 000,00 Kč	9 000,00 Kč	204 516,000 Kč
Varianta č. 2.3	6%	550 000,00 Kč	10 000,00 Kč	298 581,400 Kč
Varianta č. 2.4	6%	1 075 000,00 Kč	10 000,00 Kč	219 167,000 Kč

Tab. /31/ Tabulka investičních nákladů a ročních nákladů na údržbu a provoz jednotlivých variant

Rok	Varianta č. 1.1	Varianta č. 2.1	Varianta č. 2.2	Varianta č. 2.3	Varianta č. 2.4
1	817 110 Kč	1 090 273 Kč	1 538 516 Kč	908 581 Kč	1 354 167 Kč
2	1 227 447 Kč	1 397 962 Kč	1 764 843 Kč	1 235 678 Kč	1 597 084 Kč
3	1 662 404 Kč	1 724 112 Kč	2 004 750 Kč	1 582 400 Kč	1 854 576 Kč
4	2 123 458 Kč	2 069 831 Kč	2 259 051 Kč	1 949 925 Kč	2 127 518 Kč
5	2 612 175 Kč	2 436 294 Kč	2 528 610 Kč	2 339 502 Kč	2 416 836 Kč
6	3 130 216 Kč	2 824 744 Kč	2 814 342 Kč	2 752 454 Kč	2 723 513 Kč
7	3 679 339 Kč	3 236 501 Kč	3 117 219 Kč	3 190 182 Kč	3 048 591 Kč
8	4 261 409 Kč	3 672 964 Kč	3 438 268 Kč	3 654 175 Kč	3 393 173 Kč
9	4 878 404 Kč	4 135 614 Kč	3 778 580 Kč	4 146 006 Kč	3 758 430 Kč
10	5 532 418 Kč	4 626 024 Kč	4 139 311 Kč	4 667 348 Kč	4 145 603 Kč
11	6 225 673 Kč	5 145 858 Kč	4 521 685 Kč	5 219 970 Kč	4 556 006 Kč
12	6 960 524 Kč	5 696 882 Kč	4 927 002 Kč	5 805 750 Kč	4 991 034 Kč
13	7 739 465 Kč	6 280 967 Kč	5 356 639 Kč	6 426 676 Kč	5 452 163 Kč
14	8 565 143 Kč	6 900 098 Kč	5 812 053 Kč	7 084 858 Kč	5 940 960 Kč
15	9 440 362 Kč	7 556 376 Kč	6 294 792 Kč	7 782 531 Kč	6 459 084 Kč
16	10 368 093 Kč	8 252 031 Kč	6 806 496 Kč	8 522 065 Kč	7 008 296 Kč
17	11 351 489 Kč	8 989 426 Kč	7 348 901 Kč	9 305 970 Kč	7 590 461 Kč
18	12 393 888 Kč	9 771 064 Kč	7 923 851 Kč	10 136 910 Kč	8 207 556 Kč
19	13 498 832 Kč	10 599 601 Kč	8 533 298 Kč	11 017 706 Kč	8 861 676 Kč
20	14 670 072 Kč	11 477 849 Kč	9 179 312 Kč	11 951 349 Kč	9 555 044 Kč
21	15 911 586 Kč	12 408 793 Kč	9 864 087 Kč	12 941 012 Kč	10 290 013 Kč
22	17 227 591 Kč	13 395 593 Kč	10 589 948 Kč	13 990 054 Kč	11 069 081 Kč
23	18 622 557 Kč	14 441 601 Kč	11 359 361 Kč	15 102 038 Kč	11 894 893 Kč
24	20 101 220 Kč	15 550 370 Kč	12 174 939 Kč	16 280 742 Kč	12 770 253 Kč
25	21 668 603 Kč	16 725 665 Kč	13 039 451 Kč	17 530 168 Kč	13 698 136 Kč

Tab. /32/ Cost effectiveness analýza na 25 let provozu jednotlivých variant



obr. /33/ Porovnání nákladů na pořízení a provoz na 25 let graficky

9.4 Vyhodnocení Cost effectiveness analýzy

Při bližším prozkoumání grafu na obr. /33/ si lze všimnout, že je posuzovat jednotlivé varianty z dlouhodobého hlediska. Varianta č. 2.2 má nejvyšší pořizovací náklady, z dlouhodobého hlediska se však jeví jako varianta nejúspěšnější s největší návratností investice. Naopak varianta s nejnižšími pořizovacími náklady č.1.1 je z dlouhodobého horizontu varianta nejnákladnější na provoz. Obecně lze konstatovat, že nejlépe vycházejí obě dvě varianty využívající tepelné čerpadlo a fotovoltaické panely.

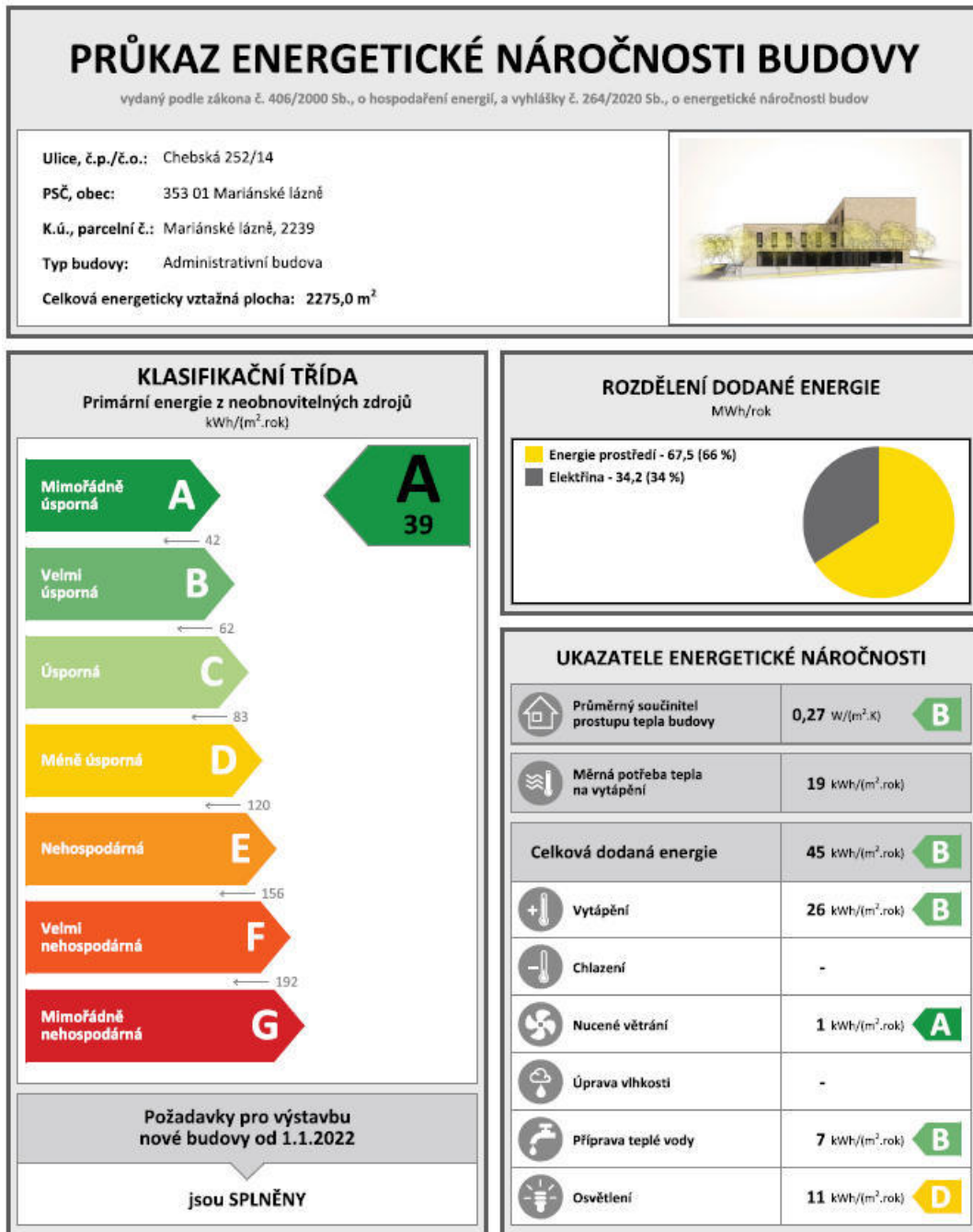
10. ZÁVĚR

Po celkovém zhodnocení všech variant energetického konceptu z pohledu investičních nákladů na pořízení, nákladů na provoz a návratnost investice v dlouhodobém horizontu, hodnot neobnovitelné primární energie a splnění normových požadavků lze vyhodnotit jako nejvhodnější:

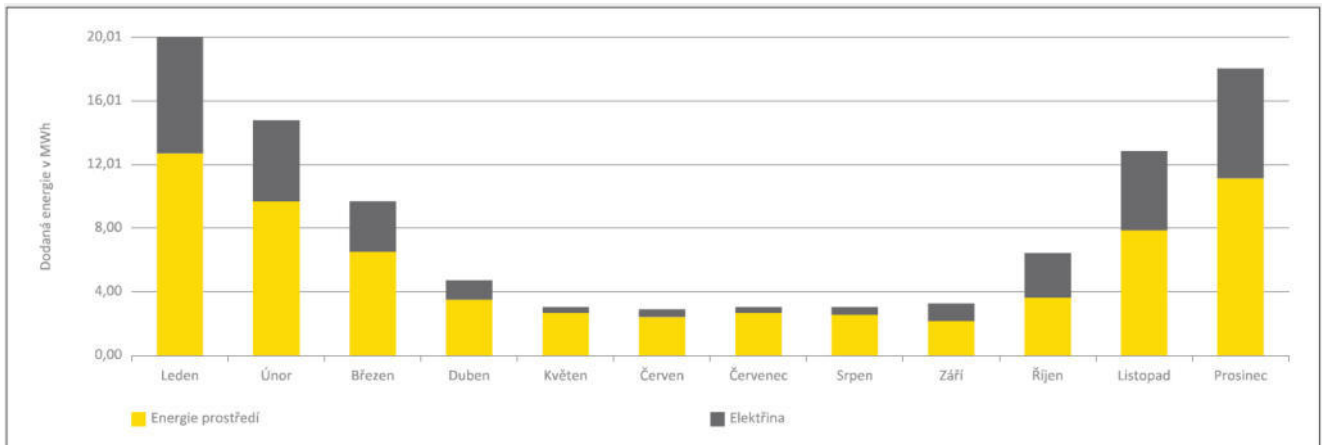
Varianta č. 2.2. Tepelné čerpadlo země-voda + teplovodní vytápění + nucené větrání + fotovoltaické panely + akumulátory



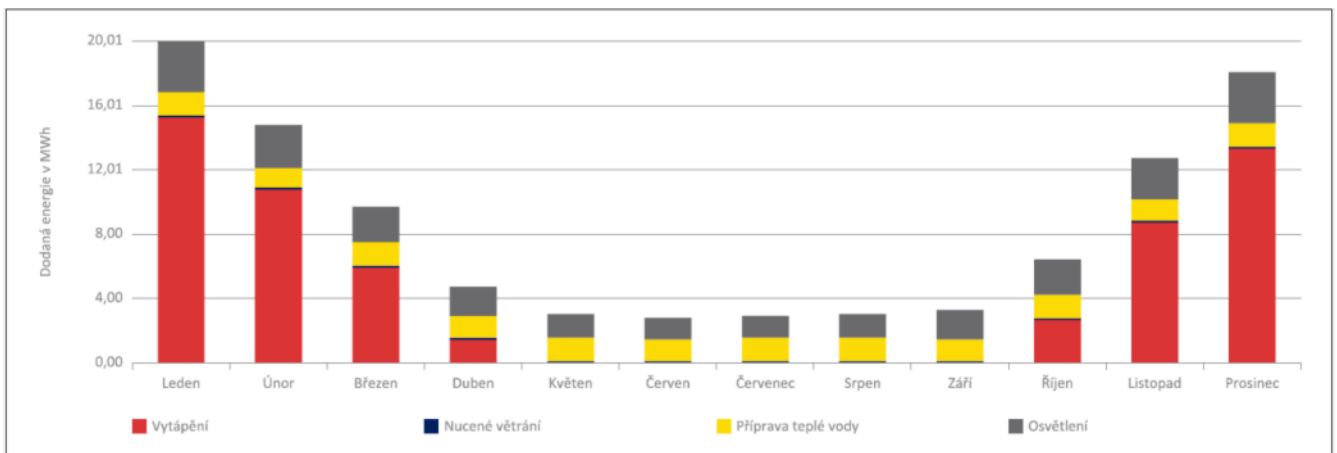
Na následujícím obrázku je vyobrazená část energetického průkazu s klasifikačními třídami varianty 2.2:



obr. /34/ Energetický štítek s klasifikačními třídami jednotlivých hodnocených parametrů



obr. /35/ Roční průběh dodané energie dle energonositelů výsledné varianty 2.2



obr. /36/ Roční průběh dodané energie dle účelu spotřeby

11. ZDROJE

- [1] ČSN 73 0540-1 Tepelná ochrana budov – Část 1: Terminologie
- [2] ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [3] ČSN 73 0540-3 Tepelná ochrana budov – Část 3: Návrhové hodnoty veličin
- [4] ČSN 73 0540-4 Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody
- [5] ČSN 73 0331 – Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet
- [6] ČSN 73 5305 – Administrativní budovy a prostory
- [7] ČSN EN 1991 – Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížením
- [8] ČSN EN 1992-1-1 – Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [9] ČSN EN 1996-1-1 – Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
- [10] ČSN EN 1997-1-1 – Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [11] ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- [12] Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- [13] Vyhláška č. 264/2020 Sb. Vyhláška o energetické náročnosti budov
- [14] HAZUCHA, Juraj. *Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy: Doporučení pro návrh*. Praha: Grada Publishing, 2016.
- [15] ŠUBRT, Roman., a kolektiv *Tepelné mosty: Pro nízkoenergetické a pasivní domy*. Praha: Grada Publishing, 2011.
- [16] REMEŠ, Josef., s kolektiv *Stavební příručka: 2. aktualizované vydání*. Praha: Grada Publishing, 2014.
- [17] K-CAD spol. s r.o., Program Teplo, verze 2017 + uživatelská příručka
- [18] K-CAD spol. s r.o., Program Energie, verze 2020 + uživatelská příručka
- [19] Technické listy výrobců použitých materiálů (např. Porotherm, Isover,...atd.)

12. PŘÍLOHY Č.1

Program TEPLLO 2017 [17]

- Protokol z tepelně technického posouzení skladby F1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby F2
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby F3
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby G
- Protokol z posouzení poklesu dotykové teploty P1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby P1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby P2
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby P4
- Protokol z posouzení poklesu dotykové teploty P4
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby T1
- Protokol z tepelně technického posouzení skladby T2



Program Energie 2020 [18]

- Protokol z výpočtu energetické náročnosti budovy a průměrného součinitele prostupu tepla varianty 2.2
- Protokol z výpočtu produkce elektřiny fotovoltaickým systémem a její využití v budově varianty 2.2
- Průkaz energetické náročnosti budovy varianty 2.2

124BAPC

LS 2021/22

PŘÍLOHY Č.2

Energetická koncepce budovy a tepelně technické posouzení

Vypracoval : Kryštof Hocke
Cvičící: doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
Datum odevzdání : 15.5.2022

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA F1 - Obvodová stěna provětrávaná - varianta s EPS	stěna	6.486	0.148	0.0001	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA F1 - Obvodová stěna provětrávaná - varianta s EPS**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z kerami	0,3000	0,3200	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
4	EPS 70 F	0,2600	0,0470*	1270,0	15,0	20,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo z keramických akustických cihel (R'w	---
3	Lepící a stěrková hmota	---
4	EPS 70 F	vliv nosných kotev typu Spidi Tep. vodivost tep. izolace: 0.039 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.2600 m Tep. vodivost nosné stěny: 0.320 W/(m.K) Tloušťka nosné stěny: 0.3000 m Tep. vodivost izol. podložky: 0.165 W/(m.K) Tloušťka izolační podložky: 0.0040 m Materiál kovové kotvy: hliník Počet kotev v 1 m2: 0.6 Bezpečnostní přírážka: 0.000 W/K

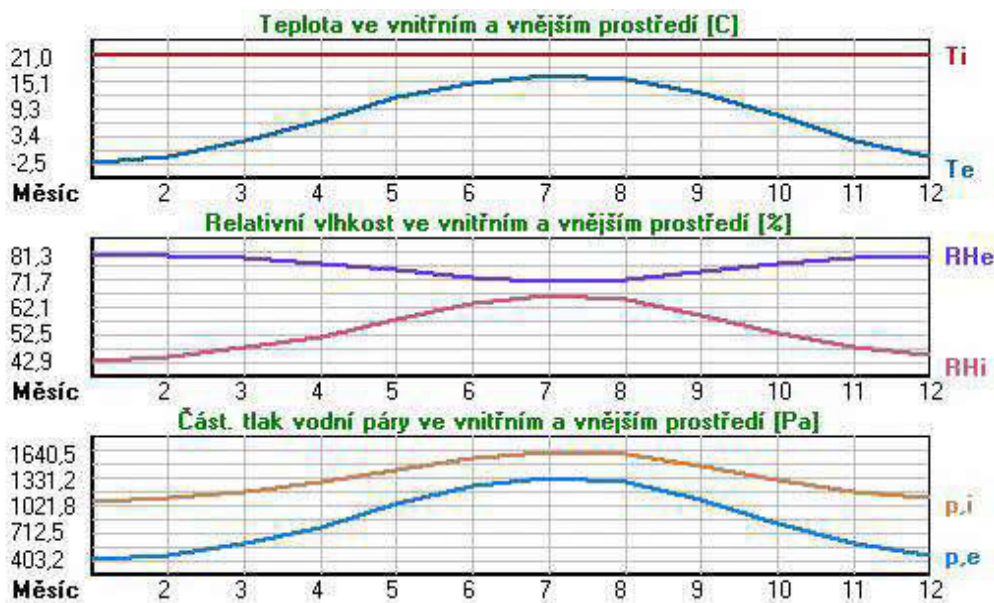
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28 672	21.0	44.7	1111.1	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
4	30 720	21.0	51.7	1285.0	6.8	77.9	769.4
5	31 744	21.0	57.9	1439.2	11.7	75.2	1033.5
6	30 720	21.0	63.4	1575.9	15.0	72.8	1240.8
7	31 744	21.0	66.0	1640.5	16.5	71.4	1339.6
8	31 744	21.0	64.8	1610.7	15.8	72.1	1293.6
9	30 720	21.0	59.2	1471.5	12.5	74.7	1082.2
10	31 744	21.0	52.8	1312.4	7.8	77.4	818.7
11	30 720	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
12	31 744	21.0	45.0	1118.5	-1.0	80.8	454.1

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 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 : 6.486 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 4.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 992.9

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	11.2	0.585	7.9	0.443	20.1	0.964	45.2
2	11.9	0.588	8.5	0.438	20.2	0.964	47.0
3	12.9	0.565	9.5	0.384	20.3	0.964	49.9
4	14.1	0.513	10.7	0.274	20.5	0.964	53.4
5	15.8	0.445	12.4	0.075	20.7	0.964	59.1
6	17.3	0.378	13.8	-----	20.8	0.964	64.3
7	17.9	0.312	14.4	-----	20.8	0.964	66.7
8	17.6	0.349	14.1	-----	20.8	0.964	65.6
9	16.2	0.434	12.7	0.028	20.7	0.964	60.3
10	14.4	0.501	11.0	0.243	20.5	0.964	54.4
11	12.9	0.565	9.5	0.384	20.3	0.964	49.9
12	12.0	0.589	8.6	0.437	20.2	0.964	47.3

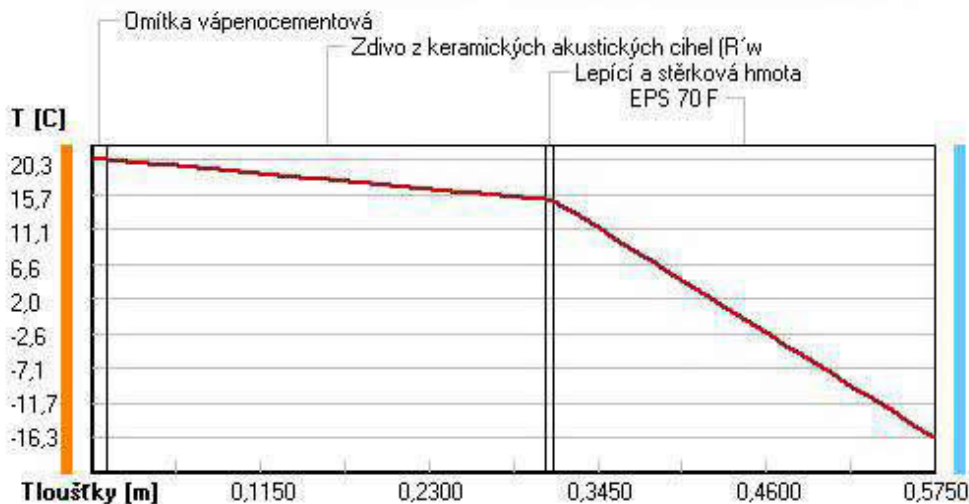
Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

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

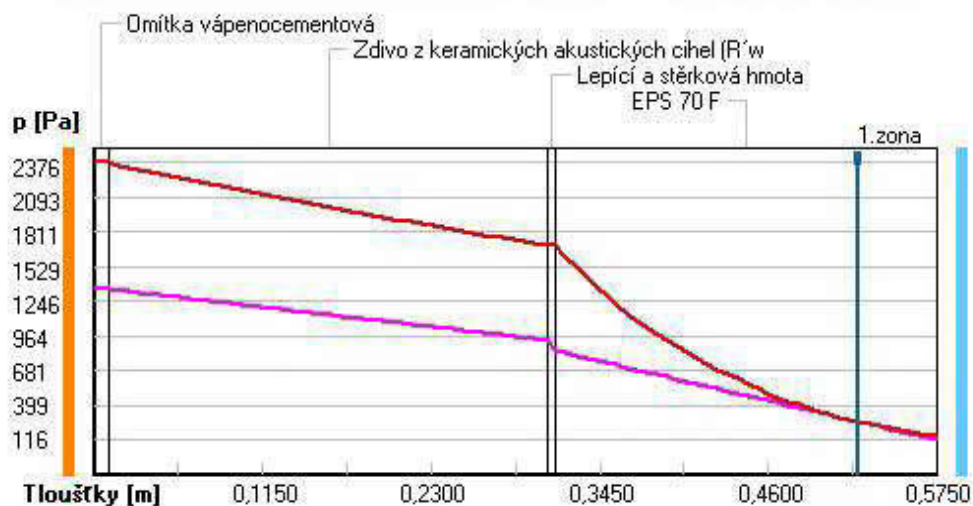
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.3	20.2	14.9	14.9	-16.3
p [Pa]:	1367	1341	923	840	116
p,sat [Pa]:	2376	2368	1697	1693	146

