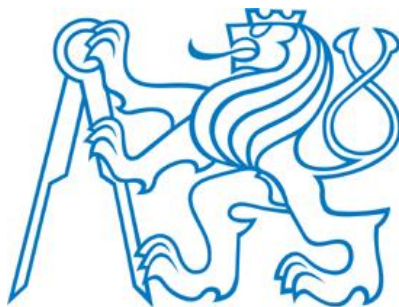


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ



DIPLOMOVÁ PRÁCE



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

**ENERGETICKY EFEKTIVNÍ PŘESTAVBA
A NÁSTAVBA ZDRAVOTNICKÉHO ZAŘÍZENÍ
ŠUMAVA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Studijní program:

Stavební inženýrství

Pracoviště (katedra/ústav):

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Růžička Jméno: Patrik Osobní číslo: 460369

Zadávací katedra: K124 - Katedra konstrukcí pozemních staveb

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích

Název diplomové práce anglicky: Energy-efficient renovation and extension of the Šumava medical centre in České Budějovice

Pokyny pro vypracování:

Na základě zadané architektonické studie a konstrukčního systému nástavby budou detailně vypracována následující témata:

- návrh stavebních detailů ve variantách a jejich tepelně technické posouzení
- denní osvětlení vnitřních prostor
- letní stabilita a varianty stínění, optimalizace prosklení
- varianty energetických zdrojů (OZE) a systému vytápění / větrání

Seznam doporučené literatury:

- IBO: Details for Passive Houses: Renovations
- Gabriel, Ingo - Ladener, Heinz: Od staré stavby k nízkoenergetickému a pasivnímu domu
- Hazucha, Juraj: Konstrukční detaily pro pasivní a nulové domy
- Růžička, Martin: Moderní dřevostavba
- Tywoniak, Jan - kol.: Nízkoenergetické domy 1, 2, 3

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 23.9.2021

Termín odevzdání diplomové práce: 2.1.2022

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 diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové 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“.

23/9/21

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

SPECIFIKACE ZADÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Patrik Růžička

Název diplomové práce: Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích

Základní část: Konstrukce pozemních staveb podíl: 70 %

Formulace úkolů: ZHODNOCENÍ STÁVAJÍCÍHO STAVU BUDOVY

- NÁVRH VÝHODNÝCH OPATŘENÍ ENERGETICKY EFEKTIVNÍ REKONSTRUKCE STÁVAJÍCÍ BUDOVY, NÁVRH KONSTRUKCE OBVODOVÉHO PLÁŠTĚ NÁSTAVBY NA ZÁKLADĚ ZADANÉ ARCHITKTONICKÉ STUDIE
- ŘEŠENÍ CHARAKTERISTICKÝCH DETAILŮ A VEJCH TEPELNÉ TECHNICKÉ POSOUZENÍ, KOMPLEXNÍ ŘEZ - ZAJIŠTĚNÍ LETNÍ STABILITY, NÁVRH STÍNĚNÍ - DENNÍ OSVĚTLENÍ VITRŇNÍCH PROSTOR, VLIV VÝŠKY NÁSTAVBY NA OKOLNÍ OBJEKTY

Podpis vedoucího DP:..

Datum: 16.12.2021

Případné další části diplomové práce (části a jejich podíl určí vedoucí DP):

2. Část: TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV podíl: 20 %

Konzultant (jméno, katedra): K125, DAVIEL ADAMOVSÝ

Formulace úkolů: - KONCEPCE VYTÁPĚNÍ A VĚTRÁNÍ
- NÁVRH ENERGETICKÝCH ZDROJŮ VE VARIANTÁCH (OZE)
- UMÍSTĚNÍ VBT ZAŘÍZENÍ, SCHEMA TRASOVÁNÍ ROZVODŮ

Podpis konzultanta:...

Datum: 16.12.21

3. Část: OCELOVÉ A PŘEVĚŤOVÉ KCE podíl: 10 %

Konzultant (jméno, katedra): DĚTISLAV ŽIDLIČKÝ, K124

Formulace úkolů: PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH HLAVNÍCH NOSNÝCH PRVKŮ

Podpis konzultanta:....

Datum: 16.12.21

4. Část: podíl: %

Konzultant (jméno, katedra):

Formulace úkolů:

Podpis konzultanta:.....

Datum:

Poznámka:

Zadání včetně vyplněných specifikací je nedílnou součástí diplomové práce a musí být přiloženo k odevzdané práci. (Vyplněné specifikace není nutné odevzdat na studijní oddělení spolu s 1. stranou zadání již ve 2. týdnu semestru)



Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně pod vedením vedoucí práce paní Ing. Kateřiny Mertenové, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů.

V Českých Budějovicích

dne.....

.....



Poděkování

Za cenné rady a připomínky a poskytnutí projektové dokumentace děkuji své vedoucí diplomové práce Ing. Kateřině Mertenové, Ph.D. Také bych chtěl poděkovat spolujednatelce objektu, paní MUDr. Evě Jankovské za umožnění vstupu do objektu, Ing. Břetislavu Židlickému a Ing. Danielu Adamovskému, Ph.D. za poskytnuté konzultace jednotlivých profesí.

**Abstrakt**

Tato diplomová práce řeší návrh a posouzení renovace a nástavby dvoupodlažního zdravotnického objektu v Českých Budějovicích. V práci je popsán stávající stav objektu, na který jsou navrženy stavební úpravy za účelem zlepšení tepelně technických vlastností skladeb na obálce budovy. Také jsou ve stávající části objektu navrženy částečné dispoziční změny v interiéru. Na objektu je navržena dvoupodlažní dřevěná nástavba se snahou o využití obnovitelných materiálů. Tyto návrhy úprav jsou posouzeny z hlediska letního přehřívání a denního osvětlení. Práce se dále zabývá vhodným řešením zdroje energie a systémem větrání pro zajištění požadované kvality vzduchu v jednotlivých provozech.

Klíčová slova

Renovace, nástavba, obálka budovy, letní přehřívání.

Abstract

This master thesis solves the design and assessment of the extension of a two-storey medical centre in České Budějovice. The work describes the current state of the building, on which the building modifications are proposed to improve the insulation properties of the thermal envelope of the building. Partial layout changes in the interior are also proposed in the existing part of the building. A two-storey wooden extension is designed on the building with an effort to use renewable materials. These modifications are assessed in terms of summer overheating and daylighting. The work also deals with the appropriate solution of energy sources and ventilation system to ensure the required air quality in individual operations.

Key words

Renovation, extension, building envelope, summer overheating.



Obsah

Obsah	7
Seznam obrázků	9
Seznam tabulek	11
Úvod	12
1 Popis objektu	13
1.1 Umístění objektu	13
1.2 Využití objektu	14
1.3 Stavební řešení objektu.....	14
1.3.1 Konstruktivní a materiálové řešení.....	14
1.4 Renovace v roce 2007	15
1.5 Dokumentace stávajícího stavu	16
1.6 Technické zařízení objektu.....	20
1.6.1 Vytápění.....	20
1.6.2 Zásobování vodou a kanalizace	20
1.6.3 Chlazení	20
1.6.4 Ohřev teplé vody.....	21
1.6.5 Větrání.....	22
1.7 Dokumentace dispozičních úprav.....	23
2 Skladby konstrukcí	28
2.1 Stávající skladby.....	28
2.2 Navrhované skladby na obálce budovy	30
2.2.1 Posouzení navržených dřevěných konstrukcí	36
2.2.2 Posouzení dodatečného zateplení stávajících konstrukcí	38
2.2.3 Posouzení podlahy	38
3 Osvětlení.....	40
3.1 Denní světlení vnitřních prostor	40
3.1.1 Posouzení místnosti vyšetřovny.....	41
3.2 Vliv výšky nástavby na okolní objekty	43
3.2.1 Stávající stav	44
3.2.2 Navrhovaný stav	45



3.2.3	Výšky ovlivňující mateřskou školu	46
3.2.4	Zastínění pozemku mateřské školy	47
4	Letní stabilita a přehřívání.....	49
4.1	Posouzení letní stability	49
4.1.1	Stávající stav místnosti 2.NP	50
4.1.2	Místnost 2.NP po dodatečném zateplení a nástavbě	50
4.1.3	Místnost 3.NP	51
4.1.4	Místnost 4.NP	51
4.1.5	Noční předchlazení	54
5	Koncepce TZB	56
5.1	Nucené větrání	56
5.2	Fotovoltaická elektrárna	56
5.3	Vytápění	58
5.3.1	Vytápění – varianta 1	58
5.3.2	Vytápění – varianta 2	58
5.3.3	Vytápění – varianta 3	58
6	Závěr.....	59
7	Použitý software	60
8	Zdroje.....	60
9	Přílohy	63
9.1	CD médium – Bakalářská práce v elektronické podobě	63
9.2	ODK – Předběžný statický výpočet	63
9.3	Protokoly k výpočtům	63
9.4	Výkresová dokumentace	63



Seznam obrázků

Obr. 1 Situace na katastrální mapě [1].....	13
Obr. 2 Letecký pohled na umístění objektu [2]	13
Obr. 3 Pohled jižní původního stavu [4].....	16
Obr. 4 Pohled jižní stávajícího stavu [5].....	17
Obr. 5 Stávající řez objektem [5].....	17
Obr. 6 Půdorys stávajícího stavu 1.NP [5].....	18
Obr. 7 Půdorys stávajícího stavu 2.NP [5].....	19
Obr. 8 Výměňíková stanice v tech. místnosti [3]	20
Obr. 9 Multisplit jednotky na přístřešku před okny 2.NP [6]	21
Obr. 10 Vnitřní část klimatizační jednotky [3]	21
Obr. 11 Akumulační zásobník teplé vody [3].....	21
Obr. 12 Větrací jednotka [3]	22
Obr. 13 Vývody VZT rozvodů (větrací mřížky) [3].....	22
Obr. 14 Podhled pro zakrytí VZT rozvodů [3]	22
Obr. 15 Změny dispozice 1.NP	24
Obr. 16 Změny dispozice 2.NP	25
Obr. 17 Schéma půdorysu 3.NP.....	26
Obr. 18 Schéma půdorysu 4.NP.....	27
Obr. 19 Stávající skladby stěn	28
Obr. 20 Stávající skladba podlahy na terénu	29
Obr. 21 Stávající skladba střechy	29
Obr. 22 Dodatečné zateplení stěn	30
Obr. 23 Skladba podlahy místo střešního pláště.....	31
Obr. 24 Nová skladba podlahy	31
Obr. 25 Stěna varianta 1	33
Obr. 26 Stěna varianta 2	33
Obr. 27 Stěna varianta 3	34
Obr. 28 Skladba pochozí terasy	34
Obr. 29 Skladba střechy.....	35
Obr. 30 Průběh relativní vlhkosti stěny S7a	37
Obr. 31 Průběh relativní vlhkosti střechy S9b.....	37
Obr. 32 Detail soklu (viz výkres D.1.1).....	39



Obr. 33 Teplotní pole soklu	39
Obr. 34 Oblast kondenzace soklu	39
Obr. 35 Úprava vnitřních stěn u haly	40
Obr. 36 Vzorová skleněná příčka [17]	41
Obr. 37 Pás nadsvětlíků [18]	41
Obr. 38 Posuzovaná místnost z hlediska denního osvětlení	42
Obr. 39 Hodnota činitele denní osvětlenosti	42
Obr. 40 Umístění mateřské školy [9]	43
Obr. 41 Výpočtový model mateřské školy s kontrolními body	44
Obr. 42 Stávající situace proslunění školy	44
Obr. 43 Stávající stav – KB1	44
Obr. 44 Stávající stav – KB2	44
Obr. 45 Navrhovaný stav – KB1	45
Obr. 46 Navrhovaný stav – KB2	45
Obr. 47 Situace proslunění (29 m)	46
Obr. 48 Výsledky proslunění KB2 (29 m)	46
Obr. 49 Situace proslunění (43 m)	47
Obr. 50 Výsledky proslunění KB1 (43 m)	47
Obr. 51 Oslunění pozemku při stávající zástavbě	48
Obr. 52 Oslunění pozemku při navržené stavbě	48
Obr. 53 Posuzovaná místnost 2. a 3.NP	49
Obr. 54 Průběh teplot vyšetřovny – stávající 2.NP	50
Obr. 55 Průběh teplot vyšetřovny – 2.NP po renovaci	50
Obr. 56 Navržená skladba příček 3.NP [22]	51
Obr. 57 Průběh teplot vyšetřovny – 3.NP	51
Obr. 58 Posuzovaná místnost kavárny 4.NP	52
Obr. 59 Průběh teplot kavárny – 4.NP bez úprav	52
Obr. 60 Vnitřní hliněné desky [23]	53
Obr. 61 Průběh teplot kavárny – 4.NP s hliněnými deskami a omítkami	53
Obr. 62 Průběh teplot kavárny – 4.NP s klimatizací	54
Obr. 63 Provětrávací automatický nadsvětlík dveří [18]	55
Obr. 64 Schéma vzdálenosti uložení FV panelů	56
Obr. 65 Schéma uložení panelů	57



Seznam tabulek

Tab. 1 Vybrané požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [9]	28
Tab. 2 Posouzení stávajících konstrukcí	29
Tab. 3 Posouzení navržených skladeb	36
Tab. 4 Posouzení dodatečného zateplení skladeb [9]	38
Tab. 5 Měsíční produkce elektrické energie	57



Úvod

Původní vize renovace zdravotního střediska byly formou až několika patrových nástaveb, které by byly finančně a technicky náročné tak, že ideálním řešením by byla demolice objektu. Po tomto uvážení se majitelé budovy rozhodli pro realizovatelnější projekt. Částečná renovace objektu byla provedena v roce 2007, která se ukázala jako nedostačující. V práci se vychází ze studie nástavby jednoho plnohodnotného patra 3.NP, částečně uskočeného 4.NP a upravení dispozic stávajících podlaží. Výhoda z hlediska financí může být možná etapovitost rekonstrukce a částečné zachování jednotlivých provozů.

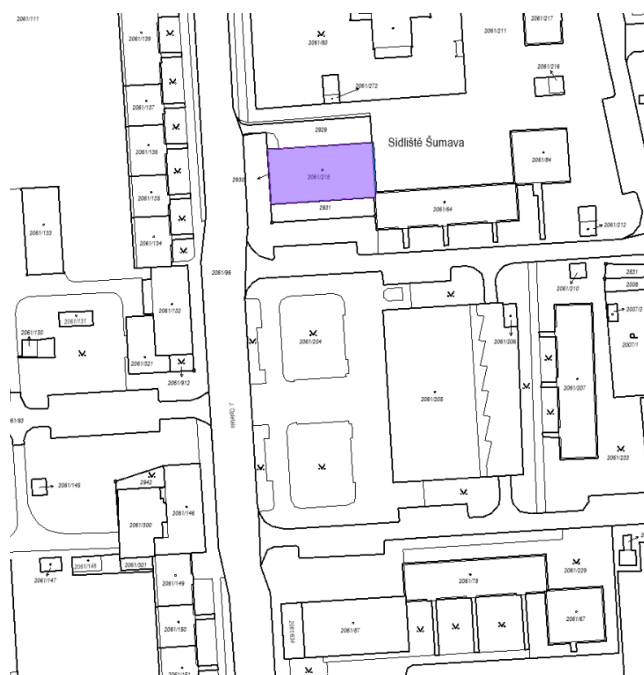
Cíl této práce je vypracování návrhu renovace se zaměřením především na obálku budovy, jednotlivých detailů a systému TZB, nalezení vhodných stavebních a technických úprav, aby byla dosažena požadovaná kvalita stavby a vnitřního mikroklimatu. Lidé tráví až 90 % svého času v interiéru budov, a proto je nezbytné toto téma sledovat. Jedná se především o dostatečném větrání (přívod a odvod vzduchu, vlhkost...) a letní přehřívání.



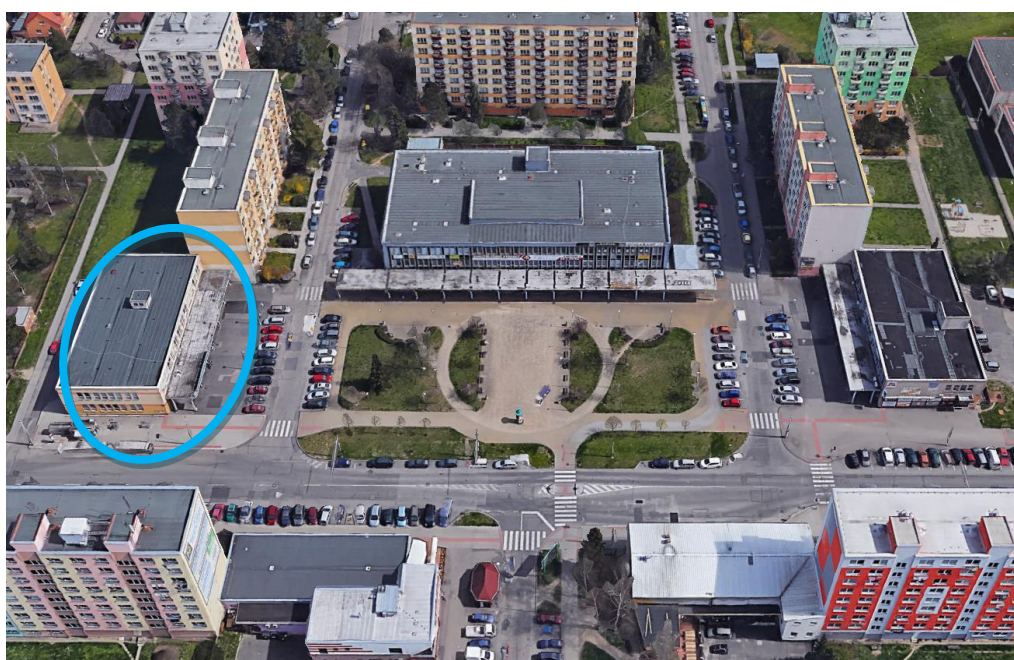
1 Popis objektu

1.1 Umístění objektu

Objekt zdravotního střediska se nachází v centru sídliště Šumava v Českých Budějovicích. Sídliště stejně jako řešený objekt byl vybudován v 70. letech 20. století.



Obr. 1 Situace na katastrální mapě [1]



Obr. 2 Letecký pohled na umístění objektu [2]



Z mapy je patrné, že náměstí, které je ohraničeno třemi objekty občanské vybavenosti, je zrcadlově postavené přes pomyslnou osu probíhající centrem náměstí a dominantní budovou do přilehlé ulice. Oba krajní objekty jsou symetricky podobné a řešený objekt tvoří severní ohraničení náměstíčka.

1.2 Využití objektu

Objekt je dvoupodlažní, prostory jsou využívány jako nebytové. Prostory 1.NP jsou využívány k občanské vybavenosti jako jsou pošta, kadeřnictví, trafika, lékárna a květinářství. 2.NP je využíváno zejména k potřebám zdravotnického zařízení – lékařské ambulance (zubní ordinace, gynekologie, neurologie) s čekárnami a hygienickým zařízením.

1.3 Stavební řešení objektu

Objekt obdélníkového půdorysu rohem lícuje s panelovým domem. Je zastřešen plochou střechou, ze které vyčnívá výtahová šachta. Okna objektu jsou ve většině případů zalícována nad sebou v obou podlažích v početném množství. V přízemí ze severní strany jsou 3 neveřejné dveře a jedny garážová vrata pro zásobování pošty. Na jižní straně objektu (průčelí budovy) je vstup řešen prosklenými stěnami. V úrovni stropu 1.NP a 2. NP je vybudován na jižní straně ocelobetonový přístřešek, který se nachází i na ostatních budovách náměstí. K vertikálnímu propojení jednotlivých podlaží slouží výtah a dvouramenné schodiště.

- Rozměry	37,8 x 19,7 m
- Počet podlaží	2
- Výška objektu	8 m (atika), 12 m (výtahová šachta)
- Zastavěná plocha	744,7 m ²
- Obestavěný prostor	5960 m ³

1.3.1 Konstruktivní a materiálové řešení

Panelový objekt je vybudován z prefabrikovaného skeletového systému MS 71 jehož nosný rozpon obousměrně pnutého systému činí 6,0 m. Technologie stavby byla montovaná ze železobetonových sloupů, deskových průvlaků a stropních panelů.

Konstruktivní výška je 3,6 m a světlá výška je v obou podlažích stejná 3,25 m.



Základy objektu tvoří základové patky pod sloupy a pasy pod obvodovými stěnami.

Nosné svislé prvky jsou tvořeny železobetonovým skeletem o rozměrech sloupu 400 x 400 mm. Jádro schodiště a výtahu je z keramických cihel děrovaných tl. 200 mm.

Nosné vodorovné prvky tvoří železobetonové panely tl. 250 mm uloženy do ozubů skrytých deskových průvlaků nad sloupy.

Podlaha na terénu je tvořena podkladním betonem, na který je položena hydroizolace z asfaltových pásů, polystyren tl. 15–30 mm, lepenka A400/H + nátěr, betonová mazanina s nášlapnou vrstvou (podle místnosti).

Výplňové zdivo je vyzděné z keramických cihel děrovaných a Ytongu o tl. 200–300 mm, které je zatepleno fasádními deskami minerální rohože s podélným vláknem.

Vnitřní nenosné stěny jsou rekonstrukcí z roku 2007 nedotčeny. Materiálem příček jsou cihly dvouděrované a CDM 100.

Střešní plášť je uložen na nosných železobetonových panelech tl. 250 mm a tvoří jej pěnový polystyren tl. 30 mm, asfaltová lepenka A330, vzduchová dutina 10–30 mm, keramický panel 140 mm a hydroizolace z asfaltových pásů.

* Veškeré zděné konstrukce jsou vyzděny na cementovou maltu. [4]

1.4 Renovace v roce 2007

V roce 2007 byla provedena rekonstrukce obálky budovy. [5]

Bourací práce

Došlo k vybourání okenních otvorů včetně výkladců v přízemí a boletických panelů včetně demontáže otopných radiátorů. Byly sejmuty ocelové mříže na oknech a demontovaný hromosvod kvůli prodloužení kotevních háků.

Zdění

V místě fasády s osazenými boletickými panely došlo k vyzdění stěny z plynosilikátových tvárníc Ytong tl. 200 mm P2-350. V přízemí byly parapety po vybourání ocelohliníkových výkladových stěn vyzděny opět z plynosilikátových tvárníc Ytong tl. 300 mm P3-500.



Zateplení

Objekt byl zateplen tepelnou izolací z minerální rohože tl. 100 mm v celé ploše fasády, včetně nově vyzděných stěn z Ytongu, kromě přízemí, kde stěny a parapety z Ytongu tl. 300 mm P3-500 nebyly dodatečně zatepleny.

Výplně otvorů

Veškerá stávající okna byla nahrazena plastovými s tepelně izolačním zasklením. V přízemí byly stávající výkladce nahrazeny novými ocelovými. Dělení výkladců bylo obdobné jako původní, se zachováním pruhu nadsvětlíků s možností provětrávání. Součinitel prostupu tepla oken U je $1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$. Součinitel prostupu tepla skleněné výplně je $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dělení oken je patrné z fotodokumentace, popř. výkresové části práce.

Úpravy povrchů

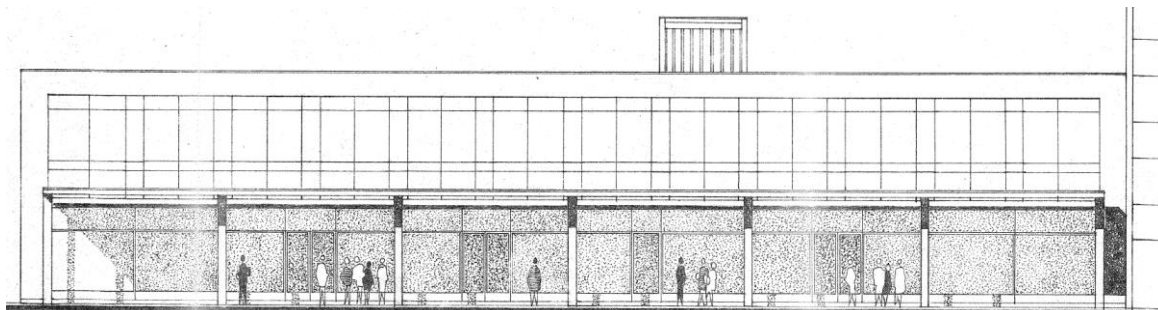
V interiéru jsou tvárnice Ytong s tenkovrstvou omítkou systému Ytong s výztužnou síťovinou. Rámy oken byly utěsněny těsnící páskou (parozábranou). Styky stávajících a nových stěn byly zatmeleny akrylátovým tmelem.

Vnější omítky byly provedeny jako tenkovrstvé – součást kontaktního zateplovacího systému – zrnitá silikonová omítko tl. 2 mm.

Úpravy povrchů

Bylo provedeno nové oplechování parapetů oken z plechu Lindab a zateplení bylo dotaženo pod stávající oplechování atiky.

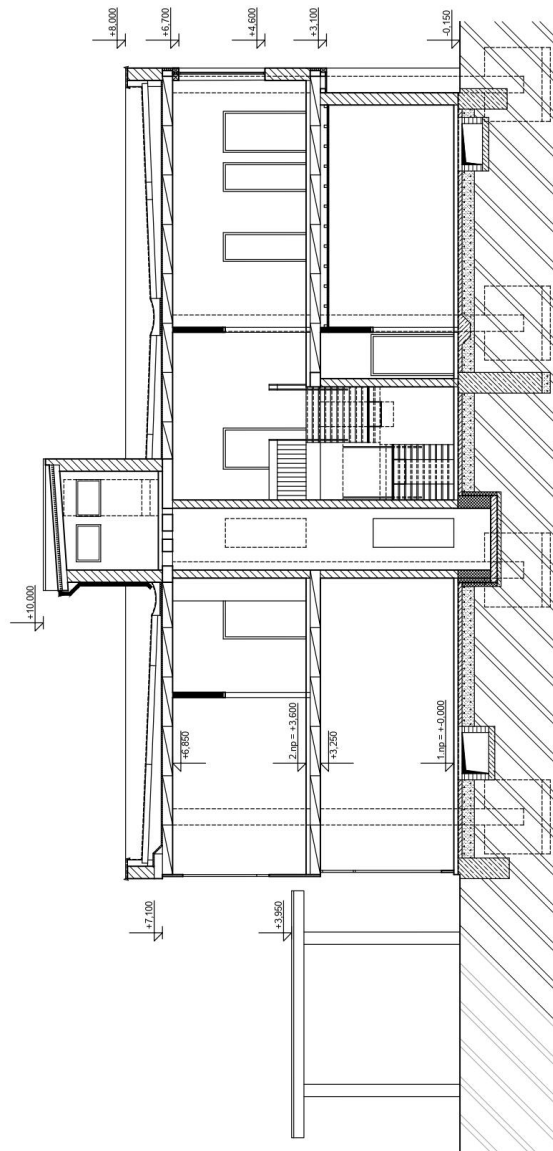
1.5 Dokumentace stávajícího stavu



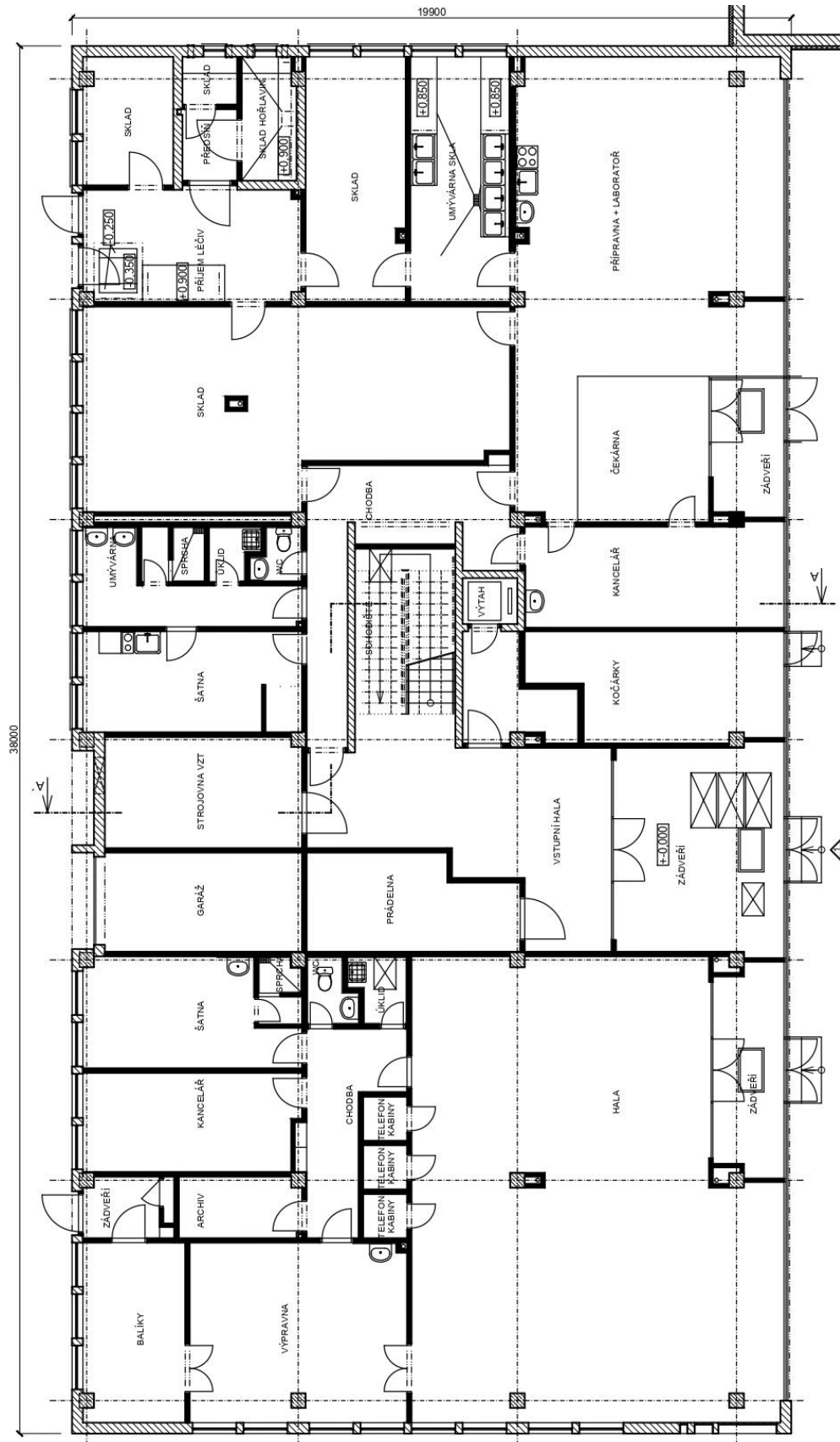
Obr. 3 Pohled jižní původního stavu [4]



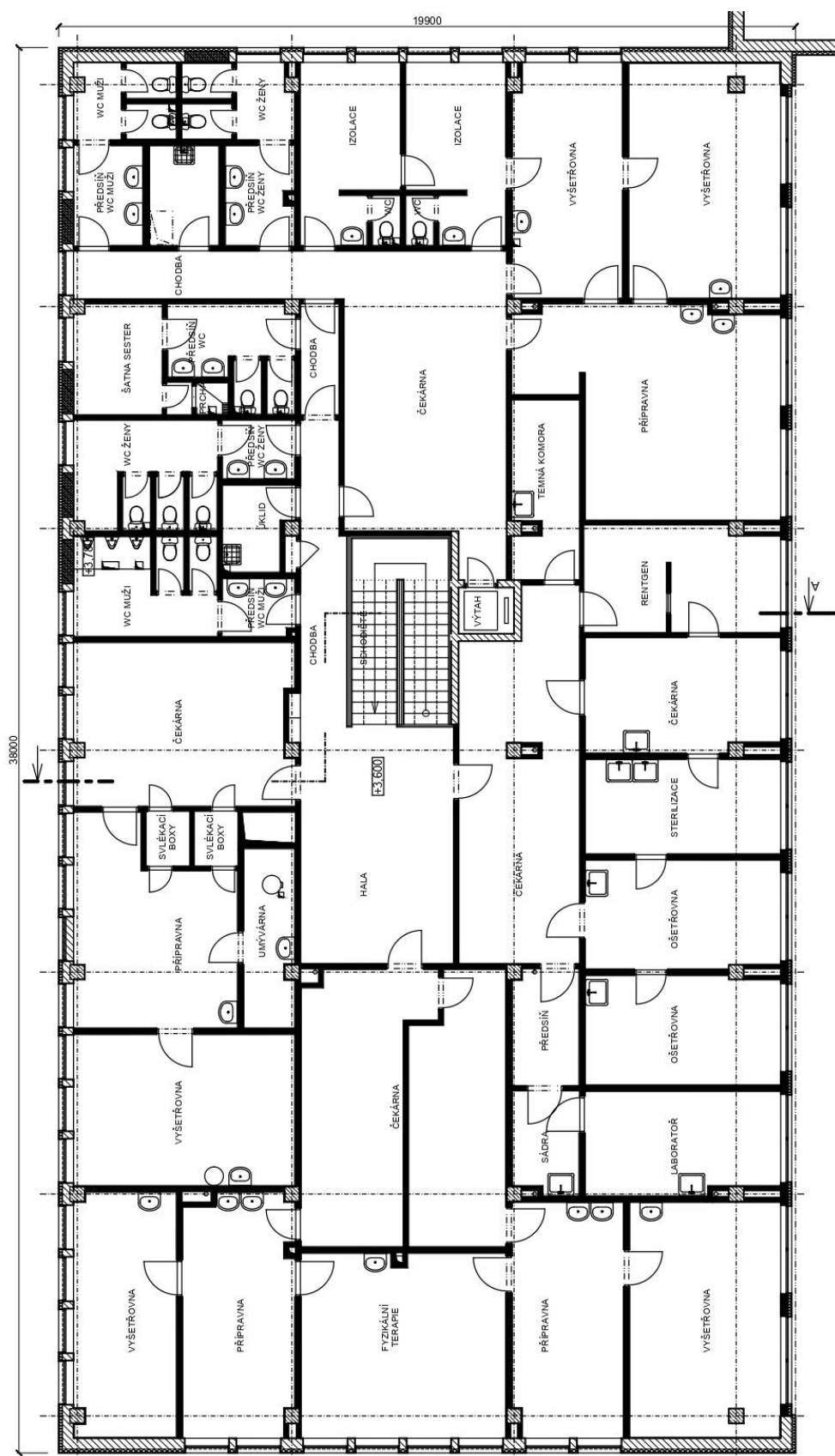
Obr. 4 Pohled jižní stávajícího stavu [5]



Obr. 5 Stávající řez objektem [5]



Obr. 6 Půdorys stávajícího stavu 1.NP [5]



Obr. 7 Půdorys stávajícího stavu 2.NP [5]



1.6 Technické zařízení objektu

1.6.1 Vytápění

Vytápění objektu je zajištěno výměníkem tepla, který je umístěn v 1.NP v technické místnosti. Zdroj tepelné energie přichází z místní teplárny. Otopná voda je rozváděna pomocí ocelových rozvodů do původních litinových otopných těles.



Obr. 8 Výměňková stanice v tech. místnosti [3]

1.6.2 Zásobování vodou a kanalizace

Objekt je zásobován pitnou vodou z veřejného řádu, potrubí je vedeno v drážkách ve stěnách a v instalačních šachtách. Každé potrubí je opatřeno vypouštěcím ventilem a uzávěrem.

Odvod odpadních vod je zajištěn přes kanalizační přípojku do veřejné stokové sítě.

1.6.3 Chlazení

Na objektu nejsou žádné vnější stínící prvky a dochází v letním období k přehřívání jižní části objektu ve 2.NP. Jediné chránění proti přehřívání jsou vnitřními žaluzie, které se v letních měsících ukazují jako nedostačující.



Jako zdroje aktivního chlazení jsou osazeny split a multisplit klimatizační jednotky (na přístřešku před vstupním portálem do budovy, před okny 2.NP na severní straně fasády a na západní straně fasády), které zajišťují chlazení prostor ve 2.NP.



Obr. 9 Multisplit jednotky na přístřešku před okny 2.NP [6]

Obr. 10 Vnitřní část klimatizační jednotky [3]

1.6.4 Ohřev teplé vody

Jako zdroj ohřevu teplé vody slouží opět výměňková stanice tepla. Teplá voda je akumulována v zásobníku teplé vody o objemu 500 l. Zásobník je umístěn v technické místnosti v 1.NP.



Obr. 11 Akumulační zásobník teplé vody [3]



1.6.5 Větrání

1.NP a místnosti s okny ve 2.NP jsou větrány pouze přirozeně okny.

Prostory chodeb a čekáren ve 2.NP, které nemohou být přímo větrány, jsou větrány pomocí centrální vzduchotechnické jednotky RKE 40 A o výkonu 4000 m³/h a s účinností rekuperace 55,6 % (19,4 kW) [7]. Vzduchotechnická jednotka je umístěná pod stropem v technické místnosti v 1.NP. Rozvody jsou vedeny v podhledu, který je vybudován pouze v nuceně větraném prostoru.



Obr. 12 Větrací jednotka [3]



Obr. 13 Vývody VZT rozvodů (větrací mřížky) [3]

Obr. 14 Podhled pro zakrytí VZT rozvodů [3]



1.7 Dokumentace dispozičních úprav

Pozn.:

Návrh půdorysů byl řešen pouze dispozičně. Částečný vzor dispozice byl převzat ze studie v předmětu SPB2 od Bc. Vorreiterové Terezy. [8] Celkové výkresy viz příloha práce.

1.NP

V 1.NP je navrženo zrušení nedostatečného výtahu. Nový výťah o větší kapacitě je umístěn přímo do vstupní haly a propojuje vertikálně celý objekt. Nová technická místnost vznikla po zrušení nevyužívané garáže a propojení se strojovnou VZT.

2.NP

Ve 2.NP došlo ke zrušení oddělovacích příček chodby a čekáren a vznikl o trochu otevřenější prostor, který bude opět využíván jako čekárny a vstupní hala. Tento prostor z hlediska požární bezpečnosti musí tvořit chráněnou únikovou cestu a proto je nemožné propojit jej bez příček i s ostatními čekárnami k tomuto prostoru. Schodiště propojující 2.NP a 3.NP je navrženo lomené do tvaru L s mezipodestou.

3.NP – nástavba

Půdorys 3.NP je dispozičně téměř totožný s půdorysem 2.NP. Pouze je zde navrženo schodiště propojující 3.NP a 4.NP v prostoru čekárny z důvodu oddělení chráněné únikové cesty, která probíhá od 1.NP do 3.NP.