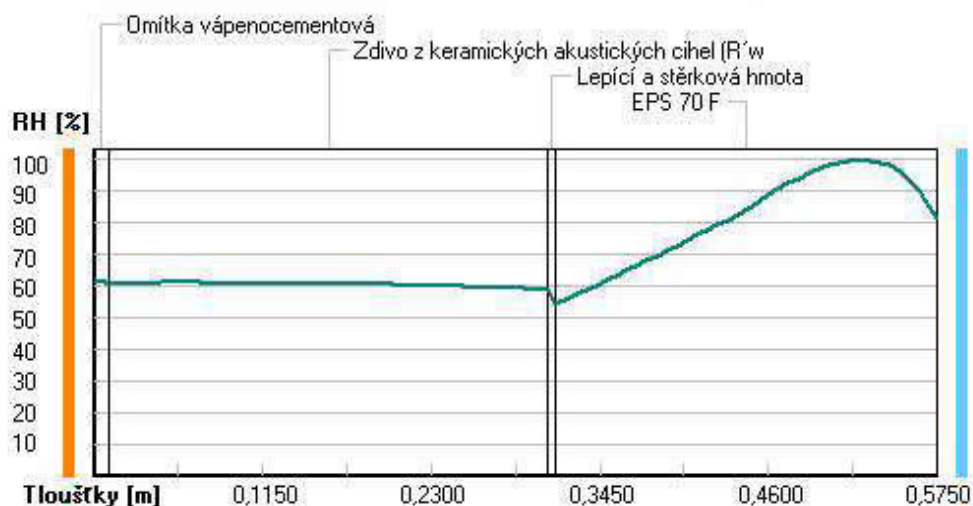
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5220	0.5220	5.141E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0001 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **2.3903 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
2	Zdivo z kerami	273	92	---	---	---
3	Lepící a stěrk	273	92	---	---	---
4	EPS 70 F	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA F2 - Obvodová stěna provětrávaná - varianta s MV	stěna	6.260	0.153	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA F2 - Obvodová stěna provětrávaná - varianta s MV**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z kerami	0,3000	0,3200	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Lepící a stěrka	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
4	Minerální vlna	0,2600	0,0490*	840,0	135,0	4,8	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo z keramických akustických cihel (R'w	---
3	Lepící a stěrková hmota	---
4	Minerální vlna s kolmými vlákny (? < 0	---

vliv nosných kotev typu Spidi

Tep. vodivost tep. izolace: 0.040 W/(m.K)
Tloušťka tepelné izolace: 0.2600 m
Tep. vodivost nosné stěny: 0.320 W/(m.K)
Tloušťka nosné stěny: 0.3000 m
Tep. vodivost izol. podložky: 0.165 W/(m.K)
Tloušťka izolační podložky: 0.0020 m
Materiál kovové kotvy: hliník
Počet kotev v 1 m2: 0.6
Bezpečnostní přírázka: 0.001 W/K

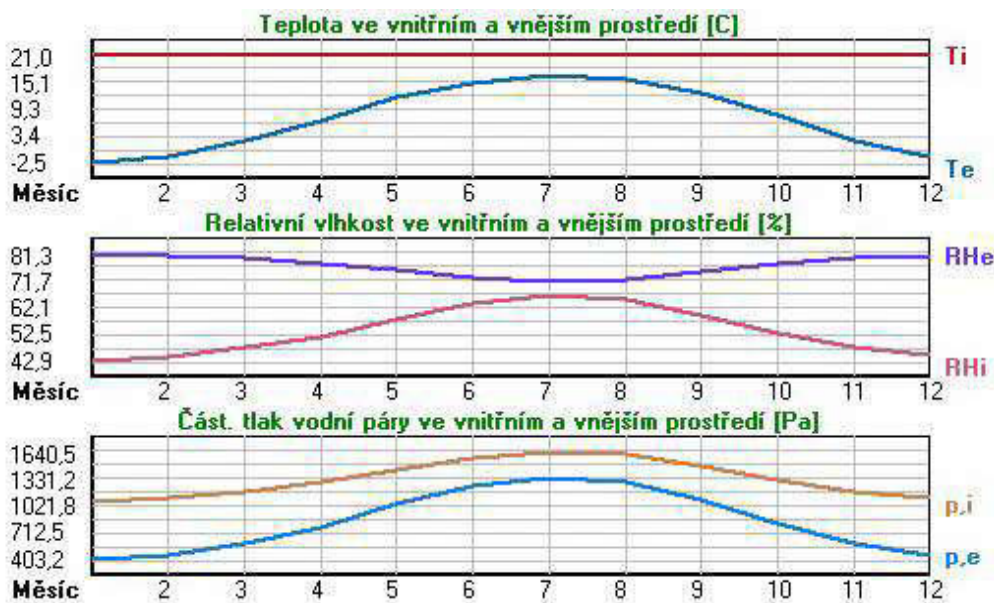
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28 672	21.0	44.7	1111.1	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
4	30 720	21.0	51.7	1285.0	6.8	77.9	769.4
5	31 744	21.0	57.9	1439.2	11.7	75.2	1033.5
6	30 720	21.0	63.4	1575.9	15.0	72.8	1240.8
7	31 744	21.0	66.0	1640.5	16.5	71.4	1339.6
8	31 744	21.0	64.8	1610.7	15.8	72.1	1293.6
9	30 720	21.0	59.2	1471.5	12.5	74.7	1082.2
10	31 744	21.0	52.8	1312.4	7.8	77.4	818.7
11	30 720	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
12	31 744	21.0	45.0	1118.5	-1.0	80.8	454.1

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 : 6.260 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.153 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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 : 2.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1670.7
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.57 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.962

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	11.2	0.585	7.9	0.443	20.1	0.962	45.3
2	11.9	0.588	8.5	0.438	20.2	0.962	47.1
3	12.9	0.565	9.5	0.384	20.3	0.962	50.0
4	14.1	0.513	10.7	0.274	20.5	0.962	53.4
5	15.8	0.445	12.4	0.075	20.6	0.962	59.2
6	17.3	0.378	13.8	-----	20.8	0.962	64.3
7	17.9	0.312	14.4	-----	20.8	0.962	66.7
8	17.6	0.349	14.1	-----	20.8	0.962	65.6
9	16.2	0.434	12.7	0.028	20.7	0.962	60.4
10	14.4	0.501	11.0	0.243	20.5	0.962	54.4
11	12.9	0.565	9.5	0.384	20.3	0.962	50.0
12	12.0	0.589	8.6	0.437	20.2	0.962	47.4

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

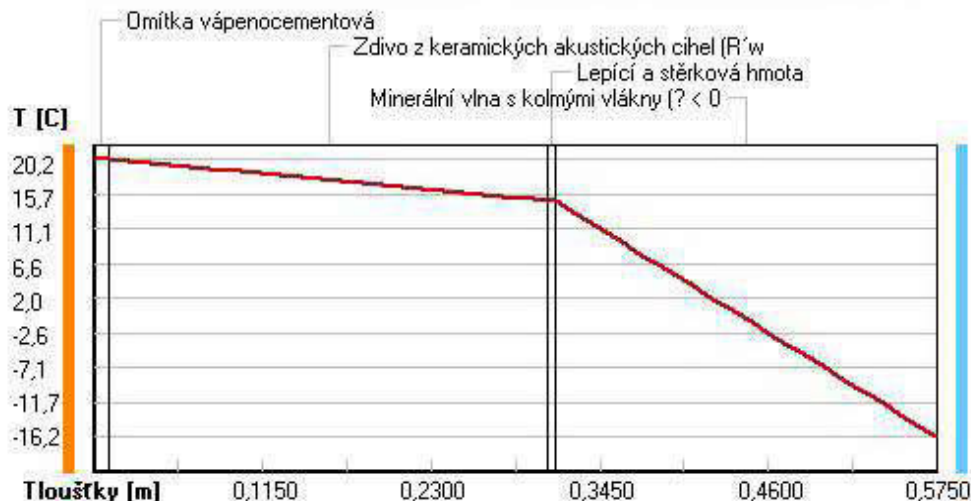
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

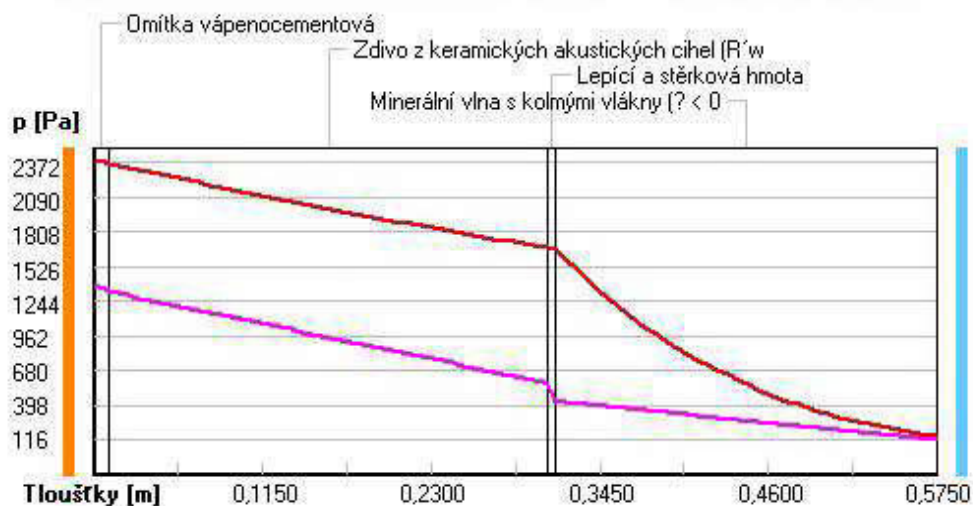
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.2	20.2	14.7	14.7	-16.2
p [Pa]:	1367	1320	577	428	116
p,sat [Pa]:	2372	2364	1674	1670	147

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.

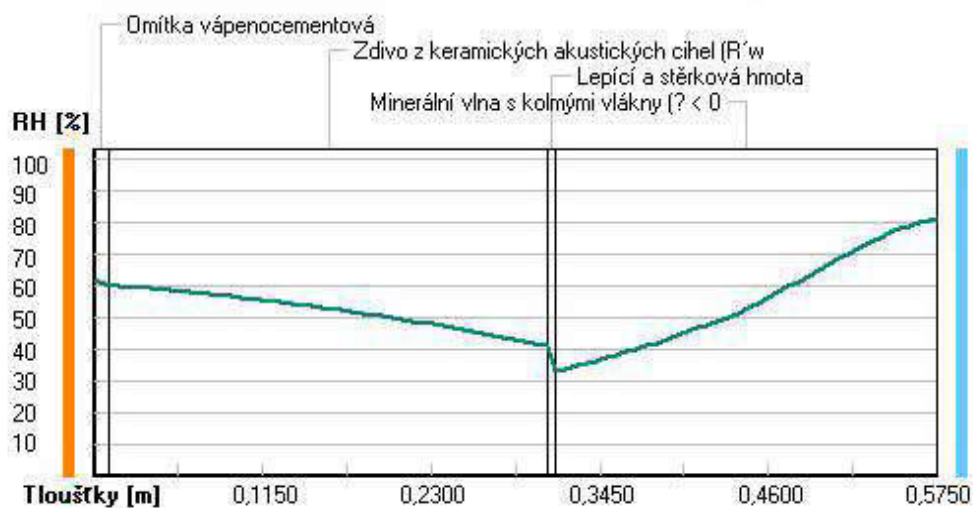
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 4.956E-0008 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.

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
2	Zdivo z kerami	273	92	---	---	---
3	Lepící a stěrk	334	31	---	---	---
4	Minerální vlna	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA F3 - Obvodová stěna provětrávaná - varianta s XPS	stěna	6.486	0.148	0.0001	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA F3 - Obvodová stěna provětrávaná - varianta s XPS**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplošňová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z kerami	0,3000	0,3200	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
4	Extrudovaný po	0,2600	0,0470*	1270,0	15,0	20,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo z keramických akustických cihel (R'w	---
3	Lepící a stěrková hmota	---
4	Extrudovaný polystyren XPS	vliv nosných kotev typu Spidi Tep. vodivost tep. izolace: 0.039 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.2600 m Tep. vodivost nosné stěny: 0.320 W/(m.K) Tloušťka nosné stěny: 0.3000 m Tep. vodivost izol. podložky: 0.165 W/(m.K) Tloušťka izolační podložky: 0.0040 m Materiál kovové kotvy: hliník Počet kotev v 1 m2: 0.6 Bezpečnostní přírážka: 0.000 W/K

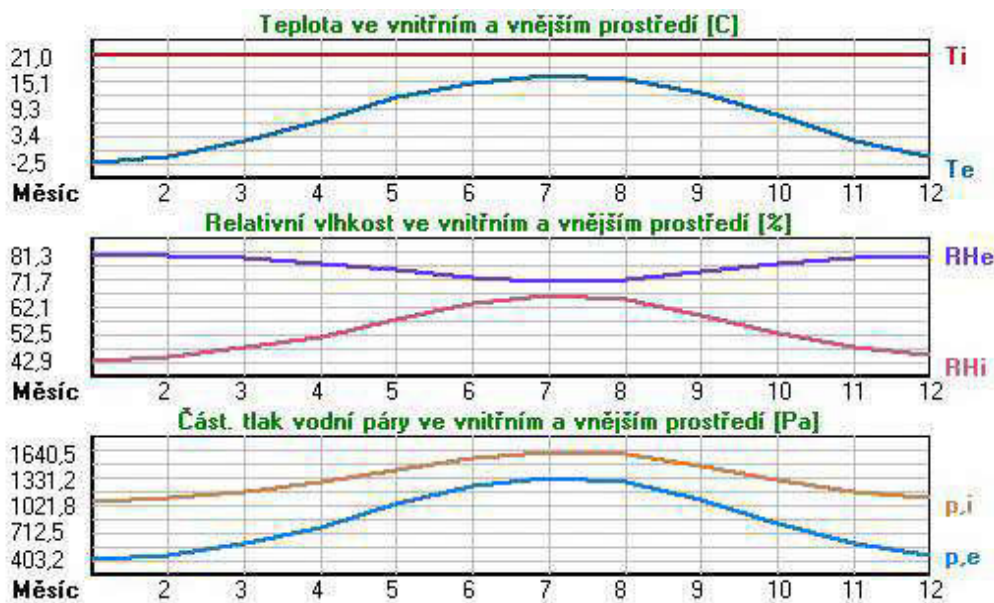
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28 672	21.0	44.7	1111.1	-1.2	80.8	446.6
3	31 744	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
4	30 720	21.0	51.7	1285.0	6.8	77.9	769.4
5	31 744	21.0	57.9	1439.2	11.7	75.2	1033.5
6	30 720	21.0	63.4	1575.9	15.0	72.8	1240.8
7	31 744	21.0	66.0	1640.5	16.5	71.4	1339.6
8	31 744	21.0	64.8	1610.7	15.8	72.1	1293.6
9	30 720	21.0	59.2	1471.5	12.5	74.7	1082.2
10	31 744	21.0	52.8	1312.4	7.8	77.4	818.7
11	30 720	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
12	31 744	21.0	45.0	1118.5	-1.0	80.8	454.1

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 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 : 6.486 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.148 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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 Z_{pT} : 4.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 992.9

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.62 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.2	0.585	7.9	0.443	20.1	0.964	45.2
2	11.9	0.588	8.5	0.438	20.2	0.964	47.0
3	12.9	0.565	9.5	0.384	20.3	0.964	49.9
4	14.1	0.513	10.7	0.274	20.5	0.964	53.4
5	15.8	0.445	12.4	0.075	20.7	0.964	59.1
6	17.3	0.378	13.8	-----	20.8	0.964	64.3
7	17.9	0.312	14.4	-----	20.8	0.964	66.7
8	17.6	0.349	14.1	-----	20.8	0.964	65.6
9	16.2	0.434	12.7	0.028	20.7	0.964	60.3
10	14.4	0.501	11.0	0.243	20.5	0.964	54.4
11	12.9	0.565	9.5	0.384	20.3	0.964	49.9
12	12.0	0.589	8.6	0.437	20.2	0.964	47.3

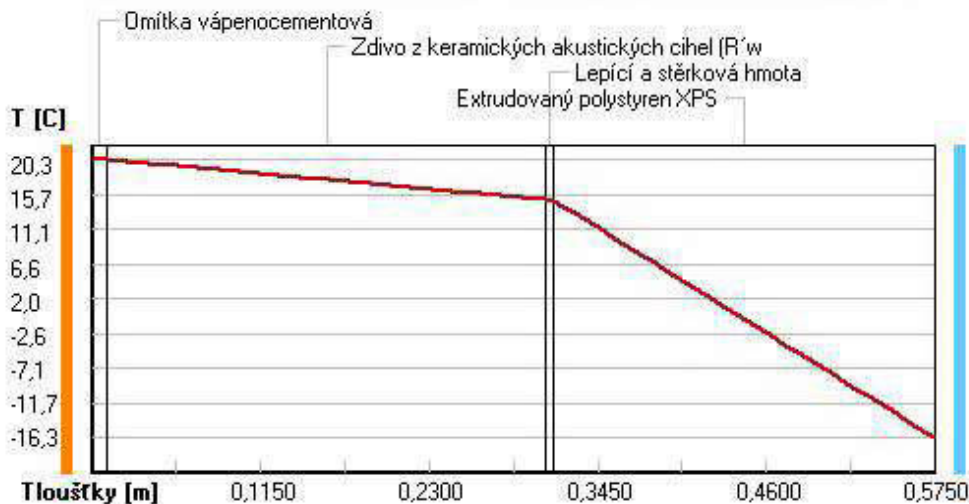
Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f,Rsi je teplotní faktor.

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

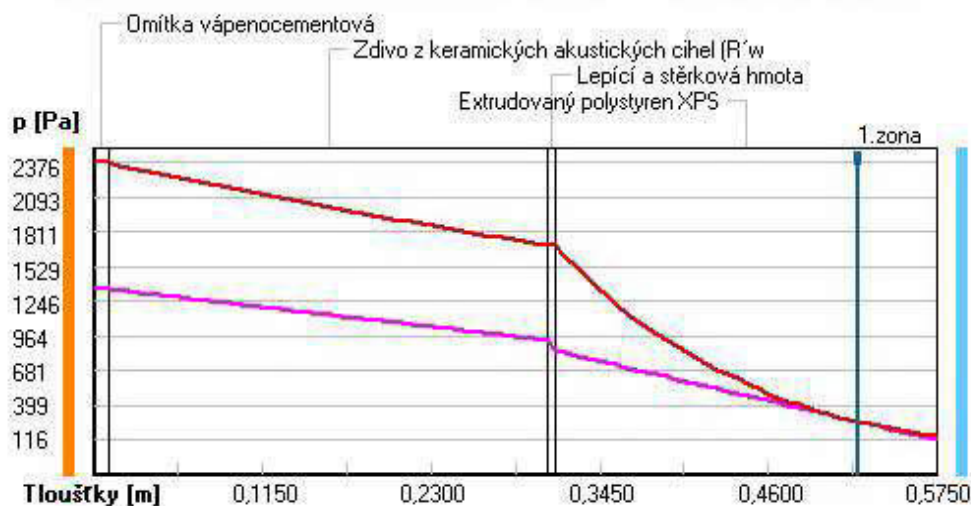
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.3	20.2	14.9	14.9	-16.3
p [Pa]:	1367	1341	923	840	116
p,sat [Pa]:	2376	2368	1697	1693	146

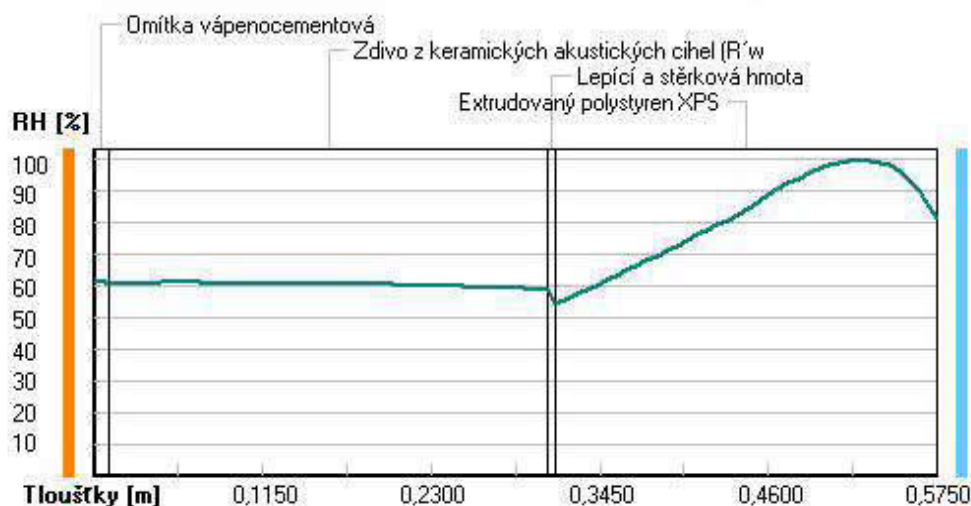
Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách

Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.5220	0.5220	5.141E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0001 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **2.3903 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -15.0 C.