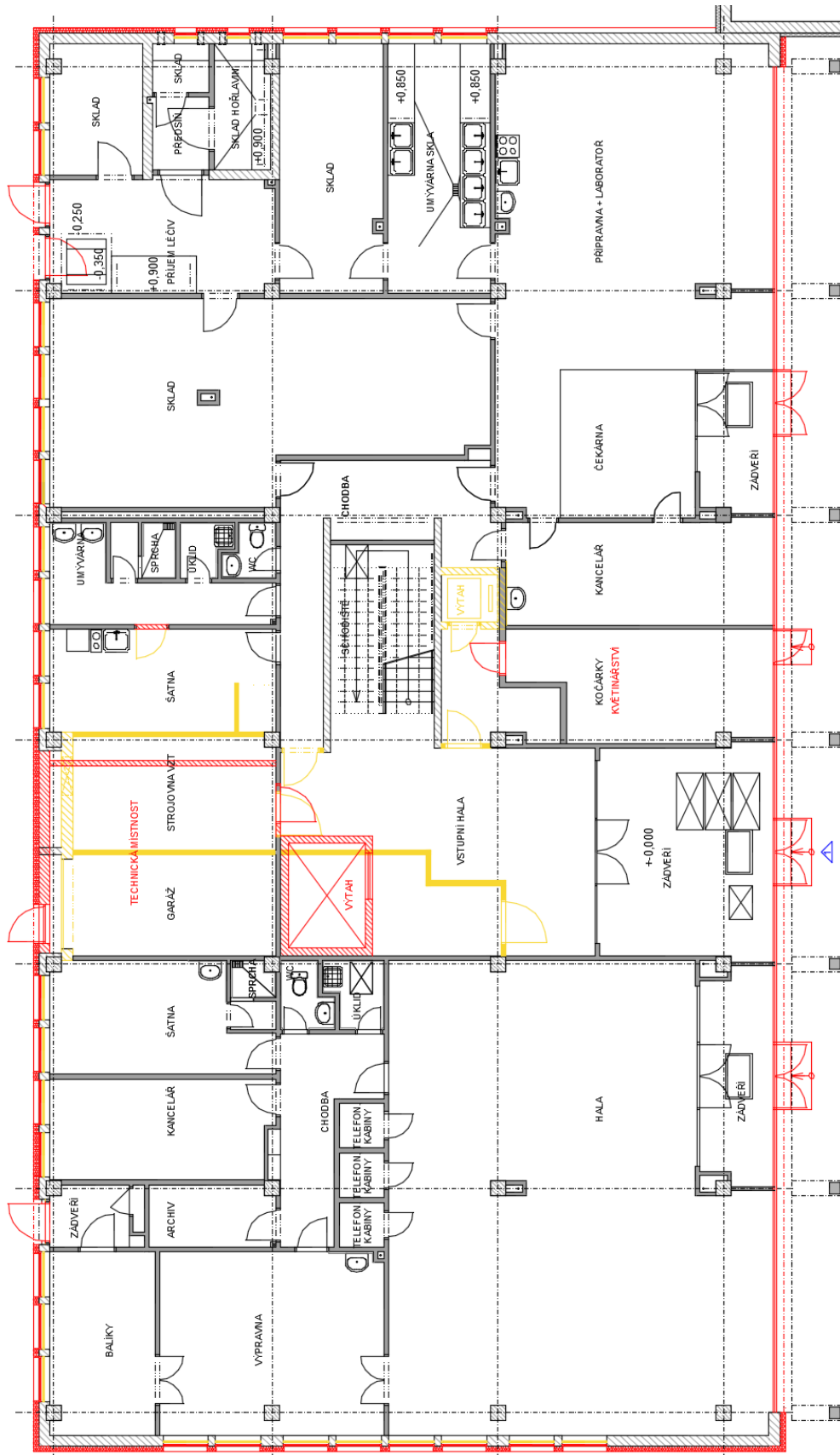
4.NP – nástavba

Navržená dispozice 4.NP vychází z uskočeného půdorysu. Je zde navržena kavárna, hygienické zázemí a zatím univerzální otevřené prostory k pronájmu. Z jižní fasády jsou navrženy vstupy na zpevněnou terasu na střeše objektu.

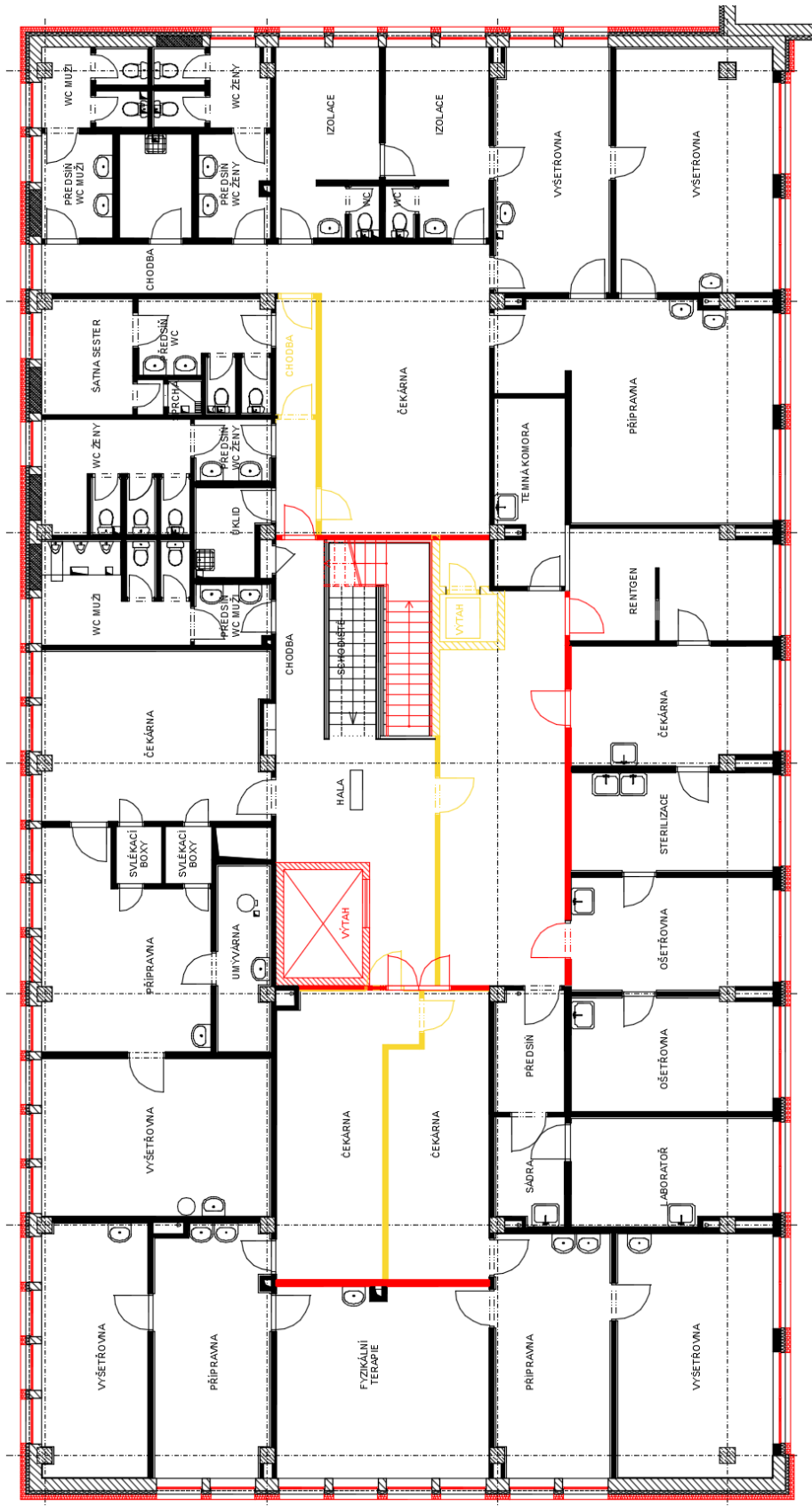
Požární ochrana

Prostor schodiště (hala) probíhající od 1.NP do 3.NP tvoří chráněnou únikovou cestu. Z toho vyplývají požadavky na stavební konstrukce, které musí být typu DP1 a vnitřní vybavení a zařízení musí být výrobky typu A.

Fasáda díky přiléhajícímu bytovému domu musí být řešena jako požárně uzavřená plocha. Ve 4.NP tento požadavek není, pokud požárně nebezpečný prostor nezasáhne na přiléhající objekt.



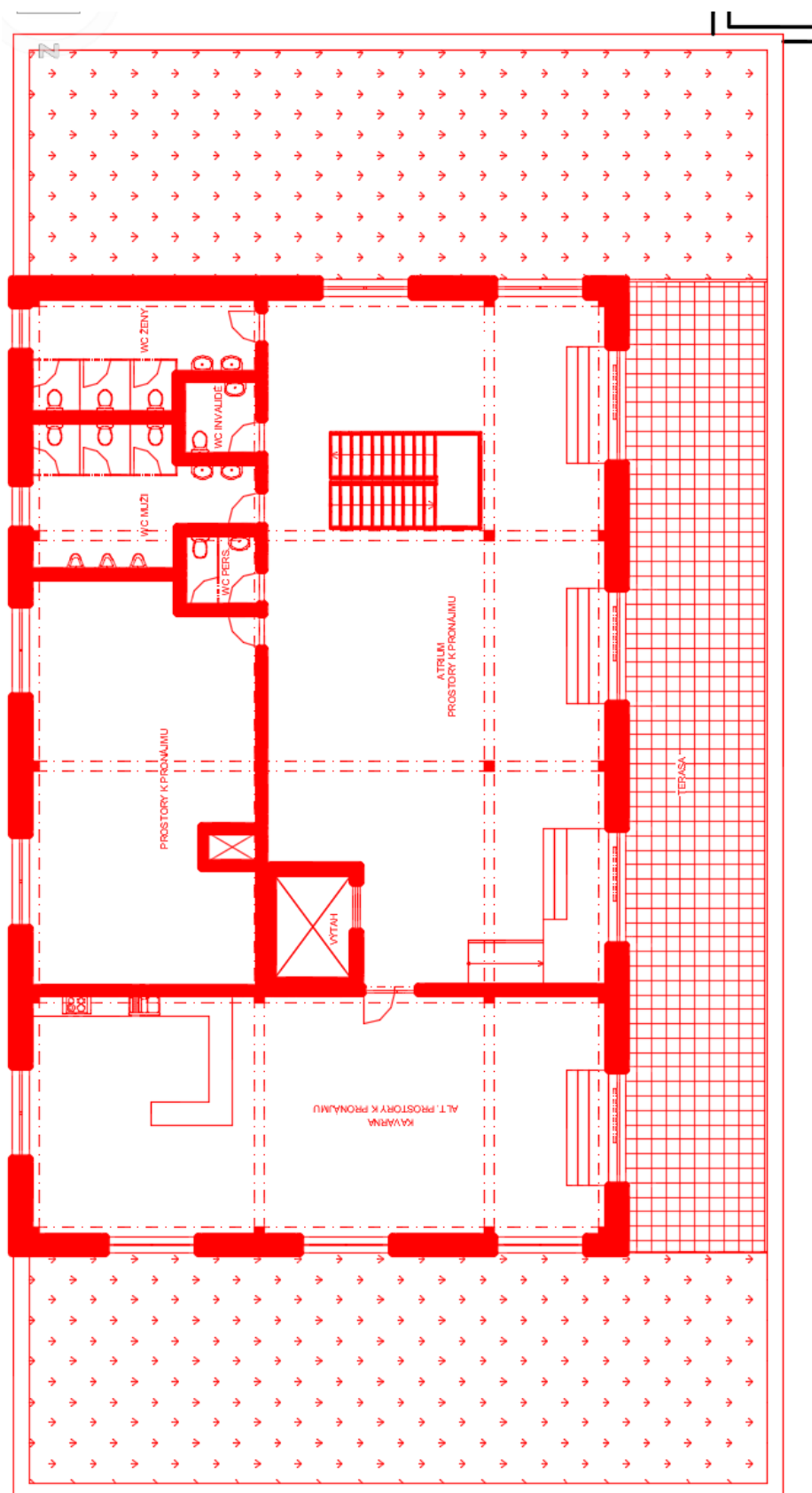
Obr. 15 Změny dispozice 1.NP



Obr. 16 Změny dispozice 2.NP



Obr. 17 Schéma půdorysu 3.NP



Obr. 18 Schéma půdorysu 4.NP



2 Skladby konstrukcí

V této části jsou porovnány hodnoty součinitelů prostupu tepla na obálce budovy s normovými doporučenými hodnotami, jak pro stávající stav, tak pro stav navrhovaný.

Popis konstrukce	Součinitel prostupu tepla [W/(m ² ·K)]		
	Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější	0,30 ¹⁾	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 až 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem	0,24	0,16	0,15 až 0,10
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30	0,22 až 0,15
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50 ²⁾	1,20	0,80 až 0,60
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20	0,90

Tab. 1 Vybrané požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla [9]

- 1) Pro jednovrstvé zdivo se nejpozději do 31.12.2012 připouští hodnota 0,38 W/(m²·K).
- 2) Nejpozději do 31.12.2012 se připouští hodnota 1,7 W/(m²·K).

2.1 Stávající skladby



Obr. 19 Stávající skladby stěn



Obr. 20 Stávající skladba podlahy na terénu



Obr. 21 Stávající skladba střechy

Vyhodnocení stávajících součinitelů průstupů tepla.

Skladba	U [W/(m ² ·K)]	Požadované hodnoty U _{N,20}	Vyhovuje	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy U _{pas,20}	Vyhovuje
S1	0,413	0,30	NE	0,18 až 0,12	NE
S2	0,231	0,30	ANO	0,18 až 0,12	NE
S3	0,298	0,30	ANO	0,18 až 0,12	NE
S4	0,862	0,45	NE	0,22 až 0,12	NE
S5	0,857	0,24	NE	0,15 až 0,10	NE
Okna	1,30	1,50	ANO	0,80 až 0,60	NE

Tab. 2 Posouzení stávajících konstrukcí

Dle tab. 2 vyplývá, že rekonstrukce, která proběhla v roce 2007 je z dnešních požadavků nedostatečná. Avšak norma připouští, že jednovrstvé zdivo, které bylo vystavěno nejpozději do 31. 12. 2012 hodnotu 0,38 W/(m²·K). Tudíž vyhovuje i skladba S3 normovým požadavkům.



2.2 Navrhované skladby na obálce budovy

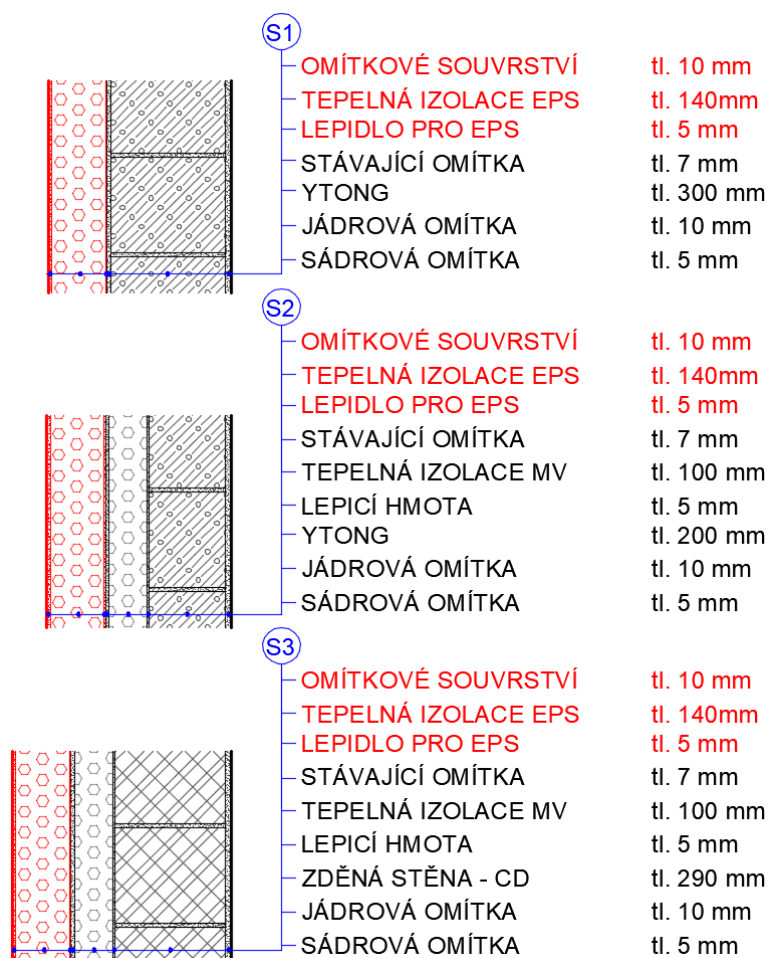
Pozn.: Posouzení konstrukcí v programu Teplo 2020 je obsaženo v přílohách.

Úpravy stávajících konstrukcí:

Stěny:

Dojde k dodatečnému zateplení stávajících obvodových konstrukcí tepelným izolačním z fasádního pěnového polystyrenu o tloušťce 140 mm.

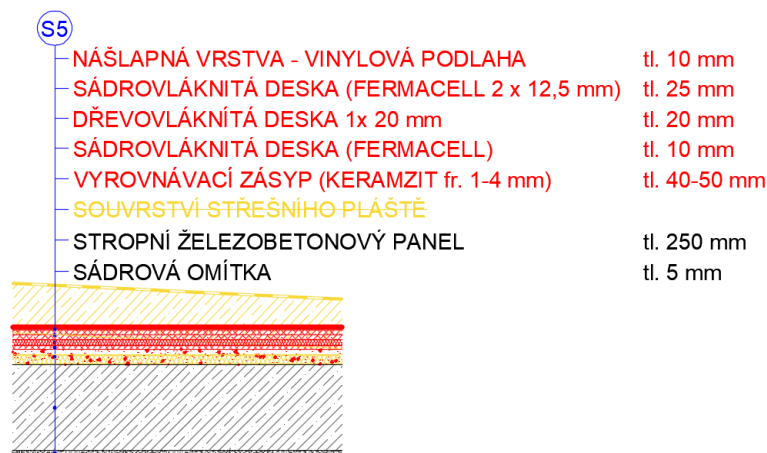
Dále bude provedeno obnažení soklové části, kde dojde ke kontrole stávajícího stavu hydroizolační vrstvy a případná oprava. Hydroizolace musí být vytažena minimálně 300 mm nad upravený terén, pokud tato výška nebude ve stávající hydroizolaci splněna, bude natavená nová vrstva z modifikovaného asfaltového pásu. Dodatečné zateplení soklové části objektu bude provedeno z XPS (alt. EPS vhodného do soklové části) o tloušťce 80 mm v jižní fasádě a 120 mm v okolních stěnách.



Obr. 22 Dodatečné zateplení stěn



Střecha: U střešního pláště dojde k vybourání stávajících vrstev až na nosnou část, kterou tvoří železobetonové panely. Na těchto panelech bude zřízena podlaha 3.NP.

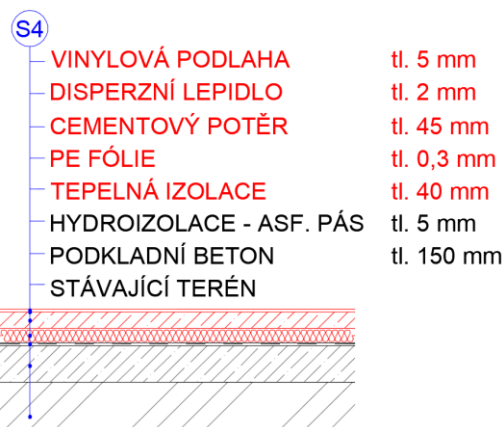


Obr. 23 Skladba podlahy místo střešního pláště

Krytiny podlah 3.NP a 4.NP musí splňovat třídu reakce na oheň C_{fl}.

Podlaha: V podlaze je navržena změna ve stávající skladbě a výměna stávající tepelné izolace EPS tloušťky 30 mm za tepelný izolant o kvalitnějších tepelných vlastnostech a ve větší tloušťce – 40 mm.

U změny skladby podlahy je snaha zachovat stávající tloušťku skladby, z důvodu co nejmenší stavební náročnosti. Při změně výšky by renovace zasáhla nejen do podlahy, ale do všech okolních konstrukcí, jako jsou např.: výšky parapetů, dveří (zvyšování překladů, ...). Pokud by se měnila výška, za účelem dosažení kvalitnějších tepelně technických vlastností, bylo by potřeba posoudit ekonomickou návratnost těchto stavebních prací.



Obr. 24 Nová skladba podlahy

**Možné druhy lepších tepelných izolací v podlaze:**

a) PIR tepelná izolace [10]

- $\lambda = 0,022 \text{ W/(mK)}$ - Cena cca 350 Kč/m²

b) Desky z fenolické pěny [11]

- $\lambda = 0,021 \text{ W/(mK)}$ - Cena cca 540 Kč/m²

c) Vakuová izolace [12]

- $\lambda = 0,007 \text{ W/(mK)}$ - Cena cca 2500 Kč/m²*Pozn: EPS tl. 40 mm – cena cca 90 Kč/m²*

Výplně otvorů: Okna, která byla vyměněna v roce 2007 dle tab. 2 stále splňují požadované hodnoty součinitele přestupu tepla. Pokud by došlo znovu k renovaci okenních výplní tak jsou navrženy okna Slavona progression [16]

- Součinitel prostupu tepla rámem $U_f = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Součinitel prostupu tepla $U_w = (\text{při } U_g 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}) 0,61 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Počet těsnění = 3
- Standardní zasklení izolačním trojsklem 4/18/4/18/4
- $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$; $g = 54 \%$

Nově jsou také navrženy venkovní žaluzie na jižní a západní straně objektu.

Navržené konstrukce nástavby:**Svislé konstrukce:**

Hlavní nosnou část nástavby tvoří dřevěný skelet z lepeného dřeva. Sloupy jsou v rastru 6x6 m a průřezu 260/260 mm a navazují na stávající železobetonový skelet objektu. Mezi sloupy jsou navrženy průvlaky 260/420 mm, které vynášejí stropnice 120/320 mm. Velké dimenze vychází z důvodu velkých rozponů sloupového rastru.

Statický posudek je obsažen v příloze.



Varianta 1

Nosnou část tvoří CLT panely, které mají z interiéru přistavěnou instalační předstěnu a z exteriéru souvrství tepelných izolací s dřevěným obkladem

Hlavní vzduchotěsnící vrstvu zde tvoří CLT panel.



Obr. 25 Stěna varianta 1

Varianta 2

Nosnou část tvoří dřevěné konstrukční I – nosníky, které disponují nízkou hmotností a dobrou únosností. Výhoda tohoto systému je, že nosná šířka skladby tvoří zároveň dobře tepelně izolující část stěny díky malým tepelným mostům. Skladba je opět vybavena instalační předstěnou z interiéru a z exteriéru souvrství tepelných izolací s dřevěným obkladem / omítkou.

Hlavní vzduchotěsnící vrstvu zde tvoří sádrovláknitá deska Fermacell Vapor.

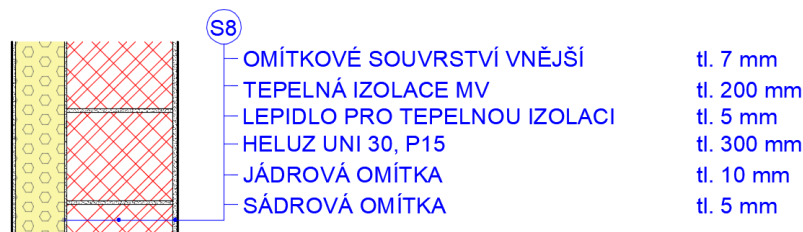


Obr. 26 Stěna varianta 2



Varianta 3

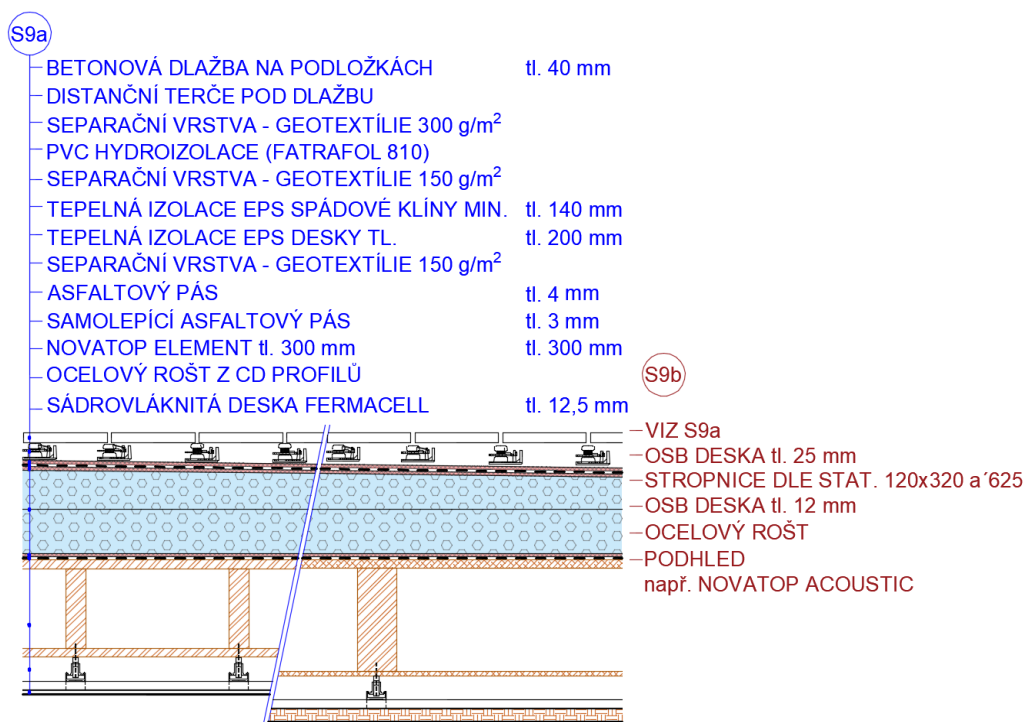
Nosná část je tvořena keramickými tvarovkami tl. 300 mm, která je zateplena tepelnou izolací tl. 200 mm. Instalační předstěna není nutná z možnosti zasekání rozvodů do zdiva.



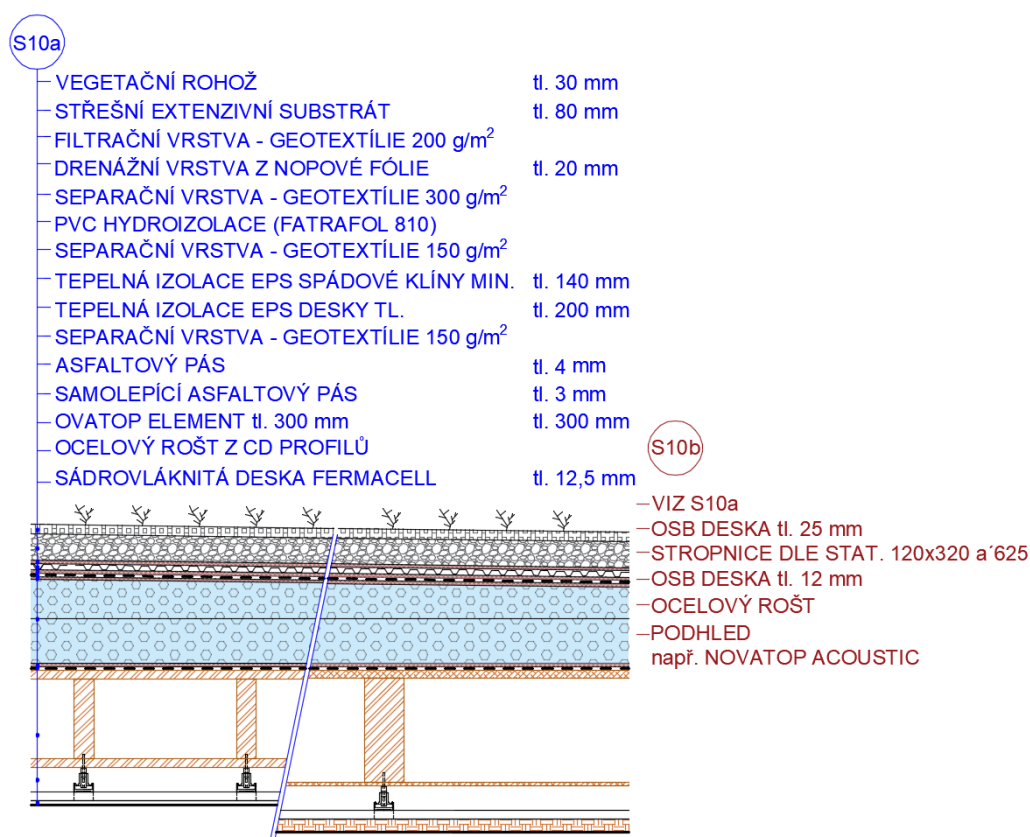
Obr. 27 Stěna varianta 3

Obvodové stěny 3.NP jsou navrženy z požárního hlediska jako požárně uzavřená plocha z důvodu přiléhajícího sousedního objektu. V uskočeném 4.NP tento požadavek není. Jako možné varianty obálky nástavby jsou navrženy dřevěné stěny s difúzně otevřenou skladbou a jedna těžká zděná stěna. [13]

Vodorovné konstrukce (střechy):



Obr. 28 Skladba pochozí terasy


Obr. 29 Skladba střechy

Oproti původní skladbě střechy, kde tepelný izolant tvořil EPS o pouhé tloušťce 30 mm, jsou navrženy skladby na nástavbě splňující doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$. Tyto varianty se liší v nosné části a v ploše zakrytí hlavní hydroizolační vrstvy. Kvůli velkému rozponu (6 m) je zapotřebí z hlediska II. MS (průhyb) vysoké konstrukční výšky, proto je navržen strop ze stropnic 120x160 mm osově po 625 mm.

Vyhodnocení součinitelů prostupů tepla.

Skladba	Název	U [W/m ² K]	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$	Vyhovuje
S1	Stěna 1	0,166	0,18 až 0,12	ANO
S2	Stěna 2	0,148	0,18 až 0,12	ANO
S3	Stěna 3	0,166	0,18 až 0,12	ANO
S4a	Podlaha	0,482	0,22 až 0,15	NE
S4b	Podlaha	0,464	0,22 až 0,15	NE
S4c	Podlaha	0,185	0,22 až 0,15	ANO
S6	Stěna 4	0,146	0,18 až 0,12	ANO
S7a	Stěna 5	0,126	0,18 až 0,12	ANO
S7b	Stěna 6	0,125	0,18 až 0,12	ANO



S8	Stěna 7	0,174	0,18 až 0,12	ANO
S9a	Střecha 1	0,115	0,15 až 0,10	ANO
S9b	Střecha 1	0,119	0,15 až 0,10	ANO
S10a	Střecha 2	0,114	0,15 až 0,10	ANO
S10b	Střecha 2	0,118	0,15 až 0,10	ANO

Tab. 3 Posouzení navržené skladby

Pro výpočty všech součinitelů prostupů tepla byla uvažována přírázka $\Sigma \Delta U_{tbk,j} = 0,02 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ na tepelné vazby a mosty. [14]

Z tabulky 3 vyplývá, že všechny navržené skladby dosahují doporučených hodnot pro pasivní budovy, až na skladby podlah z relativně dostupným a cenově přijatelným materiálem. Jediná možnost, jak dosáhnout požadovaných hodnot je využití vakuové izolace, která je značně finančně náročná. Podlahový EPS vyjde na 650 m^2 cca 58.000 Kč, PIR izolace na 227.000 Kč, desky z fenolické pěny na 350.000 Kč a více než 5x efektivnější desky z vakuové izolace na 1.625.000 Kč.

Pro účely této práce byly vybrány varianty na nástavbu S7a, S7b, S9b a S10b na které byl zpracován statický posudek.

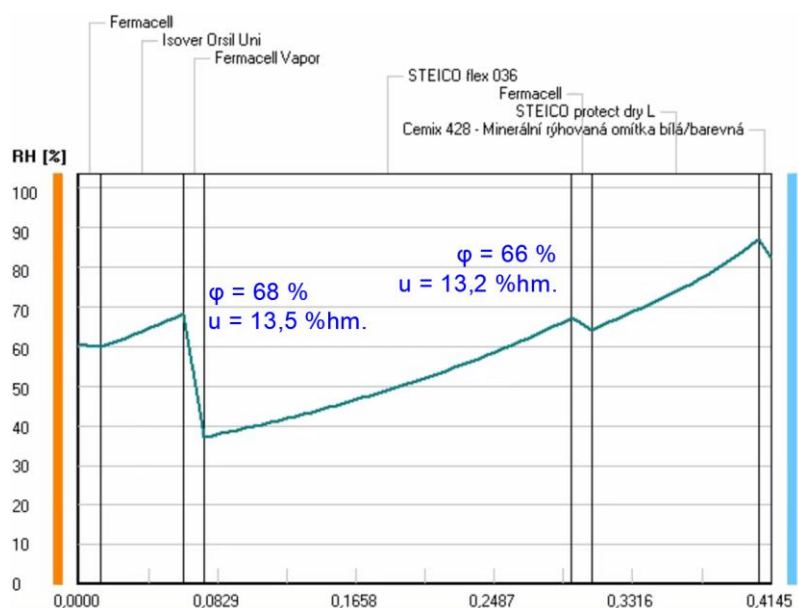
2.2.1 Posouzení navržených dřevěných konstrukcí

Během navrhování dřevěných konstrukcí je nutné sledovat průběhy relativních a rovnovážných hmotnostních vlhkostí ve skladbě, aby nedocházelo k degradaci dřevěných prvků.

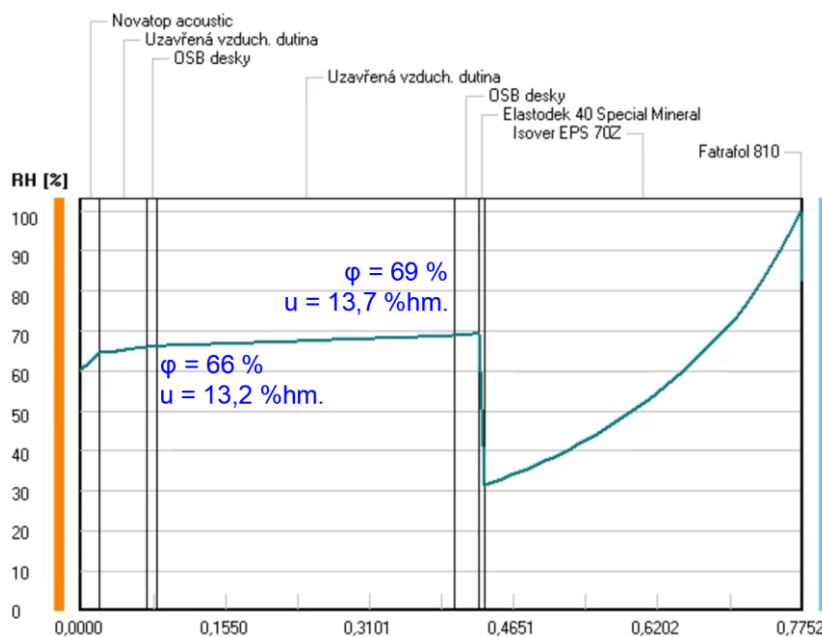
Překročí-li za normových podmínek užívání rovnovážná hmotnostní vlhkost dřeva nebo materiálu na bázi dřeva 16 %, je požadovaná funkce konstrukce ohrožena. [9]

Podle sorpční izotermy dřeva vychází rovnovážná hmotnostní vlhkost dřeva 16 % při 80 % relativní vlhkosti vzduchu. [15] Z tohoto vyplývá, že dřevěné prvky ve skladbě, by neměly být vystaveny větší nebo právě této hodnotě relativní vlhkosti vzduchu.

Posouzení je provedeno ve skladbě stěny a stropu během průměrných lednových hodnot na základě sorpční izotermy dřeva a výsledného průběhu relativní vlhkosti v konstrukci.

**Skladba stěny S7a:****Obr. 30** Průběh relativní vlhkosti stěny S7a

Parobrzdná vrstva je zde navržena z desek Fermacell Vapor s vysokým součinitelem difúzního odporu $\mu = 250$. Tuto vrstvu by bylo možné nahradit OSB deskami, které mají podobné difúzní vlastnosti. Aby zůstal zachován difúzní odpor této hlavní parobrzdné vrstvy, je důležité postupovat dle technologických postupů výrobce a zvláště dbát na spoje, které je nutno přelepovat parotěsnou páskou.

**Obr. 31** Průběh relativní vlhkosti střechy S9b



Z výše uvedených průběhů relativních vlhkostí během průměrných lednových okrajových podmínek je zřejmé, že ve skladbě nejsou dřevěné prvky vystaveny relativní vlhkosti větší než 80 %. Požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost ve dřevěných konstrukcích je splněn.

2.2.2 Posouzení dodatečného zateplení stávajících konstrukcí

Skladba		$M_{c,a}$	$M_{ev,a}$	$M_{c,N}$	Vyhovuje $M_{c,a} < M_{c,N}$ $M_{ev,a} > M_{c,N}$
		(zkondenzovaná v.p.)	(vypařitelná v.p.)	(požadovaná hodnota)	
		kg/m ² rok	kg/m ² rok	kg/m ² rok	
S1	Stěna 1	0,0118	1,9491	0,1	ANO
S2	Stěna 2	0,0827	1,5381	0,1	ANO
S3	Stěna 3	0,0183	1,6045	0,1	ANO

Tab. 4 Posouzení dodatečného zateplení skladeb [9]

Posouzení dodatečného zateplení stávajících konstrukcí, skladby dle 1.8.2, vychází dle normy ČSN 73 0540-2. Roční bilance kondenzace vyšla aktivní, což znamená, že veškerá zkondenzovaná vodní pára se během roku vypaří. Druhá podmínka $M_{c,N}$ říká, kolik maximálního množství zkondenzované vodní páry se může objevit v konstrukci.

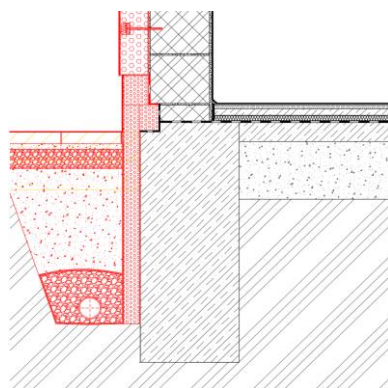
Pokud stávající omítkové souvrství není narušeno, je v dostatečné kvalitě a je vyztuženo armovací síťovinou, je možné lepit dodatečné zateplení přímo na stávající fasádu s kotvením z talířových hmoždinek s délkou minimálně 300 mm. Hmoždinky musí být ukotveny až do stávajícího zdiva.

2.2.3 Posouzení podlahy

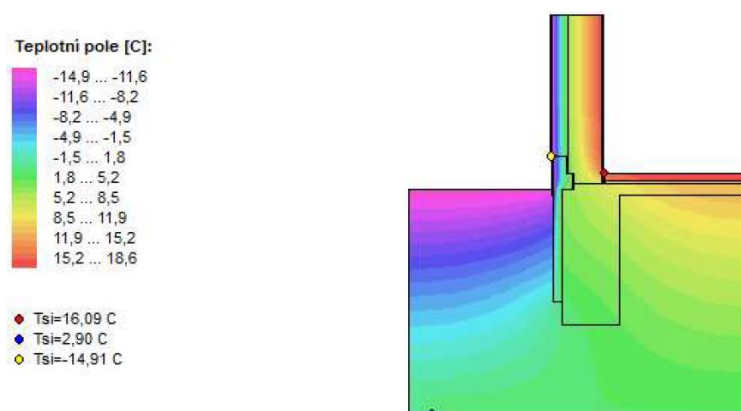
Pokud by ke stavebnímu zásahu do souvrství stávající podlahy na terénu nedošlo např. z důvodu neefektivní, nebo příliš finančně náročné renovace podlahy, je potřeba ověřit, zda detail soklu splní požadavky na kondenzaci a na nejnižší povrchovou teplotu.

Pozn.: Posouzení konstrukcí v programu Area 2017 je obsaženo v přílohách.

Posouzena byla jižní soklová část objektu. Toto posouzení počítá s navrženým dodatečným zateplením stěn a soklové části do hloubky 1 m pod upravený terén.

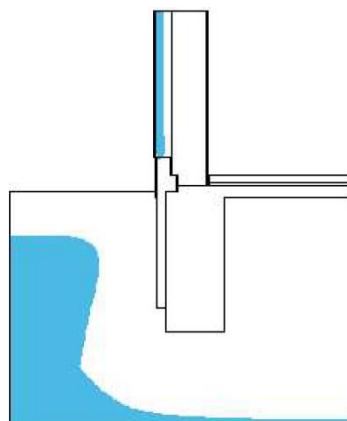


Obr. 32 Detail soklu (viz výkres D.1.1)



Obr. 33 Teplotní pole soklu

Oblast kondenzace
vodní páry v detailu



Obr. 34 Oblast kondenzace soklu

Kritický teplotní faktor je 0,744, který odpovídá teplotě 11,04 °C při venkovní návrhové teplotě – 15 °C. [9] Z posouzení vyplývá, že nejnižší povrchová teplota v interiéru je 16,09 °C, která je vyšší než minimální a detail vyhovuje.

V detailu jsou oblasti s kondenzující vodní parou, vyskytují se ale v materiálech, ve kterých se výrazně nemění vlastnosti při vystavení vlhkosti. Z tohoto pohledu detail také vyhovuje.



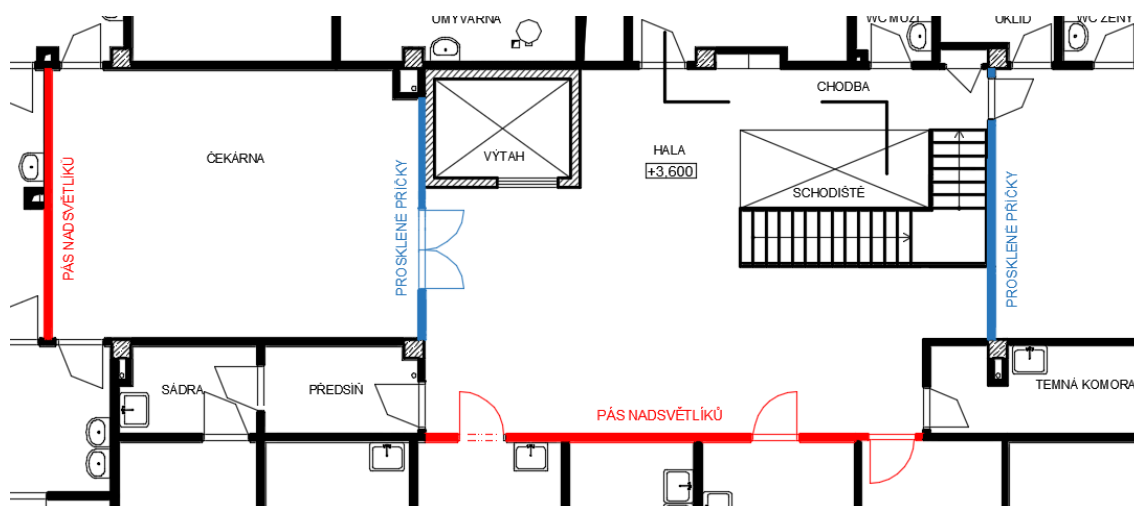
3 Osvětlení

3.1 Denní světlení vnitřních prostor

Jedním ze základních faktorů životního prostředí je denní osvětlení. Průměrný uživatel hodnotí objekt a jeho kvalitu podle vizuální stránky včetně osvětlení. Avšak nejde jen o vzhled vnitřních místností objektu. Denní osvětlení má vliv jak na psychické, tak fyziologické zdraví člověka. V praxi se musíme zaměřit, aby světlo nezpůsobovalo negativní vlivy na vjemy člověka. Sledujeme, aby nedocházelo k oslňování / nedostatečnému množství světla a nebyla narušena zraková pohoda.

V řešeném objektu jsou všechny pobytové prostory dostatečně proskleny okny. Posouzena je místnost vyšetřovny u přiléhajícího bytového domu z hlediska denního osvětlení.

Čekárny a hala jsou trvale osvětleny umělým světlem. Stávající dělicí konstrukce těchto prostorů jsou zděné plné stěny a plné dveře. Kvůli tomu se přirozené denní světlo nedostaneme do těchto prostorů a proto je navržen částečný přísun denního světla do schodišťového prostoru a haly přes prosklené příčky, které tvoří dělicí konstrukci chráněného únikové prostoru a pás nadsvětlíků nad úrovní dveří mezi halou a ordinacemi.



Obr. 35 Úprava vnitřních stěn u haly



Obr. 36 Vzorová skleněná příčka [17]



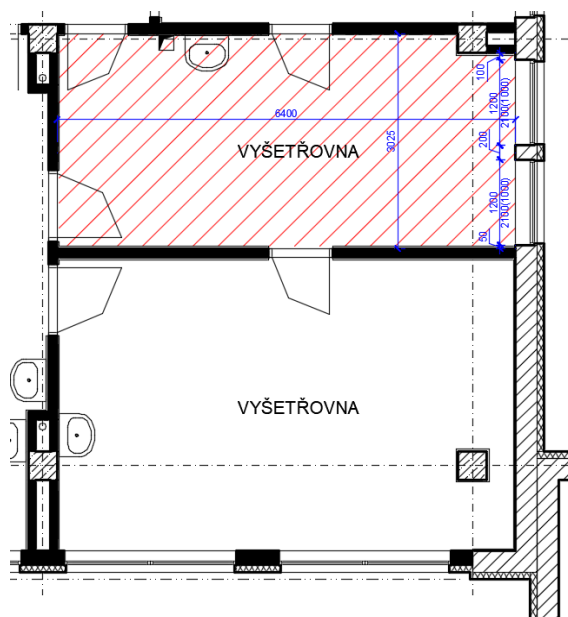
Obr. 37 Pás nadsvětliků [18]

Pás nadsvětliků bude proveden z mléčného, eventuálně čirého skla. Denní světlo se v tomto řešení dostává přes ordinace do čekárny, haly a schodišťového prostoru.

Prosklené příčky oddělují čekárny od chráněné únikové cesty a musí splňovat protipožární parametry dle požárně bezpečnostního řešení stavby.

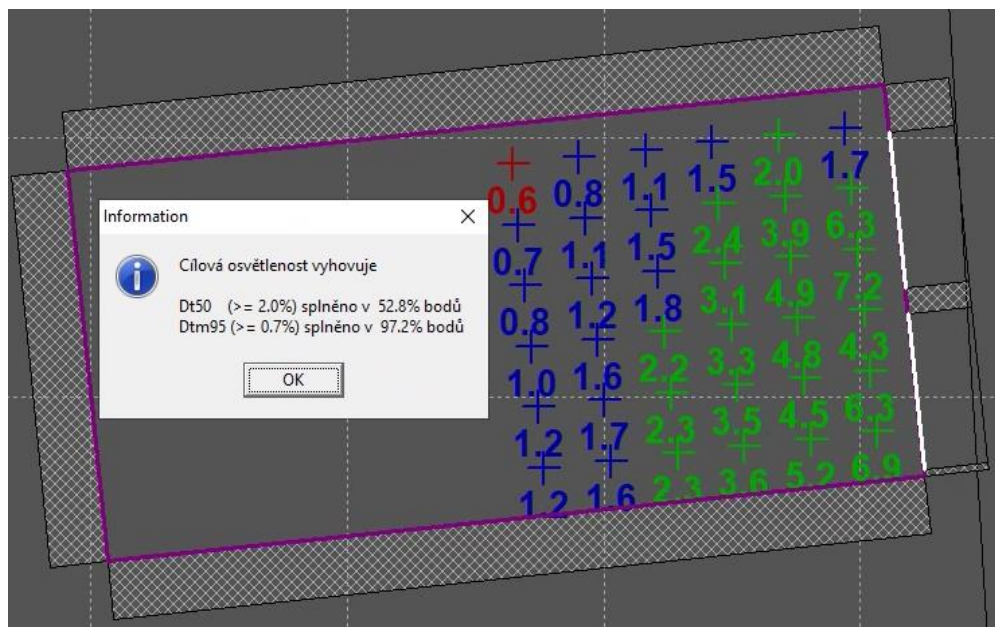
3.1.1 Posouzení místnosti vyšetřovny

Jako posuzovaná místnost byla vybrána vyšetřovna v jihovýchodní části objektu u přilehajícího panelového domu ve 2.NP.



Obr. 38 Posuzovaná místnost z hlediska denního osvětlení

Funkčním prostorem byla vymezena část před okny z důvodu dispozice místnosti. Uprostřed místnosti je spojovací průchod mezi okolními vyšetřovkami a pracovní prostor je umístěn u oken.



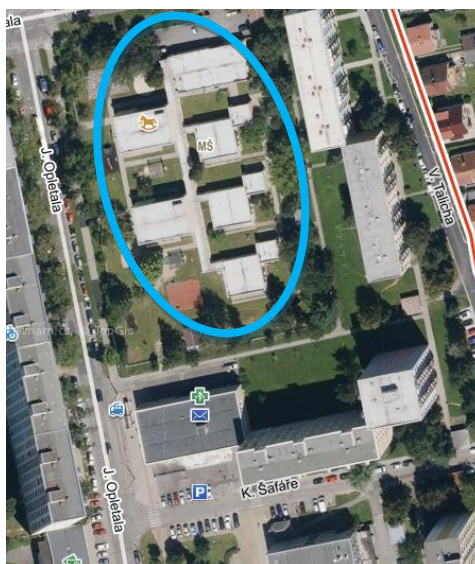
Obr. 39 Hodnota činitele denní osvětlenosti

Celková osvětlenost v takto vymezeném funkčním prostoru vyhovuje z hlediska denního osvětlení dle ČSN EN 17037. Činitel denní osvětlenosti $D_T > 2\%$ je na 52,8 % (min. 50 %) posuzovaných bodů. Minimální činitel $D_{TM} > 0,7\%$ je na 97,2 % (min. 95 %) posuzovaných bodů. [25]



3.2 Vliv výšky nástavby na okolní objekty

Z hlediska proslunění byly posouzeny 2 kontrolní body v objektu mateřské školy za severní částí objektu. Zjišťuje se, jak ovlivní výška nástavby blízké prostory školy z hlediska proslunění.



Obr. 40 Umístění mateřské školy [9]

Vstupní údaje:

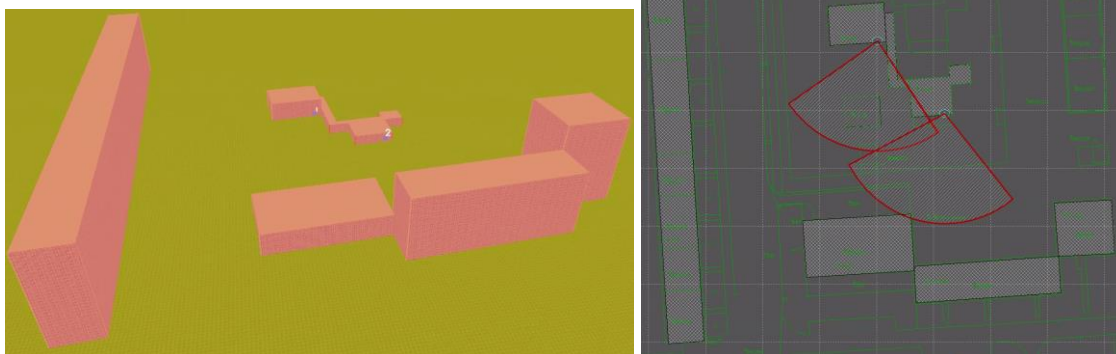
- Výpočtový den: 1. března
- Zeměpisná šířka: 50,1°
- Zeměpisná délka: 14,3°
- Metoda výpočtu: ČSN EN 17037
- Výpočetní program: Světlo+

Při zanedbání oblačnosti musí být dne 1. března a 21. června doba proslunění nejméně 90 minut. Požadovanou dobu proslunění pro den 1. března lze nahradit bilancí, při které je mimo přestupné roky celková doba proslunění ve dnech od 10. února do 21. března včetně 3 600 minut (jedná se o 40 dní s průměrnou dobou proslunění 90 minut). [20]



3.2.1 Stávající stav

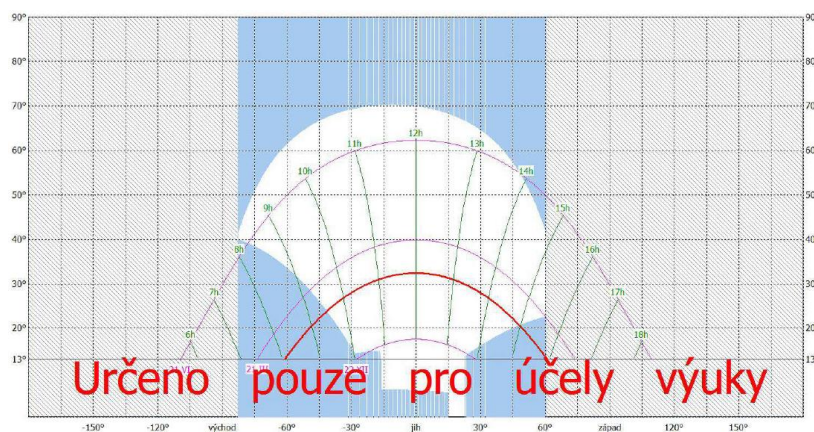
Jako první je prověřený stávající stav, který počítá s výškou zdravotního střediska 8 m.



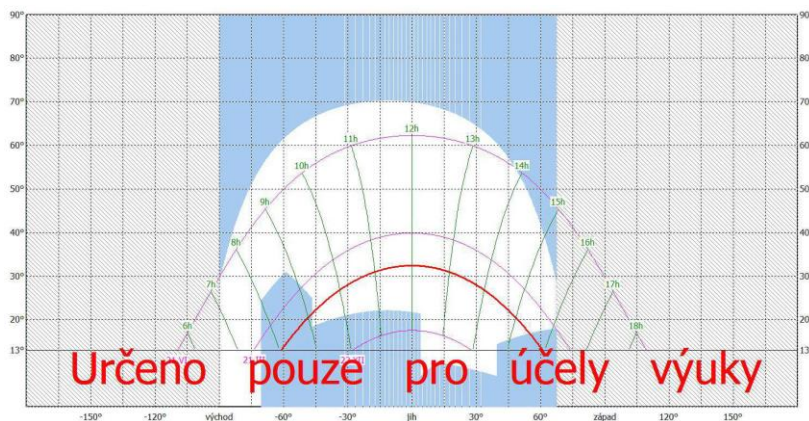
Obr. 41 Výpočtový model mateřské školy s kontrolními body

Obr. 42 Stávající situace proslunění školy

Výsledky stávajícího stavu:



Obr. 43 Stávající stav – KB1



Obr. 44 Stávající stav – KB2



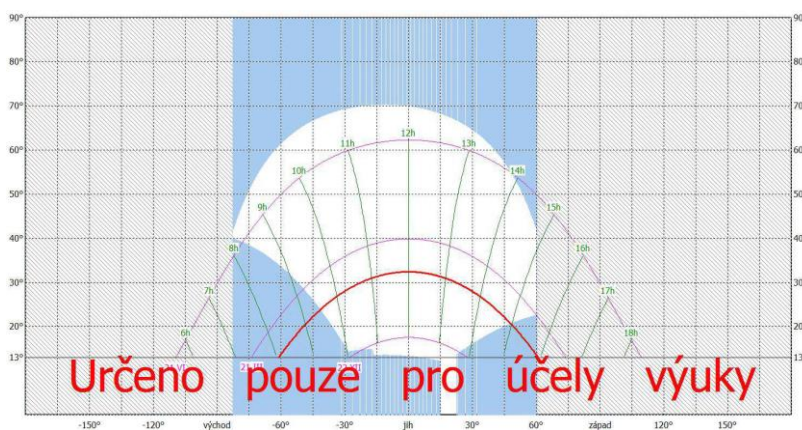
- Doba proslunění KB1: 5:28
- Čas proslunění KB1: 9:30 – 14:58
- Doba proslunění KB2: 6:21
- Čas proslunění KB2: 9:08 – 15:29

Oba kontrolní body ve škole při stávající výšce zdravotního střediska vyhovují dle normy ČSN 73 4301 Obytné budovy.

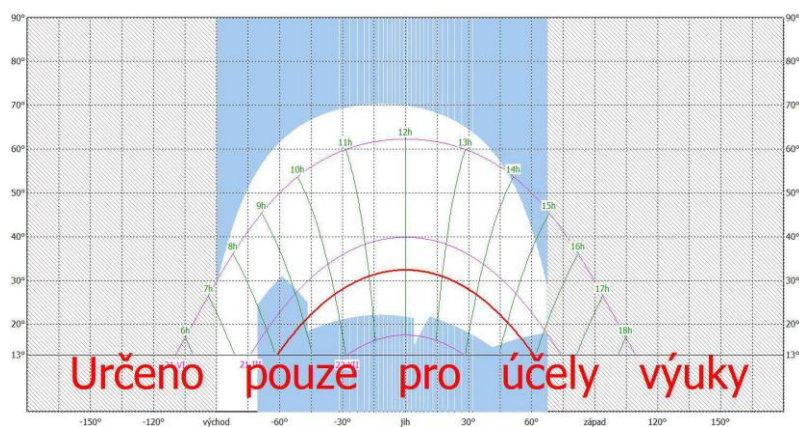
3.2.2 Navrhovaný stav

Tento stav počítá s celkovou výškou objektu 16 m. To přibližně odpovídá variantě 2 podlažní nástavby.

Výsledky navrhovaného stavu:



Obr. 45 Navrhovaný stav – KB1



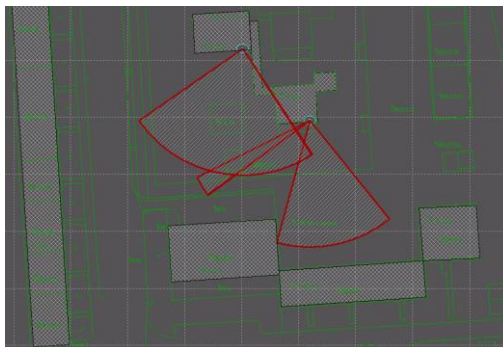
Obr. 46 Navrhovaný stav – KB2



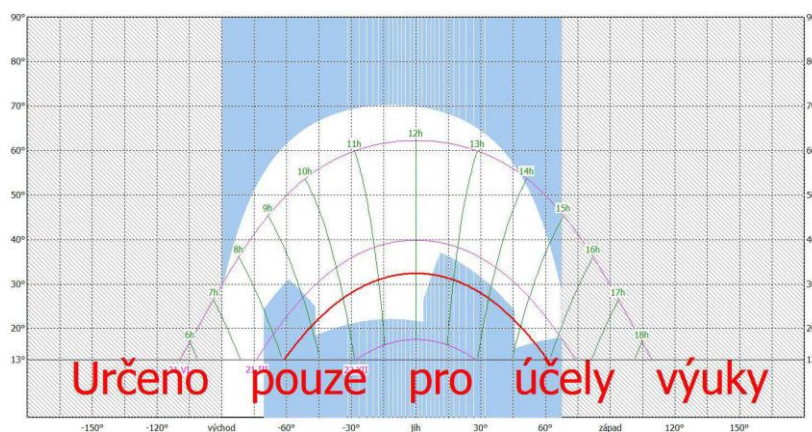
Čas proslunění je nezměněný vzhledem ke stávajícímu stavu. Závěrem tohoto posouzení je, že nástavba, která objekt zvýší na 16 m neovlivní proslunění nejbližších místností objektu mateřské školy.

3.2.3 Výšky ovlivňující mateřskou školu

Výška objektu zdravotního střediska 29 m



Obr. 47 Situace proslunění (29 m)



Obr. 48 Výsledky proslunění KB2 (29 m)

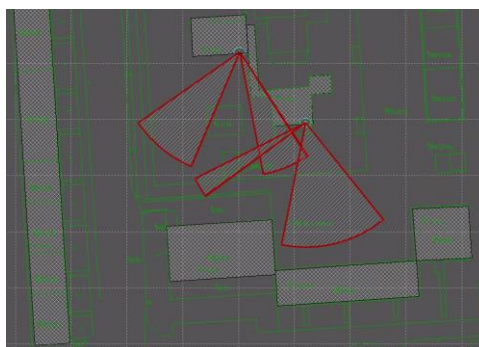
Při výšce 29 m došlo k celkovému zastínění KB2. KB1 je touto výškou nedotčen.

- Doba proslunění KB2: 3:58
- Čas proslunění KB2: 9:08 – 12:26, 14:49 – 15:29

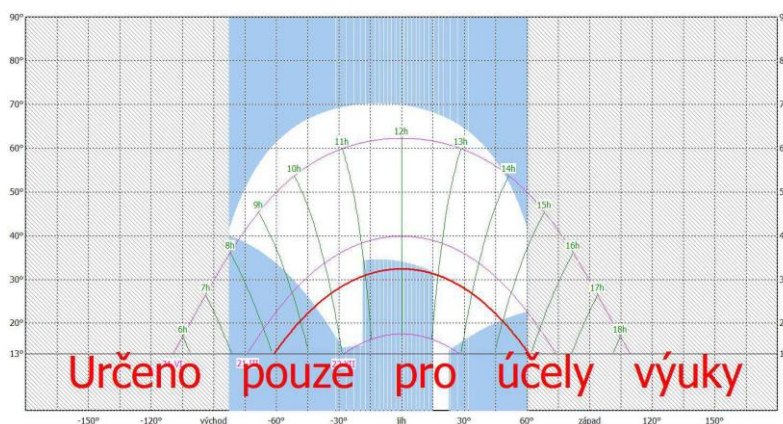
Kontrolní bod z hlediska požadavku na proslunění stále vyhovuje, avšak prostor je zastíněn v odpoledních hodinách.



Výška objektu zdravotního střediska 43 m



Obr. 49 Situace proslunění (43 m)



Obr. 50 Výsledky proslunění KB1 (43 m)

Při výšce 43 m došlo k celkovému zastínění obou kontrolních bodů. Výsledky proslunění KB2 jsou totožně, jako při výšce zdravotního střediska 23 m. (viz výsledky výše)

- Doba proslunění KB1: 3:31
- Čas proslunění KB1: 9:30 – 10:56, 12:53 – 14:58

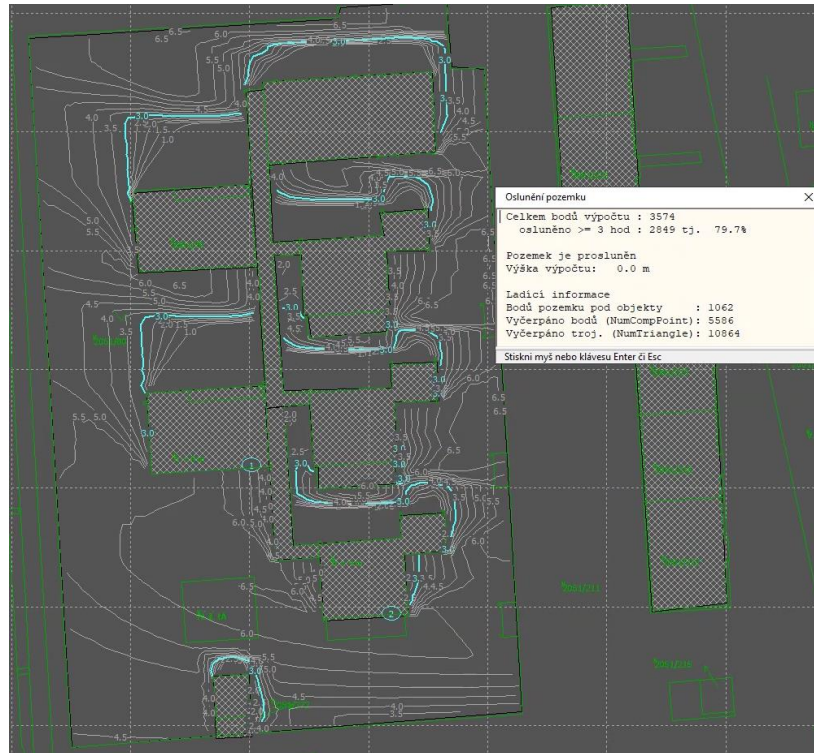
Kontrolní bod z hlediska požadavku na proslunění stále vyhovuje, avšak prostor je zastíněn cca od 11 hodin do 13 hodin.

3.2.4 Zastínění pozemku mateřské školy

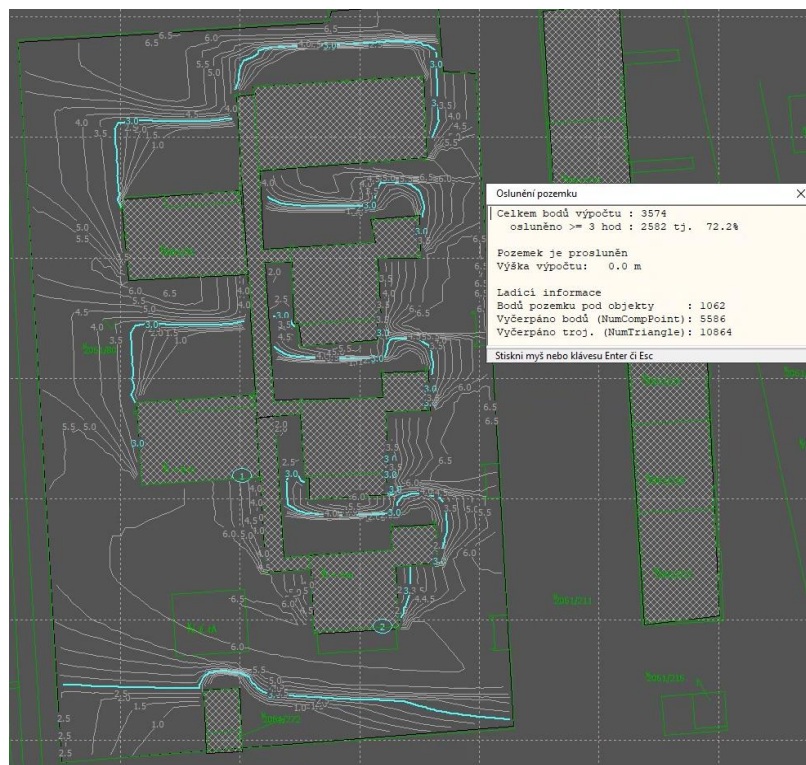
Venkovní zařízení a pozemky v okolí obytných budov sloužící k rekreaci jejich obyvatel, mají mít alespoň polovinu plochy osluněnou nejméně 3 hodiny dne 1. března. [20]

Pozemek se stávající okolní zástavbou je osluněn ze 79,7 %.

Pozemek s navrženou stavbou výšky 16 m je osluněn ze 72,2 %.



Obr. 51 Oslunění pozemku při stávající zástavbě



Obr. 52 Oslunění pozemku při navržené stavbě

Pozemek z hlediska zastínění dle ČSN 73 4301: Obytné budovy vyhovuje. Zastínění nástavbu zasáhne pouze v malém rozsahu na jižní část pozemku.



4 Letní stabilita a přehřívání

K letnímu přehřívání místností dochází především vlivem velkých solárních zisků. Dnešní trend navrhování velkých prosklených ploch má za následek velké solární zisky, což je v zimních měsících žádoucí, ale v letním období bez zakomponování stínění či chlazení to má negativní dopad na teplotu v interiéru.

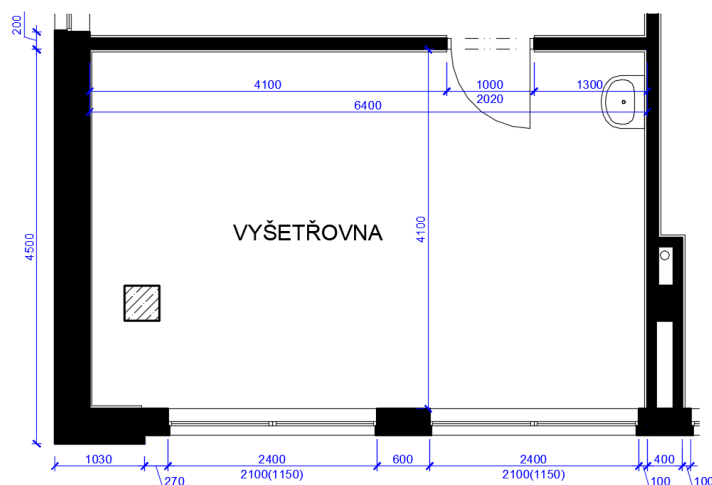
Norma ČSN 73 0540-2 říká, aby byl řešený prostor vyhovující, nesmí teplota interiéru přesáhnout $\theta_{ai,max} = 27 \text{ }^\circ\text{C}$ u nevýrobních objektů bez strojního chlazení. Dále je možné u bytových budov připustit překročení požadované hodnoty nejvíce o $2 \text{ }^\circ\text{C}$ na souvislou dobu nejvíce 2 hodin během normového dne, pokud s tím investor (stavebník, uživatel) souhlasí. Lze tudíž v některých případech připustit teplotu $\theta_{ai,max} = 29 \text{ }^\circ\text{C}$ po dobu maximálně 2 hodin. U objektů, které mají navržené aktivní chlazení je nutné prokázat, že teplota interiéru během nečinnosti chlazení nepřesáhne $\theta_{ai,max} = 32 \text{ }^\circ\text{C}$. [9]

4.1 Posouzení letní stability

Byly provedeny simulace místnosti na jižní straně objektu ve stávajícím a navrhovaném stavu. Jedná se o prostor vyšetřovny ve 2.NP a 3.NP. Místnosti jsou dispozičně stejné, liší se v konstrukčních materiálech a vybraných variantách stínění. Dále byla posouzena místnost kavárny ve 4.NP

Pozn: Protokoly výpočtu v programu Simulace 2018 jsou obsaženy v příloze.

Simulace počítají se zvýšenou intenzitou výměny vzduchu v nočních hodinách (noční předchlazení) na $2,5 \text{ h}^{-1}$, během dne se počítá s intenzitou $0,5 \text{ h}^{-1}$.

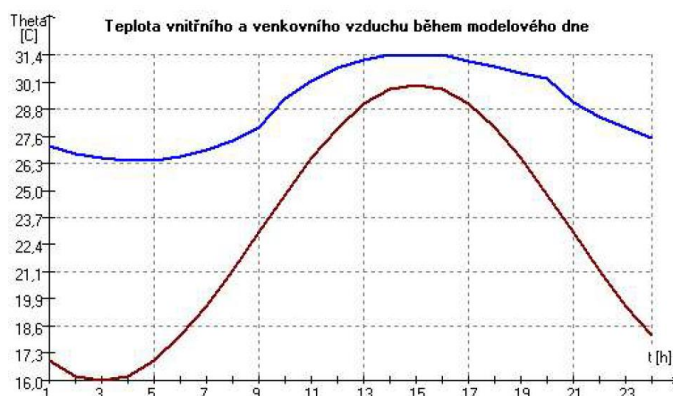


Obr. 53 Posuzovaná místnost 2. a 3.NP



4.1.1 Stávající stav místnosti 2.NP

Tento stav simuluje stávající stav vyšetřovny, kde ochranou proti letnímu přehřívání jsou vnitřní manuální žaluzie a aktivní chlazení (multisplit jednotka před okny objektu, která během chodu zvyšuje tepelnou zátěž před řešenými okny).

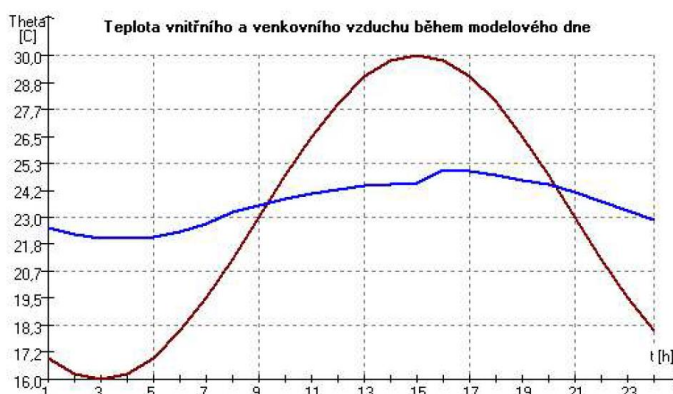


Obr. 54 Průběh teplot vyšetřovny – stávající 2.NP

Ze simulace vyplývá, že v místnosti vyšetřovny maximální teplota dosahuje $\theta_{\max} = 31,4 \text{ } ^\circ\text{C}$ a to těsně splňuje maximální hodnotu dle ČSN 73 0540-2 $\theta_{\text{ai,max}} = 32 \text{ } ^\circ\text{C}$.

4.1.2 Místnost 2.NP po dodatečném zateplení a nástavbě

V tomto stavu jsou stávající okna s nově navrženými venkovními žaluziemi. Obálka budovy je dodatečně zateplena a střešní plášť je nahrazen patrem nástavby 3.NP.



Obr. 55 Průběh teplot vyšetřovny – 2.NP po renovaci

Po navržených stavebních úpravách dochází ke snížení vnitřní teploty na $\theta_{\max} = 25,07 \text{ } ^\circ\text{C}$ a to je především díky instalaci venkovních rolet namísto vnitřních žaluzií.

Podmínka normy $\theta_{\text{ai,max}} = 27 \text{ } ^\circ\text{C}$ je splněna a díky tomu je možné odstranit aktivní chladicí jednotky.



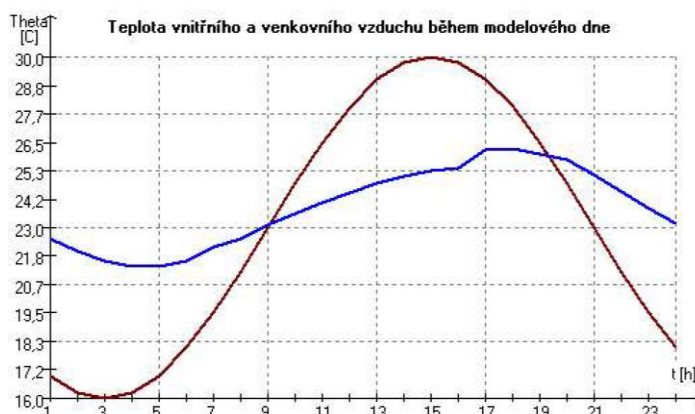
4.1.3 Místnost 3.NP

Totožná místnost o patro výše, zde jsou nahrazeny těžké zděné konstrukce za lehčí systém z dřevěných prvků. Touto změnou je zhoršena akumulční schopnost konstrukce. Dále byla navržena okna Slavona progression s kvalitnějšími tepelnými parametry a s venkovním stíněním (žaluziemi).

Příčky, aby vyhověly akustickým požadavkům $R'_w = 47$ dB byly navrženy jako sádkartonové dvojité opláštěné tl. 125 mm. [21]

konstrukce	Tloušťka příčky		100 mm		125 mm		150 mm	
	Opláštění 2x12,5 mm		popis	R_w (dB)	popis	R_w (dB)	popis	R_w (dB)
WHITE				51		53		56
RED Piano			CW50	56	CW 75	57	CW 100	59
BLUE AKUSTIK		s izolací tl. 40 mm		58	s izolací tl. 60 mm	60	s izolací tl. 80 mm	61
DIAMANT				59		61		63

Obr. 56 Navržená skladba příček 3.NP [22]

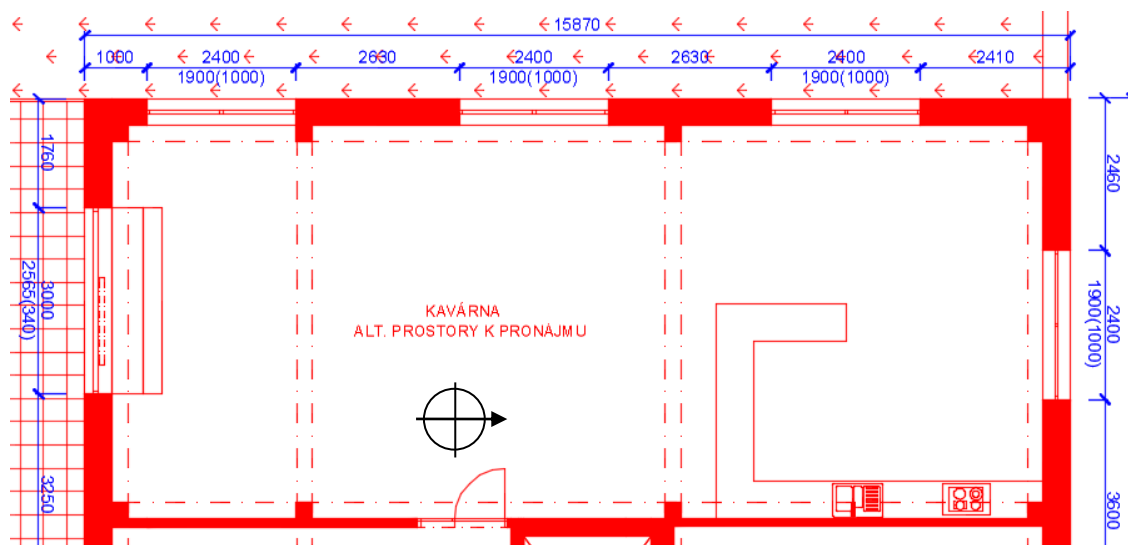


Obr. 57 Průběh teplot vyšetřovny – 3.NP

V této místnosti vychází $\theta_{\max} = 26,28$ °C, malé zhoršení vychází právě díky zhoršení akumulčních vlastností konstrukcí, avšak stále vyhovuje bez nutnosti aktivního chlazení.

4.1.4 Místnost 4.NP

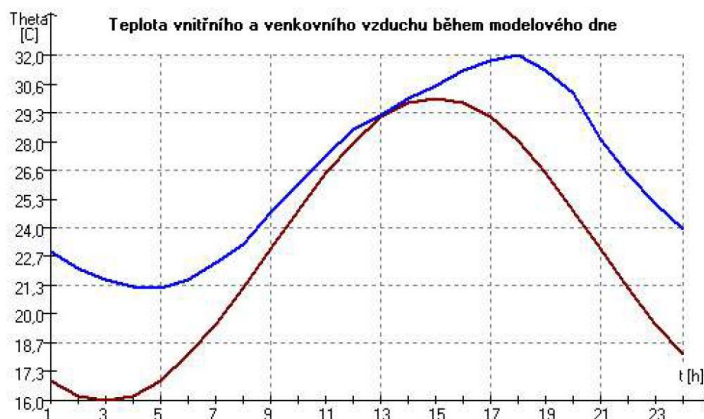
Kavárna v západní části 4.NP je navržena ze stejného konstrukčního systému jako 3.NP skladby S7b a S10b (dřevěný obvodový plášť, dřevěný strop s lehkou plovoucí podlahou a dřevěná zelená střecha), výplně otvorů a stínění je uvažováno opět jako u 3.NP.