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
2	Zdivo z kerami	273	92	---	---	---
3	Lepící a stěrk	273	92	---	---	---
4	Extrudovaný po	---	---	365	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA G - Obvodová stěna sokl - XPS	stěna	7.637	0.128	0.0034	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA G - Obvodová stěna sokl - XPS**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Zdivo z kerami	0,3000	0,3200	1000,0	1000,0	10,0	0.0000
3	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
4	Extrudovaný po	0,2600	0,0390*	2060,0	28,0	130,0	0.0000
5	lepící a stěrk	0,0050	0,8000	900,0	1570,0	20,0	0.0000
6	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
7	Mozaiková omít	0,0020	0,7510	840,0	1650,0	152,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Zdivo z keramických akustických cihel (R'w)	---
3	Lepící a stěrková hmota	---
4	Extrudovaný polystyren XPS (? < 0	---

vliv nosných kotev typu Spidi

Tep. vodivost tep. izolace: 0.031 W/(m.K)
Tloušťka tepelné izolace: 0.2600 m
Tep. vodivost nosné stěny: 0.320 W/(m.K)
Tloušťka nosné stěny: 0.3000 m
Tep. vodivost izol. podložky: 0.165 W/(m.K)

Tloušťka izolační podložky: 0.0040 m
Materiál kovové kotvy: hliník
Počet kotev v 1 m²: 0.6
Bezpečnostní přírážka: 0.000 W/K

5	lepící a stěrková hmota + výztužná síťovina	---
6	Lepící a stěrková hmota	---
7	Mozaiková omítka	---

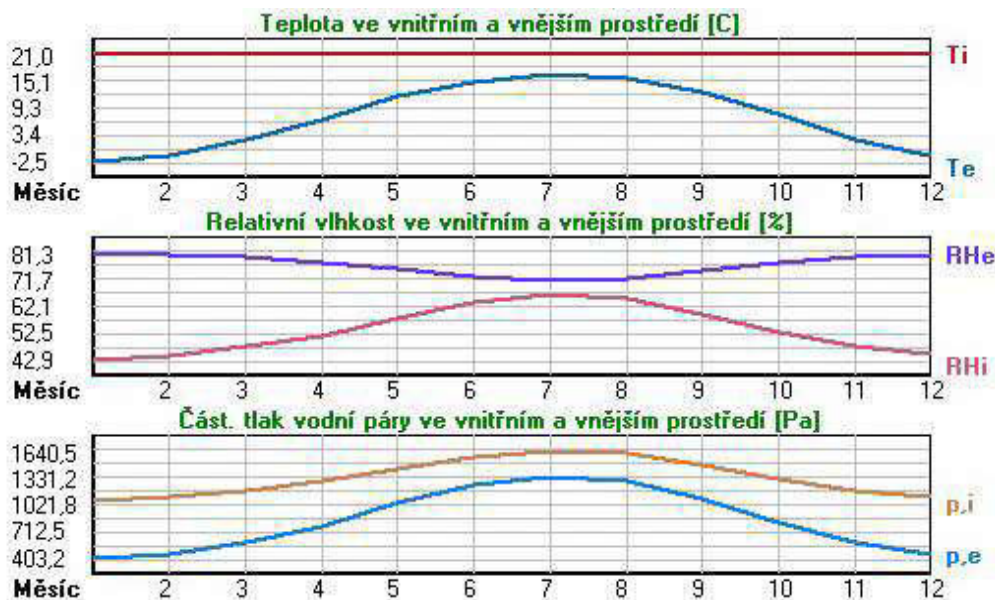
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R _{si} :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R _{si} :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R _{se} :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R _{se} :	0.04 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota T _e :	-17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T _{ai} :	21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R _{He} :	85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R _{Hi} :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T _{ai} [C]	R _{Hi} [%]	P _i [Pa]	T _e [C]	R _{He} [%]	P _e [Pa]	
1	31	744	21.0	42.9	1066.3	-2.5	81.3	403.2
2	28	672	21.0	44.7	1111.1	-1.2	80.8	446.6
3	31	744	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
4	30	720	21.0	51.7	1285.0	6.8	77.9	769.4
5	31	744	21.0	57.9	1439.2	11.7	75.2	1033.5
6	30	720	21.0	63.4	1575.9	15.0	72.8	1240.8
7	31	744	21.0	66.0	1640.5	16.5	71.4	1339.6
8	31	744	21.0	64.8	1610.7	15.8	72.1	1293.6
9	30	720	21.0	59.2	1471.5	12.5	74.7	1082.2
10	31	744	21.0	52.8	1312.4	7.8	77.4	818.7
11	30	720	21.0	47.9	1190.6	2.4	79.7	578.4
12	31	744	21.0	45.0	1118.5	-1.0	80.8	454.1

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 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 :	7.637 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U :	0.128 W/m ² K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 Z_{pT} : 2.1E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1523.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.80 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.968

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

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} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.585	7.9	0.443	20.3	0.968	44.9
2	11.9	0.588	8.5	0.438	20.3	0.968	46.7
3	12.9	0.565	9.5	0.384	20.4	0.968	49.7
4	14.1	0.513	10.7	0.274	20.6	0.968	53.1
5	15.8	0.445	12.4	0.075	20.7	0.968	59.0
6	17.3	0.378	13.8	-----	20.8	0.968	64.1
7	17.9	0.312	14.4	-----	20.9	0.968	66.6
8	17.6	0.349	14.1	-----	20.8	0.968	65.5
9	16.2	0.434	12.7	0.028	20.7	0.968	60.2
10	14.4	0.501	11.0	0.243	20.6	0.968	54.2
11	12.9	0.565	9.5	0.384	20.4	0.968	49.7
12	12.0	0.589	8.6	0.437	20.3	0.968	47.0

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

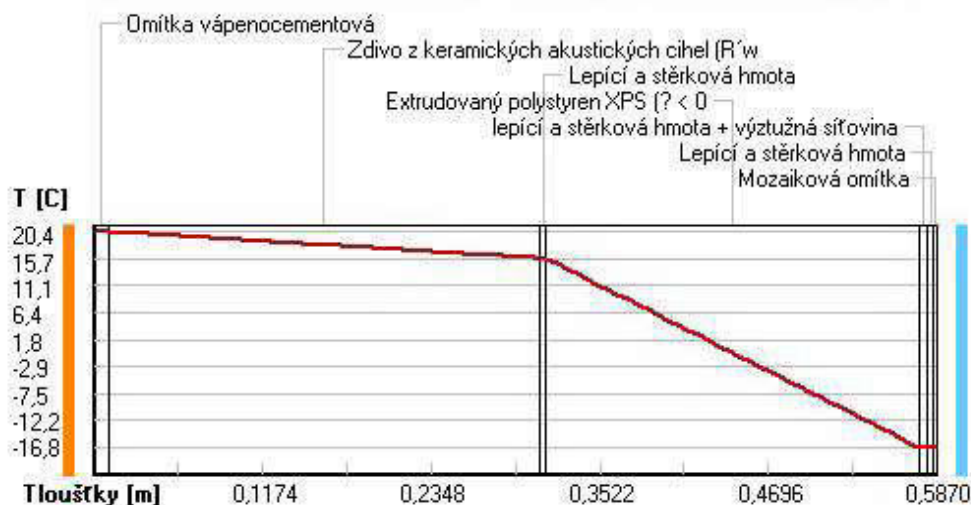
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

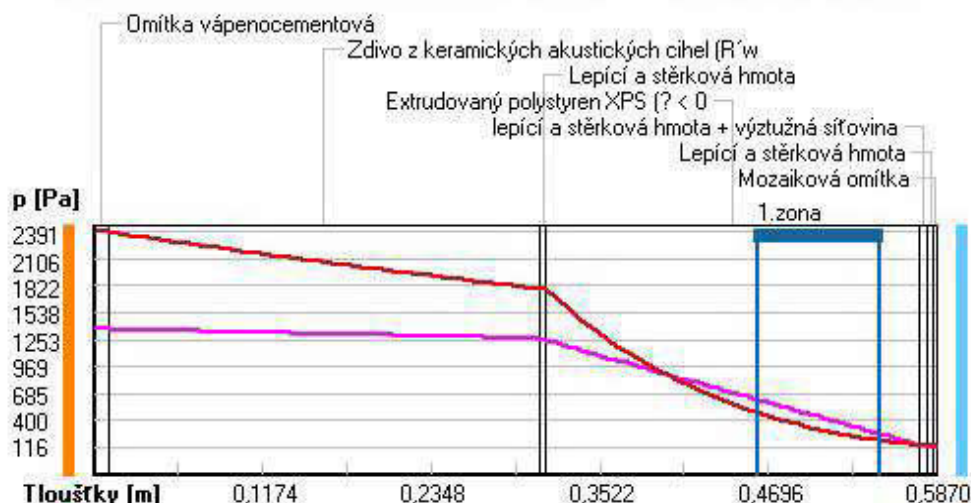
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.4	20.3	15.8	15.7	-16.7	-16.8	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1361	1264	1244	149	145	126	116
p,sat [Pa]:	2391	2383	1789	1785	140	140	139	139

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.

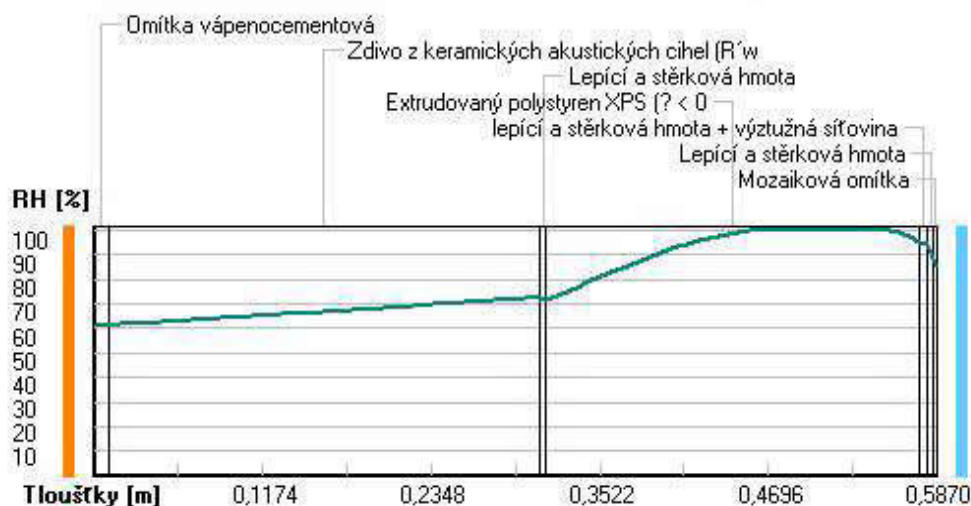
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4629	0.5475	4.315E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0034 kg/(m2.rok)**

Množství vypařené vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.3067 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C .

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Omítka vápenoc	273	92	---	---	---
2	Zdivo z kerami	212	153	---	---	---
3	Lepící a stěrk	212	153	---	---	---
4	Extrudovaný po	---	---	214	151	---
5	lepící a stěrk	---	---	214	151	---
6	Lepící a stěrk	---	---	214	151	---
7	Mozaiková omít	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na terénu	podlaha	5.584	0.174	---	---	6.10

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na terénu**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl pro kanc	0,0050	0,1700	900,0	1390,0	50000,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Železobeton	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	EPS 150 S Stab	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000
6	Asfaltová pás	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	Beton hutný	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Štěrka	0,1500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
9	Půda písčítá v	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.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Vinyl pro kanceláře	---
2	Samonivelační štěrka	---
3	Železobeton	---
4	PE folie	---
5	EPS 150 S Stab	---
6	Asfaltová pás např. Elastodek 40 Special Mineral	---
7	Beton hutný	---
8	Štěrka	---
9	Půda písčítá vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.584 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.174 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.2E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.37 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.957**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25$ m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 971.40 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy ΔT : 6.10 C

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na terénu	podlaha	4.714	0.205	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na terénu**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl pro kanc	0,0050	0,1700	900,0	1390,0	50000,0	0.0000
2	Samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
3	Železobeton	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
4	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
5	EPS 150 S Stab	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000
6	Asfaltová pás	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
7	Beton hutný	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Štěrka	0,1500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
9 †	Půda písčité v	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	Vinyl pro kanceláře	---
2	Samonivelační štěrka	---
3	Železobeton	---
4	PE folie	---
5	EPS 150 S Stab	---
6	Asfaltová pás např. Elastodek 40 Special Mineral	---
7	Beton hutný	---

8	Štěrka	---
9	Půda písčité vlhká	---

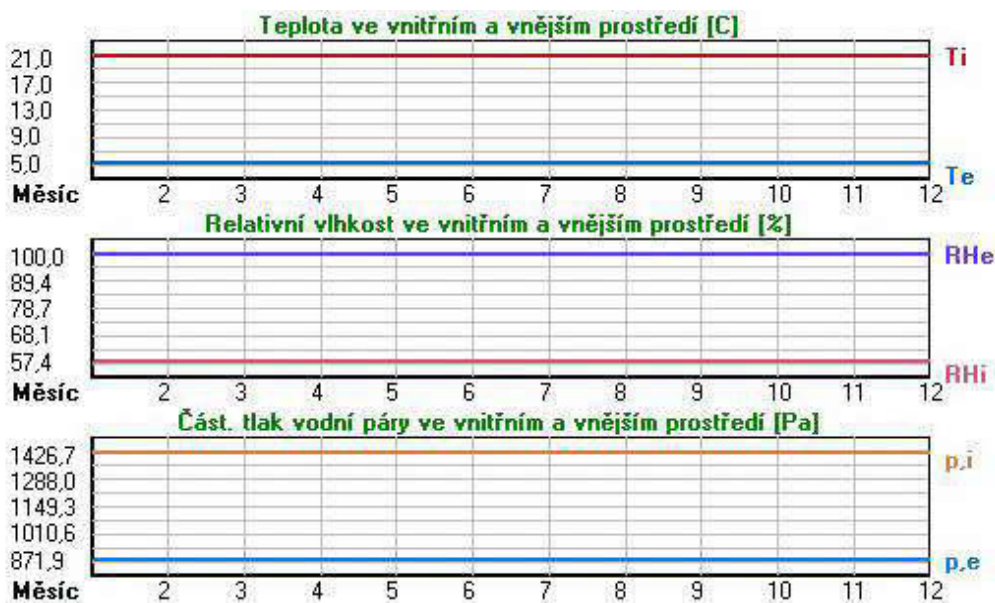
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.17 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
2	28 672	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
3	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
4	30 720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
5	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
6	30 720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
7	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
8	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
9	30 720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
10	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
11	30 720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
12	31 744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9

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).



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 : 4.714 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.205 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.2E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 559.1
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.19 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.950**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
2	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
3	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
4	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
5	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
6	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
7	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
8	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
9	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
10	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
11	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3
12	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.950	60.3

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:

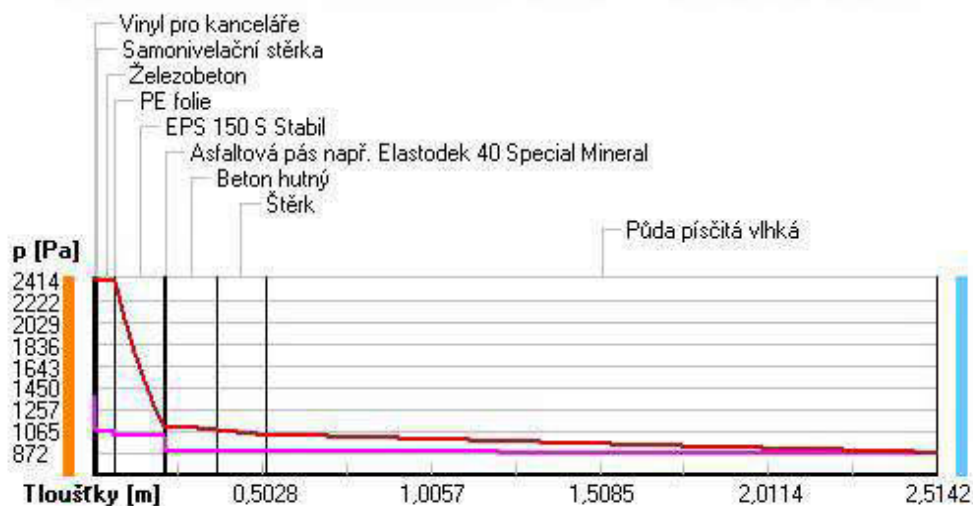
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
theta [C]:	20.5	20.4	20.4	20.3	20.3	8.4	8.4	8.1	7.4	5.0
p [Pa]:	1367	1068	1068	1067	1032	1027	883	879	877	872
p,sat [Pa]:	2414	2402	2401	2386	2386	1103	1099	1077	1030	872

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.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 2.390E-0010 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.

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vinyl pro kanc	365	---	---	---	---
2	Samonivelační	365	---	---	---	---

3	Železobeton	365	---	---	---	---
4	PE folie	365	---	---	---	---
5	EPS 150 S Stab	---	---	---	---	365
6	Asfaltová pás	---	---	---	---	365
7	Beton hutný	---	---	---	365	---
8	Štěrk	---	---	---	365	---
9	Půda písčítá v	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA P2 - Podlaha chodby na terénu	podlaha	4.696	0.206	0.0021	ne	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA P2 - Podlaha chodby na terénu**

Zpracovatel : Kryštof Hocke

Zakázka : Bakalářská práce

Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Dlažba keramic	0,0080	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	lepící a stěrk	0,0005	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
4	Železobeton	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	PE folie	0,0010	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	EPS 150 S Stab	0,1500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000
7	Asfaltový pás	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
8	Beton hutný 3	0,1500	1,3600	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
9	Štěrka	0,1500	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
10 †	Půda písčité v	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	Dlažba keramická	---
2	lepící a stěrková hmota	---
3	samonivelační stěrka	---
4	Železobeton	---
5	PE folie	---
6	EPS 150 S Stabil	---
7	Asfaltový pás - např. Elastodek 40 Special Mineral	---

8	Beton hutný 3	---
9	Štěrk	---
10	Půda písčítá vlhká	---

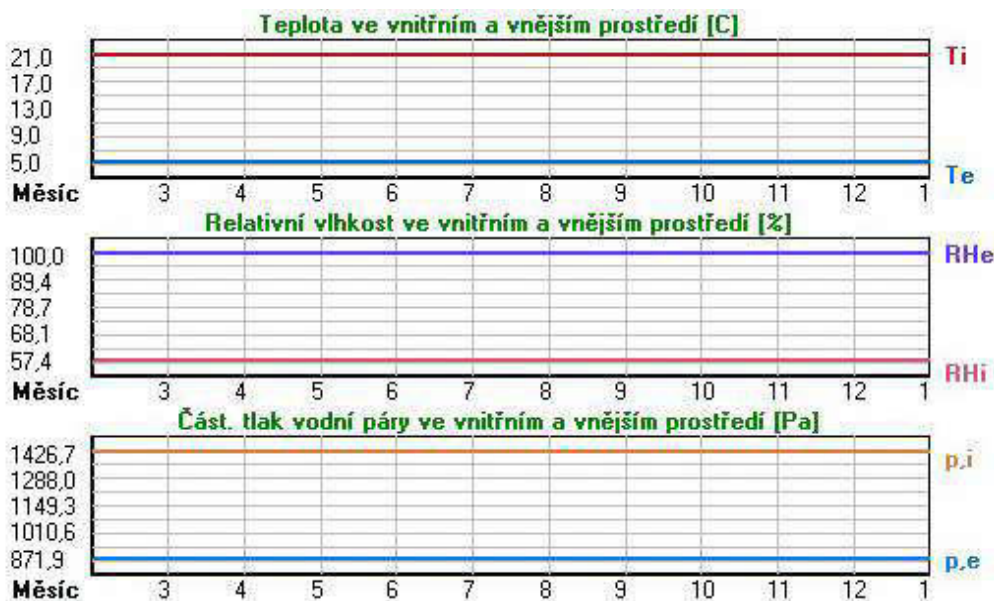
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.00 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
2	28	672	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
3	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
4	30	720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
5	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
6	30	720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
7	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
8	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
9	30	720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
10	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
11	30	720	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.0	100.0	871.9

Poznámka: Tai, RH_i 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 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 : 4.696 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.206 W/m²K
 Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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 : 1.5E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 540.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.19 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.949**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
2	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
3	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
4	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
5	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
6	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
7	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
8	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
9	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
10	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
11	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3
12	15.7	0.669	12.3	0.454	20.2	0.949	60.3

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	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	e
theta [C]:	20.5	20.5	20.5	20.5	20.4	20.4	8.4	8.4	8.1	7.4	5.0
p [Pa]:	1367	1364	1364	1364	1362	1108	1100	889	883	879	872
p,sat [Pa]:	2414	2411	2411	2409	2395	2393	1104	1100	1077	1031	872

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.

Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 3.523E-0010 kg/(m².s)

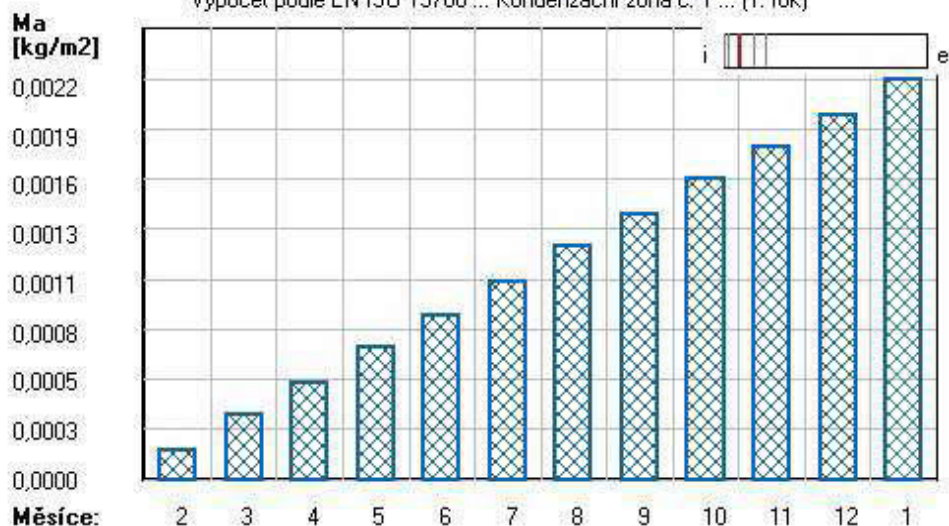
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
2	0.2145	0.2145	0.0010	0.0009	0.0002	0.0002
3	0.2145	0.2145	0.0011	0.0010	0.0002	0.0003
4	0.2145	0.2145	0.0011	0.0009	0.0002	0.0005
5	0.2145	0.2145	0.0011	0.0010	0.0002	0.0007
6	0.2145	0.2145	0.0011	0.0009	0.0002	0.0009
7	0.2145	0.2145	0.0011	0.0010	0.0002	0.0011
8	0.2145	0.2145	0.0011	0.0010	0.0002	0.0012
9	0.2145	0.2145	0.0011	0.0009	0.0002	0.0014
10	0.2145	0.2145	0.0011	0.0010	0.0002	0.0016
11	0.2145	0.2145	0.0011	0.0009	0.0002	0.0018
12	0.2145	0.2145	0.0011	0.0010	0.0002	0.0020
1	0.2145	0.2145	0.0011	0.0009	0.0002	0.0021

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0021 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0000 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Dlažba keramic	365	---	---	---	---
2	lepící a stěrka	365	---	---	---	---
3	samonivelační	365	---	---	---	---

4	Železobeton	365	---	---	---	---
5	PE folie	365	---	---	---	---
6	EPS 150 S Stab	---	---	---	---	365
7	Asfaltový pás	---	---	---	---	365
8	Beton hutný 3	---	---	---	365	---
9	Štěrk	---	---	---	365	---
10	Půda písčítá v	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře na stropě NAD VSTUPEM	podlaha	6.582	0.147	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře na stropě NAD VSTUPEM**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop nad venkovním prostředím
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl pro kanc	0,0050	0,1700	900,0	1390,0	50000,0	0.0000
2	Podložka tepel	0,0015	0,0400	1270,0	25,0	30,0	0.0000
3	samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
4	Železobeton	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	EPS 150 S Stab	0,0300	0,0300	1270,0	25,0	30,0	0.0000
7	Železobeton	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
9	Minerální vlna	0,2600	0,0490	840,0	135,0	4,8	0.0000
10	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	23,0	0.0000
11	Mozaiková omít	0,0016	0,7510	840,0	1650,0	152,0	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	Vinyl pro kanceláře	---
2	Podložka tepelné izolační	---
3	samonivelační stěrková hmota	---
4	Železobeton	---
5	PE folie	---
6	EPS 150 S Stab	---
7	Železobeton	---
8	Lepící a stěrková hmota	---