Obr. 58 Posuzovaná místnost kavárny 4.NP

V kavárně bylo počítáno s větší intenzitou větrání v noci i přes den z důvodu hygienických požadavků na množství přiváděného venkovního vzduchu. Dále zde bylo počítáno s neopomenutelnými vnitřními zisky od osob a zařízení.

První varianta výpočtu řeší navržené skladby bez aktivního chlazení.



Obr. 59 Průběh teplot kavárny – 4.NP bez úprav

Maximální teplota $\theta_{\max} = 31,97 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Požadavek normy není splněn, pokud nebude instalováno aktivní chlazení, které maximální teplotu sníží na $27 \text{ }^{\circ}\text{C}$.

Druhá varianta je snaha o dosažení požadované teploty bez nutnosti aktivního chlazení. Jsou zde navrženy hliněné desky tl. 25 mm s hliněnou omítkou tl. 15 mm namísto sádkartonových / sádrovláknitých desek v interiéru na stěnách a stropu. Tyto desky a omítky mají lepší tepelně akumulující vlastnosti, které v kombinaci s nočním předchlazením pomáhají snížit maximální denní teplotu.

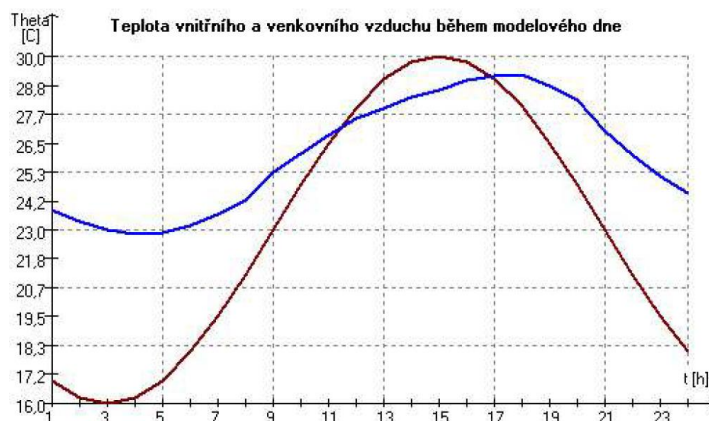


Označení	ProCrea® jílová stavební deska 25mm
Obsažené látky	jíl, dřevěná vlákna
Objemová hmotnost	ca. 38 kg/m ² ca. 11,50 kg/panel
Výpočt.hodnota tepel. vodivosti λ	0,33 W/(m·K)
Specifická tepelná kapacita c	2100 J/(kg·K)
Číslo difúzního odporu μ	4-6
Pevnost v tlaku	2,3 N/mm ²
Smyková pevnost	1,3 N/mm ²
Třída hořlavosti	B1, nehořlavý materiál
Forma dodání	panely, hranaté, hladké



Tloušťka panelů	25 mm
Rozměry,délka x šířka	1250 x 250 mm

Obr. 60 Vnitřní hliněné desky [23]

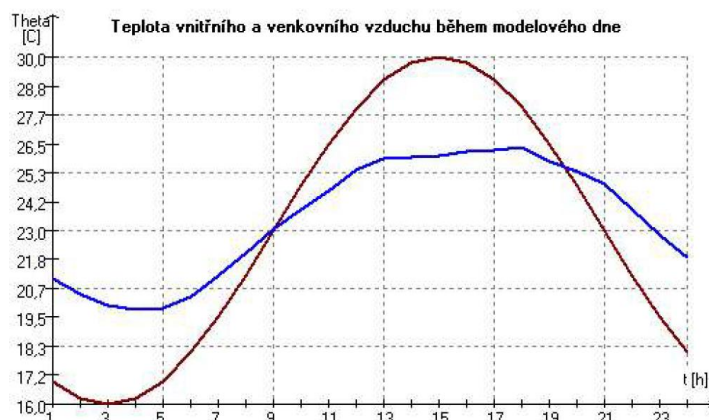


Obr. 61 Průběh teplot kavárny – 4.NP s hliněnými deskami a omítkami

Maximální teplota $\theta_{\max} = 29,29$ °C stále není pod požadovaných $\theta_{\text{ai,max}} = 27$ °C. Z tohoto důvodu je již nutné nainstalovat venkovní chlazení.

Nevýhoda tohoto systému je značné zvýšení zatížení na nosnou dřevěnou konstrukci, která má rozpon 6 m. V tomto případě by byl nutný přepočítání statického posudku nosných prvků.

Třetí varianta je z původních skladeb pro nezvyšování zatížení nosných konstrukcí s kombinací aktivního chlazení, např. split jednotka s venkovní částí umístěnou na střeše 4.NP.



Obr. 62 Průběh teplot kavárny – 4.NP s klimatizací

Maximální teplota s instalovaným chladícím zařízením o výkonu 2,8 kW vychází $\theta_{\max} = 26,37 \text{ }^{\circ}\text{C}$. V této variantě jsou tedy obě podmínky ČSN 73 0540-2 splněny.

4.1.5 Noční předchlazení

Princip nočního předchlazení spočívá v nočním větrání chladnějším vzduchem. Do objektu je přiváděn v ideálním případě přirozeně. Výhoda přirozeného větrání je, že se obejdeme bez dalších zdrojů energie pro fungování systému. Nevýhodou je, že je nutná stavební promyšlenost pro kvalitní provětrání objektu a dovedení chladného vzduchu do co nejvíce prostoru. Důležité je myslet na zabezpečení objektu, a že přivádíme neupravený vzduch z exteriéru. Další možností je využití nuceného větrání, které přivede vzduch do všech prostor, kam je vzduchotechnika dovedena. Nevýhodou je nutná potřeba elektrické energie pro chod systému. Systém uvažuje s několikanásobně větší intenzitou výměny vzduchu v noci (kdy je teplota chladnější) než přes den, kde se větrá pouze pro potřeby přivedení čerstvého vzduchu.

Důležitým aspektem je sledovat akumulační vlastnosti materiálů použitých v objektu. Ne všechny využívané stavební materiály mají pro tento systém vhodné tepelně technické vlastnosti. Nejde pouze o tyto vlastnosti, ale také o skladbu konstrukce. Ve využívání tohoto systému přispívá především jen část konstrukce, která je u vnitřního povrchu. Pokud během posouzení nočního předchlazení nám objekt nevyhoví na požadovanou vnitřní teplotu dle ČSN 73 0540-2, tak po zadání kvalitnějšího stínění je jednou z prvních variant v konstrukčním systému přiček. Např.



změna ze SDK příček na zděné, popř přírodní materiály – hliněné cihly a omítky, které mají větší objemovou hmotnost a lepší akumulční vlastnosti. [24]



Obr. 63 Provětrávací automatický nadsvětílík dveří [18]



5 Koncepce TZB

Stávající systémy TZB byly popsány v úvodu práce. Zde byly vytvořeny dvě varianty možného fungování zrenovovaného objektu a nástavby.

Schéma koncepce je obsaženo v přílohách.

5.1 Nucené větrání

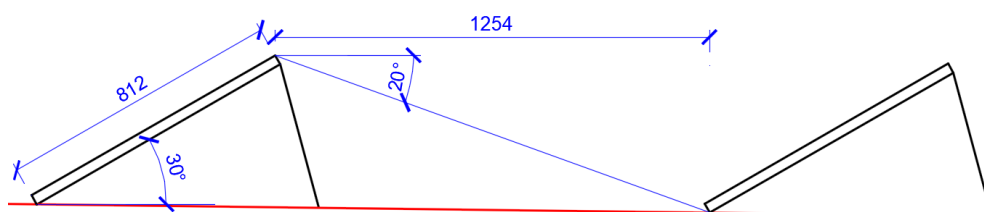
V objektu je uvažováno s novou vzduchotechnickou jednotkou o větší kapacitě a lepší účinnosti rekuperace tepla (standartně okolo 80 %). Umístěna bude na místo stávající v technické místnosti v 1.NP. Odvod a přívod odpadního a čerstvého vzduchu proběhne přes fasádu na severní straně objektu. Vzduchotechnická jednotka bude obsluhovat celý objekt, včetně nástavby.

Vzduchotechnické potrubí bude vedeno pod stropy a v instalačních šachtách a bude provedeno z kruhového nebo čtyřhranného průřezu. Potrubí bude zakryto v podhledu v prostorách pracoven, haly, čekáren a kavárny. V místnostech jako jsou toalety, sklady, umývárny, úklidové místnosti apod. bude potrubí přiznáno pod stropy.

V prostorách haly a čekáren je větrání rovnotlaké. Potrubí bude opatřeno větracími mřížky. WC, sklady a umývárny jsou větrány podtlakově. Jednotlivé provozy zařízení mají navržené fan coils, do kterých je přiváděn čerstvý přehřátý vzduch z VZT jednotky a následně probíhá dohřev dle komfortních požadavků jednotlivých provozů.

5.2 Fotovoltaická elektrárna

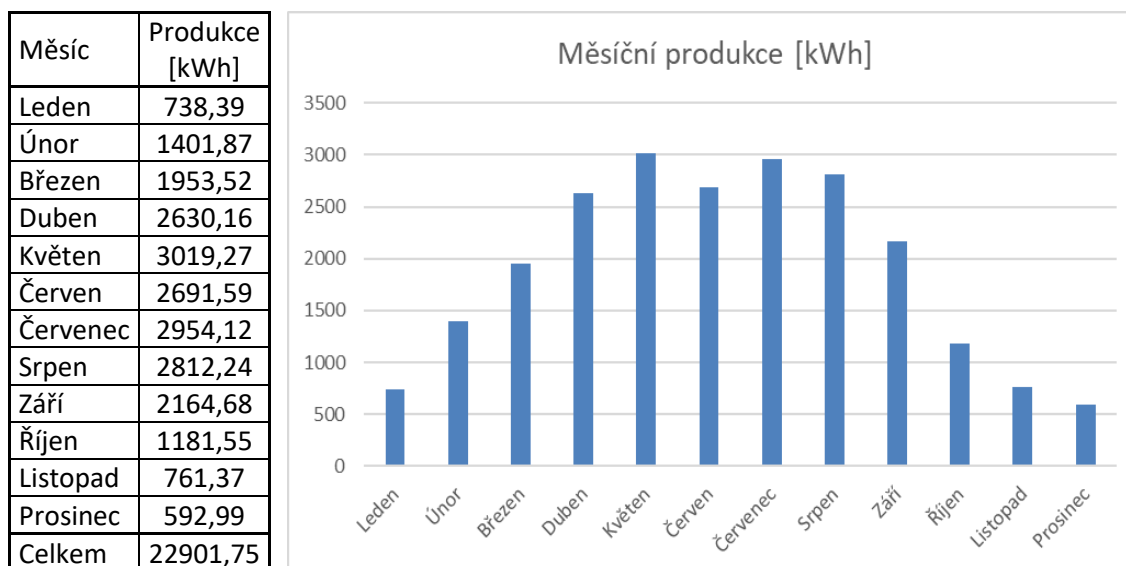
Na střeše 4.NP o ploše 400 m² je navržena fotovoltaická elektrárna. Elektrické kabely jsou vedeny do technické místnosti v 1.NP, kde budou nainstalované jednotlivé prvky systému (měnič, baterie, elektroměr). Vyrobená elektrická energie bude s největší pravděpodobností spotřebována ihned v budově především na osvětlení. Přebytky budou ukládány v bateriích v technické místnosti.



Obr. 64 Schéma vzdálenosti uložení FV panelů

**Obr. 65** Schéma uložení panelů

Typ fotovoltaických panelů byl zde zvolen Panasonic HIT VBHN240SJ25 o rozměrech 1,58 x 0,812 m. Úhel odklonu od vodorovné roviny je 30° se směrem na jižní světovou stranu. Vzdálenost mezi panely, aby nedocházelo k vzájemnému stínění, je vypočítána z výšky slunce nad horizontem 20° a vychází na 1,254 m. Celkem bylo umístěno 120 kusů fotovoltaických panelů. Solární zisky jsou pro výpočet stanoveny ve městě České Budějovice.

**Tab. 5** Měsíční produkce elektrické energie

Protokol výpočtu je obsažen v přílohách.

Celková vyrobená elektrická energie fotovoltaickou elektrárnou je 22,9 MWh/rok.



5.3 Vytápění

Velké množství objektů ve městě České Budějovice jsou vytápěny prostřednictvím českobudějovické teplárny. Nyní probíhá z nedaleké jaderné elektrárny Temelín výstavba horkovodu, který má pokrýt až 30 % tepla na vytápění celých Českých Budějovic, z tohoto důvodu je snaha o primární zdroj energie zachována jako výměňková stanice. Další důvod je, že se objekt nachází v zastavěné městské části.

5.3.1 Vytápění – varianta 1

Zdroj energie pro vytápění zůstává zachovalý – tepelná energie z teplárny v Českých Budějovicích. Výměník bude nahrazen za nový, modernější typ umístěný v technické místnosti. Otopná soustava je s nuceným oběhem. Také bude umístěna expanzní nádoba a zásobník teplé vody.

Rozvody otopné vody v nástavbě budou z měděného potrubí vedeny v podlahách a instalačních šachtách do deskových otopných těles, které budou umístěné pod okny v místě parapetu. Ve stávající části budou nahrazeny litinová otopná tělesa opět deskovými tělesy. Během možné etapizace renovace bude možné využít stávající rozvody otopné vody v 1.NP a 2.NP. Rozvody proběhnou i do fan coilů, které se budou podílet na vytápění místnosti.

5.3.2 Vytápění – varianta 2

V této variantě je nástavba z hlediska vytápění řešena plně autonomně s vlastním tepelným čerpadlem vzduch – voda umístěného na střeše objektu. Stávající část objektu je nadále vytápěná výměňkovou stanicí. Toto řešení je vhodné pro budoucí etapizaci renovace. Vytápění stávající části může zůstat stavebními pracemi nedotčeno (bez finančních nákladů).

V tomto řešení je nutné počítat se zábořem některé místnosti nástavby ve prospěch technické místnosti, ve které by byla umístěná vnitřní část tepelného čerpadla, rozdělovač sběrač, ... Další nevýhodou tohoto systému jsou dva zdroje tepla pro jeden objekt. Z toho vyplývají dvojnásobné potřeby odborných revizí a servisů.

5.3.3 Vytápění – varianta 3

V této variantě by byla plně nahrazena výměňková stanice za tepelné čerpadlo vzduch – voda.



6 Závěr

Cílem této diplomové práce byla renovace zdravotního střediska v Českých Budějovicích s návrhem dvoupatrové nástavby se zaměřením na obálku budovy a její detaily. Po vyhodnocení stávajícího stavu došlo k úpravám stávající dispozice a návrhu konstrukce nástavby. V úpravách dispozic byla základní snaha dostat denní světlo do prostoru čekáren a haly. Dále byly navrženy opatření na stávajících skladebách konstrukcí tak, aby splňovaly doporučené hodnoty součinitelů prostupů tepla na obálce budovy. Z navržených skladeb, již byly vytvořeny konkrétní detaily obvodového pláště. Nejproblémovějším bodem renovace byla stávající podlaha, u které byla snaha dodržet její celkovou výšku z důvodu zachování parapetních, dveřních a světlých výšek 1.NP. Během návrhu kvalitnějších, cenově stále přijatelných materiálů, se nepodařilo navrhnout skladbu o stávající výšce, jejíž součinitel by byl pod doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla. Vyhověla pouze až příliš nákladná vakuová izolace, která má až 7x lepší tepelně izolující vlastnosti. Vzhledem neočekávání renovace podlahy byla posouzena soklová část na nejnižší povrchovou teplotu, které splňovala, i přes nedostatečné zateplení, hodnoty normy a vyloučil se vznik kondenzace, popř. růstu plísní. Po návrhu nástavby byl posouzen vliv celkové výšky objektu na okolní prostor mateřské školy. Došlo k nepatrnému zhoršení zastínění pozemku, který však stále vyhovuje na oslunění. Došlo také na posouzení místnosti vyšetřovny u přiléhajícího bytového domu. Byl vymezen funkční prostor v místnosti, který také vyhověl na osvětlenost. Následně bylo provedeno posouzení na letní přehřívání. Především díky instalaci venkovních žaluzií s kombinací nočního předchlazení se podařilo snížit maximální teplotu v interiéru pod 27 °C. Tímto řešením je možné odstranit venkovní multisplit jednotky na přístřešku před objektem a na fasádách. Pouze prostor kavárny ve 4.NP nevyhověl díky malé akumulaci schopnosti použitých materiálů a je zde nutné nainstalovat split jednotku o výkonu minimálně 2,8 kW.

Na závěr byl navržen koncept TZB. Stěžejní bodem řešení bylo nucené větrání, které je ve stávajícím objektu nedostatečné. V objektu bylo navrženo centrální rovnotlaké větrání s rekuperací a v jednotlivých provozech byly umístěny fan coils. Dále byla navržena fotovoltaická elektrárna na střeše objektu a různé varianty zdrojů tepla.



7 Použitý software

AutoCAD 2015

MS Excel

MS Word

Světlo+

Teplo 2017

Simulace 2018

Area 2017

Fotovoltaika 2017

8 Zdroje

- [1] Nahlížení do katastru nemovitostí. Marushka – Mapový aplikační server [online]. [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://sgi-nahlizenidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=2EDA9E08&MarQParam0=5012945301&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>
- [2] Google Earth [online]. [cit. 2021-11-17]. Dostupné z: <https://earth.google.com/web/search/%c4%8desk%c3%a9+bud%c4%9bjovice/@48.98187277,14.4459296,387.3383297a,239.87148868d,35y,78.55836742h,41.85984784t,360r/data=Cn0aUxJNCiQweDQ3NzM0ZmI0M2E1ZjYyOWI6MHg0MDBhZjBmNjYxNGRlODAZLYvTWuJ8SEAhIHu9--P1LEAqE8SNZXNrw6kgYnVkxJtqb3ZpY2UYASABliYKJAKcJ8n1tgVHQBH3wUfp6wg2QBkQrADjBQZIQCF24tug5T1BwA>
- [3] RŮŽIČKA, Patrik. *Fotodokumentace stávajícího stavu*. 11/2021. České Budějovice.
- [4] Projektová dokumentace z roku 1970, STAVOPROJEKT, KRAJSKÁ PROJEKTOVÁ A INŽENÝRSKÁ ORGANIZACE, ČESKÉ BUDĚJOVICE, České Budějovice – čtyři dvory, I. Stavba – obytný soubor, objekt 080 pošta, lékárna, zdrav. Středisko
- [5] Projektová dokumentace stavebních úprav 2007, PROJEKTOVÝ ATELIÉR HRONEK A FISCHER, Stavební úpravy objektu zdravotnického zařízení Šumava. K. Šafáře 887/64, České Budějovice
- [6] MERTENOVÁ, Kateřina. *Fotodokumentace stávajícího stavu*. 09/2009. České Budějovice.



- [7] *Katalog sortimentu MV_2009_1_2* [online]. [cit. 2021-11-25]. Dostupné z:
https://www.ventilatory-klimatizace.cz/download/ventilatory/rke_katalog569.pdf
- [8] VORREITEROVÁ, Tereza. *SPB2*. Praha: ČVUT – Fakulta stavební, Červen 2021
- [9] ČSN 73 0540-2: *Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Říjen 2011
- [10] *Model* [online]. [cit. 2021-12-02]. Dostupné z:
https://www.stavebninyhrou.cz/publicdoc/TL_PIR.pdf
- [11] *Kooltherm-k3-balenie-sk.pdf* [online]. [cit. 2021-12-03]. Dostupné z:
<https://ravagobuildingsolutions.com/cz/wp-content/uploads/sites/48/2021/05/kooltherm-k3-balenie-sk.pdf>
- [12] *OPTIM-R – izolační desky* [online]. [cit. 2021-12-03]. Dostupné z:
<https://www.kingspan.com/cz/cs-cz/produkty/izolace/izolacni-desky/optim-r-vakuova-izolace>
- [13] *STEICO_brandschutz_cz_i.pdf* [online]. [cit. 2021-12-04]. Dostupné z:
https://web.steico.com/fileadmin/steico/content/pdf/Marketing/Czech/STEICO_brandschutz_cz_i.pdf
- [14] ČSN 73 0540-4: *Tepelná ochrana budov – Část 4: Výpočtové metody*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Červen 2005
- [15] POŽGAJ, Alexander. *Štruktúra a vlastnosti dreva*. Bratislava: Príroda, 1993. ISBN 80-07-00600-1.
- [16] Progression | Slavona – dřevěná okna a dveře. *Dřevěná okna, dřevěné dveře | Slavona – dřevěná okna a dveře* [online]. [cit. 22.11.2021]. Dostupné z:
<https://www.slavona.cz/okna-progression/#specifikace>
- [17] *Požární příčky FIRA Příčky a dělicí stěny* [online]. [cit. 2021-12-17]. Dostupné z:
<https://www.liko-pricky.cz/cs/pozarni-pricky-fira>
- [18] AUGUSTIN, Martin, MERTENOVÁ, Kateřina. *Návrh interiéru zubního oddělení – architektonická studie*. České Budějovice, 05/2018
- [19] *Mapy.cz* [online]. [cit. 2021-11-28]. Dostupné z:
<https://mapy.cz/zakladni?x=14.4453149&y=48.9829703&z=18&base=ophoto&q=s%C3%ADdli%C5%A1t%C4%9B%20%C5%A1umava&source=area&id=18899>
- [20] ČSN 73 4301: *Obytné budovy*. Praha: ČVUT – Fakulta stavební, Červen 2004



- [21] ČSN 73 0532: *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Prosinec 2020
- [22] *5019-katalog-akustiky-2021: Knauf.cz* [online]. [cit. 2021-12-09]. Dostupné z: <https://www.knauf.cz/file/5019-katalog-akustiky-2021.pdf>
- [23] *Layout.qxd* [online]. [cit. 2021-12-22]. Dostupné z: https://www.izolacekonopi.cz/pictures/images/products/23/tl_hlinene_stavebni_panely.pdf
- [24] *Picas – hliněné omítky – technické listy* [online]. [cit. 2021-12-10]. Dostupné z: <https://www.picas.cz/progres/lib/files.php?id=4>
- [25] ČSN EN 17037: *Denní osvětlení budov*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Srpen 2019



9 Přílohy

9.1 CD médium – Bakalářská práce v elektronické podobě

9.2 ODK – Předběžný statický výpočet

9.3 Protokoly k výpočtům

9.4 Výkresová dokumentace

Stavební část:

P.1.1 – PŮDORYS STÁVAJÍCÍHO STAVU 1.NP

P.1.2 – PŮDORYS STÁVAJÍCÍHO STAVU 2.NP

P.1.3 – ŘEZ STÁVAJÍCÍM STAVEM

P.2.1 – PŮDORYS STAVEBNÍCH ÚPRAV 1.NP

P.2.2 – PŮDORYS STAVEBNÍCH ÚPRAV 2.NP

P.2.3 – SCHÉMA DISPOZICE 3.NP

P.2.4 – SCHÉMA DISPOZICE 4.NP

D.1 – DETAIL SOKLU JIŽNÍ FASÁDY

D.2.1 – PARAPET, NADPRAŽÍ 2.NP var. 1 a NAPOJENÍ 3.NP

D.2.2 – PARAPET, NADPRAŽÍ 2.NP var. 2 a NAPOJENÍ 3.NP

D.3 – PARAPET, NADPRAŽÍ NÁSTAVBY

D.4 – VÝSTUP NA TERASU

D.5 – NADPRAŽÍ 4.NP

K.1 – KOMPLEXNÍ ŘEZ (1:50)

K.2 – KOMPLEXNÍ ŘEZ 1 (1:20)

K.3 – KOMPLEXNÍ ŘEZ 2 (1:20)

Část TZB:

P.3 – SCHÉMA KONCEPCE TZB

P.3.1 – PŮDORYS TZB 1.NP

P.3.2 – PŮDORYS TZB 2.NP (3.NP)

P.3.3 – PŮDORYS TZB 4.NP



9.2 Předběžný statický výpočet

A.1. Zatížení

A.1.1. Stálé zatížení

Skladba	Tloušťka [mm]	obj. hm. [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]	γ	g _d [kN/m ²]	
<i>Podlaha 4.NP</i>						
PVC	5	1300	0,065	1,35	0,088	
Sádrovláknitá deska Fermacell (2x)	25	1150	0,288		0,388	
Kročejová izolace	30	30	0,009		0,012	
OSB desky (nad nosníky)	25	620	0,155		0,209	
Dřevovláknitá izolace mezi nosníky	60	50	0,030		0,041	
OSB desky (pod nosníky)	18	620	0,112		0,151	
Ocelový rošt z CD profilů	-	-	0,150		0,203	
Sádrovláknitá deska Fermacell	12,5	1150	0,144		0,194	
Příčky	-	-	1,000		1,350	
Celkem			1,952			2,635
<i>Střecha nepochozí</i>						
Vegetace	110	1500	1,650	1,35	2,228	
Geotextílie	-	-	0,002		0,003	
Nopová fólie	-	-	0,004		0,005	
Geotextílie	-	-	0,003		0,004	
PVC hydroizolace	1,5	1300	0,020		0,026	
Geotextílie	-	-	0,002		0,003	
EPS	340	30	0,102		0,138	
Asfaltový pás	4	1200	0,048		0,065	
OSB desky (nad nosníky)	25	620	0,155		0,209	
OSB desky (pod nosníky)	18	620	0,112		0,151	
Ocelový rošt z CD profilů	-	-	0,150		0,203	
Sádrovláknitá deska Fermacell	12,5	1150	0,144		0,194	
Celkem			2,391			3,228
<i>Střecha pochozí</i>						
Betonová dlažba na podložkách	40	2000	0,800	1,35	1,080	
Skladba střechy nepochozí bez vegetace	-	-	0,741		1,000	
Celkem			1,541		2,080	



A.1.2. Proměnné zatížení

Zatížení sněhem

Lokalita stavby: České Budějovice

sněhová oblast I.

Charakteristická hodnota $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

sklon střechy $\alpha = 3^\circ$

- tvarový součinitel zatížení sněhem $\mu_1 = 0,8$
- součinitel expozice $C_e = 1$
- součinitel tepla $C_t = 1$

$$s = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 \times 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

$$s_d = s_k * \gamma_G = 0,56 * 1,5 = 0,84 \text{ kN/m}^2$$

Užitné zatížení

Strop

kategorie A (*Místnosti obytných budov a domů; lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích; ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně a toalety*)

$$q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$

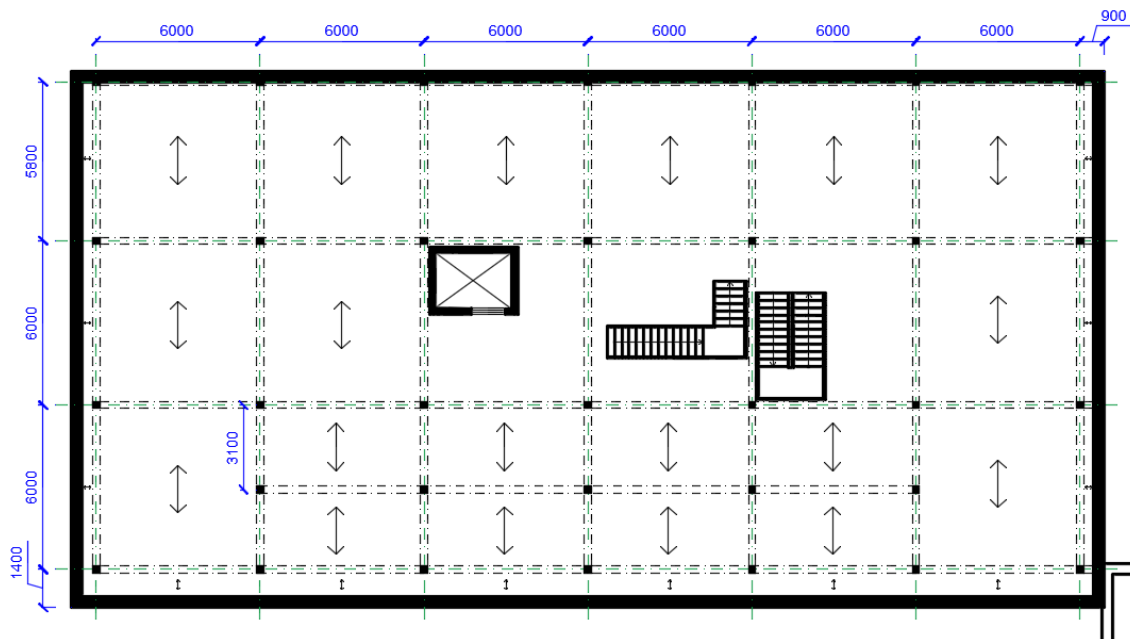
Střecha

kategorie H (*střechy nepřístupné s výjimkou běžné údržby a oprav*)

$$q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$$

kategorie I (*střechy přístupné (pochůzné), s užíváním podle kategorií A až D*)

$$q_k = 1,5 \text{ kN/m}^2$$



Posouzení:

Dřevěné konstrukce stropnic a průvlaků jsou navrženy z homogenního lepeného lamelového dřeva **GL 30h**.

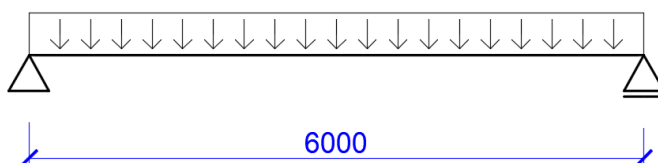
GL30h - lepené

$f_{t,0,k}$	= 24,0 MPa
$f_{c,0,k}$	= 30,0 MPa
$f_{v,k}$	= 3,5 MPa
$f_{m,k}$	= 30,0 MPa
$f_{t,90,k}$	= 0,5 MPa
$f_{c,90,k}$	= 2,5 MPa
$E_{0,05}$	= 11300 MPa
ρ_k	= 430,0 kg/m ³
$E_{0,mean}$	= 13600 MPa
G_{mean}	= 650 MPa

B.1. Posouzení stropnice:

Zatěžovací šířka = 0,625 m

Délka nosníku = 6 m





Kombinace zatížení	g_k [kN/m ²]	γ	g_d [kN/m ²]
Střecha pochozí + sníh			
Stálé	1,541	1,35	2,080
Užitné	0,840	1,5	1,260
Celkem	2,381		3,340
Střecha pochozí + užitné			
Stálé	1,541	1,35	2,080
Užitné	1,500	1,5	2,250
Celkem	3,041		4,330
Střecha nepochozí + sníh			
Stálé	2,391	1,35	3,228
Užitné	0,840	1,5	1,125
Celkem	3,041		4,353
Podlaha + užitné			
Stálé	1,952	1,35	2,635
Užitné	1,500	1,5	2,250
Celkem	3,452		4,885

Pro posouzení stropnice byla vybrána kombinace podlahy 3.NP s užitným zatížením.

Předběžný návrh nosníku 120/320

Vlastní tíha nosníku $\rho = 480 \text{ kg/m}^3$: $g_k = 0,12 * 0,32 * 4,8 = 0,184 \text{ kN/m}'$

$$g_d = 0,184 * 1,35 = 0,25 \text{ kN/m}'$$

Přepočet plošného zatížení na liniové: $g_k = 3,452 * 0,625 = 2,16 \text{ kN/m}'$

$$g_d = 4,885 * 0,625 = 2,8 \text{ kN/m}'$$

Celkové zatížení: $f_k = 2,16 + 0,184 = 2,345 \text{ kN/m}'$

$$f_d = 2,8 + 0,25 = 3,05 \text{ kN/m}'$$

Vnitřní síly

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_d * l^2 = \frac{1}{8} * 3,05 * 6^2 = 13,77 \text{ kNm}$$



$$V_{ed} = \frac{1}{2} * f_d * l = \frac{1}{2} * 3,05 * 6 = 9,18 \text{ kN}$$

B.1.1. Posouzení na ohyb:

Návrhová pevnost:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{30}{1,25} = 19,2 \text{ MPa}$$

Účinná délka:

$$l = 6 \text{ m} \rightarrow l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 6 + 2 * 0,32 = 6,04 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,75 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = \frac{0,75 * 120^2 * 11300}{0,32 * 6040} = 67351 \text{ kPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{30}{67,351}} = 0,66$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,66 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{m,d,red} = k_{crit} * f_{m,d} = 1 * 19,2 = 19,2 \text{ MPa}$$

Normálové napětí při ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{13,77 * 10^6}{\frac{1}{6} * 100 * 300^2} = 9,2 \text{ MPa} < f_{m,d,red} = 19,2 \text{ MPa}$$

→ **VYHOVUJE NA OHYB**

B.1.2. Posouzení na smyk:

Návrhová pevnost:



$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$

Účinná šířka:

součinitel trhlin pro únosnost ve smyku $k_{cr} = 0,67$

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 120 = 80,4 \text{ mm}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{ed}}{2 * A} = \frac{3 * 9180}{2 * 80,4 * 300} = 0,57 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,24 \text{ MPa}$$

→ **VYHOVUJE NA SMYK**

B.1.3. Posouzení na průhyb:

Průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení:

$$W_{b,ref} = \frac{5 * g_{ref} * l^4}{384 * E * I} = \frac{5 * 1 * 6000^4 * 12}{384 * 13600 * 120 * 320^3} = 3,78 \text{ mm}$$

$$W_{v,ref} = \frac{1 * g_{ref} * l^2}{8 * G * A} = \frac{1 * 1 * 6000^2}{8 * 650 * 120 * 320} = 0,18 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb:

$$W_{1,inst} = g_k * W_{b,ref} = (1,952 * 0,625 + 0,184) * 3,78 = 5,31 \text{ mm}$$

$$W_{2,inst} = q_k * W_{b,ref} = 1,5 * 3,78 = 5,67 \text{ mm}$$

$$W_{3,inst} = g_k * W_{v,ref} = (1,952 * 0,625 + 0,184) * 0,18 = 0,25 \text{ mm}$$

$$W_{4,inst} = q_k * W_{v,ref} = 1,5 * 0,18 = 0,27 \text{ mm}$$

$$W_{inst} = 5,31 + 5,67 + 0,25 + 0,27 = 11,5 \text{ mm} < \frac{l}{300} = \frac{6000}{300} = 20 \text{ mm}$$

→ **VYHOVUJE**



Konečný průhyb:

$$\begin{aligned}W_{net,fin} &= (W_{1,inst} + W_{3,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst} + W_{4,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def}) \\ &= (5,31 + 0,25) * (1 + 0,6) + (5,67 + 0,27) * (1 + 0,3 * 0,6) \\ &= 14,54\end{aligned}$$

$k_{def} = 0,6$ pro lepené lamelové dřevo a třídu provozu 1

$\psi_{2,i} = 0,3$ pro proměnné zatížení

$$W_{net,fin} = 15,9 \text{ mm} < \frac{l}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

B.2. Posouzení průvlaku:

Předběžný návrh průvlaku **260/420**

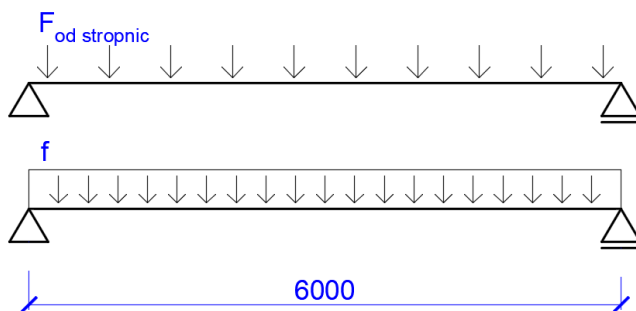
$$F_d = 9,18 * 2 = 18,36 \text{ kN}$$

$$F_k = 2,345 * 6 / 2 * 2 = 14,1 \text{ kN}$$

Převedení bodového na liniové zatížení:

$$f_k = 14,1 / 0,625 + 0,52 = 23,1 \text{ kN/m}' \text{ (z toho užiténé} = 9 \text{ kN/m}'\text{)}$$

$$f_d = 18,36 / 0,625 + 0,7 = 30,1 \text{ kN/m}'$$



Vnitřní síly

$$M_{ed} = \frac{1}{8} * f_d * l^2 = \frac{1}{8} * 30,1 * 6^2 = 135,45 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} * f_d * l = \frac{1}{2} * 30,1 * 6 = 90,3 \text{ kN}$$

**B.2.1. Posouzení na ohyb:**

Návrhová pevnost:

$$f_{m,d} = k_{mod} * \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{30}{1,25} = 19,2 \text{ MPa}$$

Účinná délka:

$$l = 6 \text{ m} \rightarrow l_{ef} = 0,9 * l + 2 * h = 0,9 * 6 + 2 * 0,42 = 6,24 \text{ m}$$

Kritické napětí za ohybu:

$$\sigma_{m,crit} = \frac{0,75 * b^2 * E_{0,05}}{h * l_{ef}} = \frac{0,75 * 260^2 * 11300}{0,42 * 6240} = 218602 \text{ kPa}$$

Poměrná štíhlost:

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{f_{m,k}}{\sigma_{m,crit}}} = \sqrt{\frac{30}{218,602}} = 0,37$$

Součinitel příčné a torzní stability:

$$\lambda_{rel,m} = 0,37 < 0,75 \rightarrow k_{crit} = 1$$

Redukovaná návrhová pevnost:

$$f_{m,d,red} = k_{crit} * f_{m,d} = 1 * 19,2 = 19,2 \text{ MPa}$$

Normálové napětí při ohybu:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W} = \frac{135,45 * 10^6}{\frac{1}{6} * 260 * 420^2} = 17,72 \text{ MPa} < f_{m,d,red} = 19,2 \text{ MPa}$$

→ VYHOVUJE NA OHYB**B.2.2. Posouzení na smyk:**

Návrhová pevnost:

$$f_{v,d} = k_{mod} * \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{3,5}{1,25} = 2,24 \text{ MPa}$$



Účinná šířka:

součinitel trhlin pro únosnost ve smyku $k_{cr} = 0,67$

$$b_{ef} = k_{cr} * b = 0,67 * 260 = 174,2 \text{ mm}$$

Smykové napětí:

$$\tau_{v,d} = \frac{3 * V_{ed}}{2 * A} = \frac{3 * 90300}{2 * 174,2 * 420} = 1,85 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,24 \text{ MPa}$$

→ **VYHOVUJE NA SMYK**

B.2.3. Posouzení na průhyb:

Průhyb od jednotkového rovnoměrného zatížení:

$$W_{b,ref} = \frac{5 * g_{ref} * l^4}{384 * E * I} = \frac{5 * 1 * 6000^4 * 12}{384 * 13600 * 260 * 420^3} = 0,77 \text{ mm}$$

$$W_{v,ref} = \frac{1 * g_{ref} * l^2}{8 * G * A} = \frac{1 * 1 * 6000^2}{8 * 650 * 260 * 420} = 0,06 \text{ mm}$$

Okamžitý průhyb:

$$W_{1,inst} = g_k * W_{b,ref} = (23,1 - 9) * 0,77 = 9,9 \text{ mm}$$

$$W_{2,inst} = q_k * W_{b,ref} = 9 * 0,77 = 6,9 \text{ mm}$$

$$W_{3,inst} = g_k * W_{v,ref} = (23,1 - 9) * 0,06 = 0,9 \text{ mm}$$

$$W_{4,inst} = q_k * W_{v,ref} = 9 * 0,06 = 0,5 \text{ mm}$$

$$W_{inst} = 9,9 + 6,9 + 0,9 + 0,5 = 18,2 \text{ mm} < \frac{l}{300} = \frac{6000}{300} = 20 \text{ mm}$$

→ **VYHOVUJE**

Konečný průhyb:

$$\begin{aligned} W_{net,fin} &= (W_{1,inst} + W_{3,inst}) * (1 + k_{def}) + (W_{2,inst} + W_{4,inst}) * (1 + \psi_{2,i} * k_{def}) \\ &= (10,9 + 0,9) * (1 + 0,6) + (6,9 + 0,5) * (1 + 0,3 * 0,6) = 23,6 \end{aligned}$$

$k_{def} = 0,6$ pro lepené lamelové dřevo a třídu provozu 1

$\psi_{2,i} = 0,3$ pro proměnné zatížení



$$W_{net,fin} = 23,6 \text{ mm} < \frac{l}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

B.3. Posouzení sloupu:

Předběžný návrh sloupu 260/260, díky návaznosti na průvlak.