9	Minerální vlna s kolnými vlákny (? < 0	---
10	Lepící a stěrková hmota + výztužná síťovina	---
11	Mozaiková omítka	---

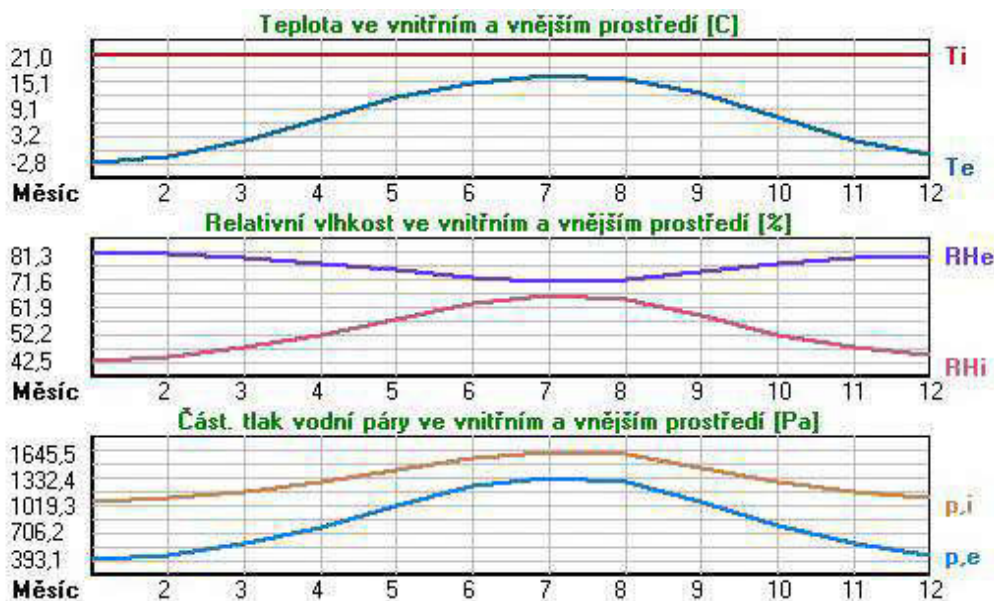
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	42.5	1056.4	-2.8	81.3	393.1
2	28	672	21.0	44.3	1101.1	-1.5	81.1	437.2
3	31	744	21.0	47.7	1185.6	2.2	79.8	570.9
4	30	720	21.0	51.7	1285.0	6.8	77.9	769.4
5	31	744	21.0	57.8	1436.7	11.6	75.3	1028.0
6	30	720	21.0	63.4	1575.9	15.0	72.8	1240.8
7	31	744	21.0	66.2	1645.5	16.6	71.3	1346.2
8	31	744	21.0	65.0	1615.6	15.9	72.0	1300.1
9	30	720	21.0	59.0	1466.5	12.4	74.7	1075.1
10	31	744	21.0	52.2	1297.5	7.3	77.6	793.2
11	30	720	21.0	47.7	1185.6	2.2	79.8	570.9
12	31	744	21.0	44.7	1111.1	-1.2	80.8	446.6

Poznámka: Tai, RH_i 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 : 6.582 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.147 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.5E+0012 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 6823.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.62 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.964**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	11.1	0.584	7.8	0.445	20.1	0.964	44.8
2	11.7	0.588	8.4	0.440	20.2	0.964	46.6
3	12.8	0.566	9.5	0.388	20.3	0.964	49.8
4	14.1	0.513	10.7	0.274	20.5	0.964	53.4
5	15.8	0.448	12.4	0.082	20.7	0.964	59.0
6	17.3	0.378	13.8	-----	20.8	0.964	64.3
7	18.0	0.308	14.5	-----	20.8	0.964	66.9
8	17.7	0.346	14.2	-----	20.8	0.964	65.7
9	16.1	0.434	12.7	0.033	20.7	0.964	60.1
10	14.2	0.506	10.8	0.258	20.5	0.964	53.8
11	12.8	0.566	9.5	0.388	20.3	0.964	49.8
12	11.9	0.588	8.5	0.438	20.2	0.964	47.0

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)

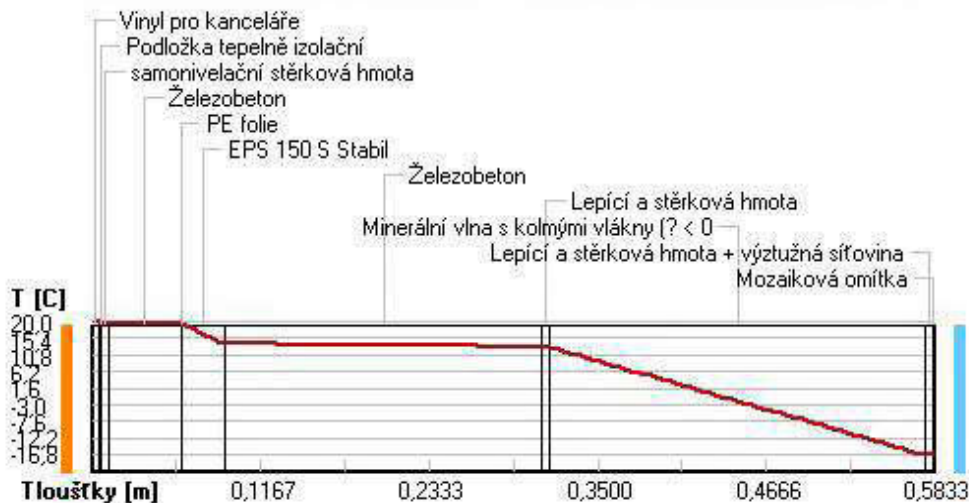
Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10
theta [C]:	20.0	19.9	19.7	19.7	19.5	19.5	13.9	13.0	13.0	-16.7
p [Pa]:	1367	283	282	282	277	152	148	126	123	118
p,sat [Pa]:	2344	2320	2290	2287	2260	2259	1583	1497	1493	140

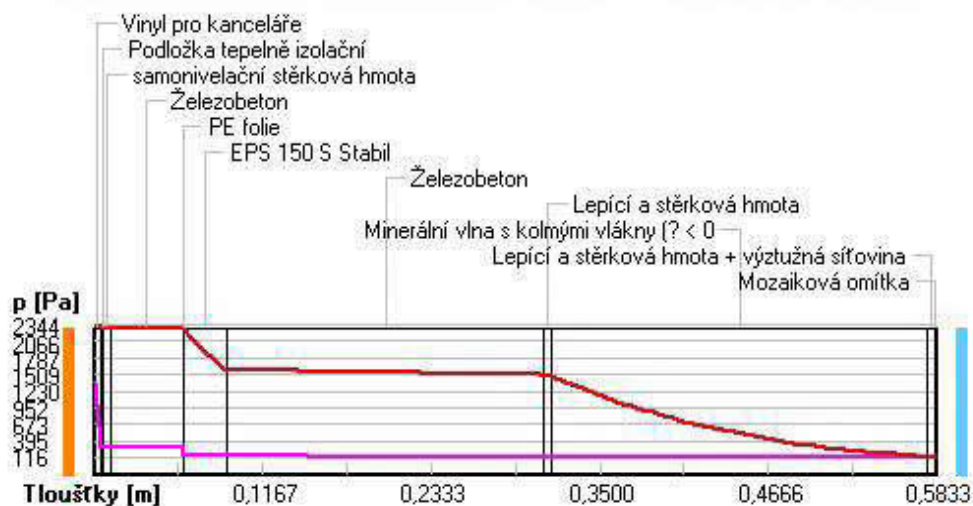
rozhraní:	10-11	e
theta [C]:	-16.8	-16.8
p [Pa]:	117	116
p,sat [Pa]:	140	140

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.

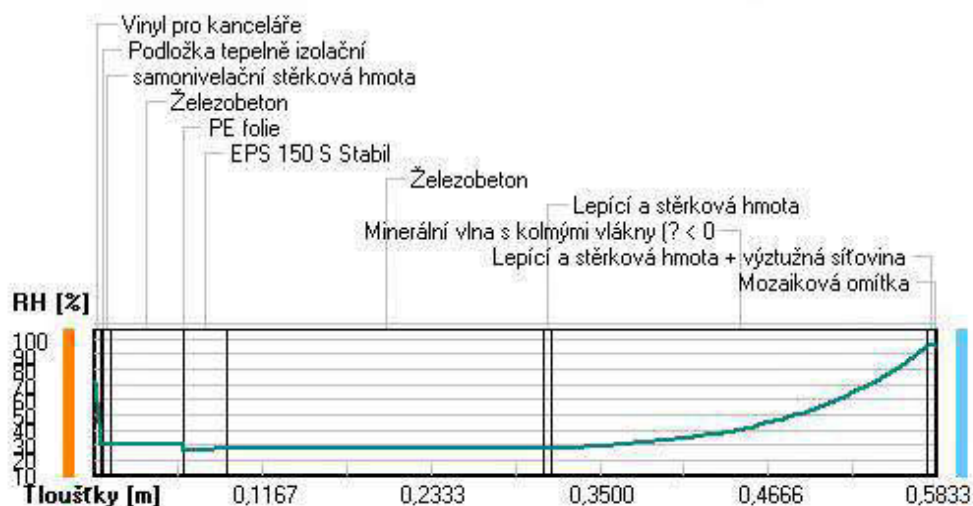
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.675E-0010 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.

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vinyl pro kanc	273	92	---	---	---
2	Podložka tepel	365	---	---	---	---
3	samonivelační	365	---	---	---	---
4	Železobeton	365	---	---	---	---
5	PE folie	365	---	---	---	---
6	EPS 150 S Stab	365	---	---	---	---
7	Železobeton	365	---	---	---	---

8	Lepící a stěrk	365	---	---	---	---
9	Minerální vlna	---	---	306	59	---
10	Lepící a stěrk	---	---	306	59	---
11	Mozaiková omít	---	---	306	59	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKcí

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře na stropě NAD VSTUPEM	podlaha	6.582	0.148	---	---	4.84

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře na stropě NAD VSTUPEM**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Vinyl pro kanc	0,0050	0,1700	900,0	1390,0	50000,0	0.0000
2	Podložka tepel	0,0015	0,0400	1270,0	25,0	30,0	0.0000
3	samonivelační	0,0050	1,3800	830,0	1745,0	40,0	0.0000
4	Železobeton	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
5	PE folie	0,0002	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	EPS 150 S Stab	0,0300	0,0300	1270,0	25,0	30,0	0.0000
7	Železobeton	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
8	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	120,0	0.0000
9	Minerální vlna	0,2600	0,0490	840,0	135,0	4,8	0.0000
10	Lepící a stěrk	0,0050	0,7500	900,0	1700,0	23,0	0.0000
11	Mozaiková omít	0,0016	0,7510	840,0	1650,0	152,0	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	Vinyl pro kanceláře	---
2	Podložka tepelné izolační	---
3	samonivelační stěrková hmota	---
4	Železobeton	---
5	PE folie	---
6	EPS 150 S Stabil	---
7	Železobeton	---
8	Lepící a stěrková hmota	---

9	Minerální vlna s kolmými vlákny (? < 0	---
10	Lepící a stěrková hmota + výztužná síťovina	---
11	Mozaiková omítka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.582 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.148 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 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 Z_{pT} : 1.5E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.61 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.963**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R_{si}=0,25 m²K/W.

Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 665.84 Ws/m²K
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.84 C

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA T1 - STŘECHA - zelená extenzivní střecha		7.964	0.123	0.0046	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA T1 - STŘECHA - zelená extenzivní**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	AsfalElastodek	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
3	EPS 200 S Stab	0,0050	0,0370	1270,0	30,0	40,0	0.0000
4	EPS 200 S Stab	0,2600	0,0340	1270,0	30,0	40,0	0.0000
5	PVC - P povlak	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	33000,0	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	Železobeton	---
2	AsfalElastodek 40 Standard	---
3	EPS 200 S Stabíl ve spádu	---
4	EPS 200 S Stabíl	---
5	PVC - P povlaková hydroizolace	---

Okrajové podmínky výpočtu :

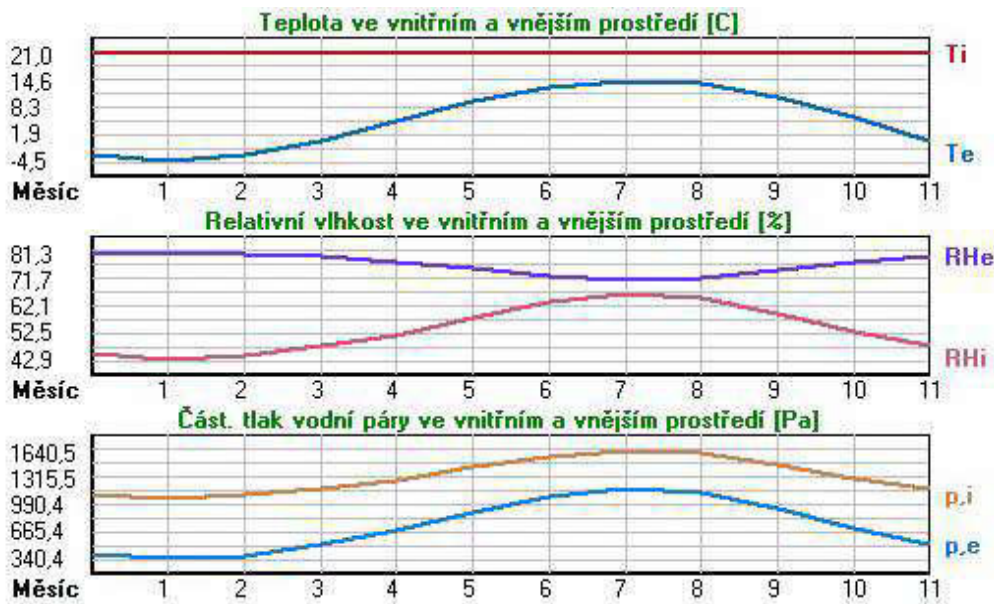
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	42.9	1066.3	-4.5	81.3	340.4
2	28	672	21.0	44.7	1111.1	-3.2	80.8	377.7
3	31	744	21.0	47.9	1190.6	0.4	79.7	500.9
4	30	720	21.0	51.7	1285.0	4.8	77.9	669.8
5	31	744	21.0	57.9	1439.2	9.7	75.2	904.5
6	30	720	21.0	63.4	1575.9	13.0	72.8	1089.8
7	31	744	21.0	66.0	1640.5	14.5	71.4	1178.3
8	31	744	21.0	64.8	1610.7	13.8	72.1	1137.1
9	30	720	21.0	59.2	1471.5	10.5	74.7	948.0
10	31	744	21.0	52.8	1312.4	5.8	77.4	713.4
11	30	720	21.0	47.9	1190.6	0.4	79.7	500.9
12	31	744	21.0	45.0	1118.5	-3.0	80.8	384.2

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 v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem 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 : 7.964 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.123 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_pT : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 633.1
 Fázový posun teplotního kmitu P_{si}^* podle EN ISO 13786 : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.85 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.970**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

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	11.2	0.617	7.9	0.487	20.2	0.970	45.0
2	11.9	0.622	8.5	0.484	20.3	0.970	46.8
3	12.9	0.607	9.5	0.444	20.4	0.970	49.8
4	14.1	0.573	10.7	0.363	20.5	0.970	53.3
5	15.8	0.543	12.4	0.239	20.7	0.970	59.1
6	17.3	0.534	13.8	0.098	20.8	0.970	64.4
7	17.9	0.524	14.4	-----	20.8	0.970	66.8
8	17.6	0.530	14.1	0.045	20.8	0.970	65.7
9	16.2	0.542	12.7	0.213	20.7	0.970	60.4
10	14.4	0.566	11.0	0.342	20.5	0.970	54.3
11	12.9	0.607	9.5	0.444	20.4	0.970	49.8
12	12.0	0.623	8.6	0.484	20.3	0.970	47.1

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

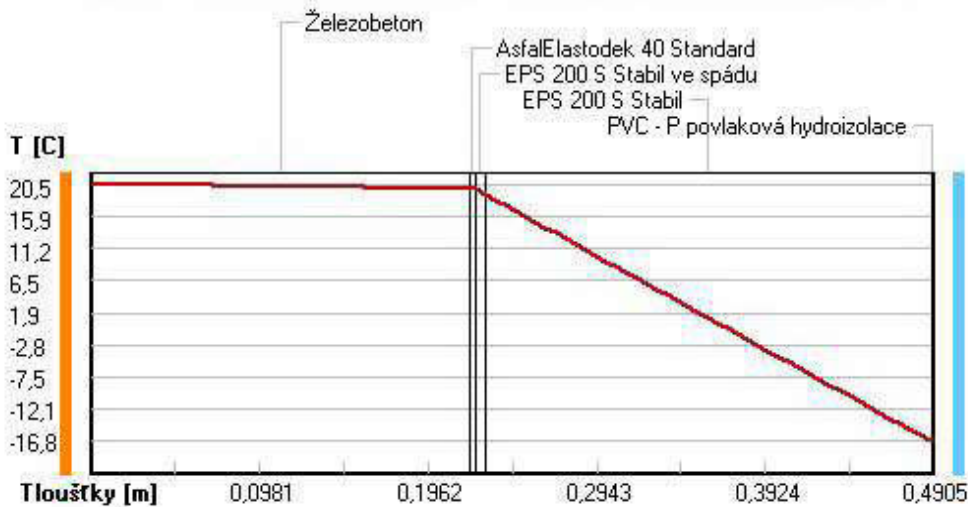
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

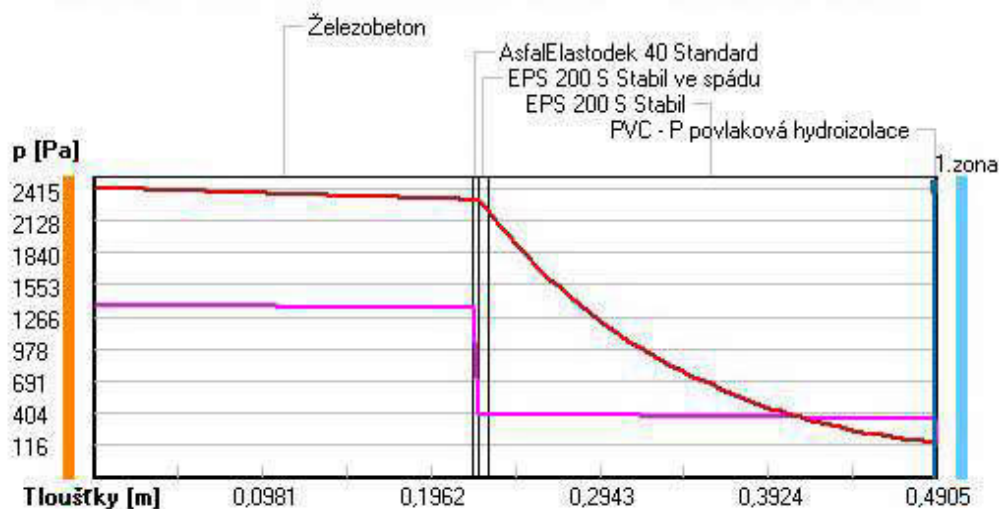
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	19.8	19.7	19.1	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1343	400	399	350	116
p,sat [Pa]:	2415	2310	2297	2208	140	139

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.

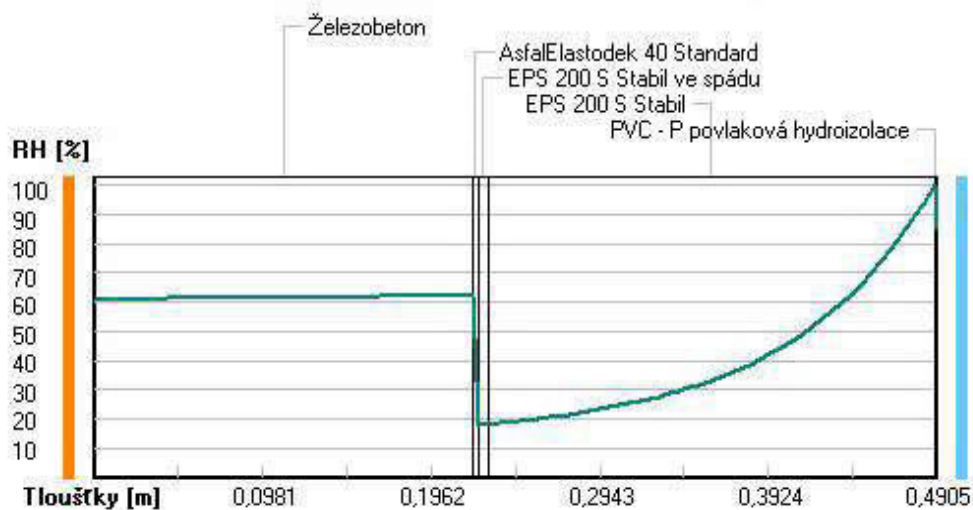
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá [m]	pravá [m]	
1	0.4890	0.4890	1.043E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0046 kg/(m2.rok)**

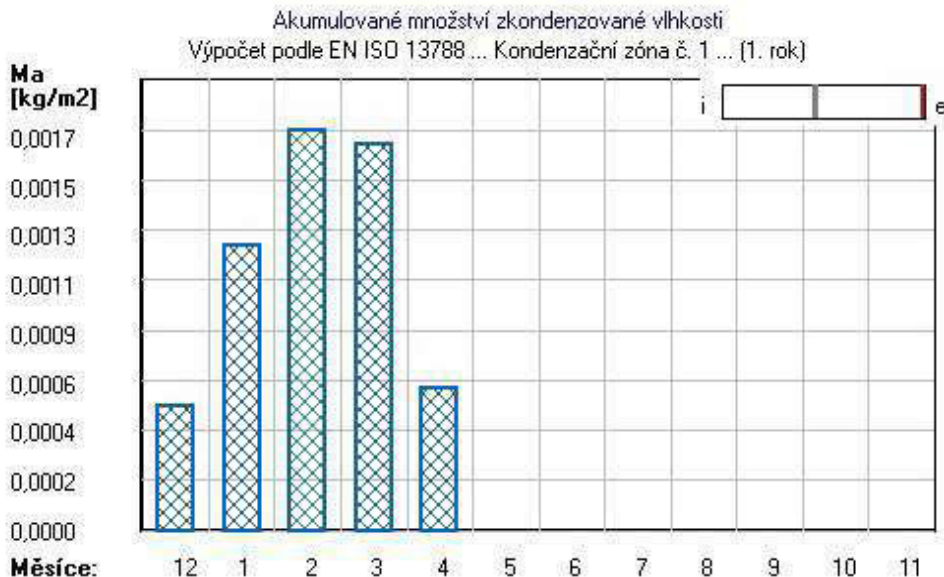
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0312 kg/(m².rok)**
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

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 kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.4890	0.4890	0.0016	0.0011	0.0005	0.0005
1	0.4890	0.4890	0.0015	0.0009	0.0007	0.0012
2	0.4890	0.4890	0.0014	0.0009	0.0005	0.0017
3	0.4890	0.4890	0.0014	0.0014	-0.0001	0.0017
4	0.4890	0.4890	0.0010	0.0021	-0.0010	0.0006
5	---	---	0.0006	0.0033	-0.0027	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0017 kg/m²**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0017 kg/m²**
 z toho se odpaří do exteriéru: 0.0017 kg/m²
 a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton	273	92	---	---	---
2	AsfalElastodek	273	92	---	---	---
3	EPS 200 S Stab	365	---	---	---	---
4	EPS 200 S Stab	---	---	92	92	181
5	PVC - P povlak	---	---	92	92	181

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
SKLADBA T2 - STŘECHA - jednoplášťová PVC-P pochozí	střecha	7.964	0.123	0.0046	ano	---

Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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 2017

Název úlohy : **SKLADBA T2 - STŘECHA - jednoplášťová PVC-P pochozí**
Zpracovatel : Kryštof Hocke
Zakázka : Bakalářská práce
Datum : 12.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Železobeton	0,2200	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	AsfalElastodek	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
3	EPS 200 S Stab	0,0050	0,0370	1270,0	30,0	40,0	0.0000
4	EPS 200 S Stab	0,2600	0,0340	1270,0	30,0	40,0	0.0000
5	PVC - P povlak	0,0015	0,1600	960,0	1300,0	33000,0	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	Železobeton	---
2	AsfalElastodek 40 Standard	---
3	EPS 200 S Stabíl ve spádu	---
4	EPS 200 S Stabíl	---
5	PVC - P povlaková hydroizolace	---

Okrajové podmínky výpočtu :

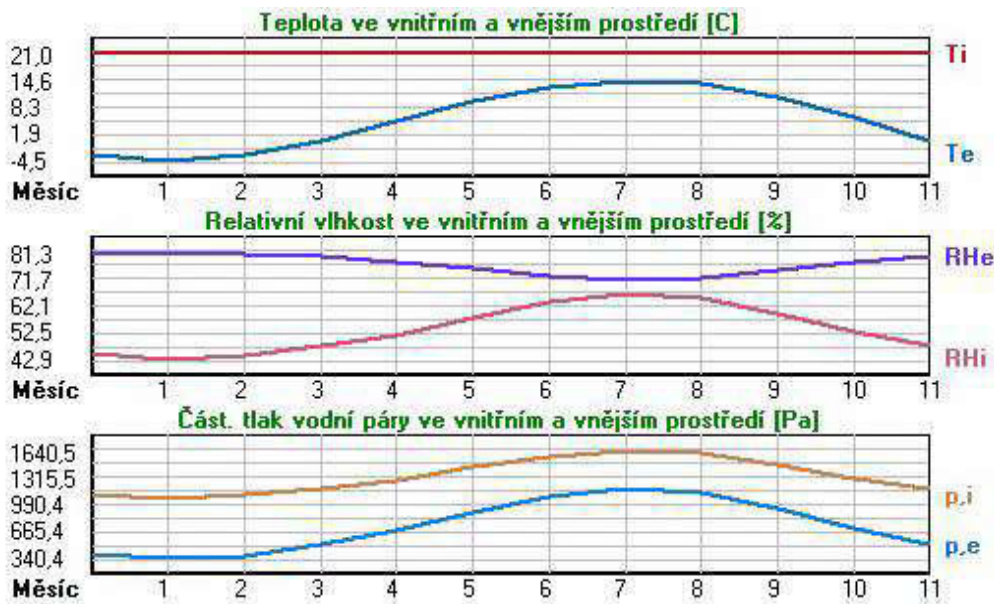
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	42.9	1066.3	-4.5	81.3	340.4
2	28	672	21.0	44.7	1111.1	-3.2	80.8	377.7
3	31	744	21.0	47.9	1190.6	0.4	79.7	500.9
4	30	720	21.0	51.7	1285.0	4.8	77.9	669.8
5	31	744	21.0	57.9	1439.2	9.7	75.2	904.5
6	30	720	21.0	63.4	1575.9	13.0	72.8	1089.8
7	31	744	21.0	66.0	1640.5	14.5	71.4	1178.3
8	31	744	21.0	64.8	1610.7	13.8	72.1	1137.1
9	30	720	21.0	59.2	1471.5	10.5	74.7	948.0
10	31	744	21.0	52.8	1312.4	5.8	77.4	713.4
11	30	720	21.0	47.9	1190.6	0.4	79.7	500.9
12	31	744	21.0	45.0	1118.5	-3.0	80.8	384.2

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 v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem 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 : 7.964 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.123 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce $Z_p T$: 1.4E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 633.1
 Fázový posun teplotního kmitu P_{si}^* podle EN ISO 13786 : 12.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.85 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.970**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně $R_{si}=0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$.

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	11.2	0.617	7.9	0.487	20.2	0.970	45.0
2	11.9	0.622	8.5	0.484	20.3	0.970	46.8
3	12.9	0.607	9.5	0.444	20.4	0.970	49.8
4	14.1	0.573	10.7	0.363	20.5	0.970	53.3
5	15.8	0.543	12.4	0.239	20.7	0.970	59.1
6	17.3	0.534	13.8	0.098	20.8	0.970	64.4
7	17.9	0.524	14.4	-----	20.8	0.970	66.8
8	17.6	0.530	14.1	0.045	20.8	0.970	65.7
9	16.2	0.542	12.7	0.213	20.7	0.970	60.4
10	14.4	0.566	11.0	0.342	20.5	0.970	54.3
11	12.9	0.607	9.5	0.444	20.4	0.970	49.8
12	12.0	0.623	8.6	0.484	20.3	0.970	47.1

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

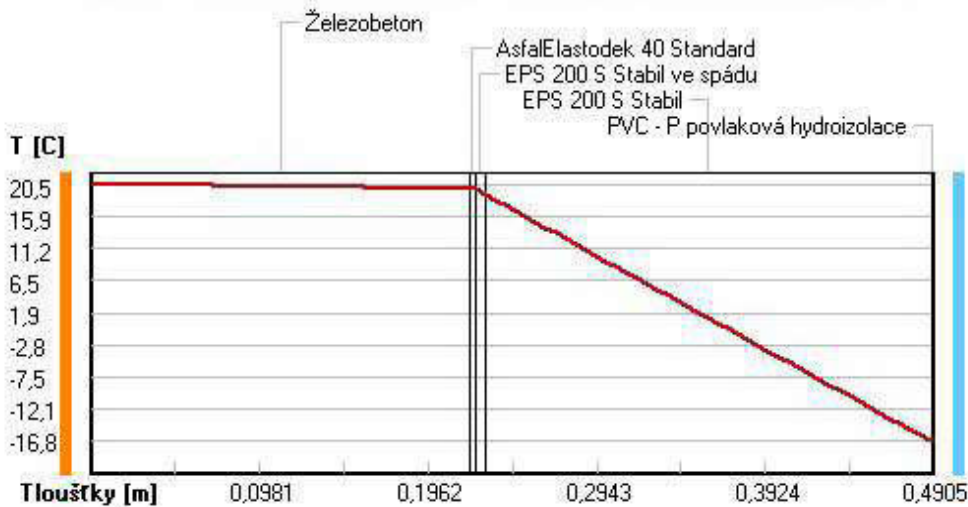
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

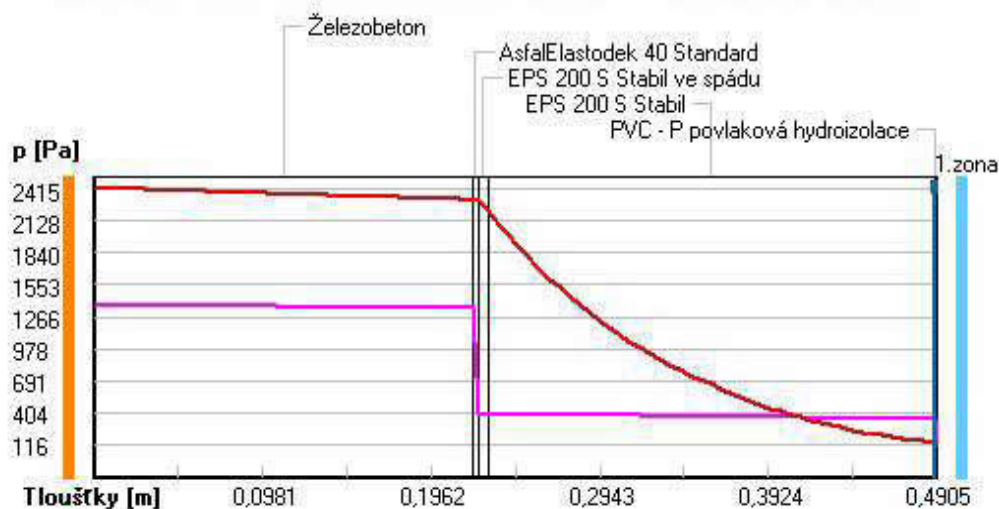
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.5	19.8	19.7	19.1	-16.8	-16.8
p [Pa]:	1367	1343	400	399	350	116
p,sat [Pa]:	2415	2310	2297	2208	140	139

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.

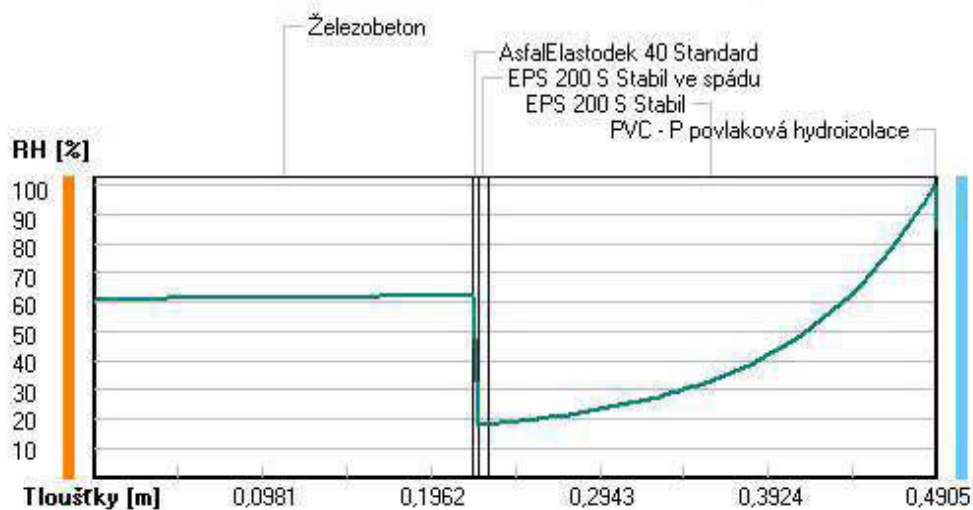
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4890	0.4890	1.043E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0046 kg/(m2.rok)**

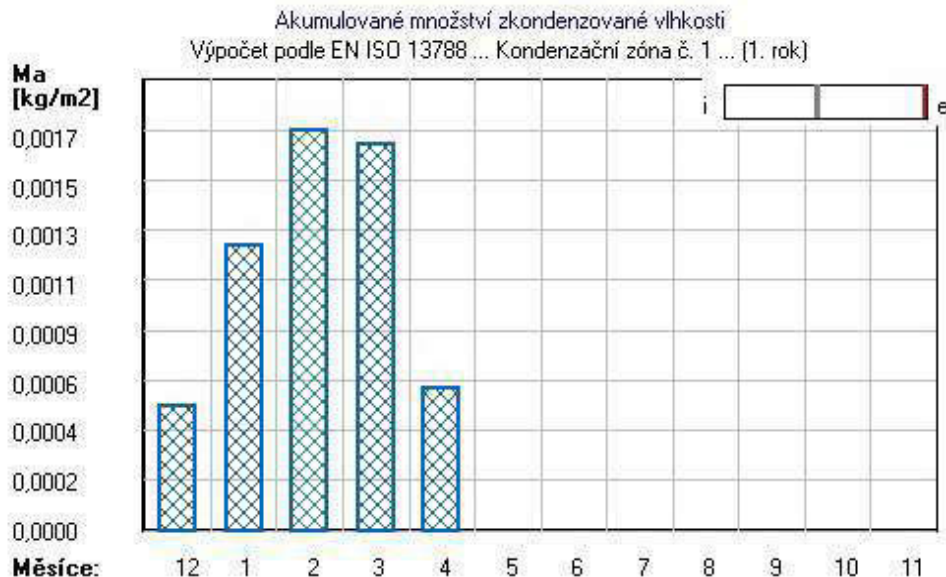
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.0312 kg/(m².rok)**
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

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 kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
12	0.4890	0.4890	0.0016	0.0011	0.0005	0.0005
1	0.4890	0.4890	0.0015	0.0009	0.0007	0.0012
2	0.4890	0.4890	0.0014	0.0009	0.0005	0.0017
3	0.4890	0.4890	0.0014	0.0014	-0.0001	0.0017
4	0.4890	0.4890	0.0010	0.0021	-0.0010	0.0006
5	---	---	0.0006	0.0033	-0.0027	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0017 kg/m²**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0017 kg/m²**
 z toho se odpaří do exteriéru: 0.0017 kg/m²
 a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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.

Rozmezí relativních vlhkostí v jednotlivých materiálech (pro poslední roční cyklus):

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Železobeton	273	92	---	---	---
2	AsfalElastodek	273	92	---	---	---
3	EPS 200 S Stab	365	---	---	---	---
4	EPS 200 S Stab	---	---	92	92	181
5	PVC - P povlak	---	---	92	92	181

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnostní vlhkosti materiálu či riziko jeho koroze.

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2020.8

Název úlohy: **Městský úřad Mariánské lázně**
Zpracovatel: Kryštof Hocke
Zakázka: bakalářská práce
Datum: 25.03.2022

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období: -13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy: městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru: žádné
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu: 11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Celý objekt										
Název podzóny	Energ.vzt.plocha	Typ podzóny	Typ profilu								
1.Provoz - kanc	1299,5 m ²	jiná než obytná	z ČSN 730331-1 (Admin.budovy - oddělené)								
2.Provoz - chod	755,5 m ²	jiná než obytná	z ČSN 730331-1 (Admin.budovy - oddělené)								
3.Sklady a arch	220,0 m ²	jiná než obytná	z ČSN 730331-1 (Admin.budovy - sklady,								
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná										
Výsledná obsazenost zóny:	11,1 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)										
Uvažovaný počet osob v zóně:	164,0										
Celk. energeticky vztažná plocha:	2275,0 m²										
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1819,9 m ²										
Objem z vnějších rozměrů:	9367,56 m ³										
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)										
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)										
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne										
Prům. měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim vytápění (zadané výchozí hodnoty):											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 113 h za týden a udržovanou teplotou 18 C										
Regulace otopné soustavy:	ano										
Roční doba provozu osvětlení:	2129 / 281 h (ve dne/v noci)										
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	285,5 lx										
Činitel závislosti na denním světle:	1,0										
Činitel absence osob v zóně:	0,36										
Činitel plošného využití zóny:	0,85										
Průměrný index zóny:	2,4										
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m².lx)										
Celkový příkon systému osvětlení:	12436,7 W										
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0										
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0										
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1										
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %										
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	9724 W										
Prům. roční produkce tepla osobami:	7,2 W/m ²										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,6 %										
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	10,8 W/m ²										
Prům. roční čas. podíl této produkce:	22,6 %										
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky										
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	13437,13 kWh (bez vlivu případného ZZT)										
Roční potřeba teplé vody v zóně:	257,2 m ³										
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C										

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1		
Název otopné soustavy č. 1:	Energetická koncepce č. 2.2.		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %		
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 85,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	1,0 W (regulace) + 50,0 W (čerpadlo) + 0,0 W (ostatní)		
Zdroj tepla č. 1:	2.Tepelné čerpadlo		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	4,6		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Zdroj tepla č. 2:	3.Elektrokotel		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Počet akumulačních nádrží:	1		
Objem nádrže	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu akum. nádrže	Podíl zdroje

1000,0 l	2,0 Wh/(l.d)	2.Tepelné čerpadlo 3.Elektrokotel	95,0 % 5,0 %
----------	--------------	--------------------------------------	-----------------

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	Energetická koncepce č. 2.2.
Nucené větrání je použito v:	90,4 % objemu zóny
Ventilační zařízení č. 1:	1.VZT jednotka s rekuperací
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,0 %
Energonositel:	elektrina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	Energetická koncepce č. 2.2.
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	50,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	122,4 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla)

Zdroj tepla č. 1:	2.Tepelné čerpadlo
Podíl zdroje na dodávce systému:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,7
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Zdroj tepla č. 2:	3.Elektrokotel
Podíl zdroje na dodávce systému:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
400,0 l	5,2 Wh/(l.d)	2.Tepelné čerpadlo 3.Elektrokotel	95,0 % 5,0 %

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	---	konkrétní parametry jsou uvedeny v samostatném protokolu			

Typ výpočtu produkce FV panely:	detailní hodinový výpočet (podrobnosti v samostat. protokolu)
Způsob využití elektřiny z FV systému:	uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená	657,62	0,079	1,00	51,952	0,240
SKLADBA S2 - STŘECHA - jednopl		19,65	0,079	1,00	1,552 0,240
SKLADBA S3 - STŘECHA - jednopl		255,45	0,079	1,00	20,181 0,240
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře	70,09	0,148	1,00	10,373	0,240
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	236,86	0,153	1,00	36,240	0,300
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	235,21	0,153	1,00	35,987	0,300
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	449,70	0,153	1,00	68,804	0,300
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	476,04	0,153	1,00	72,835	0,300
1. Okno 2700x1200mm	32,40 (1,2x2,7x10)	0,800	1,00	25,920	1,500
2. Okno 2700x1600mm	8,64 (1,6x2,7x2)	0,800	1,00	6,912	1,500
3. Okno 2700x2500mm	6,75 (2,7x2,5x1)	0,800	1,00	5,400	1,500
1. Okno 2700x1200mm	45,36 (1,2x2,7x14)	0,800	1,00	36,288	1,500
1. Okno 2700x1200mm	119,88 (1,2x2,7x37)	0,800	1,00	95,904	1,500
2. Okno 2700x1600mm	8,64 (1,6x2,7x2)	0,800	1,00	6,912	1,500
3. Okno 2700x2500mm	20,25 (2,7x2,5x3)	0,800	1,00	16,200	1,500
1. Okno 2700x1200mm	110,16 (1,2x2,7x34)	0,800	1,00	88,128	1,500
2. Okno 2700x1600mm	17,28 (1,6x2,7x4)	0,800	1,00	13,824	1,500
3. Okno 2700x2500mm	27,00 (2,7x2,5x4)	0,800	1,00	21,600	1,500
1. LOP 1.NP	50,25 (16,75x3,0x1,0)	0,800	1,00	40,200	0,30+1,50
2. LOP 2.NP VSTUP	50,25 (5,7x8,82x1,0)	0,800	1,00	40,200	0,30+1,50

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 C.

Dílčí parametry lehkých obvodových pláštů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	A,tr [m ²]	U,tr [W/m ² K]	A,op [m ²]	U,op [W/m ² K]	Sklon	Ucw
1. LOP 1.NP	40,200	0,800	10,050	0,800	90,0°	0,800
2. LOP 2.NP VSTUP	40,200	0,800	10,050	0,800	90,0°	0,800

Vysvětlivky: A,tr je celková plocha průsvitné části charakter. výseku LOP (včetně sloupků a příčníků), U,tr je součinitel prostupu tepla průsvitné části charakter. výseku LOP, A,op je celková plocha neprůsvitné části charakter. výseku LOP (včetně sloupků a příčníků), U,op je součinitel prostupu tepla neprůsvitné části charakteristického výseku LOP a Ucw je výsledný součinitel prostupu tepla charakter. výseku LOP ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$.
Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm} : 0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 695,412 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 144,874 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 840,286 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,3 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	388,84 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	176,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,55 m
Název/typ podlahové konstrukce:	SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na terénu
Tepelný odpor podlahy:	5,584 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,174 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,83
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,145 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zeminou H _{t,g} :	56,291 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 26,086 do 87,346 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	57,086 / 32,918 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,3 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	407,0 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	150,6 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,55 m
Název/typ podlahové konstrukce:	SKLADBA P2 - Podlaha kanceláře na terénu
Tepelný odpor podlahy:	5,565 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,174 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,81
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,141 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zeminou H _{t,g} :	57,42 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 31,603 do 83,963 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	59,918 / 28,135 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou H_{t,g,m} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	171,310	164,245	141,874	115,971	85,359	68,875
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	57,690	58,278	84,181	114,794	144,818	160,713

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou H_{t,g,c}: 113,712 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_{t,g,tj}: 39,792 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_{t,g}: 153,504 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	7494,048 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n ₅₀ při dP=50 Pa:	0,9 1/h

Možnost příčného provětrávání: ano
 Typ větrání zóny: přirozené větrání v jedné části zóny a nucené větrání v druhé části
Přirozené větrání (9,6 % objemu zóny):
 Intenzita přirozeného větrání: 0,3 1/h
Nucené větrání (90,4 % objemu zóny):
 Prům. tok přiváděného vzduchu: 4110,0 m3/h
 Prům. tok odváděného vzduchu: 4110,0 m3/h
 Účinnost zpětného získávání tepla:
 - systém 1: 1.VZT jednotka s rek: 75,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 4110,0 a 4110,0 m3/h
 Podíl času s nuceným větráním: 32,7 % (průměrná roční hodnota)
 Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,1 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-3,6 Pa	-3,5 Pa	-3,1 Pa	-2,7 Pa	-2,2 Pa	-1,9 Pa
Měrný tok Hv,lea:	140,409	140,334	139,752	138,630	136,797	135,593
Měrný tok Hv,arg:	225,829	225,829	225,829	225,829	225,829	225,829
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	112,894	112,894	112,894	112,894	112,894	112,894
Celkový tok Hv:	479,131	479,056	478,474	477,352	475,519	474,316
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,7 Pa	-1,7 Pa	-2,1 Pa	-2,6 Pa	-3,1 Pa	-3,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	134,690	134,740	136,716	138,570	139,851	140,274
Měrný tok Hv,arg:	225,829	225,829	225,829	225,829	225,829	225,829
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	112,894	112,894	112,894	112,894	112,894	112,894
Celkový tok Hv:	473,413	473,462	475,438	477,292	478,573	478,996

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 476,752 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
1. Okno 2700x1200mm	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
2. Okno 2700x1600mm	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
3. Okno 2700x2500mm	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
1. Okno 2700x1200mm	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
1. Okno 2700x1200mm	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
2. Okno 2700x1600mm	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
3. Okno 2700x2500mm	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
1. Okno 2700x1200mm	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
2. Okno 2700x1600mm	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
3. Okno 2700x2500mm	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA S2 - STŘECHA - jednopl	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA S3 - STŘECHA - jednopl	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
1. LOP 1.NP	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
2. LOP 2.NP VSTUP	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění			
		H x B	F,hor					
1. Okno 2700x1200mm	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
2. Okno 2700x1600mm	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
3. Okno 2700x2500mm	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
1. Okno 2700x1200mm	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
1. Okno 2700x1200mm	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
2. Okno 2700x1600mm	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
3. Okno 2700x2500mm	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			
1. Okno 2700x1200mm	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem			