Zatěžovací plocha $6 \times 6 = 36 \text{ m}^2$

Výška sloupu: 3,2 m

Vlastní tíha sloupu $\rho = 340 \text{ kg/m}^3$: $g_k = 0,26 \times 0,26 \times 3,4 \times 6,4 = 1,47 \text{ kN}$

Skladba	g_k [kN/m ²]	Z.š. [m ²]	g_k [kN]	γ	g_d [kN]
Střecha nepochozí	2,291	36	82,476	1,35	111,34
Užitné (nepochozí střecha)	0,750	36	27	1,5	40,50
Stropnice střechy 120/320 a' 625, l = 6 m	-	-	9,9	1,35	13,37
Od průvlaku stropu 3.NP (2x)	-	-	-	-	180,60
Od stropnice stropu 3.NP (2x)	-	-	-	-	18,36
Vlastní tíha sloupu	-	-	2,1	1,35	1,98
Celkem					366,15

Sloupy jsou navrženy lepeného lamelového dřeva **GL 30h2**.

GL20h - lepené

$f_{t,0,k}$	= 16,0 MPa
$f_{c,0,k}$	= 20,0 MPa
$f_{v,k}$	= 3,5 MPa
$f_{m,k}$	= 20,0 MPa
$f_{t,90,k}$	= 0,5 MPa
$f_{c,90,k}$	= 2,5 MPa
$E_{0,05}$	= 7000 MPa
ρ_k	= 340,0 kg/m ³
$E_{0,mean}$	= 8400 MPa
G_{mean}	= 650 MPa

B.3.1. Posouzení na vzpěr:

Návrhová pevnost rovnoběžně s vlákny:

$$f_{c,0,d} = k_{mod} * \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 0,8 * \frac{20}{1,25} = 12,8 \text{ MPa}$$

Normálové napětí v tlaku:

$$\sigma_{c,0,d} = \frac{N_d}{A} = \frac{366150}{260^2} = 5,42 \text{ MPa}$$



Momenty setrvačnosti:

$$I_z = I_y = \frac{1}{12} * b * h^3 = \frac{1}{12} * 0,26^4 = 0,00038 \text{ m}^4$$

Poloměry setrvačnosti:

$$i_z = i_y = \sqrt{\frac{I_{y,z}}{A}} = \sqrt{\frac{0,00038}{0,26^2}} = 0,075 \text{ m}$$

Štíhlostní poměr:

$$\lambda_{y,z} = \frac{l_{ef}}{i_{y,z}} = \frac{3,2}{0,075} = 42,67:$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 * \frac{E_{0,05}}{\lambda^2} = \pi^2 * \frac{7000}{42,67^2} = 37,9 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit}}} = \sqrt{\frac{20}{37,9}} = 0,73$$

Součinitel vzpěrnosti

$$k = 0,5 * [1 + \beta_c * (\lambda_{rel} - 0,3) + \lambda_{rel}^2] = 0,5 * [1 + 0,1 * (0,73 - 0,3) + 0,73^2] \\ = 0,79$$

$\beta_c = 0,1$ pro lepené lamelové dřevo

$$k_c = \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \lambda_{rel}^2}} = \frac{1}{0,79 + \sqrt{0,79^2 - 0,73^2}} = 0,92$$

Posouzení na vzpěr:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_c * f_{c,0,d}} < 1 \rightarrow \frac{5,42}{0,92 * 12,8} = 0,46 < 1 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplota 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]	Odpáření	DeltaT10 [C]
s1	stěna	5,866	0,166	0,0118	ano	—
s2	stěna	6,579	0,148	0,0927	ano	—
s3	stěna	5,868	0,166	0,0183	ano	—
s4a	podlahy	1,904	0,482	0,0358	ne	—
s4b	podlahy	1,983	0,464	0,7176	ne	—
s4c	podlahy	5,235	0,185	0,6925	ne	—
s6	stěna	6,600	0,146	nedochází ke kondenzaci v p.	—	—
s7a	stěna	7,776	0,126	nedochází ke kondenzaci v p.	—	—
s7b	stěna	7,744	0,125	nedochází ke kondenzaci v p.	—	—
s8	stěna	5,605	0,173	0,0068	ano	—
s8a	střecha	8,524	0,115	0,0015	ano	—
s8b	střecha	8,259	0,119	0,0017	ano	—
s10a	střecha	8,631	0,114	0,0012	ano	—
s10b	střecha	8,368	0,118	0,0013	ano	—

Vysvětlivky:

R - tepelný odpor konstrukce
U - součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma_max - maximální množství zkondenzované vody (kg) v konstrukci za rok
DeltaT10 - pokles dotykových teplot 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

Teplota 2017

Název úlohy : **s1**
Zpracovatel : **TT 2017**
Dokladka :
Datum : **08.12.2021**

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0,000 W/m²K

Składba konstrukce (od interiéru):

Číslo Název D Lambda c Ro MI Ma

	[m]	[W/(m ² .K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	[s]	[kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0
2	Ytong P2-500	0,3000	0,1350	1000,0	500,0	7,0
3	Cemix 428 - MI	0,0070	0,7860	790,0	1700,0	20,0
4	Weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0
5	Isover EPS 70F	0,1400	0,0390	1270,0	16,0	30,0
6	Cemix 428 - MI	0,0100	0,7860	790,0	1700,0	20,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je sádrová hodnota teplotní 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	Sádrová omítka	---
2	Ytong P2-500	---
3	Cemix 428 - Mineirální rýhovaná omítka bílá/barevná	---
4	Weber tmel 700 - lepicí a síťková hmota	---
5	Isover EPS 70F	---
6	Cemix 428 - Mineirální rýhovaná omítka bílá/barevná	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přístupu tepla z interiéru Psi : 0,13 m²K/W
Psi : 0,25 m²K/W
Tepelný odpor při přístupu tepla z exteriéru Rse : 0,04 m²K/W
Rse : 0,04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20,6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55,0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20,6	55,1	1336,3	-2,4	81,2
2	28	672	20,6	57,3	1389,6	-0,9	80,8
3	31	744	20,6	58,8	1426,0	3,0	79,5
4	30	720	20,6	60,7	1472,1	7,7	77,5
5	31	744	20,6	64,9	1573,9	12,7	74,5
6	30	720	20,6	68,7	1666,1	15,9	72,0
7	31	744	20,6	70,8	1717,0	17,5	70,4
8	31	744	20,6	70,1	1700,0	17,0	70,9
9	30	720	20,6	65,6	1590,9	13,3	74,1
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	8,3	77,1
11	30	720	20,6	58,6	1426,0	2,9	79,5
12	31	744	20,6	57,7	1399,3	-0,6	80,7

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 měsíční 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 : 5,866 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,166 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 tepelné akumulace vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZPt :

3,7E+0010 m²s

Teplotní útlum konstrukce NvT podle EN ISO 13786 :

934,8

Fázový posun teplotního kmítu PsiT podle EN ISO 13786 :

16,1 h

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

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

Číslo	Název	Trvalší nepřekročené relativní vlhkosti v materiálu, vs dnech za rok nad 90%		
		pod 60%	60-70%	70-80%
1	Sádrová omítka	90	213	62
2	Zatvlo CB-TYN I	151	152	62
3	Wetber tmel 700	212	153	---
4	Cement	---	275	90
5	Cement 428 - Mi	---	275	90
6	Wetber tmel 700	---	275	90
7	Isover EPS 70F	---	214	151
8	Cemmix 428 - Mi	---	214	151

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

Konkrétně pro dřevěné překážky ČSN 730540-2:1, maximální přípustnou vlhkostní vlhkosti 18 %. Ze srovnání vlhkosti dřeva s vlhkostí vzduchu lze odhadnout, jaké je riziko koroze dřeva. Pokud je v tabulce výše pro dřevěné překážky uvedeno číslo, znamená to, že vlhkost dřeva nepřekročí 80 %.

Pokud je v tabulce výše pro dřevěné překážky uvedeno číslo, znamená to, že vlhkost dřeva nepřekročí 80 %.

Ize předpokladů, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální vlhkostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy: **s4a**
Zpracovatel: TT 2017
Zákazka:
Datum: 08.12.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: Podlaha na zemině
Korekce součinitele prostupu du: 0,020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
		[m]	[W/(m·K)]	[J/(kg·K)]	[kg/m²]	[C]	[kg/m²]
1	Vlny	0,0050	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0,0000
2	Baumit disperz	0,0020	0,0600	1010,0	1800,0	150,0	0,0000
3	Pořer cementov	0,0450	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
4	Puren PIR FAL	0,0400	0,0220	1400,0	35,0	1500,0	0,0000
5	IPA	0,0051	0,2700	1470,0	1280,0	18570,0	0,0000
6	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je náhodná hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je podíl mezi zanedbávaná hmotnost ve vrstvě.

Číslo Kompletní název vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

1 Vlny

- Baumit disperzní lepidlo (DispersionKleber)
- Pořer cementový
- Puren PIR FAL
- IPA
- Beton hutný 1

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m²K/W
ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,25 m²K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,00 m²K/W
ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: 0,00 m²K/W

Návnávná venkovní teplota Te: 7,9 C

Návnávná teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,9 C

Návnávná relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHr: 60,0 %

Návnávná relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHt: 55,0 %

Měsíc	Délka (dny/hodiny)	Tai [C]	RHt [%]	PI [Pa]	Te [C]	RHr [%]	Pt [Pa]
1	31	744	20,9	55,1	1336,3	3,6	100,0
2	28	672	20,9	57,3	1389,6	2,7	100,0
3	31	744	20,9	58,6	1426,0	3,5	100,0
4	31	720	20,9	60,7	1472,1	3,6	100,0
5	31	744	20,9	62,9	1521,1	3,6	100,0
6	30	720	20,9	68,7	1666,1	10,3	100,0
7	31	744	20,9	70,8	1717,0	11,9	100,0
8	31	744	20,9	70,1	1700,0	12,7	100,0
9	30	720	20,9	65,6	1590,9	12,4	100,0
10	31	744	20,9	61,0	1479,4	10,6	100,0
11	30	720	20,6	58,8	1426,0	8,1	100,0
12	31	744	20,6	57,7	1389,3	5,4	100,0

Poznámka: Tai, RHt a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (tepota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHr a Pt jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (tepota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv teplotní setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplavená přírážka k vnitřní relativní vlhkosti: 5,0 %

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

Počet hodnocených let: 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 1,904 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,482 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované ke U kc: 0,50 / 0,53 / 0,58 / 0,68 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelné akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT: 8,4E+0011 m/s

Tepelní útlum konstrukce NV* podle EN ISO 13786: 22,6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786: 6,1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návnávných podmínkách Tsi,p: 19,12 C

Tepelní faktor v návnávných podmínkách f(Rsi,p): 0,884

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

Číslo Minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

1	Vynil	--
2	Baumit disperzní lepidlo (DispersionKleber)	--
3	Potěr cementový	--
4	Kootherm K5 fenolická deska	--
5	IPA	--
6	Beton hutný 1	--

Okrajové podmínky výpočtu:

Teplotní odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0,17 m2K/W
 ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0,25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0,00 m2K/W
 ditto pro výpočet vnější povrchové teploty Rse : 0,00 m2K/W
 Návrhová venkovní teplota Te : 7,9 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20,6 C
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHie : 55,0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHii : 55,0 %

Měsíc	Delka (týn/hodiny)	Tai [C]	RHii [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	20,6	55,1	1336,3	3,6	100,0	790,2
2	28	972	20,6	57,3	1389,6	2,7	100,0	741,4
3	31	724	20,6	59,7	1429,0	5,5	100,0	747,9
4	30	720	20,6	60,8	1452,0	5,4	100,0	895,5
5	31	744	20,6	64,9	1573,9	7,8	100,0	1057,2
6	30	720	20,6	68,7	1666,1	10,3	100,0	1252,2
7	31	744	20,6	70,8	1717,0	11,9	100,0	1392,6
8	31	744	20,6	70,1	1700,0	12,7	100,0	1467,8
9	30	720	20,6	65,6	1590,9	12,4	100,0	1439,2
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	10,6	100,0	1277,5
11	30	720	20,6	59,8	1426,0	8,1	100,0	1079,5
12	31	744	20,6	57,7	1389,3	5,4	100,0	895,5

Poznámka: Tai, RHii a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (tepota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (tepota, 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 příhrázka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HDNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1,983 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,464 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované ke U ke : 0,48 / 0,51 / 0,56 / 0,66 W/m2K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení lep. mostů vyjádřenou příhrázkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730640-4.

Difúzní odpor a teplotně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5,3E+0011 m/s
 Tepelný útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13788 : 23,6
 Fázový posun teplotního křmitu Psi* podle EN ISO 13788 : 6,1 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 7306540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19,18 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f(Rsi,p) : 0,888
 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: 80% 100%

Číslo měsíce	Tsi[m[C]	f,Rsi[m]	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14,7	0,652	11,3	0,452	18,7	0,868	62,0
2	15,3	0,704	11,9	0,512	18,6	0,868	64,9
3	15,7	0,713	12,3	0,512	18,7	0,868	66,2
4	16,2	0,710	12,7	0,483	18,9	0,868	67,5
5	17,2	0,738	13,8	0,466	19,2	0,868	70,9
6	18,2	0,762	14,6	0,422	19,4	0,868	73,8
7	18,6	0,774	15,1	0,369	19,6	0,868	75,2
8	18,5	0,731	15,0	0,286	19,7	0,868	74,0
9	17,4	0,642	13,8	0,197	19,7	0,868	69,4
10	15,7	0,587	12,3	0,145	19,5	0,868	64,1
11	15,7	0,608	12,3	0,133	19,5	0,868	64,1
12	15,4	0,658	12,0	0,132	18,9	0,868	64,1

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 7306540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a siluční radiače)

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

roztřeni:	1	1,2	2,3	3,4	4,5	5,6	6
theta [C]:	19,6	19,5	19,5	19,2	8,5	8,3	7,9
p [Pa]:	1334	1332	1331	1329	1325	1087	1063
p.sat [Pa]:	2285	2283	2280	2230	1107	1097	1063

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

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry. Kondenzace nastává v zóně: levá pravá

číslo zóny	hranice zóny [m]	právní množství
1	0,0920	0,0920
2	1,3500	0,0000

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry: 0,0905 kg/(m2.rok)

Množství vypařené vodní páry za rok Mc,a: 0,4208 kg/(m2.rok)

Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a: 0,4208 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15,0 C.

Poznámka: Vypočtená celoroční bilance má pouze informativní charakter, protože výchozí venkovní teplota nebývá zadána v rozmezí od -10 do -21 C. Uvedeny výsledky při výpočtu za předpokladu, že se konstrukce nachází v teplotní oblasti -15 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	hranice kondenz. zóny [m]	právní množství	Dílčok doba zóny v kg/m2 za měsíc	Kondenz. / vypař. v g/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
2	0,0920	0,0920	0,0873	0,0002	0,0871
3	0,0920	0,0920	0,0845	0,0003	0,0844
4	0,0920	0,0920	0,0823	0,0002	0,0820
5	0,0920	0,0920	0,0757	0,0002	0,0755
6	0,0920	0,0920	0,0579	0,0002	0,0577
7	0,0920	0,0920	0,0459	0,0002	0,0457
8	0,0920	0,0920	0,0315	0,0002	0,0313
9	0,0920	0,0920	0,0178	0,0002	0,0176
10	0,0920	0,0920	0,0259	0,0002	0,0256
11	0,0920	0,0920	0,0470	0,0002	0,0467
12	0,0920	0,0920	0,0734	0,0003	0,0731
1	0,0920	0,0920	0,0777	0,0002	0,0774

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,7176 kg/m2

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	Vínyl	--
2	Baunit disperzní lepidlo (Dispersionkleber)	--
3	Potěr cementový	--
4	Vakuová izolace	--
5	IPA	--
6	Beton hutný 1	--

Okrajové podmínky výpočtu :
 Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi : 0,17 m²K/W
 Rto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0,36 m²K/W
 Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0,06 m²K/W
 Rto pro výpočet vnější povrchové teploty Rse : 0,00 m²K/W

Návnová venkovní teplota Te : 7,9 C
 Návnová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20,6 C
 Návnová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100,0 %
 Návnová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55,0 %

Měsíc	Délka (dnů/hodiny)	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	55,1	1336,3	3,6	100,0	780,2	
2	28	672	20,6	1389,6	2,7	100,0	741,4	
3	31	744	20,6	58,8	3,5	100,0	784,7	
4	30	720	20,6	60,7	1472,1	5,4	100,0	896,5
5	31	744	20,6	64,9	1573,9	7,8	100,0	1057,7
6	30	720	20,6	68,7	1666,1	10,3	100,0	1252,2
7	31	744	20,6	70,8	1717,0	11,9	100,0	1392,6
8	31	744	20,6	70,1	1700,0	12,7	100,0	1467,8
9	30	720	20,6	65,6	1590,9	12,4	100,0	1435,2
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	10,6	100,0	1277,5
11	30	720	20,6	58,8	1426,0	8,1	100,0	1074,5
12	31	744	20,6	57,7	1399,3	5,4	100,0	896,5

Poznámka: Tai, RHl 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 (kliv teplotně setrvačnosti zeminy).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VYSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5,235 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,185 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kee U kc : 0,21 / 0,24 / 0,29 / 0,39 W/m²K
 Uvedené orientace: podlahy: Piant pro užitnou kvalitu, řešení tep. mostů vyjádřenou přírážkou podle požadavek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulující vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Zpt : 5,3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 72,2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8,3 h

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev.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. Mc,a > Mev,a).

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

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

Číslo	Název	Tvrzení přistupné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok nad 80%		
		60-70%	70-80%	80-90%
1	Vínyl	31	242	92
2	Baunit disperz	151	152	62
3	Potěr cementov	181	122	62
4	Kootherm K5 f	--	--	--
5	IPA	--	--	--
6	Beton hutný 1	--	--	--

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnosti vlhkosti materiálu či riziko jeho korozí.
 Konkretně pro dřevě předpokladu ČSN 730540-2:1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevě této kritické hmotnosti vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Uvo: výpočet výsledné dlouhodobější střední relativní vlhkosti nad 80 %.

Ize předpokládá, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplot 2017, (c) 2018 Svoboda Software

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

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

Teplot 2017

Název úlohy : **s4c**

Zpracovatel : TT 2017

Zákázka : 08.12.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha na zemině
 Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [C]	Ma [kg/m ²]
1	Vínyl	0,0050	0,1800	2510,0	600,0	157,0	0,0000
2	Baunit disperz	0,0020	0,6000	1010,0	1800,0	150,0	0,0000
3	Potěr cementov	0,0450	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0,0000
4	Vakuová izolac	0,0400	0,0070	1000,0	200,0	50,0	0,0000
5	IPA	0,0051	0,2100	1470,0	1280,0	18570,0	0,0000
6	Beton hutný 1	0,1000	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návnová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita

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

Vnitřní povrchová teplota v návrtových podmínkách Tsi,p : 20,02 C
Teplotní faktor v návrtových podmínkách fRsi,p : 0,954
Obě hodnoty platí pro odpor při přístupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m2K/W.

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

Tsi [C]	fRsi,m	Tsi,m[C]	fRsi,m	Tsi [C]	fRsi	RHrel [%]	
1	14,7	0,652	11,3	0,452	19,8	0,954	57,8
2	15,3	0,704	11,9	0,512	18,8	0,954	60,3
3	16,2	0,713	12,3	0,512	18,8	0,954	61,7
4	16,2	0,710	12,7	0,483	19,9	0,954	63,4
5	17,2	0,738	13,8	0,466	20,0	0,954	67,3
6	18,2	0,762	14,6	0,422	20,1	0,954	70,7
7	18,6	0,774	15,1	0,369	20,2	0,954	72,6
8	19,3	0,751	15,0	0,269	20,2	0,954	71,7
9	19,4	0,762	15,8	0,222	20,2	0,954	71,1
10	16,4	0,682	13,9	0,222	20,1	0,954	69,7
11	15,7	0,608	12,3	0,333	20,0	0,954	60,9
12	15,4	0,658	12,0	0,432	19,9	0,954	60,2

Poznámka: RHrel je relativní vlhkost na vnitřním povrchu. Tsi je vnitřní povrchová teplota a fRsi je teplotní faktor.

Difúze vodní páry v návrtv. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Příběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrtových okrajových podmínkách:

rozhraní: | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6

theta [C]	20,2	20,2	20,2	20,1	8,1	8,0	7,9
p [Pa]	1334	1332	1331	1329	1323	1067	1063
p.sat [Pa]	2347	2364	2363	2351	1079	1075	1063

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

Při kondenzaci dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.
Kondenzační zóny
Hranice kondenzační zóny
číslo | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
levá [m] | 0,0920 | 0,0920 | 1,290E-0008

Roční bilance z kondenzované a vypařené vodní páry:
Množství z kondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0914 kg/(m2.rok)
Množství vypařené vodní páry za rok Mev,a: 0,3534 kg/(m2.rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15,0 C.

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

Bilance z kondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cirkulus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Práva	g	h	g	out	Mc/Mev	Ma
2	0,0920	0,0920	0,0778	0,0001	0,0775	0,0775	0,0775
3	0,0920	0,0920	0,0849	0,0001	0,0848	0,0848	0,1623
4	0,0920	0,0920	0,0735	0,0001	0,0734	0,0734	0,2358
5	0,0920	0,0920	0,0660	0,0001	0,0679	0,0679	0,3037
6	0,0920	0,0920	0,0525	0,0001	0,0524	0,0524	0,3560
7	0,0920	0,0920	0,0422	0,0001	0,0421	0,0421	0,3982
8	0,0920	0,0920	0,0298	0,0001	0,0297	0,0297	0,4279

9	0,0920	0,0920	0,0182	0,0001	0,0181	0,0181	0,4460
10	0,0920	0,0920	0,0254	0,0001	0,0253	0,0253	0,4713
11	0,0920	0,0920	0,0435	0,0001	0,0434	0,0434	0,5147
12	0,0920	0,0920	0,0661	0,0001	0,0660	0,0660	0,5807
1	0,0920	0,0920	0,0696	0,0001	0,0696	0,0696	0,6525

Max. množství z kondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,6525 kg/m2
Množství vypařené vodní páry za rok Mev,a: 0,0000 kg/m2
z toho se odpařá do exteriéru: 0,0000 kg/m2
..... a do interiéru: 0,0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. Mc,a > Mev,a).

Poznámka: Hodnoty RHrel, vnitřní vlhkosti, provedené pro sledování ID klíčů, vnitřní vlhkosti, vnitřní vlhkosti skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými teplotními mrazy je výsledků výpočtu jen orientaci. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Vynyl	90	213	62	---	---
2	Baunit disperz	181	184	---	---	---
3	Poděr cementov	181	184	---	---	---
4	Vakuová izolac	---	---	---	---	365
5	IPA	---	---	---	---	365
6	Beton hutný 1	---	---	---	---	365

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko osazení nepřipustné hmotnosti vlhkosti v jednotlivých materiálech konstrukce. Pro dřevěné materiály je riziko osazení nepřipustné hmotnosti vlhkosti pro dřvo předepsané ČSN 730540-2:21 maximální přípustnou hmotností vlhkosti 18 %. Ze stejné příčiny pro dřevo, typ dřeva, lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřvo této kritické hmotnosti vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Podle je nutné vyřešit pro dřevěné materiály dřevěné vlhkostní výkyv nad 80 %.
Iz předpokladu, že příslušné ČSN 730540-2 na maximální hmotnosti vlhkosti dřevěné nebude splněn.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : s6
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka : 08.12.2021
Datum :

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D	Lambda	c	Ro	Mi	Ma
-------	-------	---	--------	---	----	----	----

	[m]	[W/(m·K)]	[J/(kg·K)]	[kg/m³]	[l]	[kg/m²]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	13,0	0,0000
2	Isover Orsil U	0,0500	0,0460*	920,2	57,3	1,0
3	CLT	0,0840	0,1100	1630,0	512,0	0,0000
4	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	13,0	0,0000
5	Vláknité konop	0,2000	0,0420*	1525,3	107,5	3,0
6	Isover Orsil U	0,0400	0,0400	840,0	40,0	1,0
7	Tyvek Solid	0,0002	0,3500	1470,0	87,0	0,0000

Poznámka: * Dle ISO 17893 vstřev. Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vstřev. C je měrná tepelná kapacita vstřev. Ro je objemová hmotnost vstřev. Mu je faktor difúzního odporu vstřev a Me je podílčetní zabudovaná vlhkost ve vstřev.

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

Číslo	Kompletní název vstřev	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
2	Isover Orsil Uni	λ_{Tep} , vodivost tep. mostů: 0,180 W/(m·K) λ_{Silka} , vodivost tep. mostů: 0,0300 m $\lambda_{Tloušťka}$, vodivost tep. mostů: 0,0200 m λ_{Os} , vzdušnost tep. mostů: 0,6250 m
3	CLT	---
4	Fermacell	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
5	Vláknité konopné desky 2	λ_{Tep} , vodivost zákl. materiálu: 0,040 W/(m·K) λ_{Silka} , vodivost tep. mostů: 0,350 W/(m·K) $\lambda_{Tloušťka}$, vodivost tep. mostů: 0,0200 m λ_{Os} , vzdušnost tep. mostů: 1,0000 m
6	Isover Orsil Uni	---
7	Tyvek Solid	---

Výpočet bude proveden s uvažováním redistribuce vlhkosti.

Doplněná skládka konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	Lambda,m [W/(m·K)]	u,23/80 [%]	W,c [kg/m²]	W,m [kg/m²]	Redistribuce
1	Fermacell	---	0,00	0,00	0,00	ne
2	Isover Orsil U	---	0,00	0,00	0,00	ne
3	CLT	---	0,00	0,00	0,00	ne
4	Fermacell	---	0,00	0,00	0,00	ne
5	Vláknité konop	---	0,00	0,00	0,00	ne
6	Isover Orsil U	---	0,00	0,00	0,00	ne
7	Tyvek Solid	---	0,00	0,00	0,00	ne

Poznámka: Lambda,m je tepelná vodivost vstřev při jejím úplném nasycení vlhkostí. u,23/80 je charakteristická hmotnostní vlhkost vstřev. W,c je kritické množství vlhkosti ve vstřev (hranice pro zahájení transportu kapalně fáze). W,m je max. možné množství vlhkosti ve vstřev a redistribuce indikuje možnost šíření kapalně fáze ve vstřev.

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi : 0,13 m²K/W
 Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0,25 m²K/W
 Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0,13 m²K/W
 dle pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0,13 m²K/W
 Návrhová venkovní teplota Te : -13,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20,6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHt : 55,0 %

Měsíc	Delta [dn/hodiny]	Tai [C]	RHt [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	55,1	1336,3	-2,4	81,2	406,1
2	28	672	20,6	57,3	1389,6	-0,9	80,8
3	31	744	20,6	58,8	1426,0	3,0	79,5
4	30	720	20,6	60,7	1472,1	7,7	77,5

5	31	744	20,6	64,9	1573,9	12,7	74,5	1093,5
6	30	720	20,6	68,7	1666,1	15,9	72,0	1300,1
7	31	744	20,6	70,8	1717,0	17,5	70,4	1407,2
8	31	744	20,6	70,1	1700,0	20,1	70,9	1375,1
9	30	720	20,6	65,6	1590,9	13,3	74,1	1131,2
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	8,3	77,1	843,7
11	30	720	20,6	58,8	1426,0	2,9	79,5	587,9
12	31	744	20,6	57,7	1399,3	-0,6	80,7	488,9

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

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %

Výchozí měsíční výpočet 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 : 6,600 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,146 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 příbrážkou podle poznamek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1,1E+0010 m/s
 Tepelní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1374,0
 Fázový posun teplotního kmítu Psi* podle EN ISO 13786 : 16,9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19,40 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách (TRsi,p) : 0,964

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

Číslo Mimoslovní požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: Vypočtené hodnoty

	Tsi,m [C]	f,Rel	Tsi,m [C]	f,Rel	RHsi [%]
1	14,7	0,743	11,3	0,595	58,0
2	15,3	0,753	11,9	0,594	19,8
3	15,7	0,721	12,3	0,526	20,0
4	16,2	0,659	12,7	0,391	20,1
5	17,2	0,576	13,8	0,135	20,3
6	18,2	0,478	14,8	---	20,4
7	18,5	0,388	15,1	---	20,5
8	18,5	0,389	15,0	---	20,5
9	17,4	0,584	13,9	0,087	20,3
10	16,3	0,648	12,8	0,387	20,2
11	15,7	0,723	12,3	0,529	20,0
12	15,4	0,755	12,0	0,593	19,8

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

Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
-----------	---	-----	-----	-----	-----	-----	---

theta (C): 20.1 19.9 15.3 12.1 11.9 -8.2 -12.4 -12.5
p [Pa]: 1334 1243 1215 627 538 200 177 166
p.sat [Pa]: 2344 2320 1737 1408 1393 303 208 208

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

Poznámka:

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.1200E-0007 kg/(m².s)

Bilance z kondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnoty difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skibičnou konstrukci. 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 přetlakové relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok nad 90%		
		pod 60%	60-70%	70-80%
1	Fermacell	151	152	62
2	Isover Orsil U	--	273	92
3	ELLHinosil	243	273	92
4	Vláknitá kornop	--	243	122
5	Isover Orsil U	--	306	59
6	Tyvek Solid	--	--	306
7		--	--	59

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnosti vlhkosti materiálu či riziko jeho korozí.

Konkrétně pro dřevě přetlakovací CSN 730540-2:1, maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání s tabulkou lze odvodit, že při jakékoliv vlhkosti vzduchu dosahuje dřevě této kritické hmotnosti vlhkosti. Obzvláště při 80 %.

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

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název dílohy : S7a
Zpracovatel : TT 2017
Datum : 08.12.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplašťová
Korekce součinitele prostupu du : 0.020 W/m²K

Składba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	MI [J]	Mu [kg/m ²]
1	Fermacell	0.0125	0.3200	1100.0	1150.0	13.0	0.0000
2	Isover Orsil U	0.0586	0.0400*	920.2	57.3	1.0	0.0000
3	Fermacell Vapour	0.0260	0.0400*	2108.6	67.0	30.0	0.0000
4	STEICO flex-03	0.0125	0.3200	1100.0	1150.0	13.0	0.0000
5	Fermacell protect	0.0100	0.0390	2100.0	110.0	3.0	0.0000
6	STEICO protect	0.0100	0.0390	2100.0	110.0	3.0	0.0000
7	Cemix 428 - MI	0.0070	0.7860	790.0	1700.0	20.0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je koeficient tepelné vodivosti vrstvy, c je měrná tepelná kapacita, Ro je objemová hmotnost materiálu, MI je teplotní odpor vrstvy a Mu je předávaná zatíženost vlhkostí ve vrstvě.

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

Číslo Kompletní název vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

1	Fermacell	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
2	Isover Orsil Uni	tep. vodivost základ. materiálu: 0.040 W/(m.K) Tloušťka tepelných mostů: 0.0300 m Tloušťka tepelných mostů: 0.0500 m Os. vzdálenost tep. mostů: 0.6250 m
3	Fermacell Vapor	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
4	STEICO flex-036	tep. vodivost základ. materiálu: 0.039 W/(m.K) Tep. vodivost tep. mostů: 0.130 W/(m.K) Šířka tepelných mostů: 0.0210 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1.0000 m
5	Fermacell	--
6	STEICO protect dry L	--
7	Cemix 428 - Minerální rýhovaná omítka bílá/barevná	--

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka (dny/hodiny)	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	406.1
2	28	672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	457.9
3	31	744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5
4	30	720	20.8	60.7	1472.1	7.7	77.5
5	31	744	20.8	68.9	1663.9	12.7	74.6
6	31	720	20.8	68.9	1663.9	12.7	74.6
7	31	744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4
8	31	744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9
9	30	720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1
10	31	744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1
11	30	720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5
12	31	744	20.6	57.7	1399.3	-0.6	80.7

Poznámka: Tai, RHl a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu, Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946 :

Teplotní odpor konstrukce R : 7,776 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,126 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kee U,kc : 0,15 / 0,18 / 0,23 / 0,33 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou příložnou přírážkou podle poznamky k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti :

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2,7E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1348,7
Fázový posun teplotního kmůlu Psi* podle EN ISO 13786 : 18,2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19,56 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0,969

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

Číslo měsíce

Číslo měsíce	Vypočtené hodnoty						
	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu : -----80%-----	Maximální požadované hodnoty při min. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu : -----100%-----					
	Tsi,m(C)	f,Rsi,m	Tsi,m(C)	f,Rsi,m	RHrel[%]		
1	14,7	0,743	11,3	0,595	19,9	0,969	57,6
2	15,3	0,753	11,9	0,594	19,9	0,969	59,7
3	15,7	0,721	12,3	0,526	20,1	0,969	60,8
4	16,2	0,659	12,7	0,391	20,2	0,969	62,2
5	17,2	0,576	13,8	0,135	20,4	0,969	65,9
6	18,2	0,479	14,6	-----	20,5	0,969	69,3
7	18,6	0,365	15,1	-----	20,5	0,969	71,2
8	18,5	0,409	15,0	-----	20,5	0,969	70,6
9	17,4	0,564	13,9	0,087	20,4	0,969	66,5
10	16,3	0,648	12,8	0,367	20,2	0,969	62,5
11	15,7	0,723	12,3	0,529	20,1	0,969	60,8
12	15,4	0,755	12,0	0,593	19,9	0,969	60,1

Poznámka: RHrel 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 :

rozhrani :	i	-2	-3	-4	-5	-6	-7	e
theta (C) :	20,1	20,0	16,1	16,0	-3,6	-3,7	-12,8	-12,9
p [Pa] :	1334	1286	1284	409	307	269	199	166
p,sat [Pa] :	2357	2337	1833	1817	453	448	201	201

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4,666E-0006 kg/(m²s)

Bilance z kondenzované 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 převážající skládkou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledněk výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Tvárdí příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	151	152	62	---	---	---
2	Isover Orsil U	---	273	92	---	---	---
3	Fermacell Vapo	---	273	92	---	---	---
4	STEICO Ilex 03	---	365	---	---	---	---
5	Fermacell	---	365	---	---	---	---
6	STEICO protect	---	---	214	151	---	---
7	Cemix 428 - III	---	---	214	151	---	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné hmotnosti vlhkosti materiálu či riziko jeho korozí.

Konkrétně pro dřevo předepíše ČSN 730540-2:1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání vlhký pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnosti vlhkosti.

Podle je v tabulce výše pro dřevo uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %.

Ize předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : s7b

Zpracovatel : TT 2017

Číslo zakázky : 08.12.2021

Datum :

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplátňová

Korekce součinitele prostupu dU : 0,020 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [h]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0,0000

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepebný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepebný odpor konstrukce R : 7,744 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,128 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované ke U, k_c : 0,14 / 0,17 / 0,22 / 0,32 W/m²K
 Dveďení orientací hodnoty platí pro různé kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou příložkou podle požárním k.c. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Dířůzný odpor a tepelné akumuláční vlastnosti:

Dířůzný odpor konstrukce ZpT : 2,6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y podle EN ISO 13786 : 1411,0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 18,2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19,57 °C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0,969

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

Číslo minimální požadované hodnoty při max. Vypočtené

měsíce rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: -----100%----- hodnoty

1	80%-----		-----100%-----		f,Rsi	RHSI[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m		
1	14,7	0,743	11,3	0,595	19,9	0,969
2	15,3	0,753	11,9	0,594	19,9	0,969
3	15,7	0,721	12,3	0,526	20,1	0,969
4	16,2	0,659	12,7	0,391	20,2	0,969
5	17,2	0,578	13,8	0,135	20,4	0,969
6	18,2	0,479	14,8	---	20,5	0,969
7	18,6	0,385	15,1	---	20,5	0,969
8	18,5	0,409	15,0	---	20,5	0,969
9	17,4	0,584	13,9	0,087	20,4	0,969
10	16,3	0,948	12,8	0,387	20,2	0,969
11	15,7	0,723	12,3	0,529	20,1	0,969
12	15,4	0,759	12,0	0,593	19,9	0,969

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu. Tsi je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

Dířůzný odpor, vnitřní vlhkost a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiační)

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

theta [C]	i			e		
	1	2	3	3	4	6
theta [C]	20,1	20,0	16,2	16,0	-3,4	-12,5
p [Pa]	1334	1295	1283	387	282	243
p-sat [Pa]	2359	2338	1837	1821	461	456

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

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4,780E-0008 kg/(m².s)

Bilance z kondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

2	Isover OsiSl U	0,0500	0,0460*	920,2	57,3	1,0	0,0000
3	Fermacell Vapo	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0,0000
4	STEICO flex 03	0,2200	0,0400*	2108,8	67,1	2,0	0,0000
5	Fermacell	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0,0000
6	STEICO protect	0,1000	0,0390	2100,0	110,0	3,0	0,0000
7	Tyvek Solid	0,0002	0,3500	1470,0	350,0	87,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je náhrada teplotní vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, R₀ je objemová hmotnost vrstvy, M je faktor difúzního odporu vrstvy a M₀ je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodivosti s vlivem teplejších mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti					
		Vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946					
1	Fermacell	Vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946					
2	Isover OsiSl Uni	Tep. vodivost zálk. materiálu: 0,0400 W/(m.K) Silka tepelných mostů: 0,0300 m Objemová hmotnost: 1000 kg/m ³ Os. vzdálenost tep. mostů: 0,6250 m					
3	Fermacell Vapo	---					
4	STEICO flex 036	Vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946 Tep. vodivost zálk. materiálu: 0,039 W/(m.K) Silka tepelných mostů: 0,030 W/(m.K) Objemová hmotnost: 1000 kg/m ³ Tloušťka tepelných mostů: 0,1600 m Os. vzdálenost tep. mostů: 1,0000 m					
5	Fermacell	---					
6	STEICO protect dry L	---					
7	Tyvek Solid	---					

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepebný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0,13 m²K/W

Tepebný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0,13 m²K/W

Číslo pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0,13 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13,0 °C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 °C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH_e : 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55,0 %

Měsíc	Delka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	55,1	1336,3	-2,4	81,2	406,1
2	28	672	20,6	1388,6	-0,9	80,6	457,9
3	31	744	20,6	1426,0	3,0	79,5	602,1
4	30	720	20,6	1472,1	7,7	77,5	814,1
5	31	744	20,6	1573,9	12,7	74,5	1093,5
6	30	720	20,6	1666,1	15,9	72,0	1300,1
7	31	744	20,6	1717,0	17,5	70,4	1407,2
8	31	744	20,6	1700,0	17,0	70,9	1373,1
9	30	720	20,6	1590,9	13,3	74,1	1131,2
10	31	744	20,6	1479,4	8,3	77,1	843,7
11	30	720	20,6	1426,0	2,9	79,5	597,9
12	31	744	20,6	1399,3	-0,6	80,7	465,9

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).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přirážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %

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

Počet hodnotných let : 1

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převážující skladbu 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	pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell	151	152	62	--	--
2	Isover Orsil U	--	273	92	--	--
3	Fermacell Vápo	--	273	92	--	--
4	STICOflex 03	--	365	--	--	--
5	Fermacell	--	365	--	--	--
6	STICO protect	--	365	--	--	--
7	Tyvek Solid	--	--	365	--	--

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko osázení nepřipustné hmotnosti vlhkosti materiálu či riziko jeho korze.

Konkrétně pro dřevě předepsané ČSN 730540-2:1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání s tabulkou lze odvodit, že osázení dřeva je možné, při jaké relativní vlhkosti vzduchu obsahuje dřevě tato kritické množství vlhkosti. Osázení dřeva je možné i při vyšší vlhkosti vzduchu, pokud je v tabulce výše pro dřevě uveden dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %.

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

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy: **S8**

Zpracovatel: **TT 2017**

Zákazka: **08.12.2021**

Datum: **08.12.2021**

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: **Stěna vnější jednoplášťová**
Korekce součinitele prostupu du: **0,020 W/m2K**

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m·K)]	c [J/(kg·K)]	Ro [kg/m3]	MI [C]	Ma [kg/m2]
1	Sádrová omítka	0,0150	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0,0000
2	Heluz 30 uni	0,3000	0,1800	1000,0	800,0	10,0	0,0000
3	weber tmel 700	0,0050	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0,0000
4	Isover Orsil T	0,2000	0,0430	1140,0	150,0	1,5	0,0000
5	Cemix 428 - Mi	0,0070	0,7660	790,0	1700,0	20,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je národní 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	Sádrová omítka	--
2	Heluz 30 uni	--
3	weber tmel 700 - lepicí a stěrková hmota	--
4	Isover Orsil TF	--
5	Cemix 428 - Minerální ryhovaná omítka bílá/barevná	--

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi: **0,13 m2K/W**

Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse: **0,04 m2K/W**

Tepelný odpor při povrchové teplotě Rse: **0,04 m2K/W**

Návrhová venkovní teplota Te: **-13,0 C**

Návrhová vnitřní teplota Ti: **20,6 C**

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: **84,0 %**

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH: **55,0 %**

Měsíc	Délka (dnů/hodiny)	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	55,1	1336,3	-2,4	81,2	405,1
2	28	672	57,0	1336,0	-0,9	80,6	457,9
3	31	744	58,8	1426,1	3,6	79,5	602,4
4	30	720	20,6	1472,1	7,7	77,5	814,1
5	31	744	20,6	1573,9	12,7	74,5	1093,5
6	30	720	20,6	1666,1	15,9	72,0	1300,1
7	31	744	20,6	1717,0	17,5	70,4	1407,2
8	31	744	20,6	1700,0	17,0	70,9	1373,1
9	30	720	20,6	1590,9	13,3	74,1	1131,2
10	31	744	20,6	1479,4	8,3	77,1	843,7
11	30	720	20,6	1426,0	2,9	79,5	587,9
12	31	744	20,6	1399,3	-0,6	80,7	468,9

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

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti: **5,0 %**

Výchozí měsíční výpočetní 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: **5,605 m2K/W**

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,173 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované ke U ke: **0,19 / 0,22 / 0,27 / 0,37 W/m2K**
Kde: 0,19 - součinitel prostupu v závislosti na kvalitě řešení tep. mostu vyjádřenou přibližnou přírážkou podle požadavek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4

Difúzní odpor a tepelně akumulující vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT: **2,0E+0010 m2s**

Tepelná útlum konstrukce Ny: podle EN ISO 13786: **2694,4**

Fázový posun teplotního kmítu Psi: podle EN ISO 13786: **22,8 h**

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách (T_{si}): p = 19,18 °C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách (f_{Rsi}): 0,958

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

Číslo měřicího místa	Vypočtené hodnoty při max. relativní vlhkosti na vnitřním povrchu 80%				Vypočtené hodnoty při max. relativní vlhkosti na vnitřním povrchu 90%			
	T _{si} [°C]	f _{Rsi} m	T _{si} [°C]	f _{Rsi} m	T _{si} [°C]	f _{Rsi} m	T _{si} [°C]	f _{Rsi} m
1	14,7	0,743	11,3	0,598	19,6	0,958	59,5	0,958
2	15,3	0,753	11,9	0,598	19,7	0,958	60,6	0,958
3	15,7	0,721	12,3	0,526	19,9	0,958	61,6	0,958
4	16,2	0,659	12,7	0,391	20,1	0,958	62,8	0,958
5	17,2	0,576	13,8	0,135	20,3	0,958	66,3	0,958
6	18,2	0,479	14,6	----	20,4	0,958	69,5	0,958
7	18,6	0,365	15,1	----	20,5	0,958	71,4	0,958
8	18,5	0,409	15,0	----	20,4	0,958	70,8	0,958
9	17,4	0,564	13,9	0,087	20,3	0,958	66,9	0,958
10	16,3	0,648	12,8	0,367	20,1	0,958	63,0	0,958
11	15,7	0,723	12,3	0,529	19,8	0,958	61,6	0,958
12	15,4	0,755	12,0	0,593	19,7	0,958	61,0	0,958

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

Flúze 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:	1	1,2	2,3	3,4	4,5	6
l _{heta} [°C]	19,9	19,8	11,2	-12,7	-12,8	
p [Pa]	1334	1286	337	306	211	166
p _{sat} [Pa]	2327	2308	1331	1328	203	202

Poznámka: l_{heta} je teplota na rozhraní vrstev. p je přepočítaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p_{sat} je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

část konstrukce	hranice kondenzační zóny	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² .rok)]
1	0,5200	0,5200
		1,193E-0006

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M_c: a: 0,0068 kg/(m².rok)
Množství vypařené vodní páry za rok M_v: a: 13,4871 kg/(m².rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10,0 °C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpokládané 3D šíření vodní páry převážující orientací. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok pod 60% 60-70% 70-80% 80-90% nad 90%

	90	213	62	---
1 Sádrová omítka	151	183	---	---
2 Heluz 30 uni	273	92	---	---
3 weber ímel 700	---	---	214	151
4 Isover Orsil T	---	---	214	151
5 Cemix 428 - Mi	---	---	214	151

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřipustné hmotnosti vlhkosti v materiálu. Pro každý materiál je uveden počet dní, kdy je dosaženo maximální přípustné hmotnosti vlhkosti 18 %. Za určitých okolností může být dosaženo i vyšší vlhkosti. ČSN 730540:2021 maximální přípustnou hmotnost vlhkosti 18 %. Za určitých okolností může být dosaženo i vyšší vlhkosti. Upravení vlhkosti vzduchu dosahuje úroveň této kritické hmotnosti 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 hmotnost vlhkosti dřeva nebude splněn.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **SSa**
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 06.12.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěcha jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m²K

Skladba konstrukce [od interiéru] :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [kJ/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [J]	Ma [kg/m ²]
1	Fernocel	0,0125	0,3200	1700,0	1500,0	13,0	0,0000
2	Zavětrná vrstva	0,0100	10,0000	10,0000	0,0000	0,0000	0,0000
3	Střešní deska	0,0300	0,1300	2510,0	490,0	200,0	0,0000
4	Uzávěrná vrstva	0,2400	0,5420*	1142,4	44,3	0,1	0,0000
5	Horní deska et	0,0270	0,1300	2510,0	490,0	200,0	0,0000
6	Elastodek 40 S	0,0070	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0,0000
7	Isover EPS 100	0,3400	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0,0000
8	Fatrafol 810	0,0012	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0,0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je téhrová hodnota lamela, volikost vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor dilatačního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

* ekvival. tep. vodnost s vlivem tepelných mostů, stanovená interním výpočtem

Číslo Kompletní název vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

1	Fermacell	--
2	Uzavřená vzduch. dutina	--
3	Spodní deska elementu	--
4	Uzavřená vzduch. dutina	--
viv systematických lep. mostů dle EN ISO 6946		
Tep. vodivost zakl. materiálu: 0,588 W/(m.K)		
Tep. vodivost lep. vrstvy: 0,23 W/(m.K)		
Síla tepelných mostů: 0,0300 m (vív/m.K)		
Tloušťka tepelných mostů: 0,2400 m		
Os. vztlámost lep. mostů: 0,3400 m		
5	Horní deska elementu	--
6	Elastoděk 40 Special Mineral	--
7	Power EPS 100Z	--
8	Paratrol E10	--

Okrajové podmínky výpočtu:
 Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m²K/W
 dle pro výpočet vnější povrchové teploty Rse: 0,23 m²K/W
 Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W
 dle pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi: 0,04 m²K/W
 Návrhová venkovní teplota Te: -13,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHve: 84,0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHvi: 55,0 %

Měsíc	Delta [hny/hodiny]	Tai [C]	RHvi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHve [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20,6	55,1	1336,3	-4,4	81,2
2	28	672	20,6	57,3	1389,6	-2,9	80,8
3	31	744	20,6	58,8	1426,0	1,0	79,5
4	30	720	20,6	60,7	1472,1	5,7	77,5
5	31	744	20,6	64,9	1573,9	10,7	74,5
6	30	720	20,6	68,7	1686,1	13,9	72,0
7	31	744	20,6	70,8	1717,0	15,5	70,4
8	31	744	20,6	70,1	1700,0	15,0	70,9
9	30	720	20,6	65,6	1580,9	11,3	74,1
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	6,3	77,1
11	30	720	20,6	58,8	1426,0	0,9	78,5
12	31	744	20,6	57,7	1389,6	-2,6	80,7

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientací zohlednění výměny tepla saláním mezi střešnou a oblohou).
 Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti: 5,0 %
 Výchozí měsíční výpočet 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: 8,524 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,115 W/m²K
 Součinitel prostupu zabudované kece U kc: 0,14 / 0,17 / 0,22 / 0,32 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení lep. mostů vyjádřenou přírážkou podle poznámek K.1, B.3.2 v ČSN 73064-6.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:
 Difúzní odpor konstrukce ZpT: 1,4E+0012 m/s
 Tepelný útlum konstrukce NV: podle EN ISO 13786: 694,6
 Fázový posun teplotního kmítu Psi: podle EN ISO 13786: 12,5 h

Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:
 Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi.p: 19,65 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f(Rsi.p): 0,972

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

Číslo měřice	Mínimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu 80%	Mínimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu 100%	Vypočtené hodnoty
	Tsi[mC]	f(Rsi.p)	Rsi[mC]
1	14,7	0,763	11,3
2	15,3	0,774	11,9
3	15,3	0,750	12,3
4	16,2	0,704	12,7
5	17,2	0,662	13,8
6	18,2	0,635	14,6
7	18,6	0,614	15,1
8	18,5	0,620	15,0
9	17,4	0,658	13,9
10	16,3	0,687	12,8
11	15,7	0,751	12,3
12	15,4	0,776	12,0

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu. Taj 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:
 i [C]: 20,3 20,2 19,6 18,8 17,4 16,7 16,6 12,9 12,9
 p [Pa]: 1334 1333 1304 1304 1281 1281 1281 292 292 166
 p.sat [Pa]: 2378 2359 2281 2168 1983 1901 1888 200 200
 Poznámka: i je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p.sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.
 Množství kondenzované vodní páry: 0,0015 kg/(m².rok)
 Množství vypařené vodní páry: 0,0643 kg/(m².rok)
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 C.

Roční bilance zkoncentrované a vypařené vodní páry:
 Množství zkoncentrované vodní páry za rok Mc.a: 0,0015 kg/(m².rok)
 Množství vypařené vodní páry za rok Mv.a: 0,0643 kg/(m².rok)
 Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 C.

Bilance zkoncentrované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:
 Roční cyklus δ: 1
 V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzace zóna č. 1		Dílček doje zóny		Kondenzace/vypař.		Akumul. vlhkost	
Hranice kondenz. zóny		v kg/m ² za měsíc		v kg/m ² za měsíc		v kg/m ² za měsíc	
Měsíc	práva	g./h	g./out	hC/Mev	Ma		
12	0,7095	0,0020	0,0018	0,0002	0,0002		
1	0,7095	0,0020	0,0015	0,0005	0,0007		
2	0,7095	0,0018	0,0016	0,0002	0,0009		
3	0,7095	0,0017	0,0026	-0,0009	0,0000		
4	---	0,0012	0,0038	-0,0026	0,0000		
5	---	---	---	---	---		
6	---	---	---	---	---		
7	---	---	---	---	---		
8	---	---	---	---	---		
9	---	---	---	---	---		
10	---	---	---	---	---		
11	---	---	---	---	---		

Max. množství zkonzenzované vodní páry za rok M.c.a.: **0,0009 kg/m²**
Množství vypařené vodní páry za rok M.c.a. je min.: **0,0009 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 suchá (tj. M.c.a < M.e.v.a).

Poznámka: Hodnocení difuze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad D šíření vodní páry převážující 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 přístřežné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok		
		pod 60%	60-70%	70-80%
1	Fermatexell	151	152	62
2	Uzavřená vlnitá	59	62	62
3	Uzavřená vlnitá	31	272	62
4	Uzavřená vlnitá	---	273	92
5	Horní deska el	---	273	92
6	Elastodek 40 S	---	273	92
7	Isover EPS 100	---	153	61
8	Fatrafal 810	---	153	61

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko desahnutí nepřipustné množství vlhkosti materiálu dle rizika jeho kořezí.
Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2:21 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání vlhkosti s maximální přípustnou hmotnostní vlhkostí, při jaké relativní vlhkosti vzduchu obsahuje dřevo tuto hmotnostní vlhkost. Obvykle jde o cca 30 %.
Pokud je v tabulce výše pro dřevo uvedeno dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %, lze předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540
Teplota 2017

Název úlohy: **s9p**
Zpracovatel: **TT 2017**
Datum: **12.12.2021**

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Typ hodnocené konstrukce: **Střecha jednoplášťová**
Korekce součinitele prostupu dU: **0,020 W/m²K**

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [h]	Ma [kg/m ²]
1	Noválep acoust	0,0200	0,0390	2100,0	110,0	3,0	0,0000
2	Uzavřená vlnitá	0,0500	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0,0000
3	OSB desky	0,0120	0,1300	1700,0	650,0	250,0	0,0000
4	Uzavřená vlnitá	0,3200	1,3730*	1298,0	77,8	0,0	0,0000
5	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	250,0	0,0000
6	Elastodek 40 S	0,0070	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0,0000
7	Isover EPS 702	0,3400	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0,0000
8	Fatrafal 810	0,0012	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	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 dilatačního odporu vrstvy a Ma je podílečná zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

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

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Noválep acoust	---
2	Uzavřená vlnitá, dutina	---
4	Uzavřená vlnitá, dutina	---

vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946

Číslo	Název vrstvy	tep. vodivost základ. materiálu - 1,76 W/(m.K)	tep. vodivost tep. mostů - 1,00 W/(m.K)	šířka tepelného mostu - 0,120 W/(m.K)	tloušťka tepelných mostů - 0,3200 m	tep. vodivost tep. mostů - 0,120 W/(m.K)	Čís. vzdálenost tep. mostů - 0,6250 m
5	OSB desky	---	---	---	---	---	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---	---	---	---	---	---
7	Isover EPS 702	---	---	---	---	---	---
8	Fatrafal 810	---	---	---	---	---	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi: **0,10 m²K/W**
Tepelný odpor při výpočet vnitřní povrchové teploty Rse: **0,23 m²K/W**
Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse: **0,04 m²K/W**
Tepelný odpor při výpočet vnější povrchové teploty Rse: **0,04 m²K/W**
Návrhová venkovní teplota Te: **-13,0 C**
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: **20,6 C**
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe: **84,0 %**

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i: 55,0 %

Měsíc	Delta [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	720	20,6	55,1	1336,3	-4,4	81,2
2	28	672	20,6	57,3	1389,6	-2,9	80,6
3	31	744	20,6	58,8	1426,0	1,0	79,5
4	30	720	20,6	60,7	1472,1	5,7	77,5
5	31	744	20,6	64,9	1573,9	10,7	74,5
6	30	720	20,6	68,7	1666,1	13,9	72,0
7	31	744	20,6	70,8	1717,0	15,5	70,4
8	31	744	20,6	70,1	1700,0	15,0	70,9
9	30	720	20,6	65,6	1590,9	11,3	74,1
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	6,3	77,1
11	30	720	20,6	58,8	1426,0	0,9	79,5
12	31	744	20,6	57,7	1399,3	-2,6	80,7

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

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

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti: 5,0 %

Výchozí měsíční výpočet 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: 8,259 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U: 0,119 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované ke U_{kc}: 0,14 / 0,17 / 0,22 / 0,32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přírůžkou podle poznámek K č. B.3.2 v ČSN 73064-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT: 1,4E+0012 m²s

Tepelní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786: 686,5

Fázový posun teplotního kmítu Psi* podle EN ISO 13786: 10,4 h

Tepłota vnitřního povrchu a tepłotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p: 19,62 C

Tepłotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p: 0,971

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

Číslo Vypočtené

měsíce rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: hodnoty

Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	14,7	0,763	11,3	0,627	19,9	0,971
2	15,3	0,774	11,9	0,628	19,9	0,971
3	15,7	0,750	12,3	0,574	20,0	0,971

4	16,2	0,704	12,7	0,473	20,2	0,971
5	17,2	0,662	13,8	0,310	20,3	0,971
6	18,2	0,635	14,6	0,112	20,4	0,971
7	18,6	0,614	15,1	---	20,5	0,971
8	18,5	0,620	15,0	---	20,4	0,971
9	17,4	0,658	13,9	0,283	20,3	0,971
10	16,3	0,697	12,8	0,456	20,2	0,971
11	15,7	0,751	12,3	0,577	20,0	0,971
12	15,4	0,776	12,0	0,628	19,9	0,971

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

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

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

l	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9
l _{heta} [C]	20,3	18,6	18,0	17,7	16,9	16,3	16,2	-12,9
p[Pa]	1334	1334	1334	1320	1292	1282	1282	296
p.sat[Pa]	2376	2137	2062	2023	1926	1849	1836	201

Poznámka: l_{heta} 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.

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

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry

Roční cyklus č. 1

0,7740 7,493E+0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0017 kg/(m².rok)

Množství vypařené vodní páry za rok Mw,a: 0,0643 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 C.

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzací zóna č. 1

Měsíc	hranice kondenz. v m od interiéru	práva	g.in	Díř. tok do zóny v kg/m ² za měsíc	Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
12	0,7740	0,7740	0,0021	0,0018	0,0003	0,0003
1	0,7740	0,7740	0,0021	0,0015	0,0006	0,0008
2	0,7740	0,7740	0,0019	0,0016	0,0003	0,0011
3	0,7740	0,7740	0,0018	0,0029	-0,0008	0,0003
4	---	---	0,0012	0,0038	-0,0025	0,0000
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0011 kg/m²

Množství vypařené vodní páry za rok Mw,a je min.: 0,0011 kg/m²

Z toho se odpárl do exteriéru: 0,0011 kg/m²

..... a do interiéru: 0,0000 kg/m2

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. $M_c < M_{c,0}$).

Průzvěky: Hlavní část stropu byla provedena pro předpoklad 1.D třídy roční přetvářivosti skladby konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledná výpočtová jen orientací. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Trvání přístřešné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok nad 80%		
		pod 60%	60-70%	70-80%
1	Novatop acoust	--	273	92
2	Uzavřená vlnitá	--	273	92
3	OSB desky	--	273	92
4	Uzavřená vlnitá	--	273	92
5	OSB desky	--	273	92
6	Elastodek 40 S	--	273	92
7	Isover EPS 70Z	--	153	61
8	Fatrafol 810	--	153	61

Průzvěky: S pomocí 3D simulací lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko osazení nepřístřešné hmotnosti vlhkostí materiálu či riziko jeho korozí.

Konkrétně: pro dřevě předpokládá ČSN 730540-2:21 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání kritiky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu obsahuje dřevě této kritické hmotnosti vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Poznámka: **Provozní vlhkost dřevohodnotějí vyšší relativní vlhkosti nad 80 %.**

Ize předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název úlohy : **s10a**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : 08.12.2021

Datum :

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střešní jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu du : 0,020 W/m2K

Składba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [J]	Ma [kg/m3]
1	Férmaceál	0,0125	0,3200	1100,0	1150,0	13,0	0,0000
2	Uzavřená vlnitá	0,0500	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0,0000
3	Spodní deska e	0,0330	0,1300	2510,0	490,0	200,0	0,0000
4	Uzavřená vlnitá	0,2470	0,1500	440,0	440,0	200,0	0,0000
5	OSB deska 40 S	0,0070	0,2100	1470,0	1200,0	50,0	0,0000
6	Elastodek 40 S	0,0340	0,0370	1270,0	20,5	50,0	0,0000
7	Isover EPS 100	0,0012	0,3500	1470,0	131,3	24000,0	0,0000
8	Fatrafol 810	0,1100	0,7000	750,0	1800,0	1,5	0,0000
9	Substrát						

Poznámka: O je tloušťka vrstvy, Lambda je tepelná vodivost vrstvy, c je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je odpor difúznímu odporu vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy, Ma je předčíslení zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

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

Číslo Kompletní název vrstvy Interní výpočet tep. vodivosti

1	Férmaceál	--
2	Uzavřená vlnitá, dutina	--
3	Spodní deska elementu	vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
4	Uzavřená vlnitá, dutina	--
5	Horní deska elementu	--
6	Elastodek 40 Special Mineral	--
7	Isover EPS 100Z	--
8	Fatrafol 810	--
9	Substrát	--

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi : 0,10 m2K/W

ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0,25 m2K/W

Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0,04 m2K/W

ditto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0,04 m2K/W

Návnová venkovní teplota Te : -13,0 C

Návnová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20,6 C

Návnová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %

Návnová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55,0 %

Měsíc	Delka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	20,6	55,1	1336,3	-4,4	81,2
2	28	672	20,6	57,3	1389,6	-2,9	80,8
3	31	744	20,6	58,8	1426,0	1,0	79,5
4	30	720	20,6	60,7	1472,1	5,7	77,5
5	31	744	20,6	64,9	1573,9	10,7	74,5
6	30	720	20,6	68,7	1666,1	13,9	72,0
7	31	744	20,6	70,6	1717,0	15,5	70,4
8	31	744	20,6	70,6	1717,0	15,5	70,4
9	30	720	20,6	65,6	1590,0	13,0	70,9
10	31	744	20,6	61,0	1479,4	6,3	77,1
11	30	720	20,6	58,8	1426,0	0,9	79,5
12	31	744	20,6	57,7	1399,3	-2,6	80,7

Poznámka: T_{ai}, R_{hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry a T_{ei}, 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 střešou 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 :

Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 8,631 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,114 W/m²K

Součinitel prostupu tepla zabudované ke U_{kc} : 0,13 / 0,16 / 0,21 / 0,31 W/m²K
 Uvedené orientační hodnoty platí pro nízkou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou příbžnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difúzní odpor a tepelné akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{Pt} : 1,4E+0012 m²s
 Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 1004,5
 Fázový posun teplotního kmůlu Psi* podle EN ISO 13786 : 16,2 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19,66 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0,972
 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:

Číslo měsíce	T _{si} [C]	f _{Rsi}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	f _{Rsi}	RH _{si} [%]	
1	14,7	0,763	11,3	0,627	19,9	0,972	57,5
2	15,3	0,774	11,9	0,628	19,9	0,972	59,7
3	15,7	0,750	12,3	0,574	20,1	0,972	60,8
4	16,2	0,704	12,7	0,473	20,2	0,972	62,3
5	17,2	0,662	13,8	0,310	20,3	0,972	66,0
6	18,2	0,635	14,8	0,112	20,4	0,972	69,5
7	18,6	0,614	15,1	-----	20,5	0,972	71,4
8	18,5	0,620	15,0	-----	20,4	0,972	70,8
9	17,4	0,658	13,9	0,283	20,3	0,972	66,7
10	16,3	0,697	12,8	0,456	20,2	0,972	62,5
11	15,7	0,751	12,3	0,577	20,0	0,972	60,8
12	15,4	0,776	12,0	0,628	19,9	0,972	60,1

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:

roztah:	1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9
teplota [C]:	20,3	20,2	19,6	18,8	17,4	16,8	16,7	-12,4	-12,4	-12,9
p [Pa]:	1334	1333	1333	1304	1304	1281	366	292	167	166
p.sat. [Pa]:	2378	2360	2283	2172	1989	1908	1895	210	209	200

Poznámka: teplota je teplota na roztahových vřezech, p je přibližovaný částečný tlak vodní páry na roztahových vřezech a p.sat. je částečný tlak nasycené vodní páry na roztahových vřezech.

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

Kondenzovaná hranice kondenzací zóny vnitřní páry [g/m²]

1 0,7095 0,7095 6,402E-0010

Roční bilance z kondenzované a vypařené vodní páry:

Množství z kondenzované vodní páry za rok Mc,a : 0,0012 kg/(m².rok)

Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a : 0,0660 kg/(m².rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 C.

Bilance z kondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzací zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzací zóny v m od interiéru		Difúzní doje zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. Mc/Mv	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc Ma
	levá	pravá	g.in	g.out		
1	0,7095	0,7095	0,0019	0,0017	0,0002	0,0002
2	0,7095	0,7095	0,0018	0,0018	-0,0000	0,0002
3	---	---	0,0017	0,0028	-0,0011	0,0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství z kondenzované vodní páry za rok Mc,a : 0,0002 kg/m²

Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a je min. : 0,0002 kg/m²

Z toho se odpař do exteriéru : 0,0002 kg/m²

..... a do interiéru : 0,0000 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mv,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převážící skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými teplotními 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 80%	80-90%	90-95%	nad 95%
1	FermapacII	151	152	62	---
2	Uzavřená vlna	99	244	62	---

3	Spodná deska e	31	272	62	---	---
4	Uzavřená vlna	---	273	92	---	---
5	Horní deska el	---	273	92	---	---
6	Elastodek 40 S	---	273	92	---	---
7	Isover EPS 100	---	---	153	61	151
8	Fatrol 610	---	---	153	61	151
9	Substrát	---	---	275	90	---

Poznámka: S pomocí této tabulky lze zjednodušeně odhadnout, jaké je riziko dosažení nepřijatelné vlhkosti vlivem kondenzace. Pro přesnější výpočet je třeba použít programy pro výpočet vlhkosti v konstrukcích. Konkrétně pro dřevěné konstrukce ČSN 730540-2:21, maximální přípustnou vlhkostní vlhkost 18 %. Ze srovnání křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu obsahuje dřevce této kritické vlhkosti vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

Uvedené údaje jsou pro účely výpočtu vlhkosti v konstrukcích. Výsledek není závazný a nemusí být splněn.

Bez předpokladů, že předání ČSN 730540-2 neobsahuje žádné informace o vlhkosti dřeva nebo splnění.

Teplota 2017, (c) 2016 Svoboda Software

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

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

Teplota 2017

Název dílny : s10b

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : 12.12.2021

Datum : 12.12.2021

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střešní jednoplošná

Korekce součinitele prostupu dU : 0,020 W/m2K

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Po [kg/m3]	Mi [l]	Ma [kg/m2]
1	Novátop acoustic	0,0200	0,0390	2100,0	110,0	3,0	0,0000
2	Uzavřená vlna	0,0500	0,2940	1010,0	1,2	0,2	0,0000
3	OSB desky	0,0120	0,1300	1700,0	650,0	250,0	0,0000
4	Uzavřená vlna	0,3200	1,3790	1298,0	77,8	0,0	0,0000
5	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	250,0	0,0000
6	Elastodek 40 S	0,0070	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0,0000
7	Isover EPS 70Z	0,3400	0,0390	1270,0	16,0	30,0	0,0000
8	Fatrol 610	0,0012	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0,0000

9	Substrát	0,1100	0,7000	750,0	1600,0	1,5	0,0000
---	----------	--------	--------	-------	--------	-----	--------

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je koeficient tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Po je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počítací zabraňovací vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Novátop acoustic	---
2	Uzavřená vlna, dutina	---
3	OSB desky	---
4	Uzavřená vlna, dutina	---
5	OSB desky	---
6	Elastodek 40 Special Mineral	---
7	Isover EPS 70Z	---
8	Fatrol 610	---
9	Substrát	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přístupu tepla v interiéru Rsi : 0,10 m2K/W
 Rse : 0,23 m2K/W
 Tepelný odpor při přístupu tepla v exteriéru Rse : 0,04 m2K/W
 Rsi : 0,04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20,6 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84,0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55,0 %

Měsíc	Délka (dnů/hodiny)	Tai [C]	RHl [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	744	55,1	1336,3	-4,4	81,2	342,9
2	28	672	20,6	1389,6	-2,9	80,8	387,4
3	31	744	20,6	1426,0	1,0	79,5	521,8
4	30	720	20,6	1472,1	5,7	77,5	709,4
5	31	744	20,6	1573,9	10,7	74,5	968,1
6	30	720	20,6	1666,1	13,9	72,0	1142,9
7	31	744	20,6	1717,0	15,5	70,4	1235,1
8	31	744	20,6	1700,0	15,0	70,9	1205,4
9	30	720	20,6	1590,9	11,3	74,1	991,8
10	31	744	20,6	1479,4	6,3	77,1	735,7
11	30	720	20,6	1426,0	0,9	78,5	518,1
12	31	744	20,6	1389,3	-2,6	80,7	396,8

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

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

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírůžka k vnitřní relativní vlhkosti : 5,0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 8,368 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0,118 W/m²K
Součinitel prostupu tepla konstrukce U kc : 0,14 / 0,17 / 0,22 / 0,32 W/m²K
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírazkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 73054-0-4.

Difúzní odpor a tepelná akumulace vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1,4E+0012 m²s
Difúzní odpor konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 999,4
Fázový posun teplotního kmity PSt* podle EN ISO 13786 : 14,1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19,63 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0,971
Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně Rsi=0,25 m²K/W.

Číslo měsíce rel. vlhkosti na vnitřním povrchu: Yypočtené hodnoty

	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,C	f,Rsi	RHrel[%]
1	14,7	0,763	11,3	0,627	19,9	0,971	57,6
2	15,3	0,774	11,9	0,628	19,9	0,971	58,8
3	15,7	0,780	12,3	0,574	20,0	0,971	60,9
4	17,2	0,764	12,7	0,473	20,2	0,971	62,3
5	18,2	0,682	14,8	0,381	20,3	0,971	69,5
6	18,2	0,632	14,9	0,112	20,5	0,971	71,4
7	18,6	0,614	15,0	-----	20,5	0,971	70,8
8	18,6	0,620	15,0	-----	20,4	0,971	70,8
9	17,4	0,658	13,9	0,283	20,3	0,971	66,7
10	16,3	0,697	12,8	0,456	20,2	0,971	62,6
11	15,7	0,751	12,3	0,577	20,0	0,971	60,9
12	15,4	0,776	12,0	0,628	19,9	0,971	60,1

Poznámka: RHrel 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 částecových tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozměr:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ti [C]	20,3	19,9	19,9	17,7	17,0	15,6	15,2	15,3	15,9	16,9	17,9	18,9
P [Pa]	1334	1334	1334	1320	1320	1292	1243	1207	1167	1124	1077	1028
P,skat [Pa]	2377	2141	2067	2028	1933	1857	1844	210	210	200		

Poznámka: Nechť je bez vlivu vnějších tepelných zisků, zisků z částečkové difúze vodní páry na rozhraní vrstev, na rozhraní vrstev a pístu je částecový tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

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

Hranice kondenzační zóny

Kondenzující množství

číslo [m] prava 0,7740 6,763E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0013 kg/(m² rok)
Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a: 0,0661 kg/(m² rok)
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0,0 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	v m od interiéru		Difúzní doleže zóny v kg/m ² za měsíc	Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	leva	prava			
1	0,7740	0,7740	0,0020	0,0017	0,0003
2	0,7740	0,7740	0,0019	0,0000	0,0000
3	---	---	0,0018	-0,0011	0,0000
4	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: 0,0003 kg/m²

Množství vypařené vodní páry za rok Mv,a je min.:

z toho se odpaří do exteriéru: 0,0003 kg/m²

..... a do interiéru: 0,0000 kg/m²

Na konci modelového roku je zóna suchá (tj. Mc,a < Mv,a).

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující orientací. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Trvání přifalšené relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok		
		pod 60%	70-80%	nad 90%
1	Novotop acoust	---	273	92
2	Uzavřená vzduch	---	273	92
3	OSB desky	---	273	92
4	Uzavřená vzduch	---	273	92
5	OSB desky	---	273	92
6	Elastodek 40 S	---	273	92
7	Isover EPS 70Z	---	153	61
8	Fairaloi 810	---	153	61
9	Substrát	---	275	90

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2:1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání kritiky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu obsahuje dřevo této kritické hmotnosti vlhkost. **Použití je v tabulce výše pro dřevo uvedeno dlouhodobější výskyt relativní vlhkosti nad 80 %.** **Ize předpokládat, že požadavek ČSN 730540-2 na maximální hmotnostní vlhkost dřeva nebude splněn.**

Teplota 2017, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **2.NP - stávající stav**
Zpracovatel : Patrik Růžička
Datum : 09.12.2021

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

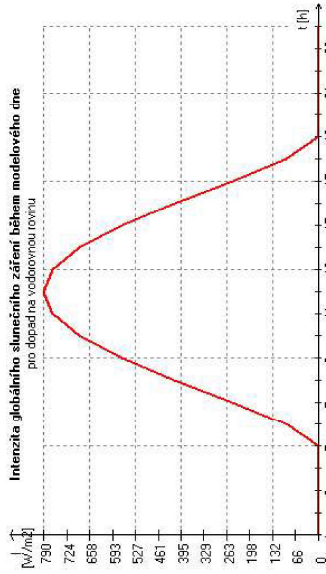
Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 85,28 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 26,24 m²
Přírůstek na vliv tepelných vazeb: 0,02 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000,0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]	
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2					
1	2,5	0,0	16,9	16,9	0	0	16,9	16,9	0
2	2,5	0,0	16,2	16,2	0	0	16,2	16,2	0
3	2,5	0,0	16,0	16,0	0	0	16,0	16,0	0
4	2,5	0,0	16,2	16,2	0	0	16,2	16,2	0
5	2,5	0,0	16,9	16,9	0	0	16,9	16,9	0
6	2,5	0,0	16,1	16,1	0	0	16,1	16,1	9,2
7	2,5	0,0	19,5	19,5	0	0	19,5	19,5	24,6
8	2,5	0,0	21,2	21,2	0	0	21,2	21,2	41,5
9	2,5	0,0	23,0	23,0	0	0	23,0	23,0	56,7
10	0,5	0,0	24,8	24,8	0	0	24,8	24,8	68,7
11	0,5	0,0	26,5	26,5	0	0	26,5	26,5	76,4
12	0,5	0,0	27,9	27,9	0	0	27,9	27,9	79,0
13	0,5	0,0	29,1	29,1	0	0	29,1	29,1	76,4
14	0,5	0,0	29,8	29,8	0	0	29,8	29,8	68,7
15	0,5	0,0	30,0	30,0	0	0	30,0	30,0	56,7
16	0,5	0,0	29,8	29,8	0	0	29,8	29,8	41,5
17	0,5	0,0	29,1	29,1	0	0	29,1	29,1	24,8
18	0,5	0,0	28,0	28,0	0	0	28,0	28,0	9,2
19	0,5	0,0	26,5	26,5	0	0	26,5	26,5	0
20	0,5	0,0	24,8	24,8	0	0	24,8	24,8	0
21	2,5	0,0	23,0	23,0	0	0	23,0	23,0	0
22	2,5	0,0	21,2	21,2	0	0	21,2	21,2	0
23	2,5	0,0	18,5	18,5	0	0	18,5	18,5	0
24	2,5	0,0	16,1	16,1	0	0	16,1	16,1	0

Výsledek:

Zadané sazy teplot, přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sazdy intenzit větrání. Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvětivé konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: Obv. stěna západ
 Plocha konstrukce: 14,63 m²
 Odpor při přestupu R_{si}: 0,13 m²K/W
 Pohltivost slun. záření: 0,60
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0
2	Zdivo CD-TYN II, 2	0,2900	0,530	960,0	1300,0
3	weber itmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
4	Isover TF	0,1000	0,040	800,0	140,0
5	Cemix 428 - Minerálín	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: Obv. stěna jih
 Plocha konstrukce: 12,22 m²
 Odpor při přestupu R_{si}: 0,13 m²K/W
 Pohltivost slun. záření: 0,60
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0
2	Ytong P2-500	0,2000	0,135	1000,0	500,0
3	weber itmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
4	Isover TF	0,1000	0,040	800,0	140,0
5	Cemix 428 - Minerálín	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 3 ... vnější dvouplášťová konstrukce

Označení konstrukce: Střeška

Plocha konstrukce: 26,24 m²
 Odpor při přestupu R_{si}: 0,10 m²K/W
 Pohltivost slun. záření: 0,24
 Činitel větrání: 0,30
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0
2	Železobeton 3	0,2000	1,740	1270,0	2500,0
3	EPS 100Z	0,0500	0,037	1270,0	4,5
4	Uzavřená vrstva dut	0,1000	0,588	1010,0	1,2
5	Keramický panel	0,1400	0,350	1000,0	1200,0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: Podlaha
 Plocha konstrukce: 26,24 m²
 Odpor při přestupu R_{si}: 0,17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,010	840,0	2000,0
2	Malta cementová	0,0200	1,160	840,0	2000,0
3	Polér cementový	0,0400	1,160	840,0	2000,0
4	Železobeton 3	0,2500	1,740	1020,0	2500,0
5	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: Přístěby
 Plocha konstrukce: 34,13 m²
 Odpor při přestupu R_{si}: 0,13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0,0040	1,010	840,0	2000,0
2	weber itmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
3	Zdivo CDm II, 11,5 min	0,1500	0,800	900,0	1690,0
4	Isopermík Czadla ma	0,0300	0,260	840,0	2000,0
5	Dlažba keramická	0,0040	1,010	840,0	2000,0

Zadané vnější průsvětivé konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: okna
 Plocha konstrukce: 10,08 m²
 Šířka konstrukce: 4,80 m
 Odpor při přestupu R_{si}: 0,13 m²K/W
 Pohltivost slun. záření: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsku na zasklení v okně g: 0,500
 Vliv úhlu dopadu paprsku na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 2 skla čtíra bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0,80
 Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100,00 % plochy.