2. Okno 2700x1600mm	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
3. Okno 2700x2500mm	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA S2 - STŘECHA - jednopl	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA S3 - STŘECHA - jednopl	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	V	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
1. LOP 1.NP	S	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
2. LOP 2.NP VSTUP	J	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
1. Okno 2700x1200mm	32,4	0,50	0,73	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
2. Okno 2700x1600mm	8,64	0,50	0,77	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
3. Okno 2700x2500mm	6,75	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
1. Okno 2700x1200mm	45,36	0,50	0,73	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
1. Okno 2700x1200mm	119,88	0,50	0,73	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
2. Okno 2700x1600mm	8,64	0,50	0,77	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
3. Okno 2700x2500mm	20,25	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	V (90°)
1. Okno 2700x1200mm	110,16	0,50	0,73	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
2. Okno 2700x1600mm	17,28	0,50	0,77	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
3. Okno 2700x2500mm	27,0	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená	657,62	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
SKLADBA S2 - STŘECHA - jednopl	19,65	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
SKLADBA S3 - STŘECHA - jednopl	255,45	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře	70,09	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	236,86	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	235,21	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	449,7	0,60	-----	-----	0,750-0,750	V (90°)
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	476,04	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
1. LOP 1.NP						
- průsvitná část LOP	40,2	0,50	0,80	1,00/1,00	0,750-0,750	S (90°)
- neprůsvitná část LOP	10,05	0,60	-----	-----	0,750-0,750	S (90°)
2. LOP 2.NP VSTUP						
- průsvitná část LOP	40,2	0,50	0,80	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
- neprůsvitná část LOP	10,05	0,60	-----	-----	0,750-0,750	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	2065,71	3459,26	5942,09	8584,92	9944,88	9974,69
Ztráta sáláním:	-486,94	-439,82	-486,94	-471,23	-486,94	-471,23
Celkem (vytápění):	1578,77	3019,44	5455,15	8113,69	9457,94	9503,46
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	9567,78	9471,27	6609,39	5139,08	2649,50	1667,84
Ztráta sáláním:	-486,94	-486,94	-471,23	-486,94	-471,23	-486,94
Celkem (vytápění):	9080,84	8984,33	6138,15	4652,14	2178,26	1180,90

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Celý objekt											
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)											
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	18,9 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)											
Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	18,3 C	18,3 C	18,3 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,9 C	18,3 C	18,3 C
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne											
Regulace otopné soustavy:	ano											

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 476,752 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 695,412 W/K
 Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c: 113,712 W/K
 Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: ----
 Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 184,666 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 1470,542 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	21,060	8,075	-----	1,579	9,654	0,983	100,0	11,567
2	17,882	7,088	-----	3,019	10,107	0,965	100,0	8,130
3	15,812	7,269	-----	5,455	12,725	0,894	100,0	4,433
4	11,377	6,773	-----	8,114	14,887	0,694	33,0	1,040
5	6,261	6,698	-----	9,458	16,156	0,388	0,0	-----
6	3,200	6,436	-----	9,503	15,940	0,201	0,0	-----
7	1,306	6,615	-----	9,081	15,695	0,083	0,0	-----
8	1,411	6,698	-----	8,984	15,683	0,090	0,0	-----
9	5,854	6,806	-----	6,138	12,944	0,452	0,0	-----
10	11,545	7,252	-----	4,652	11,904	0,805	66,2	1,961
11	15,793	7,427	-----	2,178	9,605	0,955	100,0	6,620
12	19,163	8,042	-----	1,181	9,223	0,980	100,0	10,123

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 43,875 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m ² K)] min. max.
1. Okno 2700x1200mm	S	2,365	2,501	1,056	0,45	-0,70 0,73
2. Okno 2700x1600mm	S	0,631	0,707	0,299	0,47	-0,79 0,73
3. Okno 2700x2500mm	S	0,493	0,498	0,210	0,43	-0,64 0,74
1. Okno 2700x1200mm	J	3,311	8,737	4,728	1,43	-1,99 0,33
1. Okno 2700x1200mm	V	8,751	17,617	7,816	0,89	-1,70 0,64
2. Okno 2700x1600mm	V	0,631	1,342	0,596	0,95	-1,85 0,63
3. Okno 2700x2500mm	V	1,478	2,848	1,263	0,85	-1,60 0,65
1. Okno 2700x1200mm	Z	8,041	16,188	7,182	0,89	-1,70 0,64
2. Okno 2700x1600mm	Z	1,261	2,685	1,192	0,95	-1,85 0,63
3. Okno 2700x2500mm	Z	1,971	3,797	1,683	0,85	-1,60 0,65
SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená	H	4,740	0,076	-0,130	-0,03	0,07 0,09
SKLADBA S2 - STŘECHA - jednopl	H	0,142	0,002	-0,004	-0,03	0,07 0,09
SKLADBA S3 - STŘECHA - jednopl	H	1,841	0,030	-0,050	-0,03	0,07 0,09
SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře	H	0,947	0,015	-0,026	-0,03	0,13 0,16
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	S	3,307	-0,046	-----	-----	0,15 0,16
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	J	3,284	0,132	0,058	0,02	0,14 0,15
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	V	6,278	0,118	-0,004	0,00	0,14 0,16
SKLADBA F7 - Obvodová stěna s	Z	6,646	0,125	-0,004	0,00	0,14 0,16
1. LOP 1.NP						
- průsvitná část LOP	S	2,934	3,427	1,451	0,49	-0,85 0,72
- neprůsvitná část LOP	S	0,734	-0,017	-----	-----	0,78 0,83
2. LOP 2.NP VSTUP						
- průsvitná část LOP	J	2,934	8,511	4,608	1,57	-2,27 0,28
- neprůsvitná část LOP	J	0,734	0,050	0,022	0,03	0,70 0,81

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	0,468	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	0,923	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	1,252	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	1,630	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	1,825	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	1,598	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	1,763	-----	-----

8	-----	-----	-----	-----	1,725	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	1,368	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	0,744	-----	-----
11	-----	-----	-----	-----	0,486	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	0,378	-----	-----

Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do veřejné sítě
 Elektřina využita postupně pro: osvětlení, pomocné energie a větrání, přípravu teplé vody
 vytápění

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kog. jednotkami a Q,el,exp je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis				Ostatní potřeby v distrib. systémech			
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	14,423	0,759	-----	-----	15,182	-----	1,395	-----
2	10,150	0,534	-----	-----	10,684	-----	1,260	-----
3	5,564	0,293	-----	-----	5,857	-----	1,395	-----
4	1,348	0,071	-----	-----	1,419	-----	1,350	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,395	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,350	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,395	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,395	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,350	-----
10	2,494	0,131	-----	-----	2,625	-----	1,395	-----
11	8,278	0,436	-----	-----	8,714	-----	1,350	-----
12	12,630	0,665	-----	-----	13,295	-----	1,395	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	15,222	-----	-----	0,163	1,399	3,189	0,038	-----	20,011
2	10,712	-----	-----	0,147	1,264	2,623	0,034	-----	14,780
3	5,873	-----	-----	0,163	1,399	2,182	0,038	-----	9,654
4	1,423	-----	-----	0,157	1,354	1,784	0,013	-----	4,731
5	-----	-----	-----	0,163	1,399	1,468	0,001	-----	3,030
6	-----	-----	-----	0,157	1,354	1,363	0,001	-----	2,875
7	-----	-----	-----	0,163	1,399	1,363	0,001	-----	2,926
8	-----	-----	-----	0,163	1,399	1,468	0,001	-----	3,030
9	-----	-----	-----	0,157	1,354	1,825	0,001	-----	3,338
10	2,632	-----	-----	0,163	1,399	2,160	0,025	-----	6,379
11	8,737	-----	-----	0,157	1,354	2,601	0,037	-----	12,886
12	13,330	-----	-----	0,163	1,399	3,147	0,038	-----	18,077

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 101,718 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 993,79 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 3693,33 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,27 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,39 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	1470,542	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	476,752	32,42 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	993,790	67,58 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	695,412	47,29 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	113,712	7,73 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	184,666	12,56 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:				
Vnější stěny:				
SV1 SKLADBA F7 - Obvodová stěna s ...	EXT	1397,82	213,866	14,54 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):				
ST1 SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená ...	EXT	657,62	51,952	3,53 %
ST2 SKLADBA S2 - STŘECHA - jednopl...	EXT	19,65	1,552	0,11 %
ST3 SKLADBA S3 - STŘECHA - jednopl...	EXT	255,45	20,181	1,37 %
Podlahy nad exteriérem:				
PO1 SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře na s...	EXT		70,09	10,373 0,71 %
Konstrukce přilehlé k zemině:				
KZ1 SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na te...	ZEM		388,84	56,291 3,83 %
KZ2 SKLADBA P2 - Podlaha kanceláře na t...	ZEM		407,00	57,420 3,90 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):				
VO1 1. Okno 2700x1200mm	EXT	307,80	246,240	16,74 %
VO2 2. Okno 2700x1600mm	EXT	34,56	27,648	1,88 %
VO3 3. Okno 2700x2500mm	EXT	54,00	43,200	2,94 %
Lehké obvodové pláště:				
LP1 1. LOP 1.NP	EXT	50,25	40,200	2,73 %
LP2 2. LOP 2.NP VSTUP	EXT	50,25	40,200	2,73 %
Celkem:		3693,33	809,124	55,02 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 1418,992 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,3 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C): 44,4 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831. Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H*(T_i-T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu Te. Výše uvedený tok H,hl byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H,hl*(T_i-T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 993,790 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 3693,3 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,27 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,46 W/m²K

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 43,875 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9367,6 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 2275,0 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 4,7 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 19 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 181,4 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 2,4 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 18,4 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 2903 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,MAX,el [MWh]	Q,PV,el [MWh] k dispozici	využito*	Q,CHP,el [MWh] k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	40,021	0,468	0,435	-----	-----

2	-----	-----	-----	29,560	0,923	0,858	-----	-----
3	-----	-----	-----	19,308	1,252	1,165	-----	-----
4	-----	-----	-----	9,462	1,630	1,516	-----	-----
5	-----	-----	-----	6,061	1,825	1,697	-----	-----
6	-----	-----	-----	5,751	1,598	1,486	-----	-----
7	-----	-----	-----	5,852	1,763	1,639	-----	-----
8	-----	-----	-----	6,061	1,725	1,604	-----	-----
9	-----	-----	-----	6,675	1,368	1,273	-----	-----
10	-----	-----	-----	12,759	0,744	0,692	-----	-----
11	-----	-----	-----	25,772	0,486	0,452	-----	-----
12	-----	-----	-----	36,154	0,378	0,351	-----	-----

* jde o předběžné hodnoty stanovené přibližným měsíčním výpočtem, celkový roční součet uvedený dále je upřesněn detailním hodinovým výpočtem

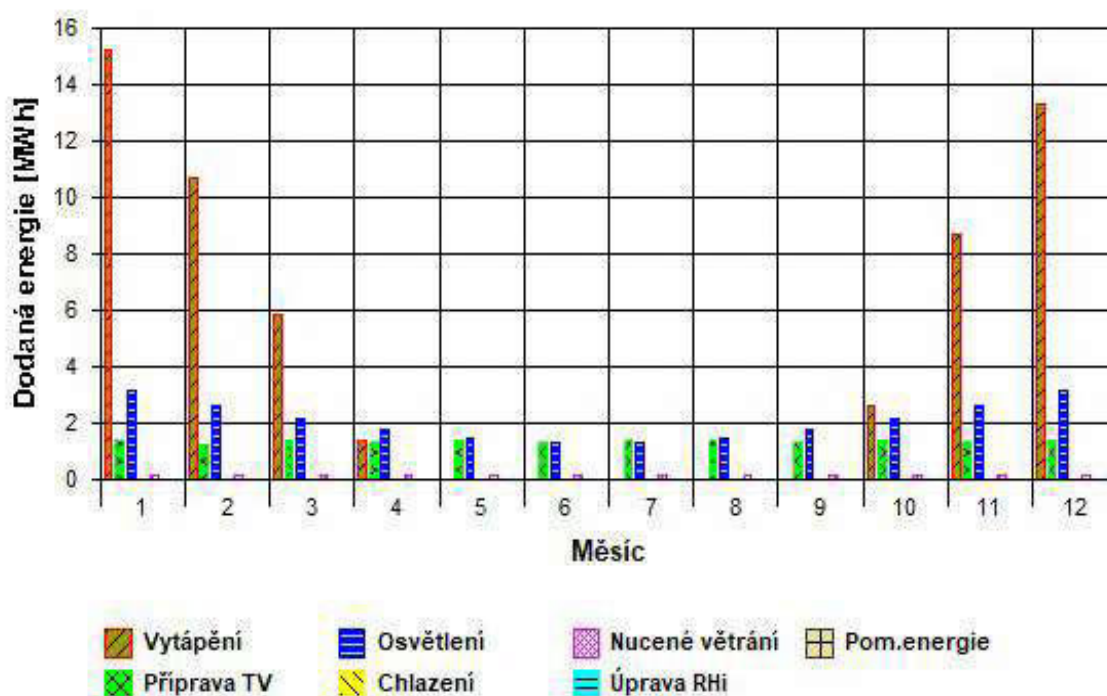
Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započítatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	15,222	-----	-----	0,163	1,399	3,189	0,038	-----	20,011
2	10,712	-----	-----	0,147	1,264	2,623	0,034	-----	14,780
3	5,873	-----	-----	0,163	1,399	2,182	0,038	-----	9,654
4	1,423	-----	-----	0,157	1,354	1,784	0,013	-----	4,731
5	-----	-----	-----	0,163	1,399	1,468	0,001	-----	3,030
6	-----	-----	-----	0,157	1,354	1,363	0,001	-----	2,875
7	-----	-----	-----	0,163	1,399	1,363	0,001	-----	2,926
8	-----	-----	-----	0,163	1,399	1,468	0,001	-----	3,030
9	-----	-----	-----	0,157	1,354	1,825	0,001	-----	3,338
10	2,632	-----	-----	0,163	1,399	2,160	0,025	-----	6,379
11	8,737	-----	-----	0,157	1,354	2,601	0,037	-----	12,886
12	13,330	-----	-----	0,163	1,399	3,147	0,038	-----	18,077

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Měsíční dodané energie



Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:

208,545 GJ

57,929 MWh

25 kWh/m²

Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:

0,815 GJ

0,226 MWh

0 kWh/m²

Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:

209,360 GJ

58,156 MWh

26 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:

Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:

Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:

Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	----	----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	----	----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	----	----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	6,893 GJ	1,915 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	----	----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	6,893 GJ	1,915 MWh	1 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	59,304 GJ	16,473 MWh	7 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	----	----	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	59,304 GJ	16,473 MWh	7 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	90,628 GJ	25,174 MWh	11 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	90,628 GJ	25,174 MWh	11 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	366,186 GJ	101,718 MWh	45 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	50,979 GJ	14,161 MWh	6 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	48,108 GJ	13,363 MWh	6 kWh/m2
přičemž ztráty při ukládání do akumulátorů činí:	2,871 GJ	0,797 MWh	0 kWh/m2

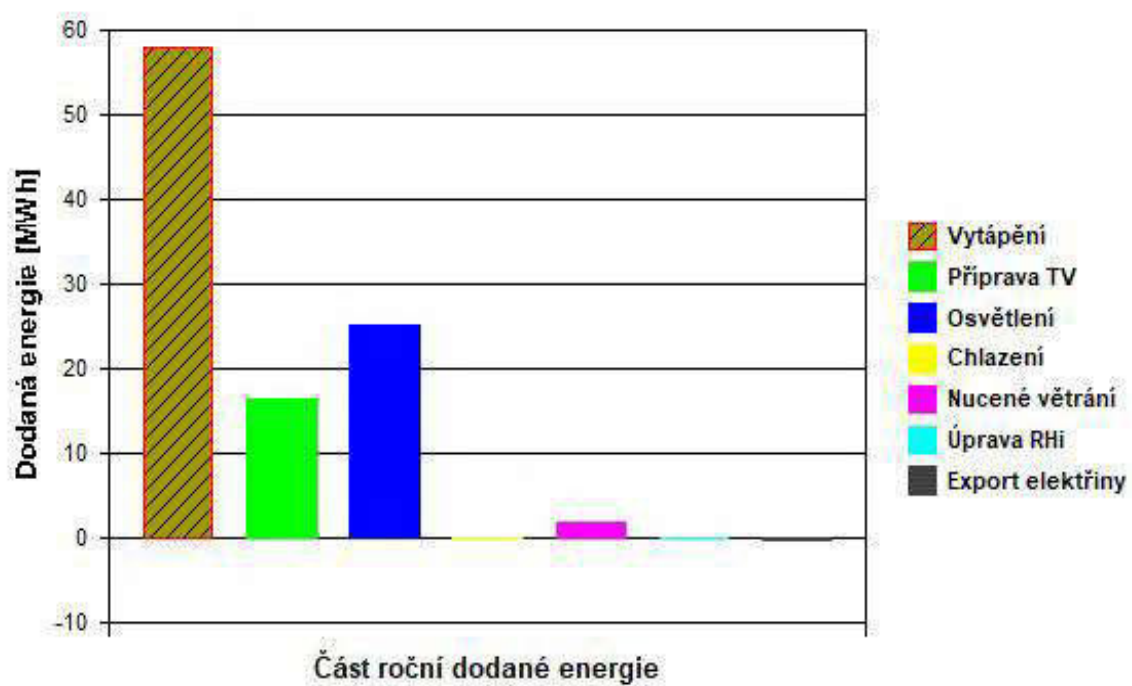
Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	101,718 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9367,6 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	2275,0 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	10,9 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: **45 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

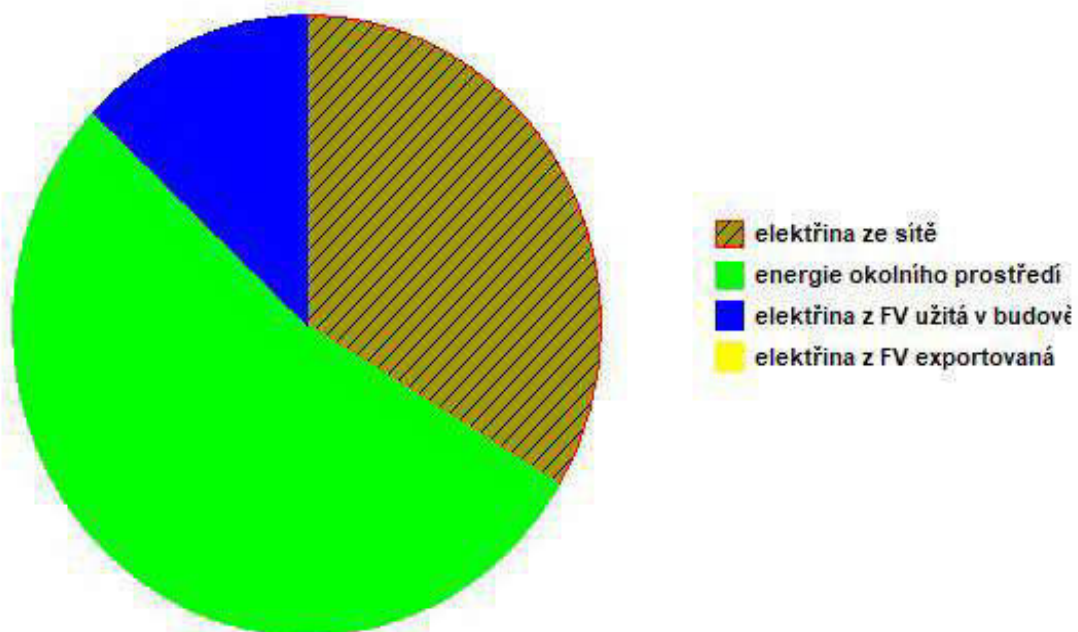
Rozdělení celkové roční dodané energie na dílčí části



energie okolního prostředí	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	----	----	----	----	----	----
elektrina z FV exportovaná	-2,6	-1,0120	----	----	----	----	0,20	-0,51
SOUČET			----	----	----	----	0,20	-0,51

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f.CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Rozdělení dodané energie podle energonositelů



Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	34,204	88,931	34,615
energie okolního prostředí	54,346	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	13,168	-----	-----
elektřina z FV exportovaná	-----	-0,508	-0,198
SOUČET	101,718	88,423	34,417

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	34,417 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	88,423 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9367,6 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	2275,0 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	3,7 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	9,4 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	15 kg/(m2.a)
<u>Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:</u>	<u>39 kWh/(m2.a)</u>

VÝPOČET PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ s použitím hodinového kroku výpočtu

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

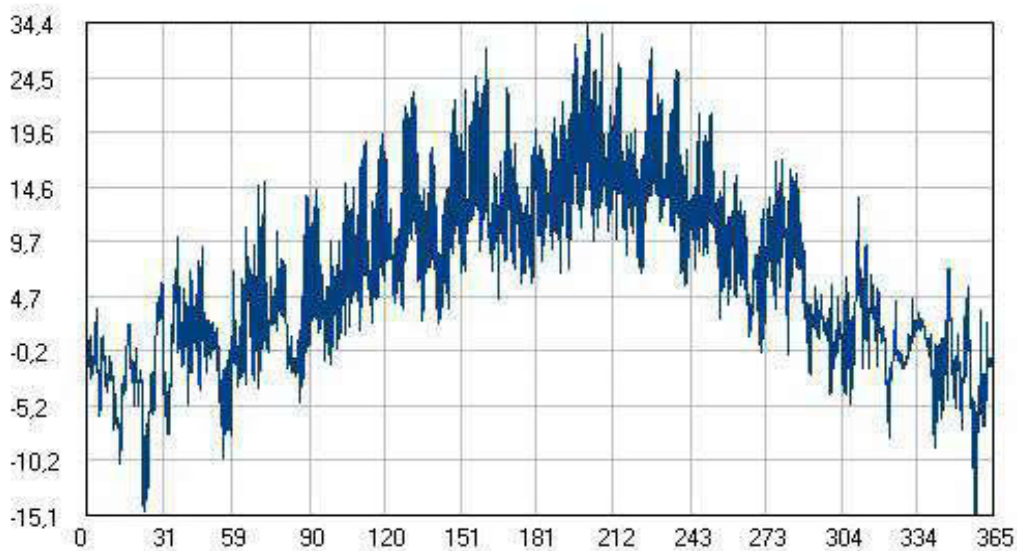
Energie 2020.8

Název úlohy: **Městský úřad Mariánské lázně**
Zpracovatel: Kryštof Hocke
Zakázka: bakalářská práce
Datum: 25.03.2022

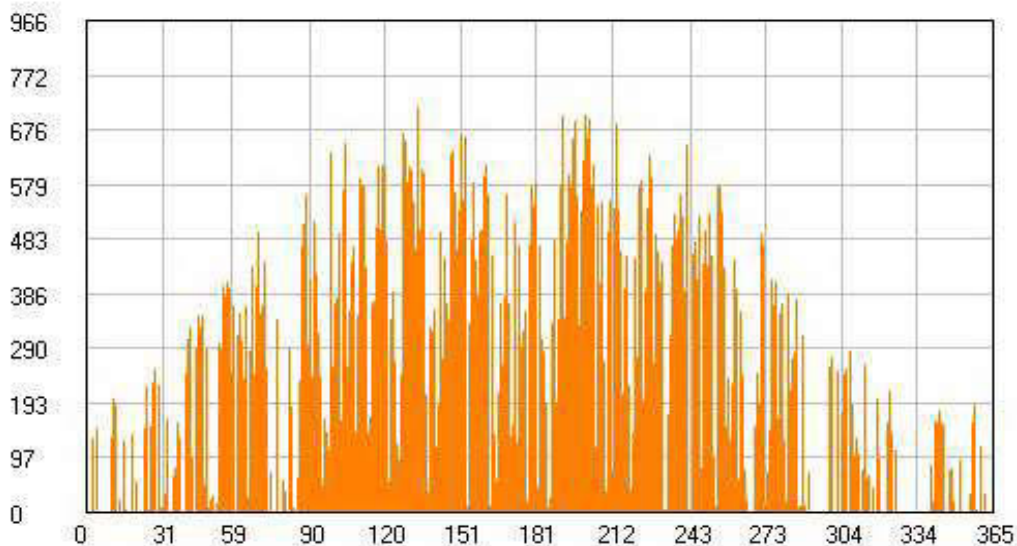
KLIMATICKÁ DATA

Lokalita: Plzeň-město_Plzeň 3_RKR_MPO2012
Zeměpisná šířka: 50,0 st.
Odráživost terénu: 0,1

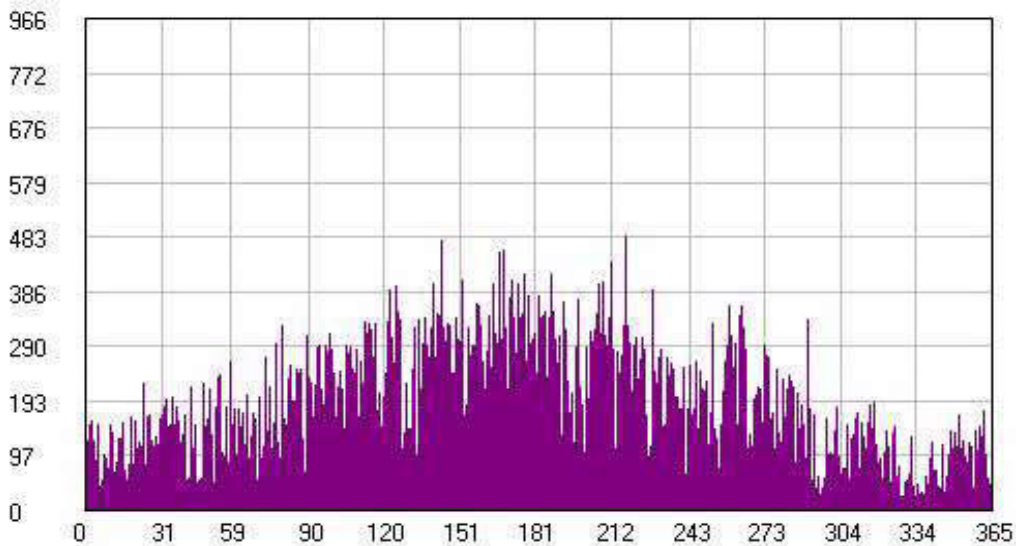
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



Intenzita přímého slunečního záření během roku [W/m2]:



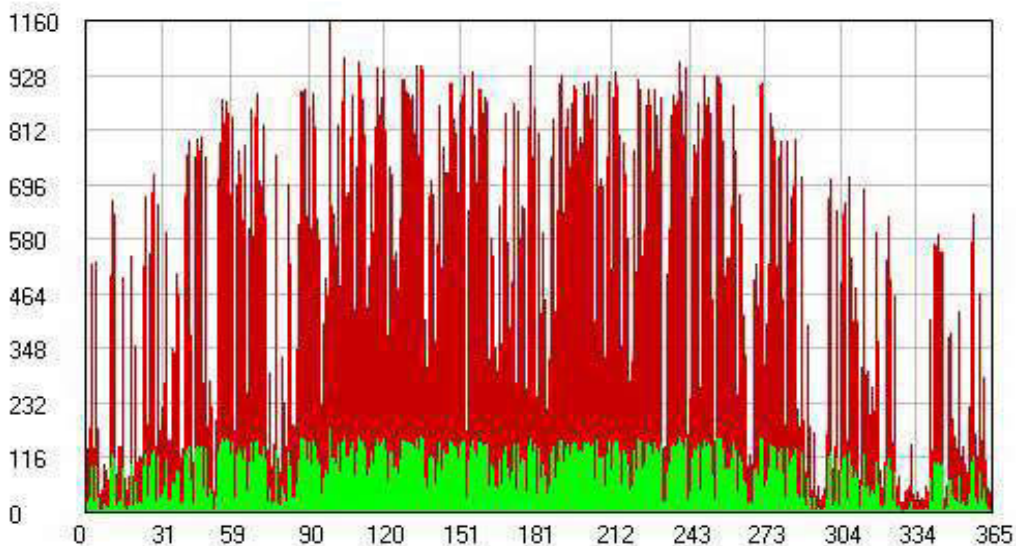
Intenzita difúzního slunečního záření během roku [W/m²]:



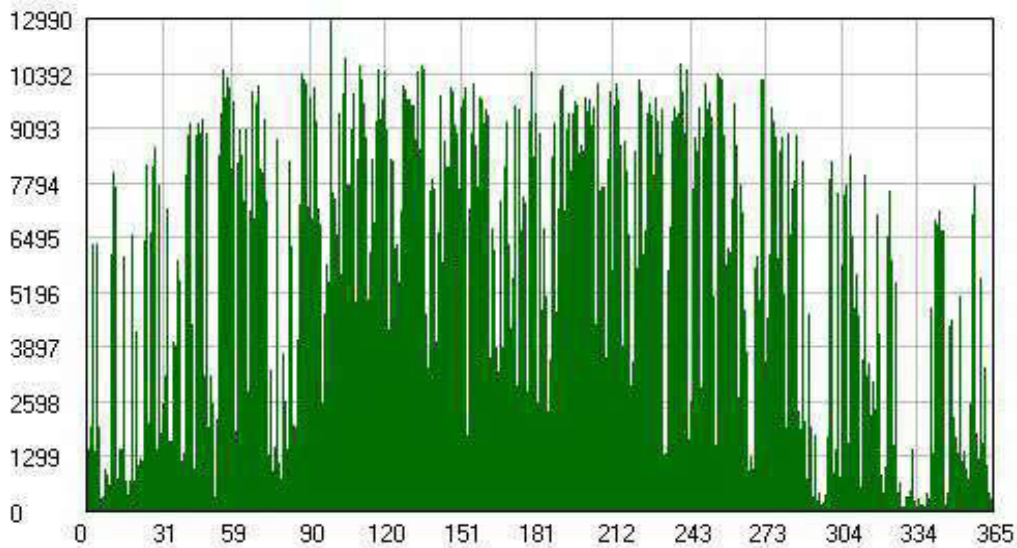
PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝMI SYSTÉMY

Označení FV panelu:	PANASONIC HIT VBHN330SJ47
Počet FV panelů daného typu:	40
Plocha FV panelu:	1,67 m ²
Účinnost FV panelu:	19,7 %
Výkonový teplotní součinitel FV panelu:	-0,29 %/K
Úhlový ztrátový činitel:	0,165
Jmenovitá provozní teplota:	44,0 C
Vliv snížení intenzity ozáření zohledněn s pomocí Huldovy metody.	
Uvažovaná technologie panelu:	články z krystalického křemíku c-Si
Orientace FV panelu:	Jih
Sklon FV panelu:	40,0 st.
Způsob instalace panelu:	otevřená poloha (volná zadní strana)
Stínění FV panelu:	ne
Označení střídače (měniče):	
Maximální účinnost střídače:	96,0 %
EURO účinnost střídače:	95,0 %
Ztráty po průchodu střídačem:	1,0 %
Ztráty mezi panelem a střídačem:	2,0 %
Ztráty v kabeláži apod.:	2,0 %

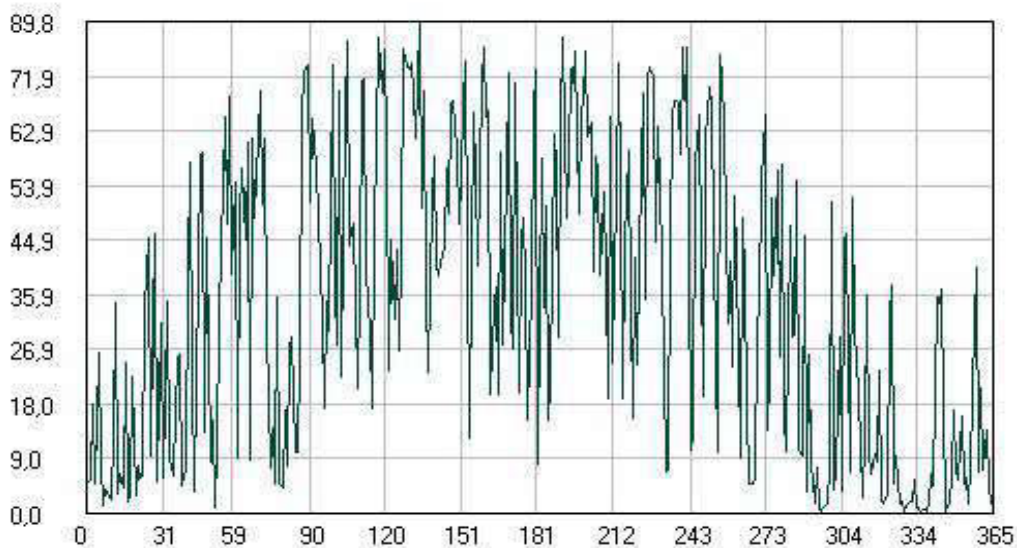
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m²]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (40x FV panel) [W]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (40x FV panel) [kWh/den]:



Měsíc	Dopad. sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	2850,44	468,15	16,4
2	5420,76	923,05	17,0
3	7480,51	1252,47	16,7
4	9890,60	1630,39	16,5
5	11250,60	1824,51	16,2
6	10014,67	1597,77	16,0
7	11104,62	1762,70	15,9
8	10776,40	1725,22	16,0
9	8377,53	1368,45	16,3
10	4612,10	743,78	16,1
11	2979,11	486,45	16,3
12	2321,76	377,77	16,3

Dopadající sluneční energie na celý FV systém (40x FV panel): 87078,78 kWh/rok

Produkce střídavého proudu celým FV systémem (40x FV panel): 14160,73 kWh/rok

Průměrná roční účinnost FV panelu: 16,3 %

Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 13,2 kWp

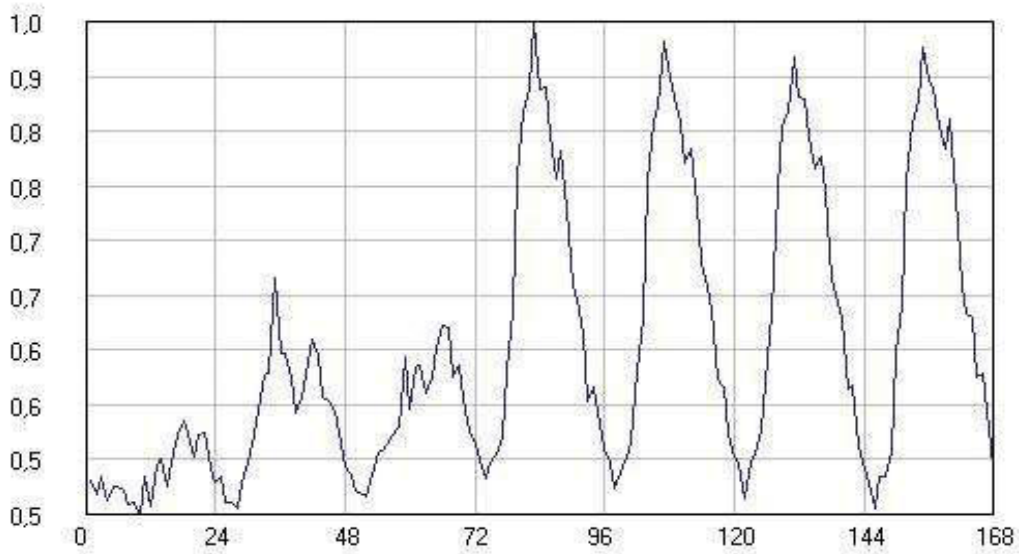
ODBĚR ENERGIE V BUDOVĚ

Využití elektriny z FV systému: pro pokrytí spotřeby energie v budově

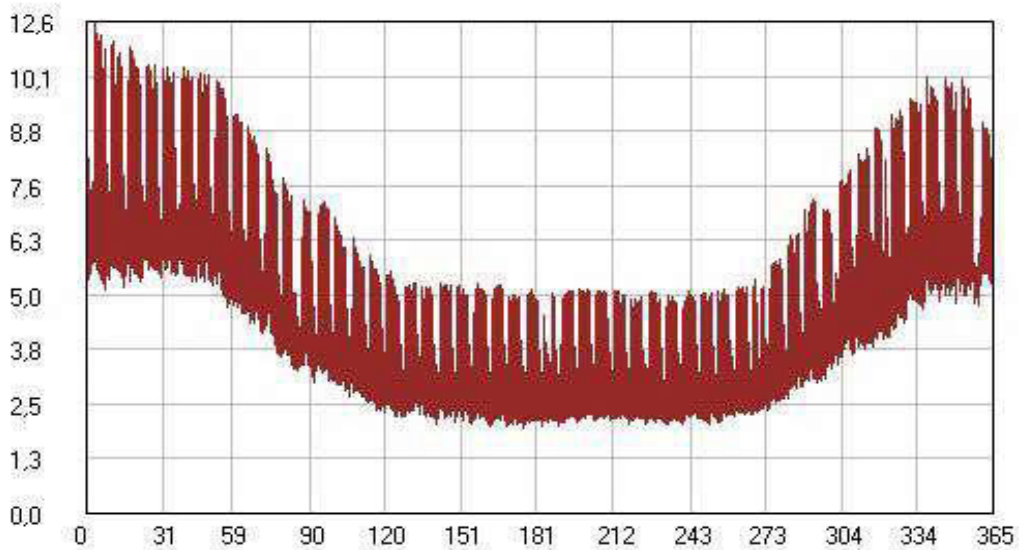
Roční spotřeba energie v zóně (na daný účel): 47372,2 kWh

Typ odběrové křivky: typový diagram dodávky podle OTE a.s.
Vybraná třída TDD: TDD 3 (normalizované hodnoty na rok 2016)

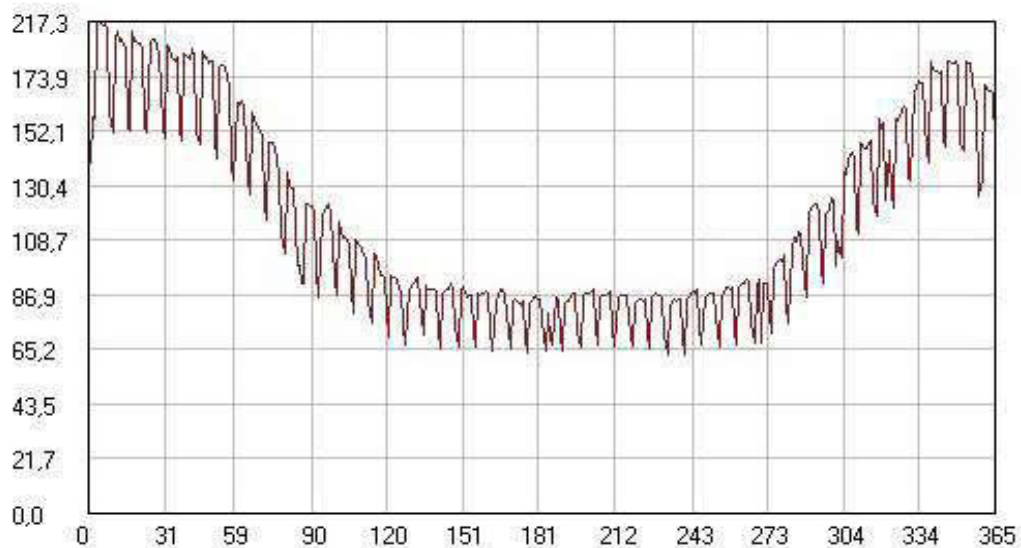
Relativní odběr energie během prvního týdne v roce [-]:



Hodinová spotřeba energie nahrazované produkcí FV systému během roku [kWh]:



Denní spotřeba energie nahrazované produkcí FV systému v budově [kWh/den]:



Měsíc	Spotřeba energie v budově [kWh]	Podíl z roční spotřeby [%]
1	6074,73	12,8
2	5302,17	11,2
3	4587,08	9,7
4	3405,70	7,2
5	2919,18	6,2
6	2713,79	5,7
7	2737,92	5,8
8	2788,86	5,9
9	2787,33	5,9
10	3623,16	7,6
11	4795,68	10,1
12	5636,52	11,9

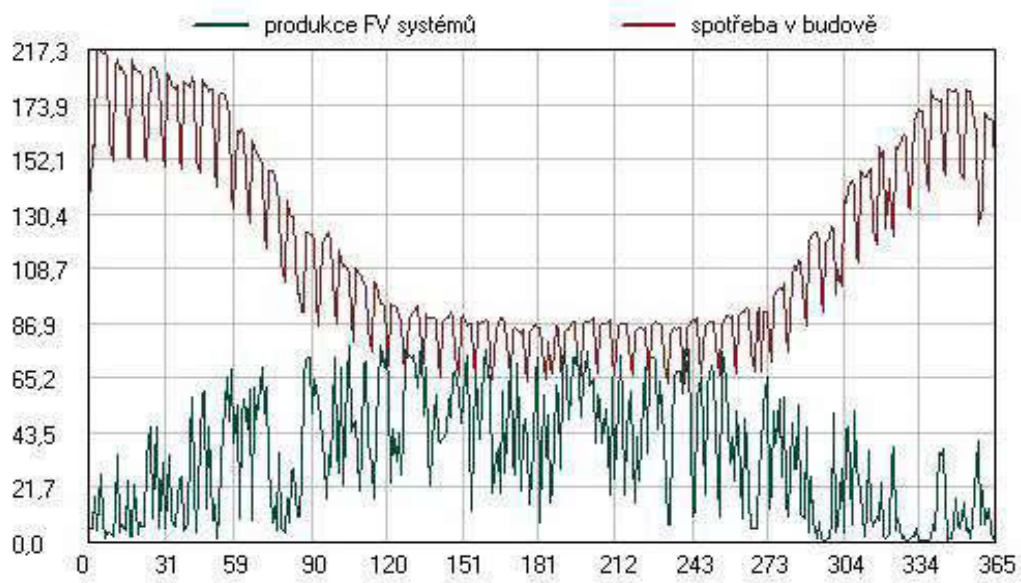
Výsledná roční spotřeba energie v budově: 47372,10 kWh/rok

VYUŽITÍ ELEKTŘINY Z FV SYSTÉMŮ V BUDOVĚ

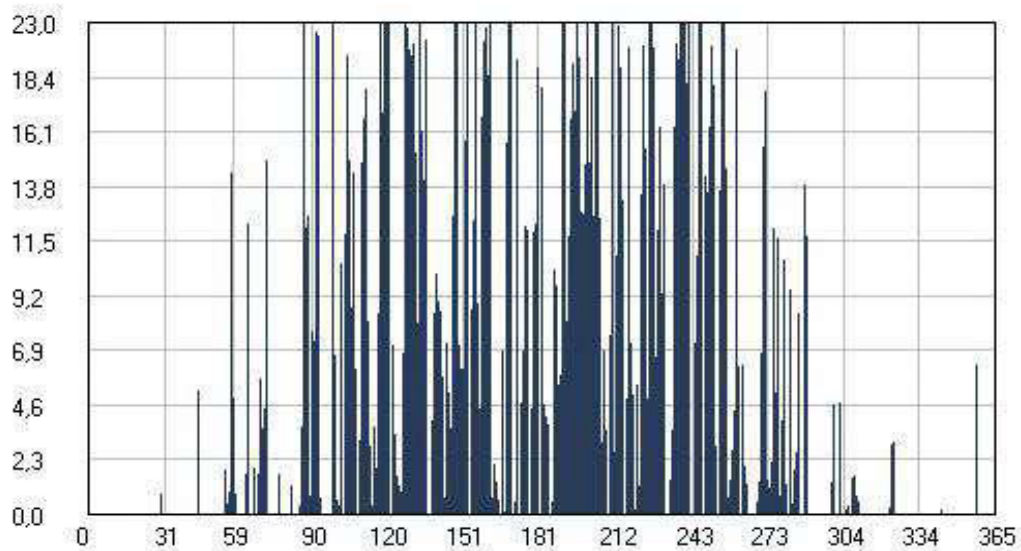
Akumulace nevyužitě elektřiny v zóně č. 1:	ano
Označení akumulátoru:	AK1
Počet akumulátorů:	12
Jmenovitá kapacita akumulátoru:	200 Ah
Jmenovité napětí akumulátoru:	12 V
Přípustná hloubka vybíjení:	80,0 %
Ztráta při AC/DC konverzi a nabíjení akumulátoru:	20,0 %
Ztráta při DC/AC konverzi (vybíjení):	10,0 %

Celkové množství uložitelné elektrické energie: 23,0 kWh

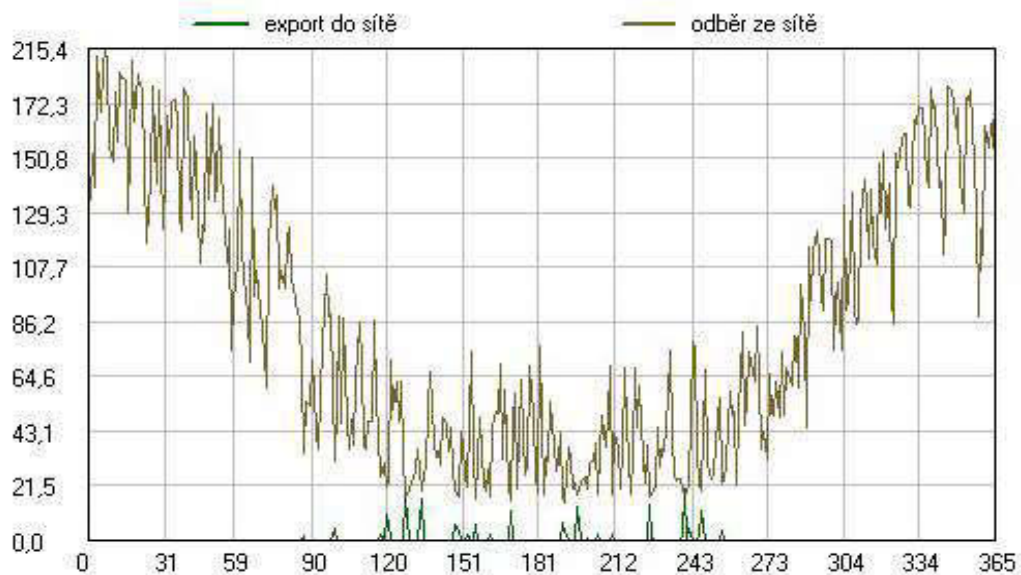
Denní produkce FV systémů a denní spotřeba energie v budově [kWh/den]:



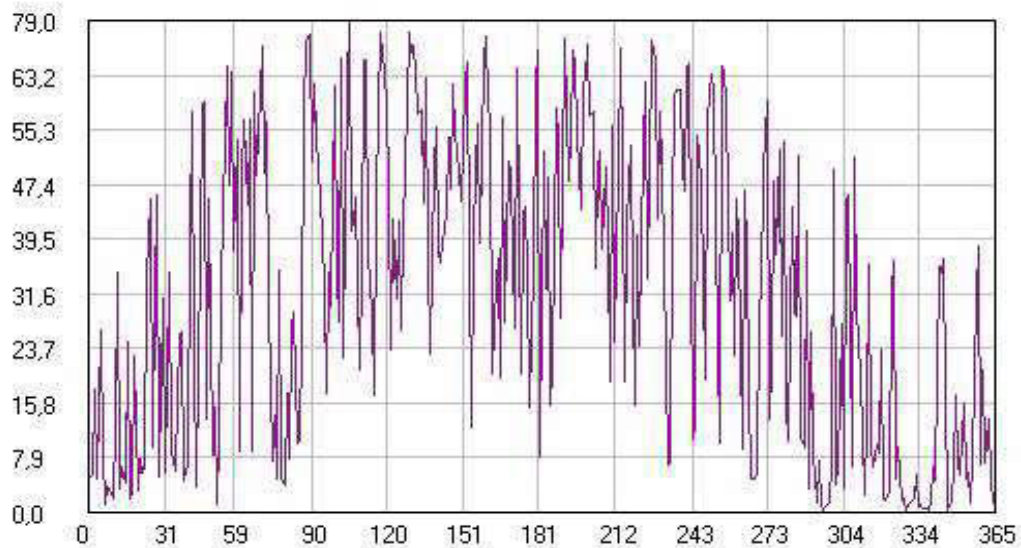
Energie uložená v akumulátorech [kWh]:



Denní exportovaná produkce FV systémů a denní odběr ze sítě [kWh/den]:



Denní využitelná produkce FV systémů v budově [kWh/den]:



Měsíc Využitá produkce FV systémů [kWh] Exportovaná produkce [kWh] Odběr ze sítě [kWh]

1	467,82	0,00	5606,90
2	912,74	0,00	4389,43
3	1215,47	1,26	3371,60
4	1509,06	19,05	1896,64
5	1644,32	55,29	1274,86
6	1463,97	24,09	1249,82
7	1596,90	31,00	1141,01
8	1539,35	45,80	1249,51
9	1249,27	18,81	1538,06
10	710,05	0,00	2913,11
11	483,70	0,00	4311,97
12	375,33	0,00	5261,18

Celková roční produkce elektřiny všemi FV systémy v budově: 14160,7 kWh/rok

Roční využitelná produkce FV systémů v budově: 13168,0 kWh/rok

Roční exportovaná produkce FV systémů: 195,3 kWh/rok

Roční odběr elektřiny ze sítě: 34204,1 kWh/rok

Roční ztráta při ukládání elektřiny do akumulátorů: 797,4 kWh/rok

Míra využití produkce FV systémů pro krytí spotřeby energie v budově: 93,0 %

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Chebská 252/14

PSČ, obec: 353 01 Mariánské lázně

K.ú., parcelní č.: Mariánské lázně, 2239

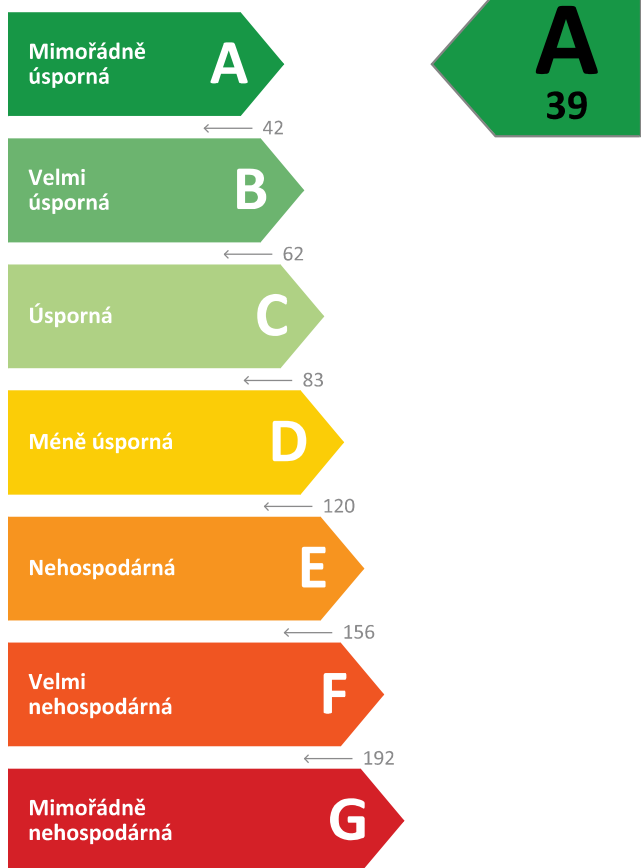
Typ budovy: Administrativní budova

Celková energeticky vztažná plocha: 2275,0 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m².rok)



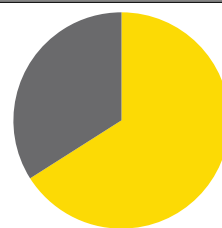
Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie prostředí - 67,5 (66 %)
■ Elektřina - 34,2 (34 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,27 W/(m ² .K)	B
Měrná potřeba tepla na vytápění	19 kWh/(m ² .rok)	
Celková dodaná energie	45 kWh/(m ² .rok)	B
Vytápění	26 kWh/(m ² .rok)	B
Chlazení	-	
Nucené větrání	1 kWh/(m ² .rok)	A
Úprava vlhkosti	-	
Příprava teplé vody	7 kWh/(m ² .rok)	B
Osvětlení	11 kWh/(m ² .rok)	D

Energetický specialista:

Osvědčení č.:

Kontakt:

Ev. č. průkazu:

Vyhotoveno dne: 10.05.2022

Podpis:

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Mariánské lázně	Část obce:	
Ulice:	Chebská	Č.p / č. or. (č.ev.):	252/14
Katastrální území:	Mariánské lázně	Převládající typ využití:	Administrativní budova
Parcelní číslo pozemku:	2239	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	1.1. 2023	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejich technických systémů, významné renovace, apod.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	9367,6
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	3693,3
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,39
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	2275,0
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	25,2

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Celý objekt	Složena z více podzón:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	2275,0
Z1.1	1.Provoz - kanceláře	Admin.budovy - oddělené kanceláře	-	-	20,0	1299,5
Z1.2	2.Provoz - chodby schodiště a WC	Admin.budovy - oddělené kanceláře	-	-	18,0	755,5
Z1.3	3.Sklady a archivy	Admin.budovy - sklady, archivy	-	-	15,0	220,0

B CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Elektřina	14,9 %	-	1,3 %	-	4,8 %	12,6 %	-	33,6 %
	15,20	-	1,33	-	4,91	12,77	-	34,20

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

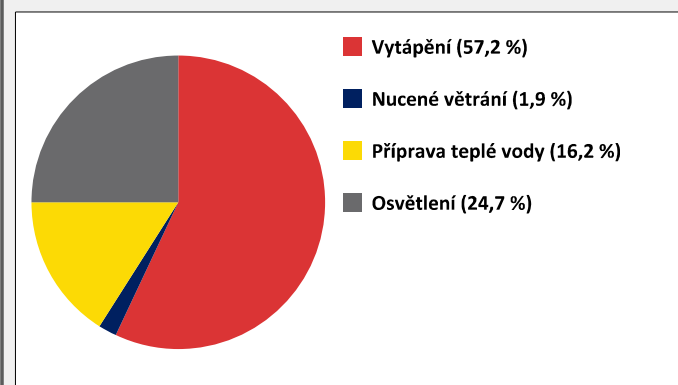
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	42,2 %	-	0,6 %	-	11,4 %	12,2 %	-	66,4 %
	42,96	-	0,58	-	11,57	12,40	-	67,51

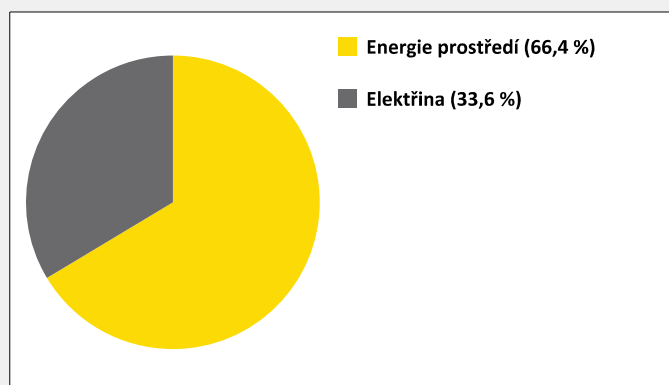
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	57,2 %	-	1,9 %	-	16,2 %	24,7 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	26	-	1	-	7	11	-	45
MWh/rok	58,16	-	1,91	-	16,47	25,17	-	101,72

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově.

Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok									

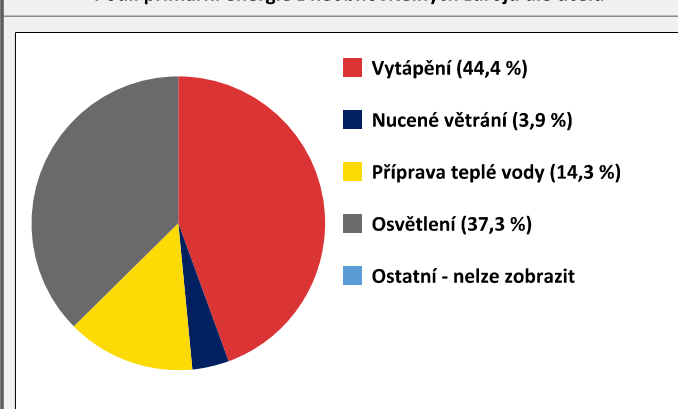
ENERGONOSITELE

Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	44,4 %	-	3,9 %	-	14,3 %	37,3 %	-	100,0 %
Elektřina - dodávka mimo budovu	-2,6	-	-	-	-	-	-	-0,6 %	-0,6 %
		39,51	-	3,46	-	12,75	33,20	-	88,93
		-	-	-	-	-	-	-0,51	-0,51

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	44,4 %	-	3,9 %	-	14,3 %	37,3 %	-0,6 %	99,4 %
kWh/m ² .rok	17	-	2	-	6	15	0	39
MWh/rok	39,51	-	3,46	-	12,75	33,20	-0,51	88,42

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



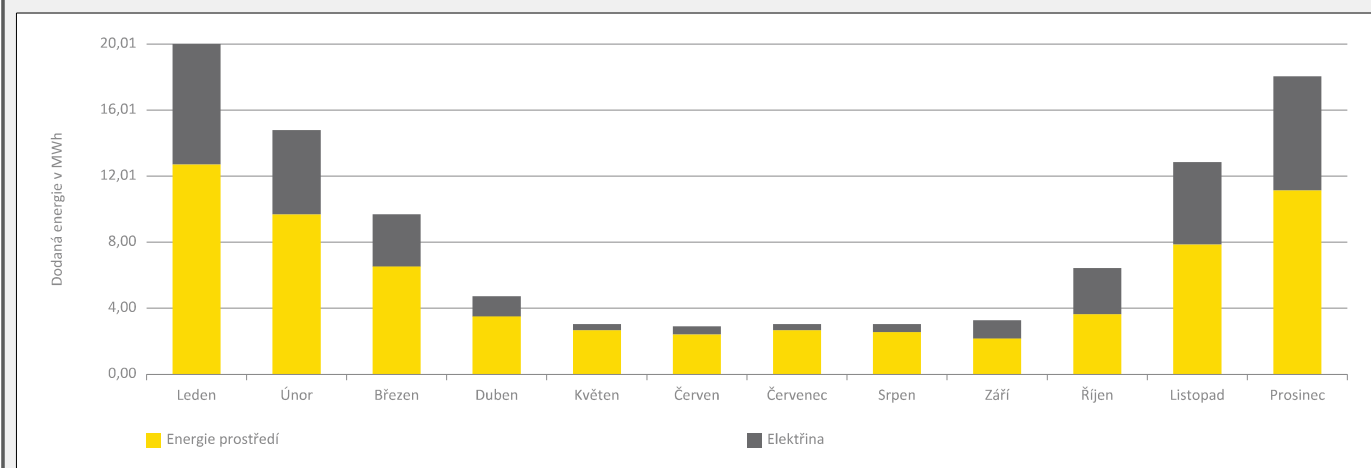
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOISITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	20,01	14,78	9,65	4,73	3,03	2,88	2,93	3,03	3,34	6,38	12,89	18,08
Energie okolního prostředí	12,69	9,68	6,49	3,51	2,66	2,42	2,61	2,57	2,21	3,61	7,87	11,20
Elektřina	7,32	5,10	3,17	1,22	0,37	0,45	0,32	0,46	1,13	2,77	5,02	6,87

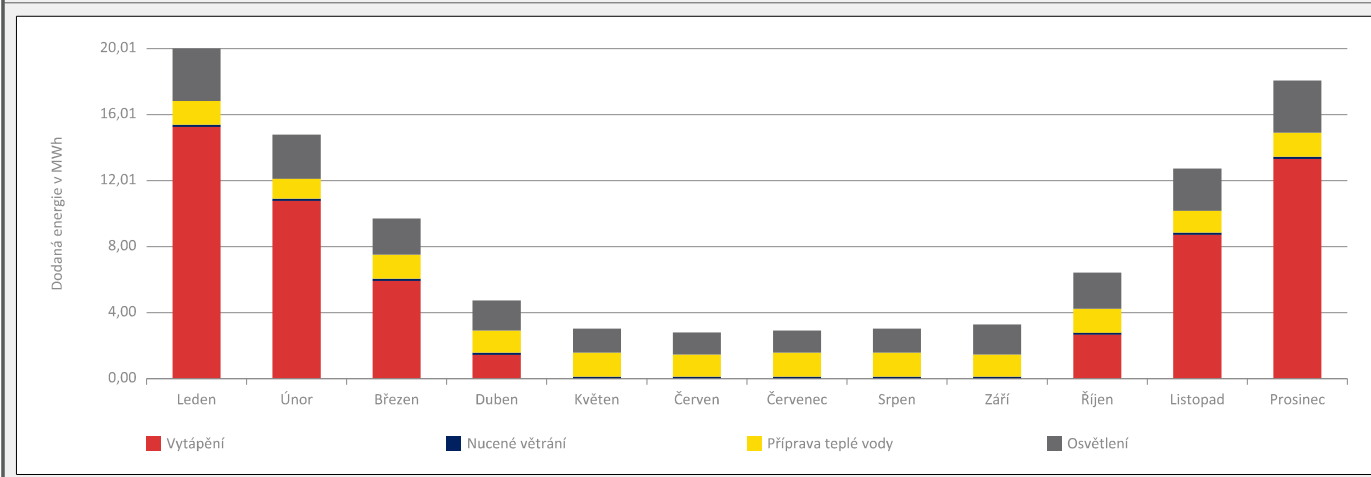
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	20,01	14,78	9,65	4,73	3,03	2,88	2,93	3,03	3,34	6,38	12,89	18,08
Vytápění	15,26	10,75	5,91	1,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	8,77	13,37
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,16	0,15	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16	0,16
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	1,40	1,26	1,40	1,35	1,40	1,35	1,40	1,40	1,35	1,40	1,35	1,40
Osvětlení	3,19	2,62	2,18	1,78	1,47	1,36	1,36	1,47	1,83	2,16	2,60	3,15
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



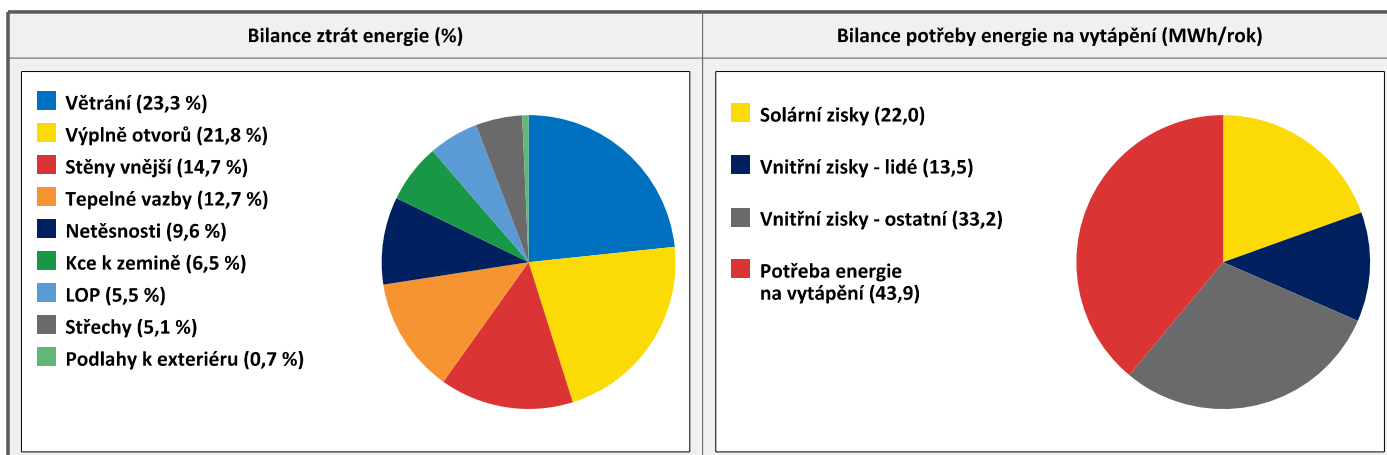
E	BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ
----------	-------------------------------

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	75,536	Solární zisky	MWh/rok	21,961
Větrání		26,256	Vnitřní zisky - lidé		13,546
Netěsnosti obálky - infiltrace		10,839	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		33,250
Celkem		112,631	Celkem		68,756

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	43,875	kWh/m ² .rok	19
------------------------------------	---------	---------------	-------------------------	-----------

**BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ**

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

F	OBÁLKA BUDOVY
---	---------------

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m ²	W/m ² .K			

STĚNY VNĚJŠÍ				1397,8				
SV1	SKLADBA F7 - Obvodová stěna s MV - VĚTRANÁ - DECKV	20,0	EXT	1397,8	0,153	0,30	0,21	73 %

STŘECHY				932,7				
ST1	SKLADBA S1 - STŘECHA - zelená extenzivní (trnáměr)	20,0	EXT	657,6	0,079	0,24	0,17	47 %
ST2	SKLADBA S2 - STŘECHA - jednonásčňová PVC-P naneboží	20,0	EXT	19,7	0,079	0,24	0,17	47 %
ST3	SKLADBA S3 - STŘECHA - jednonásčňová PVC-P naneboží	20,0	EXT	255,5	0,079	0,24	0,17	47 %

PODLAHY NAD VENKOVNÍM PROSTŘEDÍM				70,1				
PO1	SKLADBA P4 - Podlaha kanceláře na straně NAD VSTUPEM	20,0	EXT	70,1	0,148	0,24	0,17	88 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				795,8				
KZ1	SKLADBA P1- Podlaha kanceláře na terénu	20,0	ZEM	388,8	0,174	0,45	0,32	55 %
KZ2	SKLADBA P2 - Podlaha kanceláře na terénu	20,0	ZEM	407,0	0,174	0,45	0,32	55 %

VÝPLNĚ OTVORŮ				396,4				
VO1	1. Okno 2700x1200mm	20,0	EXT	307,8	0,800	1,50	1,05	76 %
VO2	2. Okno 2700x1600mm	20,0	EXT	34,6	0,800	1,50	1,05	76 %
VO3	3. Okno 2700x2500mm	20,0	EXT	54,0	0,800	1,50	1,05	76 %

LEHKÝ OBVODOVÝ PLÁŠŤ				100,5				
LP1	1. LOP 1.NP	20,0	EXT	50,3	0,800	1,18	-	-
	..... průsvitná část	-	-	40,2	0,800	-	1,05	76 %
	..... neprůsvitná část	-	-	10,1	0,800	-	0,21	381 %
LP2	2. LOP 2.NP VSTUP	20,0	EXT	50,3	0,800	1,18	-	-
	..... průsvitná část	-	-	40,2	0,800	-	1,05	76 %
	..... neprůsvitná část	-	-	10,1	0,800	-	0,21	381 %

TEPELNÉ VAZBY								
<i>Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.</i>								
Vliv tepelných vazeb				0,050		0,014	357 %	

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					kW	MWh/rok			%
ZT1	2.Tepelné čerpadlo	-	elektřina	11,9	-	4,6	89,3	85,0	95,0 % 41,7
ZT2	3.Elektrokotel	-	elektřina	3,0	95,0	-	89,3	85,0	5,0 % 2,2

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	1.VZT jednotka s rekuperací	5800,0	4110,0	1,9	32,7	75,0	1000,0	58,6

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					kW	MWh/rok			%	COP	%	m^{3}/rok	% pokrytí
ZT1	2.Tepelné čerpadlo	-	elektřina	4,2	-	3,7	81,8	244,3	95,0 % 12,8
ZT2	3.Elektrokotel	-	elektřina	0,9	95,0	-	81,8	12,9	5,0 % 0,7

OSVĚTLENÍ

Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztázná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
OS1	Celý objekt		2275,0	285,5	1,10	1,00	1,00	1,00

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM								
V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).								
Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využito pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m ²	kWp	litry	typ		
ks	%	kWh						
FV1	Fotovoltaický systém	osvětlení, pom.energie a větrání, vytápění,	66,96		1400,0		14,2	13,4
			40	19,7 %		28,8		

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
----------	----------------------------------------------------

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY			
----------------------------------------------------	--	--	--

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 1	Splněno:	ANO
-------------------------	-------------	----------	-----

REFERENČNÍ BUDOVA				
--------------------------	--	--	--	--

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztahná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	KWh/m ² .rok	%
	Jiná než obytná	2275,0	30	40,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY								
----------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Příléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE								
------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY								
--------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVY								
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek				0,27	0,32	ANO
-------------------------------------------	---------------------	-------------------	--	--	--	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE								
-------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)

Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek				45	64	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	--	--	--	----	----	-----

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE								
----------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek				39	52	ANO
---------------------------------------------------	-------------------------	-------------------	--	--	--	----	----	-----

J	OSTATNÍ ÚDAJE
----------	----------------------

METODA VÝPOČTU			
-----------------------	--	--	--

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.8
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
----------------------------------------------	--	--	--

Průkaz není součástí projektové dokumentace stavebního záměru.

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ			
-------------------------------	--	--	--

Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis		
Katalog úspor energie:	http://www.kataloguspor.cz/		

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
----------	--------------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
--------------------------------	--	--	--

Jméno / obchodní firma:		Číslo oprávnění:	
Telefon:		E-mail:	

URČENÁ OSOBA			
---------------------	--	--	--

V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Jméno a příjmení:	-	Číslo oprávnění:	-
--------------------------	---	-------------------------	---

PLATNOST PRŮKAZU			
-------------------------	--	--	--

Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.

Evidenční číslo průkazu:		Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	10.05.2022		
Platnost průkazu do:	10.05.2032		