Plocha stínícího zařízení: vnitřní strana zasklení

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 1,10 W/(m²K)

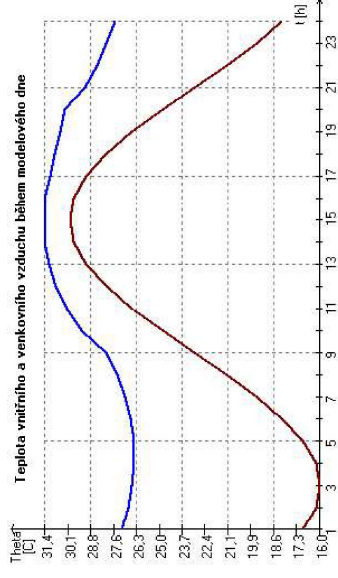
Číselník prostupu stínícího zařízení TauE.b: 0,01
 Odrazivost stínícího zařízení RoE.b: 0,69 (na vnější straně)
 Ovládací řád/zřízení: manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový vyp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk ekv. [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiace [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0,0	27,07	28,32	28,19
2	0,0	26,74	28,10	27,92
3	0,0	26,92	28,92	27,65
4	0,0	26,40	28,64	27,59
5	0,0	26,40	28,60	27,59
6	78,1	26,88	28,65	27,76
7	215,4	27,95	28,82	28,09
8	455,3	27,95	29,10	28,52
9	738,2	29,34	29,64	29,49
10	1205,3	30,16	30,18	30,17
11	1554,3	31,19	31,00	31,09
12	1707,7	31,40	31,19	31,30
13	1657,8	31,38	31,22	31,34
14	1422,4	31,40	31,28	31,28
15	1039,2	31,13	31,10	31,12
16	937,9	30,63	30,91	30,87
17	184,7	30,34	30,71	30,63
18	0,0	30,32	30,57	30,44
19	0,0	30,44	30,72	30,72
20	0,0	28,50	30,04	28,27
21	0,0	27,97	29,80	28,68
22	0,0	27,50	29,56	28,53
23	0,0	26,40	28,60	27,52
24	0,0	26,89	29,92	29,41
Průměrná hodnota:		31,40	31,28	31,34
Minimální hodnota:				
Maximální hodnota:				



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název dílny : **2.NP - po renovaci a nástavbě**

Zpracovatel : Paník Růžička

Projekční : 09.12.2021

Datum :

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)

Zaměrná sílnka a délka: 50 + 14 st.

Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 85,28 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 26,24 m²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0,02 W/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000,0 J/(m²K)

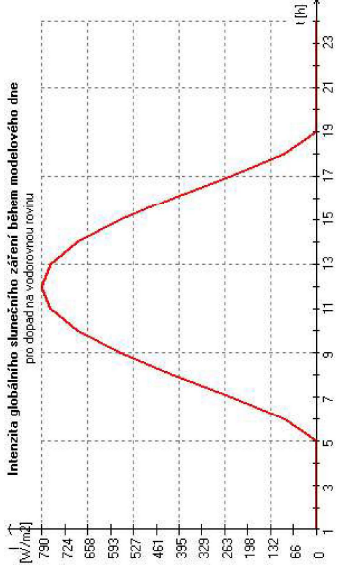
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [C]	Vnitřní zisk [W]	Chladičí výkon [W]	Venkovní teplota [C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]	
							sada 1
1	2,5	0,0	16,9	16,9	16,9	16,9	0
2	2,5	0,0	16,2	16,2	16,2	16,2	0
3	2,5	0,0	16,0	16,0	16,0	16,0	0
4	2,5	0,0	16,2	16,2	16,2	16,2	0
5	2,5	0,0	16,9	16,9	16,9	16,9	0
6	2,5	0,0	18,1	18,1	18,1	18,1	24,8
7	2,5	0,0	19,5	19,5	19,5	19,5	41,5
8	2,5	0,0	23,0	23,0	23,0	23,0	56,7
9	2,5	0,0	24,8	24,8	24,8	24,8	66,7
10	0,5	0,0	26,5	26,5	26,5	26,5	76,4
11	0,5	0,0	27,9	27,9	27,9	27,9	79,0
12	0,5	0,0	29,1	29,1	29,1	29,1	76,4
13	0,5	0,0	29,8	29,8	29,8	29,8	66,7
14	0,5	0,0	30,0	30,0	30,0	30,0	56,7
15	0,5	0,0	29,8	29,8	29,8	29,8	41,5
16	0,5	0,0	29,1	29,1	29,1	29,1	24,8
17	0,5	0,0	28,0	28,0	28,0	28,0	9,2
18	0,5	0,0	26,5	26,5	26,5	26,5	0
19	0,5	0,0	24,8	24,8	24,8	24,8	0
20	0,5	0,0	23,0	23,0	23,0	23,0	0
21	2,5	0,0	21,2	21,2	21,2	21,2	0
22	2,5	0,0	19,5	19,5	19,5	19,5	0
23	2,5	0,0	18,1	18,1	18,1	18,1	0
24	2,5	0,0	16,9	16,9	16,9	16,9	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zařazení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvětivé konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna západ

Plocha konstrukce: 14,88 m²

Odpor při přístupu R_{si}: 0,13 m²K/W

Odpor při přístupu R_{se}: 0,04 m²K/W

Polohitvost konstrukce: západ

Polohitvost slun. záření: 0,60

Polohitvost slun. záření: 0,60

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0
2	Zdivo CD-TYN It, 2	0,2900	0,530	960,0	1300,0
3	weber tmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
4	Isover TF	0,1000	0,040	800,0	140,0
5	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,788	790,0	1700,0
6	weber tmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
7	Isover EPS 70F	0,1400	0,039	1270,0	16,0
8	Cemix 428 - Minerálh	0,0100	0,788	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna jih

Plocha konstrukce: 12,22 m²

Odpor při přístupu R_{si}: 0,13 m²K/W

Odpor při přístupu R_{se}: 0,04 m²K/W

Orientalce konstrukce: jih

Polohitvost slun. záření: 0,60

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0
2	Ytong P2-500	0,2000	0,135	1000,0	500,0
3	weber tmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
4	weber tmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
5	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,788	790,0	1700,0
6	weber tmel 700 - lep	0,0050	0,800	900,0	1690,0
7	Isover EPS 70F	0,1400	0,039	1270,0	16,0

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Plocha stínícího zařízení: vnější strana zasklení
 Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 1,10 W/(m²K)
 Činitel prostupu stínícího zařízení TaiE_b: 0,02
 Odrazivost stínícího zařízení RoE_b: 0,69 (na vnější straně)

Ovládací žaluzií/rolet: manuální (stažené dolů při intenzitě záření nad 300 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový vyp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

čas [h]	Přímý solární zisk okny [MJ]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiací [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0,0	22,53	23,72	23,12
2	0,0	22,27	23,58	22,93
3	0,0	22,12	23,47	22,79
4	0,0	22,06	23,39	22,73
5	0,0	22,08	23,34	22,78
6	75,1	22,18	23,34	22,78
7	215,4	22,71	23,72	23,00
8	455,3	23,24	23,72	23,48
9	75,9	23,52	23,71	23,62
10	128,8	23,80	23,82	23,81
11	166,1	24,01	23,94	23,97
12	182,5	24,19	24,05	24,12
13	177,2	24,35	24,14	24,25
14	152,0	24,45	24,22	24,33
15	111,1	24,50	24,26	24,38
16	937,9	25,07	24,73	24,80
17	432,3	25,01	24,71	24,86
18	164,7	24,83	24,61	24,72
19	0,0	24,60	24,48	24,54
20	0,0	24,44	24,40	24,42
21	0,0	24,11	24,30	24,21
22	0,0	23,71	24,17	23,89
23	0,0	23,27	24,02	23,61
24	0,0	22,88	23,87	23,38

Minimální hodnota: 22,06 23,34 23,34 22,73

Průměrná hodnota: 23,59 23,96 23,76

Maximální hodnota: 25,07 24,73 24,90

8 Cemix 428 - Minerální 0,0100 0,786 790,0 1700,0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: Strop
 Plocha konstrukce: 26,24 m²
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,10 m²K/W

Souč. prostupu tepla U: 0,63 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0
2	Železobeton 3	0,2500	1,740	1020,0	2500,0
3	Keramzit 2	0,0400	0,180	1260,0	700,0
4	Fermacell	0,0100	0,320	1100,0	1150,0
5	Kročejová izolace	0,0300	0,038	1270,0	20,5
6	Fermacell	0,0250	0,320	1100,0	1150,0
7	Vlny	0,0100	0,180	2510,0	600,0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: Podlaha
 Plocha konstrukce: 26,24 m²
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,17 m²K/W

Souč. prostupu tepla U: 2,55 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,01 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0,0080	1,010	840,0	2000,0
2	Malta cementová	0,0200	1,160	840,0	2000,0
3	Podř cementový	0,0400	1,160	840,0	2000,0
4	Železobeton 3	0,2500	1,740	1020,0	2500,0
5	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: Prickly
 Plocha konstrukce: 34,13 m²
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,13 m²K/W

Souč. prostupu tepla U: 2,13 W/(m²K)
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Dlažba keramická	0,0040	1,010	840,0	2000,0
2	weber.mix C zdicí ma	0,0050	0,260	850,0	950,0
3	Zdivo CDM tl. 115 mm	0,1150	0,700	960,0	1500,0
4	weber.mix C zdicí ma	0,0050	0,260	850,0	950,0
5	Dlažba keramická	0,0040	1,010	840,0	2000,0

Zadané vnější průsvětlivé konstrukce:

Konstrukce číslo 1
 Označení konstrukce: okna
 Plocha konstrukce: 10,08 m²
 Plocha konstrukce: 4,20 m²
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: jin

Souč. prostupu tepla U: 1,30 W/(m²K)
 Výška konstrukce: 2,10 m
 Odpor při přestupu R_{se}: 0,04 m²K/W

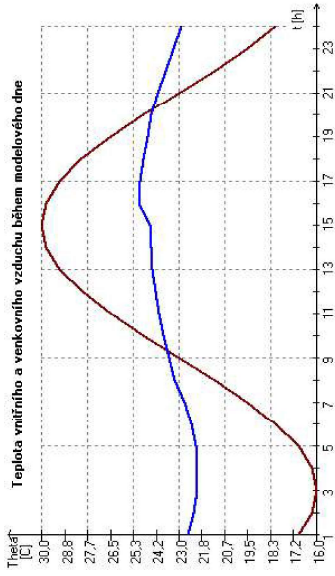
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0,500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:

- 2 skla číra bez pokovení

Konekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0,80



Teplota vnitřního a venkovního vzduchu během modelového dne

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **3.NP**
 Zpracovatel : Patrik Růžička
 Příloha :
 Datum : 09.12.2021

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

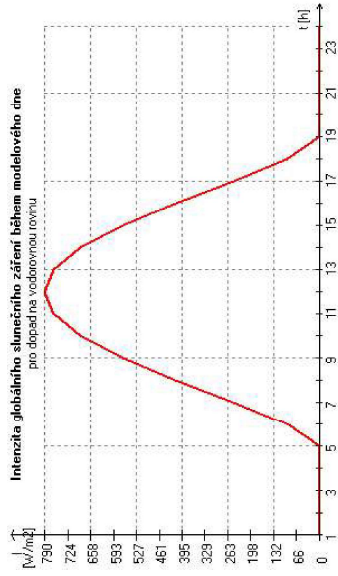
Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
 Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.
 Casové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
 Objem vzduchu v místnosti: 85,28 m³
 Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 26,24 m²
 Přírážka na vliv tepelných vazeb: 0,02 W/(m²K)
 Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000,0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [C]	Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m2]
1	2,5	0,0	16,9	16,9	0	0
2	2,5	0,0	16,2	16,2	0	0
3	2,5	0,0	16,0	16,0	0	0
4	2,5	0,0	16,2	16,2	0	0
5	2,5	0,0	16,9	16,9	0	0
6	2,5	0,0	18,1	18,1	0	0
7	2,5	0,0	19,5	19,5	0	0
8	2,5	0,0	21,2	21,2	0	0
9	2,5	0,0	23,0	23,0	0	0
10	0,5	0,0	24,8	24,8	0	0
11	0,5	0,0	26,5	26,5	0	0
12	0,5	0,0	27,9	27,9	0	0
13	0,5	0,0	29,1	29,1	0	0
14	0,5	0,0	29,8	29,8	0	0
15	0,5	0,0	30,0	30,0	0	0
16	0,5	0,0	29,8	29,8	0	0
17	0,5	0,0	29,1	29,1	0	0
18	0,5	0,0	28,0	28,0	0	0
19	0,5	0,0	26,5	26,5	0	0
20	0,5	0,0	24,8	24,8	0	0
21	2,5	0,0	23,0	23,0	0	0
22	2,5	0,0	21,2	21,2	0	0
23	2,5	0,0	19,5	19,5	0	0
24	2,5	0,0	18,1	18,1	0	0

Výsledek:

Zadané sazy teplot, přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sazdy intenzit větrání.
 Využití zadaných saz venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvětlné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna západ
 Plocha konstrukce: 14,63 m²
 Odpor při přístupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: západ
 Pohlitivost slun. záření: 0,60
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Mineráln	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna jih
 Plocha konstrukce: 12,22 m²
 Odpor při přístupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih
 Pohlitivost slun. záření: 0,60
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Mineráln	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Strop
 Plocha konstrukce: 26,24 m²
 Odpor při přístupu Rsi: 0,10 m²K/W
 Orientace konstrukce: horizont
 Pohlitivost slun. záření: 0,60
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Novatop acoustic	0,0200	0,039	2100,0	110,0
2	Uzavřená vzduch. dut	0,0500	0,284	1010,0	1,2
3	OSB desky	0,0120	0,130	1700,0	650,0
4	Uzavřená vzduch. dut	0,0120	0,373	1286,0	67,5
5	OSB desky	0,0120	0,130	1700,0	650,0
6	Isoper EPS Special	0,0670	0,027	1470,0	20,0
7	Isoper EPS 100Z	0,3400	0,037	1270,0	20,5
8	Farfafci 810	0,0012	0,350	1470,0	1313,0
9	Substrát	0,1100	0,700	750,0	1600,0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Ornačení konstrukce: Podlaha
 Plocha konstrukce: 26,24 m²
 Odpor při přístupu Rsi: 0,17 m²K/W
 Souč. prostupu tepla U: 0,63 W/(m²K)
 Odpor při přístupu Rse: 0,10 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Vinyl	0,0100	0,180	2510,0	600,0
2	Fermacell	0,0250	0,320	1100,0	1150,0
3	Kročejová izolace	0,0300	0,038	1270,0	20,5
4	Fermacell	0,0100	0,320	1100,0	1150,0
5	Keramzit 2	0,0400	0,180	1260,0	700,0
6	Železobeton 3	0,2500	1,740	1020,0	2500,0
7	Sádrová omítka	0,0050	0,570	1000,0	1300,0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Ornačení konstrukce: Příčky
 Plocha konstrukce: 34,13 m²
 Odpor při přístupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Souč. prostupu tepla U: 0,46 W/(m²K)
 Odpor při přístupu Rse: 0,13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Knauf White	0,0250	0,210	1060,0	850,0
2	Isover Orsil Uni	0,0600	0,040	840,0	40,0
3	Uzavřená vzduch. dut	0,0150	0,084	1010,0	1,2
4	Knauf White	0,0250	0,210	1060,0	850,0

Zadané vnější průsvětlné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Ornačení konstrukce: okna - slavná progression
 Plocha konstrukce: 10,08 m²
 Šifra konstrukce: 4,80 m
 Odpor při přístupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Souč. prostupu tepla U: 0,61 W/(m²K)
 Výška konstrukce: 2,10 m
 Odpor při přístupu Rse: 0,04 m²K/W

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně a: 0.540
 Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla čirá bez pokovení
 Korekční číselní zasklení (oproti plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.80
 Okno je siténo pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.
 Konekční číselní zasklení (vnější strana zasklení): 0.50 W/(m²K)
 Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení
 Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.02
 Číselní prostupu stínícího zařízení TauE.b: 0.69 (na vnější straně)
 Odrazivost stínícího zařízení ROE.b: elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m²)
 Ovládání žaluzií/rolet: elektrické s pevnými překážkami.
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU OBEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

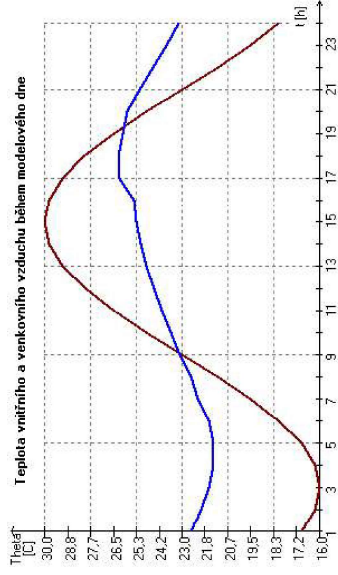
Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	22.52	23.74	23.13
2	0.0	22.01	23.30	22.66
3	0.0	21.65	22.93	22.29
4	0.0	21.42	22.64	22.03
5	0.0	21.38	22.45	21.92
6	84.3	21.64	22.51	22.08
7	232.7	22.20	22.86	22.53
8	19.2	22.55	22.91	22.73
9	49.5	23.10	23.19	23.14
10	83.2	23.57	23.52	23.54
11	108.6	24.01	23.87	23.94
12	118.9	24.43	24.22	24.33
13	116.4	24.81	24.55	24.69
14	99.6	25.12	24.83	24.97
15	72.1	25.34	25.04	25.19
16	41.2	25.47	25.18	25.32
17	453.7	26.21	25.95	26.08
18	177.9	26.28	26.04	26.16
19	0.0	26.03	25.88	25.95
20	0.0	25.82	25.77	25.79
21	0.0	25.15	25.47	25.31
22	0.0	24.49	25.09	24.79
23	0.0	23.80	24.66	24.23
24	0.0	23.15	24.21	23.68

Minimální hodnota: 21.38

Průměrná hodnota: 23.84

Maximální hodnota: 26.28



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název dílny : **4.NP - kavárna**
Zpracovatel : Paník Růžička
Adresa :
Datum : 08.12.2021

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)

Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.
1 h

Časové pásmo (posun vůči GMT): 308,60 m³

Objem vzduchu v místnosti: 94,95 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 0,02 W/(m²K)

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 10000,0 J/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku:

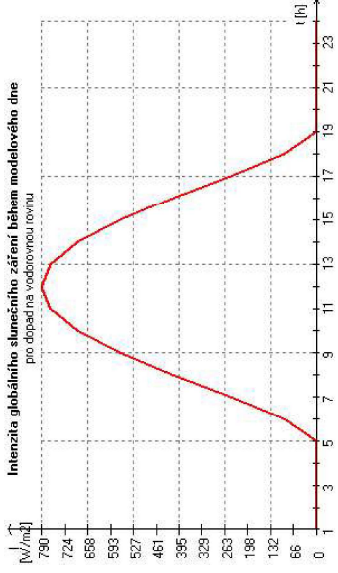
Okrajové podmínky vypočítá:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [°C]	Vnitřní zisk [W]	Chladičí výkon [W]	Venkovní teplota [°C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]	Okrajové podmínky vypočítá:		
							sada 1	sada 2	sada 3
1	4,0	0,0	16,9	16,9	0	16,9	16,9	16,9	0
2	4,0	0,0	16,2	16,2	0	16,2	16,2	16,2	0
3	4,0	0,0	16,0	16,0	0	16,0	16,0	16,0	0
4	4,0	0,0	16,2	16,2	0	16,2	16,2	16,2	0
5	4,0	0,0	16,9	16,9	0	16,9	16,9	16,9	0
6	4,0	0,0	18,1	18,1	0	18,1	18,1	18,1	0
7	4,0	0,0	19,5	19,5	0	19,5	19,5	19,5	0
8	4,0	0,0	23,0	23,0	0	23,0	23,0	23,0	0
9	2,0	0,0	24,8	24,8	700	24,8	24,8	24,8	687
10	2,0	0,0	26,5	26,5	1000	26,5	26,5	26,5	764
11	2,0	0,0	27,9	27,9	1200	27,9	27,9	27,9	790
12	2,0	0,0	29,1	29,1	1300	29,1	29,1	29,1	764
13	2,0	0,0	29,8	29,8	1500	29,8	29,8	29,8	687
14	2,0	0,0	30,0	30,0	1500	30,0	30,0	30,0	567
15	2,0	0,0	29,8	29,8	2000	29,8	29,8	29,8	415
16	2,0	0,0	29,1	29,1	2000	29,1	29,1	29,1	248
17	2,0	0,0	28,0	28,0	2000	28,0	28,0	28,0	92
18	2,0	0,0	26,5	26,5	1500	26,5	26,5	26,5	0
19	2,0	0,0	24,8	24,8	800	24,8	24,8	24,8	0
20	2,0	0,0	23,0	23,0	500	23,0	23,0	23,0	0
21	4,0	0,0	21,2	21,2	100	21,2	21,2	21,2	0
22	4,0	0,0	19,5	19,5	0	19,5	19,5	19,5	0
23	4,0	0,0	18,1	18,1	0	18,1	18,1	18,1	0
24	4,0	0,0	16,9	16,9	0	16,9	16,9	16,9	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiřazeného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplošťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna západ

Plocha konstrukce: 37,90 m²

Odpor při přístupu R_{si}: 0,13 m²/K/W

Odpor při přístupu R_{se}: 0,11 W/(m²K)

Orientace konstrukce: západ

Polohitvosť slun. záření: 0,60

Polohitvosť slun. záření: 0,60

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,788	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplošťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna jih

Plocha konstrukce: 16,86 m²

Odpor při přístupu R_{si}: 0,13 m²/K/W

Odpor při přístupu R_{se}: 0,04 W/(m²K)

Orientace konstrukce: jih

Polohitvosť slun. záření: 0,60

Polohitvosť slun. záření: 0,60

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,788	790,0	1700,0

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.540
 Vliv úhlu odpadu paprsků na zasklení se zohledňuje v detailním výpočtu m pro:
 - 3 skla čirá bez pokovení
 Korekční čísel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.80
 Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.
 Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení 0.50 W/(m²K)
 Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.02
 Čísel prostupu stínícího zařízení TauE.b: 0.69 (na vnější straně)
 Odrazivost stínícího zařízení RoE.b:
 Ovládnutí žaluzií/rolet: elektrické s automat. kontrolou (stížené dle I > 200 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

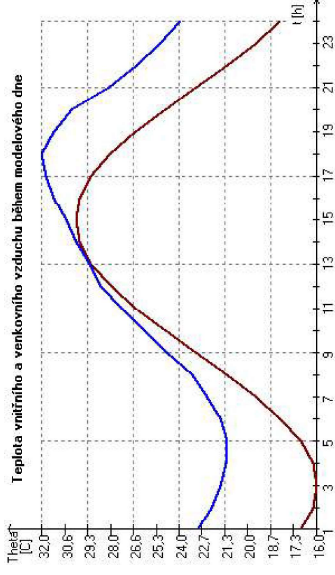
VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiace [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	22.89	25.81	24.35
2	0.0	22.89	25.02	23.56
3	0.0	21.55	24.37	22.96
4	0.0	21.25	23.86	22.55
5	0.0	21.22	23.52	22.37
6	313.2	21.61	23.53	22.57
7	665.5	22.36	23.88	23.12
8	680.6	23.23	24.29	23.76
9	901.9	24.72	25.15	24.94
10	1060.6	26.01	26.08	26.05
11	1136.4	27.32	27.09	27.20
12	1152.6	28.52	28.08	28.30
13	363.3	29.23	28.59	28.91
14	403.2	29.99	29.29	29.64
15	430.7	30.96	29.89	30.22
16	388.6	31.25	30.61	30.93
17	911.5	31.00	31.23	31.47
18	878.5	31.27	31.94	31.86
19	0.0	31.27	31.84	31.95
20	0.0	30.21	30.86	30.53
21	0.0	28.07	29.79	28.93
22	0.0	26.45	28.68	27.56
23	0.0	25.08	27.64	26.36
24	0.0	23.92	26.70	25.31

Minimální hodnota: 21.22 23.52 22.37
 Průměrná hodnota: 26.35 27.38 26.87
Maximální hodnota: 31.97 31.80 31.88



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název dílny : **4.NP - kavárna - hliněné omítky a desky**

Zpracovatel : Paník Růžička

Objekt :

Datum : 09.12.2021

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)

Zeměpisná šířka a délka: 50 + 14 st.

Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 308,60 m³

Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 94,95 m²

Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0,02 W/(m²K)

Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000,0 J/(m²K)

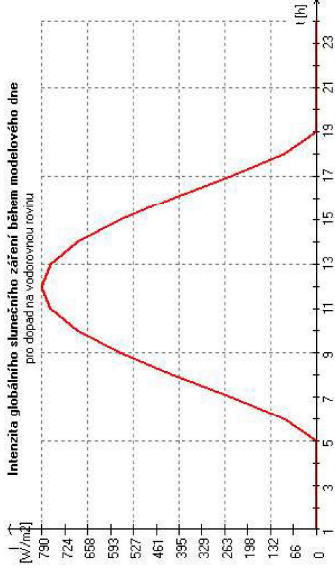
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [C]	Vnitřní zisk [W]	Chladičí výkon [W]	Venkovní teplota [C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]	Okrajové podmínky výpočtu		
							sada 1	sada 2	sada 3
1	4,0	0,0	16,9	16,9	0	16,9	16,9	16,9	0
2	4,0	0,0	16,2	16,2	0	16,2	16,2	16,2	0
3	4,0	0,0	16,0	16,0	0	16,0	16,0	16,0	0
4	4,0	0,0	16,2	16,2	0	16,2	16,2	16,2	0
5	4,0	0,0	16,9	16,9	0	16,9	16,9	16,9	0
6	4,0	0,0	18,1	18,1	0	18,1	18,1	18,1	0
7	4,0	0,0	19,5	19,5	0	19,5	19,5	19,5	0
8	4,0	0,0	23,0	23,0	0	23,0	23,0	23,0	0
9	2,0	0,0	24,8	24,8	700	23,0	23,0	24,8	667
10	2,0	0,0	26,5	26,5	1000	0	26,5	26,5	764
11	2,0	0,0	27,9	27,9	1200	0	27,9	27,9	790
12	2,0	0,0	29,1	29,1	1300	0	29,1	29,1	764
13	2,0	0,0	29,8	29,8	1500	0	29,8	29,8	667
14	2,0	0,0	30,0	30,0	1500	0	30,0	30,0	567
15	2,0	0,0	29,8	29,8	2000	0	29,8	29,8	415
16	2,0	0,0	29,1	29,1	2000	0	29,1	29,1	248
17	2,0	0,0	28,0	28,0	2000	0	28,0	28,0	92
18	2,0	0,0	26,5	26,5	1500	0	26,5	26,5	0
19	2,0	0,0	24,8	24,8	800	0	24,8	24,8	0
20	2,0	0,0	23,0	23,0	500	0	23,0	23,0	0
21	4,0	0,0	21,2	21,2	100	0	21,2	21,2	0
22	4,0	0,0	19,5	19,5	0	0	19,5	19,5	0
23	4,0	0,0	18,1	18,1	0	0	18,1	18,1	0
24	4,0	0,0	16,9	16,9	0	0	16,9	16,9	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Intenzita globálního slunečního záření během modelového dne

pro dopad na vodorovnou rovinu

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplošťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna západ

Plocha konstrukce: 37,90 m² Souč. prostupu tepla U: 0,10 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{se}: 0,13 m²K/W Odpor při přestupu R_{si}: 0,04 m²K/W

Orientalce konstrukce: západ

Pořitlivost slun. záření: 0,60 Konstrukce není slměna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Hliněná omítka	0,0150	0,760	1500,0	1500,0
2	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
3	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
4	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
5	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
6	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
7	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
8	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplošťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna jih

Plocha konstrukce: 16,86 m² Souč. prostupu tepla U: 0,10 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{se}: 0,13 m²K/W Odpor při přestupu R_{si}: 0,04 m²K/W

Orientalce konstrukce: jih

Pořitlivost slun. záření: 0,60 Konstrukce není slměna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/mK]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Hliněná omítka	0,0150	0,760	1500,0	1500,0
2	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
3	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
4	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
5	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
6	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
7	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Hliněná omítka	0,0150	0,150	1500,0	1500,0
2	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
3	Isover-Osli Umi	0,0500	0,046	840,0	40,0
4	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
5	STEICO flex-036	0,0200	0,040	2100,0	60,0
6	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
7	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
8	Cemix 428 - Mineráln	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplošťová konstrukce
 Označení konstrukce: Strop
 Plocha konstrukce: 94,95 m²
 Odpor při přestupu tepla U: 0,10 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0,10 m²K/W
 Orientace konstrukce: jižní
 Pohlivost slun. záření: 0,30
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Hliněná omítka	0,0150	0,150	1500,0	1500,0
2	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
3	Uzavřená vzduch. dut	0,294	0,100	1010,0	1,2
4	OSB desky	0,0120	1,373	1298,0	650,0
5	Uzavřená vzduch. dut	0,3200	1,373	1298,0	77,8
6	OSB desky	0,0250	0,130	1700,0	650,0
7	Elastodek 40 Special	0,0070	0,210	1470,0	1200,0
8	Isover EPS 100Z	0,3400	0,037	1270,0	20,5
9	Fátratot 810	0,0012	0,350	1470,0	1313,0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce
 Označení konstrukce: Podlaha
 Plocha konstrukce: 94,95 m²
 Odpor při přestupu tepla U: 0,31 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0,17 m²K/W
 Souč. prostupu tepla U: 0,31 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rse: 0,10 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Vínyl	0,0100	0,180	2510,0	600,0
2	Fermacell	0,0250	0,320	1100,0	150,0
3	Isover EPS 100Z	0,0600	0,037	1270,0	20,5
4	OSB desky	0,0250	0,130	1700,0	650,0
5	Uzavřená vzduch. dut	0,3200	1,373	1298,0	77,8
6	OSB desky	0,0120	0,130	1700,0	650,0
7	Uzavřená vzduch. dut	0,0500	0,294	1010,0	1,2
8	Novatop acoustic	0,0200	0,039	2100,0	110,0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce
 Označení konstrukce: Přístěby
 Plocha konstrukce: 48,75 m²
 Odpor při přestupu tepla U: 0,47 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Souč. prostupu tepla U: 0,47 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rse: 0,13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Hliněná omítka	0,0150	0,150	1500,0	1500,0
2	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
3	Isover-Osli Umi	0,0500	0,040	840,0	40,0
4	Uzavřená vzduch. dut	0,0150	0,094	1010,0	1,2
5	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
6	Hliněná omítka	0,0150	0,150	1500,0	1500,0

Konstrukce číslo 6 ... vnější jednoplošťová konstrukce
 Označení konstrukce: Obv. stěna sever
 Plocha konstrukce: 17,44 m²
 Odpor při přestupu tepla U: 0,10 W/(m²K)
 Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: sever
 Pohlivost slun. záření: 0,60
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Hliněná omítka	0,0150	0,150	1500,0	1500,0
2	Hliněný panel	0,0250	0,330	2100,0	1520,0
3	Isover-Osli Umi	0,0500	0,046	840,0	40,0
4	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
5	STEICO flex-036	0,0200	0,040	2100,0	60,0
6	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
7	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
8	Cemix 428 - Mineráln	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Zadané vnější průsvětlné konstrukce:
Konstrukce číslo 1
 Označení konstrukce: okno - jih
 Plocha konstrukce: 7,70 m²
 Souč. prostupu tepla U: 0,61 W/(m²K)
 Šifra konstrukce: 3,00 m
 Výška konstrukce: 2,57 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: jih
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.
 Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0,540
 Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla čirá bez pokovení
 Koneční čísel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0,80
 Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100,00 % plochy.
 Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení
 Součinitel prostupu tepla zasklení U g: 0,50 W/(m²K)
 Čísel prostupu stínícího zařízení TauE.b: 0,02
 Odrazivost stínícího zařízení RoE.b: 0,69 (na vnější straně)
 Ovládní žaluzií/rolet: elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 2
 Označení konstrukce: okna - západ
 Plocha konstrukce: 13,68 m²
 Souč. prostupu tepla U: 0,61 W/(m²K)
 Šifra konstrukce: 7,20 m
 Výška konstrukce: 1,90 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W
 Orientace konstrukce: západ
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.
 Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0,640
 Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro: - 3 skla čirá bez pokovení
 Koneční čísel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0,80
 Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100,00 % plochy.
 Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení
 Součinitel prostupu tepla zasklení U g: 0,50 W/(m²K)
 Čísel prostupu stínícího zařízení TauE.b: 0,02
 Odrazivost stínícího zařízení RoE.b: 0,69 (na vnější straně)
 Ovládní žaluzií/rolet: elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Konstrukce číslo 3
 Označení konstrukce: okno - sever
 Plocha konstrukce: 4,56 m²
 Souč. prostupu tepla U: 0,61 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 2,40 m Výška konstrukce: 1,90 m
 Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W Odpor při přestupu Rse: 0,04 m²K/W
 Orientace konstrukce: sever
 Na konstrukci působí venkovní teplota zadání jako sada č. 1.
 Propustnost stln. zařetí pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně gr: 0,540
 Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
 - 3 skla číra bez pokovení 0,80
 Korekční čísel zasklení (podle plochy zasklení k celkové ploše okna): 100,00 % plochy.
 Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:
 Plocha stínícího zařízení: vnější strana zasklení 0,50 W/(m²K)
 Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0,02
 Čísel prostupu stínícího zařízení T_{skE}: b: 0,69 (na vnější straně)
 Odrazivost stínícího zařízení RoE: b:
 Ovládnutí žaluzií/rollet: elektrické s automat. kontrolou (stážení dolů při I > 200 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový vyp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

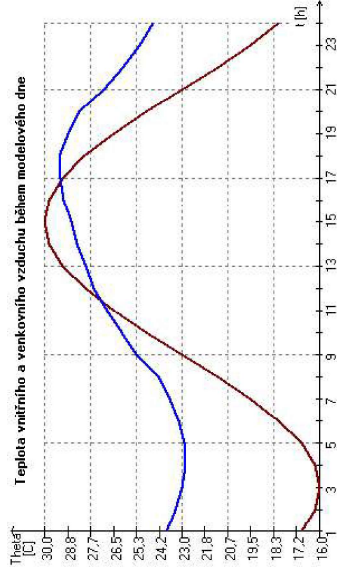
Čas [h]	Přímý solární zisk [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiace [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0,0	23,81	26,89	25,35
2	0,0	23,82	26,94	24,95
3	0,0	23,83	26,99	24,50
4	0,0	23,84	27,04	24,10
5	0,0	23,87	27,11	23,78
6	313,2	23,15	25,61	24,38
7	665,5	23,64	25,65	24,64
8	680,6	24,23	25,71	24,97
9	901,9	25,35	25,97	25,66
10	1060,6	26,10	26,27	26,19
11	1136,4	26,83	26,62	26,73
12	1152,6	27,48	26,99	27,24
13	363,3	27,91	27,19	27,55
14	403,2	28,35	27,48	27,92
15	430,7	28,65	27,75	28,20
16	388,6	29,04	28,08	28,56
17	611,5	29,22	28,39	28,81
18	827,5	29,29	28,69	28,99
19	0,0	29,25	28,94	29,14
20	0,0	29,19	29,18	29,28
21	0,0	29,08	29,36	29,43
22	0,0	28,91	29,54	29,57
23	0,0	28,61	29,69	29,69
24	0,0	24,46	27,25	25,65

Minimální hodnota: 22,84

Průměrná hodnota: 26,03

Maximální hodnota: 29,29

28,69



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název dílny : **4.NP - kavárna - chlazení**
Zpracovatel : Paník Růžička
Adresová část :
Datum : 09.12.2021

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

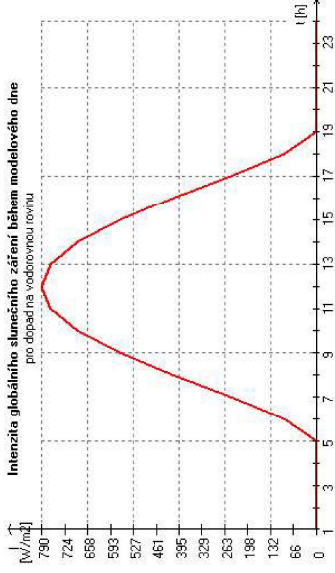
Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zaměpná síňka a délka: 50 + 14 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h

Objem vzduchu v místnosti: 308,60 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 94,95 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0,02 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000,0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]	Teplota větr. vzduchu [C]	Vnitřní zisk [W]	Chladičí výkon [W]	Venkovní teplota [C]	Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]	
							sada 1
1	4,0	0,0	16,9	0	16,9	16,9	0
2	4,0	0,0	16,2	0	16,2	16,2	0
3	4,0	0,0	16,0	0	16,0	16,0	0
4	4,0	0,0	16,2	0	16,2	16,2	0
5	4,0	0,0	16,9	0	16,9	16,9	0
6	4,0	0,0	18,1	0	18,1	18,1	0
7	4,0	0,0	19,5	0	19,5	19,5	0
8	4,0	0,0	23,0	0	23,0	23,0	0
9	2,0	0,0	24,8	700	23,0	23,0	567
10	2,0	0,0	26,5	1000	24,8	24,8	687
11	2,0	0,0	27,9	1200	26,5	26,5	764
12	2,0	0,0	29,1	1300	27,9	27,9	790
13	2,0	0,0	29,8	1500	29,1	29,1	764
14	2,0	0,0	29,8	1500	29,8	29,8	687
15	2,0	0,0	30,0	2000	30,0	30,0	567
16	2,0	0,0	29,8	2000	29,8	29,8	415
17	2,0	0,0	29,1	2000	29,1	29,1	248
18	2,0	0,0	28,0	2000	28,0	28,0	92
19	2,0	0,0	26,5	1500	26,5	26,5	0
20	2,0	0,0	24,8	800	24,8	24,8	0
21	4,0	0,0	23,0	500	23,0	23,0	0
22	4,0	0,0	21,2	100	21,2	21,2	0
23	4,0	0,0	19,5	0	19,5	19,5	0
24	4,0	0,0	18,1	0	18,1	18,1	0

Vysvětlivky:
Zadané sady teplot přiřazeného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.
Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.



Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednopléšťová konstrukce

Ornačení konstrukce: Obv. stěna západ
Plocha konstrukce: 37,90 m²
Souč. prostupu tepla U: 0,11 W/(m²K)
Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W
Odpor při přestupu Rse: 0,04 m²K/W
Orientace konstrukce: západ
Polohitvost slun. záření: 0,60
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,788	790,0	1700,0

Konstrukce číslo 2

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednopléšťová konstrukce
Ornačení konstrukce: Obv. stěna jih
Plocha konstrukce: 16,86 m²
Souč. prostupu tepla U: 0,11 W/(m²K)
Odpor při přestupu Rsi: 0,13 m²K/W
Odpor při přestupu Rse: 0,04 m²K/W
Orientace konstrukce: jih
Polohitvost slun. záření: 0,60
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,788	790,0	1700,0

1	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
2	Isover Orsil Uni	0,0500	0,046	840,0	40,0
3	Fermacell Vapor	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
4	STEICO flex 036	0,2200	0,040	2100,0	60,0
5	Fermacell	0,0125	0,320	1100,0	1150,0
6	STEICO protect dry L	0,1000	0,039	2100,0	110,0
7	Cemix 428 - Minerálh	0,0070	0,786	790,0	1700,0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1	
Označení konstrukce:	okno - jih
Plocha konstrukce:	7,70 m ²
Šířka konstrukce:	3,00 m
Odpor při přestupu tepla U:	Souč. prostupu tepla U: 0,61 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rsi:	0,13 m ² K/W
Orientace konstrukce:	jih
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.	
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0,540
Vliv uhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:	
	- 3 skla čirá bez pokovení
Korekční číselní zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0,80
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100,00 % plochy.
Podoba stínícího zařízení:	vnější strana zasklení
Součinitel prostupu tepla zasklení U g:	0,50 W/(m ² K)
Číselní stínícího zařízení TabE,b:	0,02
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0,89 (na vnější straně)
Ovládnutí žaluzií/rolet:	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce:	okna - západ
Plocha konstrukce:	13,68 m ²
Šířka konstrukce:	7,20 m
Odpor při přestupu Rsi:	0,13 m ² K/W
Orientace konstrukce:	západ
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.	
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g:	0,640
Vliv uhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:	
	- 3 skla čirá bez pokovení
Korekční číselní zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna):	0,80
Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně:	100,00 % plochy.
Podoba stínícího zařízení:	vnější strana zasklení
Součinitel prostupu tepla zasklení U g:	0,50 W/(m ² K)
Číselní stínícího zařízení TabE,b:	0,02
Odráživost stínícího zařízení RoE,b:	0,69 (na vnější straně)
Ovládnutí žaluzií/rolet:	elektrické s automat. kontrolou (stažené dolů při I > 200 W/m ²)
Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.	

Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce:	okno - sever
Plocha konstrukce:	4,56 m ²
Šířka konstrukce:	2,40 m
Odpor při přestupu Rsi:	0,13 m ² K/W
Orientace konstrukce:	sever
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.	

Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplošná konstrukce

Označení konstrukce:	94,95 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0,09 W/(m ² K)
Plocha konstrukce:	94,95 m ²	Odpor při přestupu Rse:	0,17 m ² K/W
Orientace konstrukce:	horizont		
Pohltivost slun. záření:	0,60		
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.			

vstava č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Novatop acoustic	0,0200	0,039	2100,0	110,0
2	Uzavřená vzduch. dut	0,0500	0,294	1010,0	1,2
3	OSB desky	0,0120	0,130	1700,0	650,0
4	Uzavřená vzduch. dut	0,0250	1,373	1296,0	6,8
5	OSB desky 10 Special	0,0070	0,210	1470,0	1200,0
6	Isover EPS 100Z	0,0400	0,037	1270,0	20,5
7	Fatradit 810	0,0012	0,350	1470,0	1313,0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	Podlaha
Plocha konstrukce:	94,95 m ²
Odpor při přestupu Rsi:	0,17 m ² K/W
Souč. prostupu tepla U:	0,31 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rse:	0,10 m ² K/W

vstava č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Vinyl	0,0100	0,180	2510,0	600,0
2	Fermacell	0,0250	0,320	1100,0	1150,0
3	Isover EPS 100Z	0,0600	0,037	1270,0	20,5
4	OSB desky	0,0250	0,130	1700,0	650,0
5	Uzavřená vzduch. dut	0,3200	1,373	1296,0	77,8
6	OSB desky	0,0120	0,130	1700,0	650,0
7	Uzavřená vzduch. dut	0,0500	0,294	1010,0	1,2
8	Novatop acoustic	0,0200	0,039	2100,0	110,0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:	Příčky
Plocha konstrukce:	48,75 m ²
Odpor při přestupu Rsi:	0,13 m ² K/W
Souč. prostupu tepla U:	0,46 W/(m ² K)
Odpor při přestupu Rse:	0,13 m ² K/W

vstava č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Knauf White	0,0250	0,210	1060,0	860,0
2	Isover Orsil Uni	0,0600	0,040	840,0	40,0
3	Uzavřená vzduch. dut	0,0150	0,094	1010,0	1,2
4	Knauf White	0,0250	0,210	1060,0	860,0

Konstrukce číslo 6 ... vnější jednoplošná konstrukce

Označení konstrukce:	Obv. stěna sever
Plocha konstrukce:	17,44 m ²
Odpor při přestupu Rsi:	0,13 m ² K/W
Orientace konstrukce:	sever
Pohltivost slun. záření:	0,60
Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.	

vstava č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Novatop acoustic	0,0200	0,039	2100,0	110,0
2	Uzavřená vzduch. dut	0,0500	0,294	1010,0	1,2
3	OSB desky	0,0120	0,130	1700,0	650,0
4	Uzavřená vzduch. dut	0,0250	1,373	1296,0	6,8
5	OSB desky 10 Special	0,0070	0,210	1470,0	1200,0
6	Isover EPS 100Z	0,0400	0,037	1270,0	20,5
7	Fatradit 810	0,0012	0,350	1470,0	1313,0

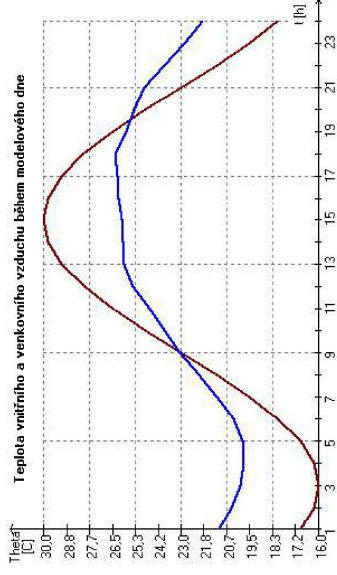
Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.540
 Vliv úhlu odpadu paprsků na zasklení se zohledňuje v detailním výpočtu m pro:
 - 3 skla čirá bez pokovení
 Korekční čísel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.80
 Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.
 Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení 0.50 W/(m²K)
 Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.02
 Čísel prostupu stínícího zařízení TauE.b: 0.69 (na vnější straně)
 Odrazivost stínícího zařízení RoE.b: 0.69 (na vnější straně)
 Ovládnání žaluzií/rolet: elektrické s automat. kontrolou (stížené do té doby při I > 200 W/m²)
 Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiací [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	21.07	22.08	22.02
2	0.0	20.41	22.42	21.42
3	0.0	19.99	21.96	20.98
4	0.0	19.79	21.82	20.70
5	0.0	19.86	21.42	20.64
6	313.2	20.33	21.56	20.95
7	665.5	21.15	22.03	21.59
8	680.6	22.09	22.55	22.32
9	901.9	23.08	23.17	23.12
10	1060.6	23.86	23.72	23.79
11	1136.4	24.58	24.25	24.42
12	1152.6	25.45	24.82	25.18
13	363.3	25.93	25.17	25.55
14	403.2	25.99	25.25	25.62
15	430.7	26.01	25.32	25.66
16	388.6	26.20	25.52	25.86
17	911.5	26.63	25.70	25.96
18	874.5	26.80	25.84	26.23
19	0.0	25.92	25.47	25.44
20	0.0	24.91	25.37	25.13
21	0.0	24.89	24.84	24.36
22	0.0	23.87	24.84	24.36
23	0.0	22.84	24.23	23.53
24	0.0	21.91	23.60	22.76
Minimální hodnota:				21.42
Průměrná hodnota:				23.95
Maximální hodnota:				26.37
				26.19



Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software

DVOURAZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM modul

Aera 2017

Název úlohy : **Sokl**

Základní data :

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka : 15.12.2021

Datum :

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:
Teplota vzduchu v exteriéru: -15,0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 20,0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet součástí os: 77

Počet vodotěrných os: 83

Počet prvků: 13984

Počet uzlových bodů: 7161

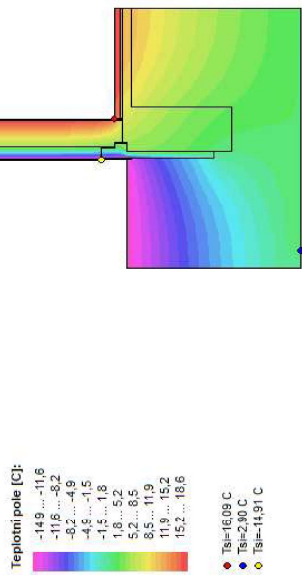
Souradnice os sítě - osa x [m] :

0,00000	0,03594	0,07188	0,10781	0,14375	0,17969	0,21563	0,25156	0,28750	0,32344
0,35938	0,39531	0,43125	0,46719	0,50313	0,53906	0,57500	0,61094	0,64688	0,68281
0,71875	0,75469	0,79063	0,82656	0,86250	0,89844	0,93437	0,97031	1,00625	1,04219
1,07813	1,11406	1,15000	1,21250	1,27500	1,33750	1,40000	1,46250	1,52500	1,58750
1,51875	1,55000	1,58500	1,57500	1,60000	1,60500	1,61000	1,63000	1,65000	1,65500
1,67500	1,69500	1,74500	1,74250	1,74500	1,75250	1,78475	1,81750	1,88300	1,94850
2,01400	2,07950	2,14500	2,21050	2,27600	2,34150	2,40700	2,47250	2,53800	2,60350
2,66900	2,73450	2,80000	2,86500	2,93000	2,99500	3,06000	3,12500	3,19000	3,25500
3,32000	3,38500	3,45000	3,51500	3,58000	3,64500	3,71000	3,77500	3,84000	3,90500
4,00000	4,06500	4,13000	4,19500	4,26000	4,32500	4,39000	4,45500	4,52000	4,58500
4,65000	4,71500	4,78000	4,84500	4,91000	4,97500	5,04000	5,10500	5,17000	5,23500
5,29250	5,35750	5,42250	5,48750	5,55250	5,61750	5,68250	5,74750	5,81250	5,87750
5,94250	6,00750	6,07250	6,13750	6,20250	6,26750	6,33250	6,39750	6,46250	6,52750
6,59250	6,65750	6,72250	6,78750	6,85250	6,91750	6,98250	7,04750	7,11250	7,17750
7,24250	7,30750	7,37250	7,43750	7,50250	7,56750	7,63250	7,69750	7,76250	7,82750
7,89250	7,95750	8,02250	8,08750	8,15250	8,21750	8,28250	8,34750	8,41250	8,47750
8,54250	8,60750	8,67250	8,73750	8,80250	8,86750	8,93250	8,99750	9,06250	9,12750
9,19250	9,25750	9,32250	9,38750	9,45250	9,51750	9,58250	9,64750	9,71250	9,77750
9,84250	9,90750	9,97250	10,03750	10,10250	10,16750	10,23250	10,29750	10,36250	10,42750
10,49250	10,55750	10,62250	10,68750	10,75250	10,81750	10,88250	10,94750	11,01250	11,07750
11,14250	11,20750	11,27250	11,33750	11,40250	11,46750	11,53250	11,59750	11,66250	11,72750
11,79250	11,85750	11,92250	11,98750	12,05250	12,11750	12,18250	12,24750	12,31250	12,37750
12,44250	12,50750	12,57250	12,63750	12,70250	12,76750	12,83250	12,89750	12,96250	13,02750
13,09250	13,15750	13,22250	13,28750	13,35250	13,41750	13,48250	13,54750	13,61250	13,67750
13,74250	13,80750	13,87250	13,93750	14,00250	14,06750	14,13250	14,19750	14,26250	14,32750
14,39250	14,45750	14,52250	14,58750	14,65250	14,71750	14,78250	14,84750	14,91250	14,97750
15,04250	15,10750	15,17250	15,23750	15,30250	15,36750	15,43250	15,49750	15,56250	15,62750
15,69250	15,75750	15,82250	15,88750	15,95250	16,01750	16,08250	16,14750	16,21250	16,27750
16,34250	16,40750	16,47250	16,53750	16,60250	16,66750	16,73250	16,79750	16,86250	16,92750
17,00250	17,06750	17,13250	17,19750	17,26250	17,32750	17,39250	17,45750	17,52250	17,58750
17,65250	17,71750	17,78250	17,84750	17,91250	17,97750	18,04250	18,10750	18,17250	18,23750
18,30250	18,36750	18,43250	18,49750	18,56250	18,62750	18,69250	18,75750	18,82250	18,88750
18,95250	19,01750	19,08250	19,14750	19,21250	19,27750	19,34250	19,40750	19,47250	19,53750
19,60250	19,66750	19,73250	19,79750	19,86250	19,92750	19,99250	20,05750	20,12250	20,18750
20,25250	20,31750	20,38250	20,44750	20,51250	20,57750	20,64250	20,70750	20,77250	20,83750
20,90250	20,96750	21,03250	21,09750	21,16250	21,22750	21,29250	21,35750	21,42250	21,48750
21,55250	21,61750	21,68250	21,74750	21,81250	21,87750	21,94250	22,00750	22,07250	22,13750
22,20250	22,26750	22,33250	22,39750	22,46250	22,52750	22,59250	22,65750	22,72250	22,78750
22,85250	22,91750	22,98250	23,04750	23,11250	23,17750	23,24250	23,30750	23,37250	23,43750
23,50250	23,56750	23,63250	23,69750	23,76250	23,82750	23,89250	23,95750	24,02250	24,08750
24,15250	24,21750	24,28250	24,34750	24,41250	24,47750	24,54250	24,60750	24,67250	24,73750
24,80250	24,86750	24,93250	25,00250	25,06750	25,13250	25,19750	25,26250	25,32750	25,39250
25,45250	25,51750	25,58250	25,64750	25,71250	25,77750	25,84250	25,90750	25,97250	26,03750
26,10250	26,16750	26,23250	26,29750	26,36250	26,42750	26,49250	26,55750	26,62250	26,68750
26,75250	26,81750	26,88250	26,94750	27,01250	27,07750	27,14250	27,20750	27,27250	27,33750
27,40250	27,46750	27,53250	27,59750	27,66250	27,72750	27,79250	27,85750	27,92250	27,98750
28,05250	28,11750	28,18250	28,24750	28,31250	28,37750	28,44250	28,50750	28,57250	28,63750
28,70250	28,76750	28,83250	28,89750	28,96250	29,02750	29,09250	29,15750	29,22250	29,28750
29,35250	29,41750	29,48250	29,54750	29,61250	29,67750	29,74250	29,80750	29,87250	29,93750
29,99250	30,05750	30,12250	30,18750	30,25250	30,31750	30,38250	30,44750	30,51250	30,57750
30,64250	30,70750	30,77250	30,83750	30,90250	30,96750	31,03250	31,09750	31,16250	31,22750
31,29250	31,35750	31,42250	31,48750	31,55250	31,61750	31,68250	31,74750	31,81250	31,87750
31,94250	32,00750	32,07250	32,13750	32,20250	32,26750	32,33250	32,39750	32,46250	32,52750
32,59250	32,65750	32,72250	32,78750	32,85250	32,91750	32,98250	33,04750	33,11250	33,17750
33,24250	33,30750	33,37250	33,43750	33,50250	33,56750	33,63250	33,69750	33,76250	33,82750
33,89250	33,95750	34,02250	34,08750	34,15250	34,21750	34,28250	34,34750	34,41250	34,47750
34,54250	34,60750	34,67250	34,73750	34,80250	34,86750	34,93250	35,00250	35,06750	35,13250
35,19250	35,25750	35,32250	35,38750	35,45250	35,51750	35,58250	35,64750	35,71250	35,77750
35,84250	35,90750	35,97250	36,03750	36,10250	36,16750	36,23250	36,29750	36,36250	36,42750
36,49250	36,55750	36,62250	36,68750	36,75250	36,81750	36,88250	36,94750	37,01250	37,07750
37,14250	37,20750	37,27250	37,33750	37,40250	37,46750	37,53250	37,59750	37,66250	37,72750
37,79250	37,85750	37,92250	37,98750	38,05250	38,11750	38,18250	38,24750	38,31250	38,37750
38,44250	38,50750	38,57250	38,63750	38,70250	38,76750	38,83250	38,89750	38,96250	39,02750
39,09250	39,15750	39,22250	39,28750	39,35250	39,41750	39,48250	39,54750	39,61250	39,67750
39,74250	39,80750	39,87250	39,93750	40,00250	40,06750	40,13250	40,19750	40,26250	40,32750
40,39250	40,45750	40,52250	40,58750	40,65250	40,71750	40,78250	40,84750	40,91250	40,97750
41,04250	41,10750	41,17250	41,23750	41,30250	41,36750	41,43250	41,49750	41,56250	41,62750
41,69250	41,75750	41,82250	41,88750	41,95250	42,01750	42,08250	42,14750	42,21250	42,27750
42,34250	42,40750	42,47250	42,53750	42,60250	42,66750	42,73250	42,79750	42,86250	42,92750
42,99250	43,05750	43,12250	43,18750	43,25250	43,31750	43,38250	43,44750	43,51250	43,57750
43,64250	43,70750	43,77250	43,83750	43,90250	43,96750	44,03250	44,09750	44,16250	44,22750
44,29250	44,35750	44,42250	44,48750	44,55250	44,61750	44,68250	44,74750	44,81250	44,87750
44,94250	45,00750	45,07250	45,13750	45,20250	45,26750	45,33250	45,39750	45,46250	45,52750
45,59250	45,65750	45,72250	45,78750	45,85250	45,91750	45,98250	46,04750	46,11250	46,17750
46,24250	46,30750	46,37250	46,43750	46,50250	46,56750	46,63250	46,69750	46,76250	46,82750
46,89250	46,95750	47,02250	47,08750	47,15250	47,21750	47,28250	47,34750	47,41250	47,47750
47,54250	47,60750	47,67250	47,73750	47,80250	47,86750	47,93250	47,99750	48,06250	48,12750
48,19250	48,25750	48,32250	48,38750	48,45250	48,51750	48,58250	48,64750	48,71250	48,77750
48,84250	48,90750	48,97250	49,03750	49,10250	49,16750	49,23250	49,29750	49,36250	49,42750
49,49250	49,55750	49,62250	49,68750	49,75250	49,81750	49,88250	49,94750	50,01250	50,07750
50,14250	50,20750	50,27250	50,33750	50,40250	50,46750	50,53250	50,59750	50,66250	50,72750
50,79250	50,85750	50,92250	50,98750	51,05250	51,11750	51,18250	51,24750	51,31250	51,37750
51,44250	51,50750	51,57250	51,63750	51,70250	51,76750	51,83250	51,89750	51,96250	52,02750
52,09250	52,15750	52,22250	52,28750	52,35250	52,41750	52,48250	52,54750	52,61250	52,67750
52,74250	52,80750	52,87250	52,93750	53,00250	53,06750	53,13250	53,19750	53,26250	53,32750
53,39250	53,45750	53,52250	53,58750	53,65250	53,71750	53,78250	53,84750	53,91250	53,97750
54,04250	54,10750	54,17250	54,23750	54,30250	54,36750	54,43250	54,49750		

Výsledky:
 T_o teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
 T_s min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
 f Rsi tepelní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podílený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdíl vnitřní a vnější teploty, program nicméně určuje orientační hodnoty a konstantní vnější teplota s_e = -15.0 C]
 a konstantní vnější teplota s_e = -15.0 C]

KOND:
 označuje vznik povrchové kondenzace
 RH max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajišť odstranění povrchové kondenzace [%]
 T min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajišť odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.



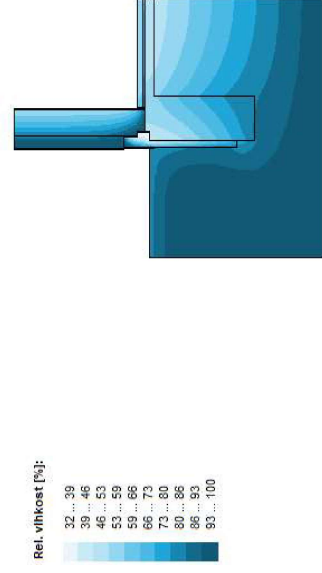
ODHAD GHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: 0,0143 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 432,189 W/m
 Podíl: 0,0003
 Podíl je větší než 0,0001 - požadavek na přesnost není splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

Množství vstupující do konstrukce: 4,6E-0008 kg/m.s.
 Množství vystupující z konstrukce: 7,7E-0008 kg/m.s.
 Množství vylučující se vodní páry: 3,1E-0008 kg/m.s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztahena k 1 m výšce detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souř. přestupu vodní páry 10 e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souř. přestupu vodní páry 20 e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatňují.



Oblast kondenzace
 vodní páry v detailu

VÝPOČET PRODUKCE ELEKTRINY FOTOVOLTAICKÝM SYSTÉMEM A JEJÍ VYUŽITELNOSTI V BUDOVĚ s použitím hodinového kroku výpočtu

podle knihy K. Staňka Fotovoltaika pro budovy, Grada 2012

Fotovoltaika 2017

Název úlohy: **Zdravotní středisko**

Zpracovatel: Patrik Růžička

Zakázka:

Datum:

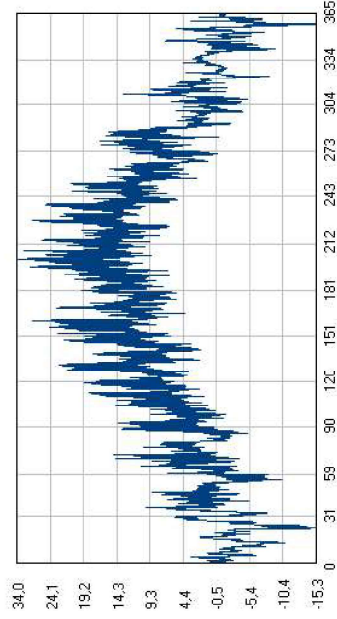
KLIMATICKÁ DATA

Lokality: České Budějovice_České Budějovice_1_RKR_MPO2012

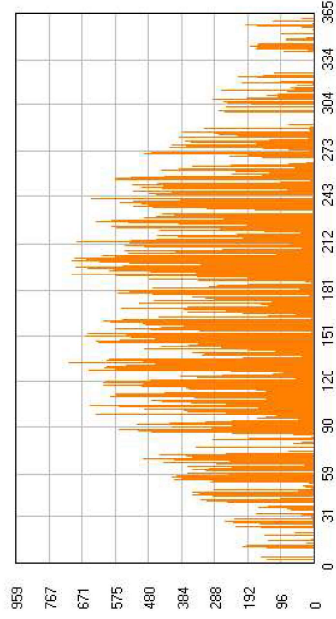
Zeměpisná šířka: 50,0 st.

Odráživost terénu: 0,1

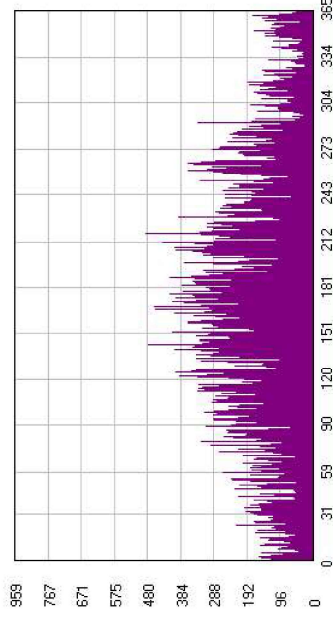
Teplota venkovního vzduchu během roku [C]:



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 VBHN240SJ25

Počet FV panelů daného typu:

120

Plocha FV panelu:

1,26 m2

Účinnost FV panelu:

19,0 %

Výkonový teplotní součinitel FV panelu:

-0,29 %/K

Úhlový ztrátový činitel:

0,165

Jmenovitá provozní teplota:

44,0 C

Snižování účinnosti při poklesu ozáření z 1000 na 200 W/m2:

4,3 %

Orientace FV panelu:

Jih

Sklon FV panelu:

30,0 st.

Způsob instalace panelu:

v řadách šikmo uložených panelů na ploché střeše

Redukce na umístění panelu v řadách:

2,0 %

Stínění FV panelu:

ano (zohledněno korekčním činitelem stínění)

Korekční činitel stínění:

0,75

Označení střídače (měniče):

96,0 %

Maximální účinnost střídače:

95,0 %

EURO účinnost střídače:

1,0 %

Ztráty po průchodu střídačem:

2,0 %

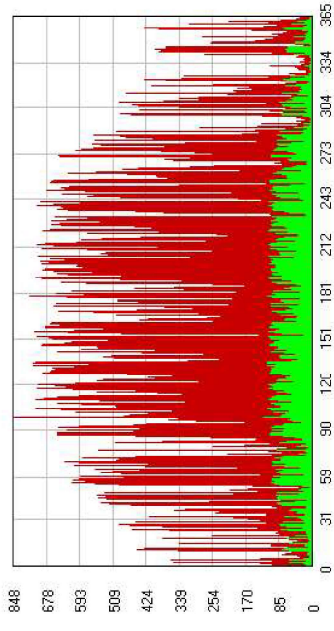
Ztráty mezi panelem a střídačem:

2,0 %

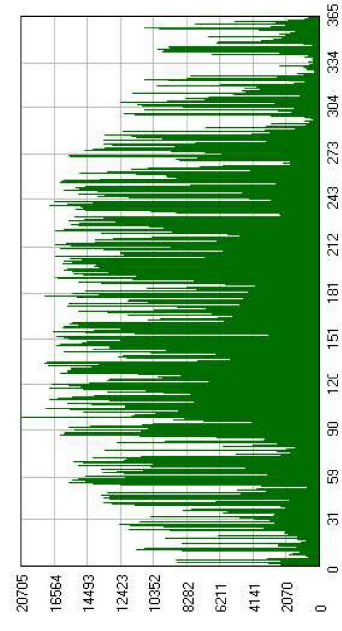
Ztráty v kabeláži apod.:

2,0 %

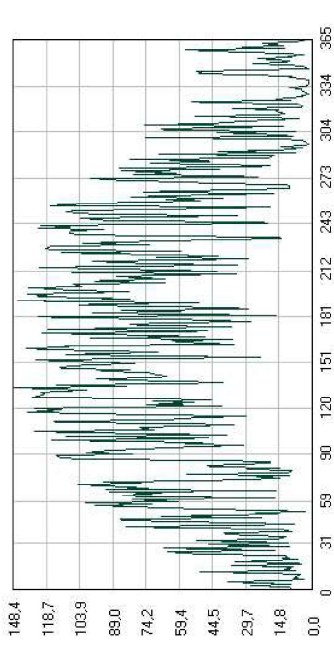
Glob. slun. záření dopadající na FV panel a výsledná produkce střídavého proudu [W/m2]:



Celková produkce střídavého proudu FV systémem (120x FV panel) [kWh/den]:



Denní produkce střídavého proudu FV systémem (120x FV panel) [kWh/den]:

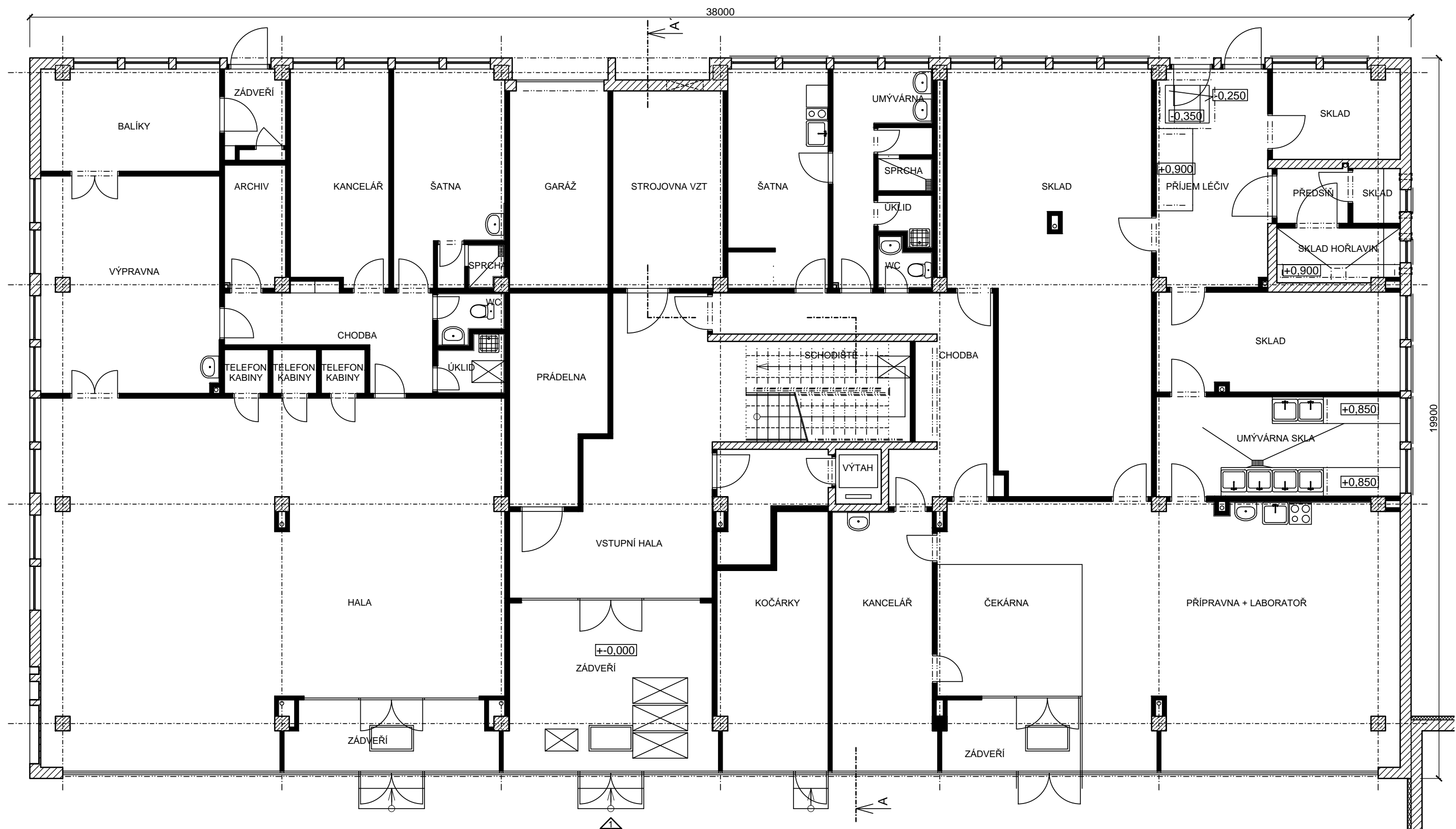



Měsíc Dopad, sl. záření [kWh] Produkce stříd. proudu [kWh] Prům. účinnost panelu [%]

Měsíc	Dopad, sl. záření [kWh]	Produkce stříd. proudu [kWh]	Prům. účinnost panelu [%]
1	4591,65	738,39	16,1
2	8663,54	1401,87	16,2
3	12270,54	1953,52	15,9
4	16762,32	2630,16	15,7
5	19535,00	3019,27	15,5
6	17504,67	2691,59	15,3
7	19480,85	2954,12	15,2
8	18414,17	2812,24	15,3
9	13935,28	2164,68	15,5
10	7583,22	1181,55	15,6
11	4808,41	761,37	15,8
12	3716,89	592,99	16,0

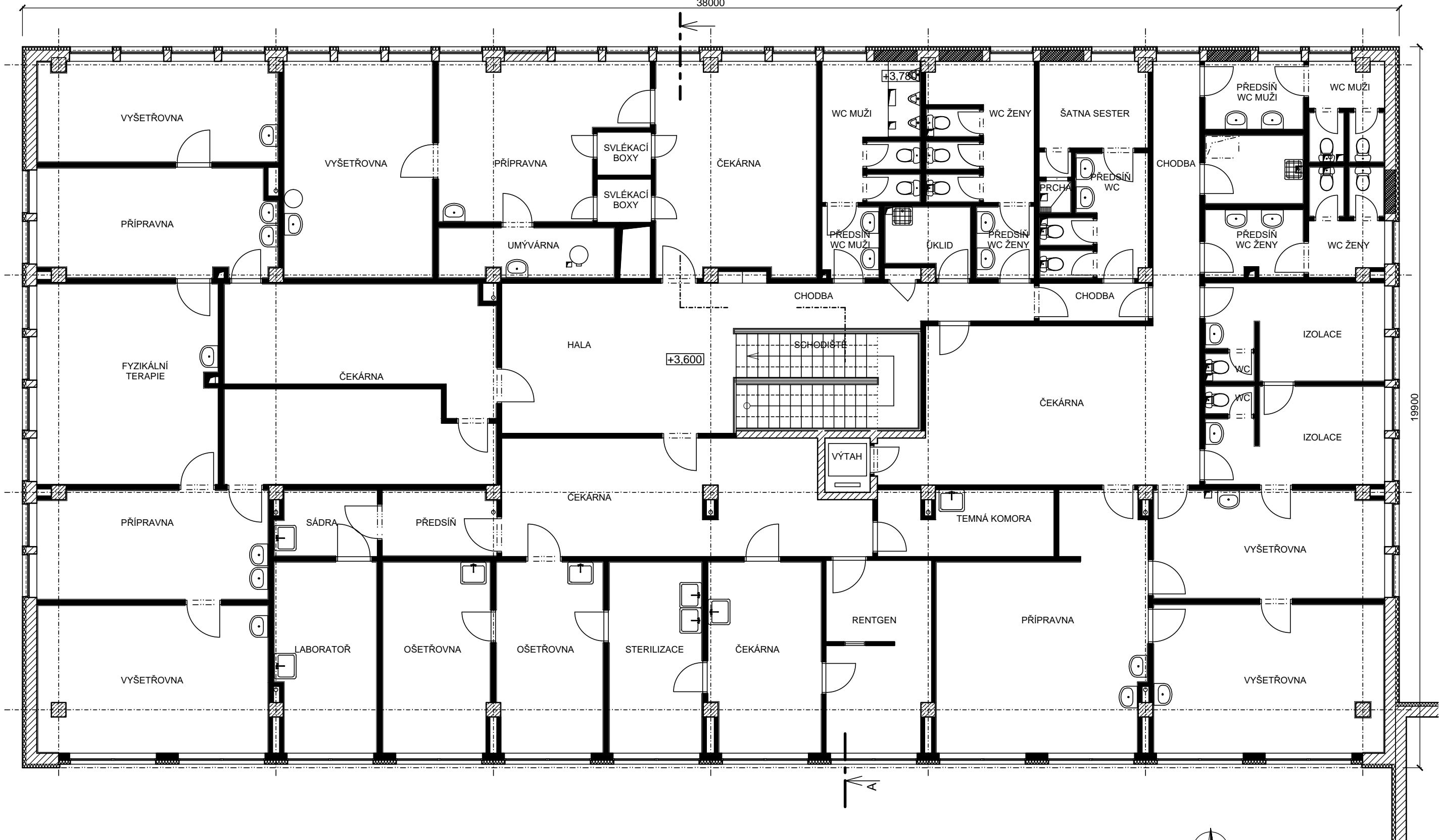
Dopadající sluneční energie na celý FV systém (120x FV panel): 147366,85 kWh/rok
 Produkce střídavého proudu celým FV systémem (120x FV panel): 22901,75 kWh/rok
 Průměrná roční účinnost FV panelu: 15,5 %


Celkový instalovaný špičkový výkon všech FV systémů v budově: 28,7 kWp

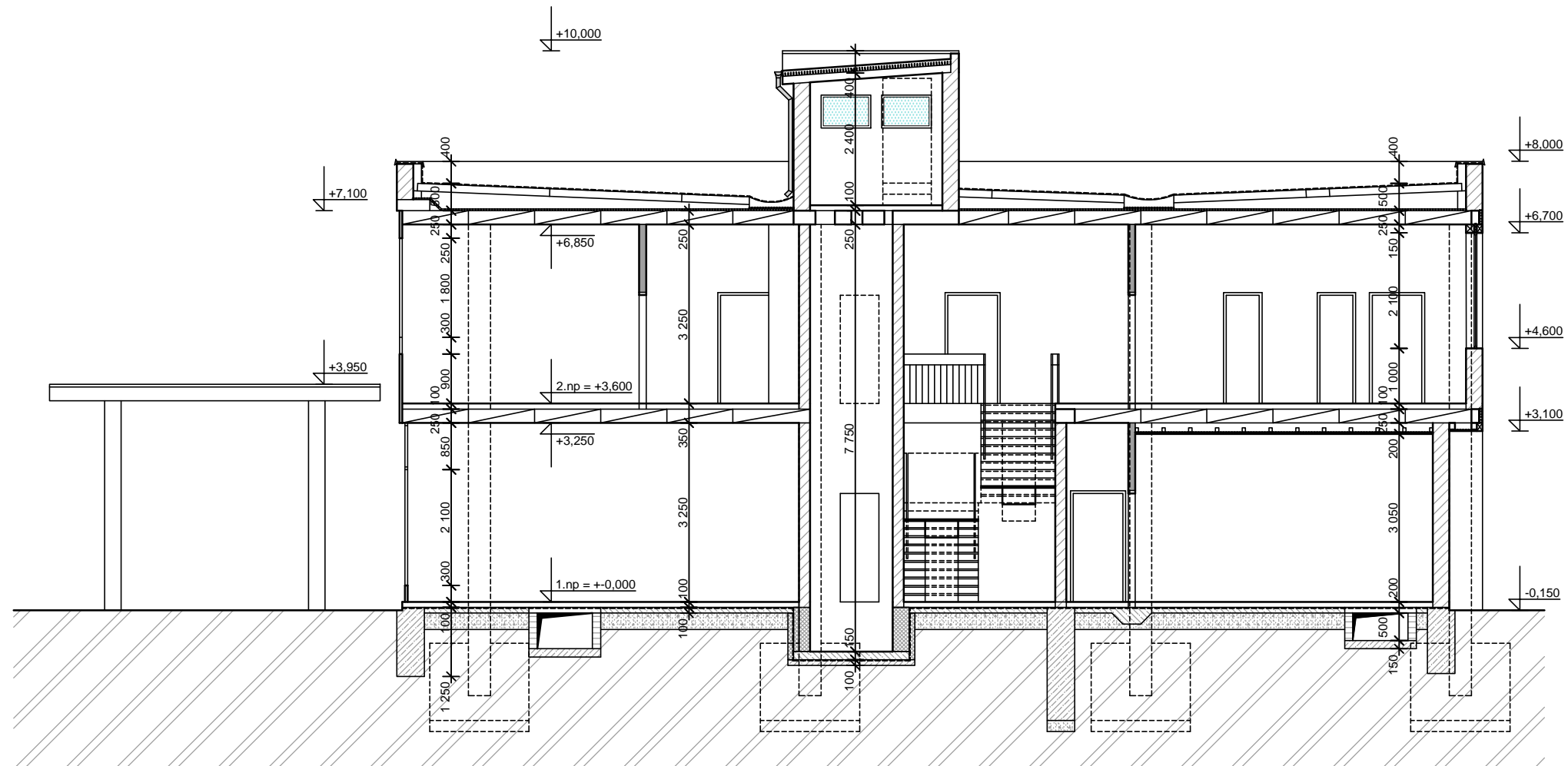



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘITKO: 1:100 Č. VÝKRESU: P.1.1
OBSAH:	PŮDORYS STÁVAJÍCÍHO STAVU 1.NP		

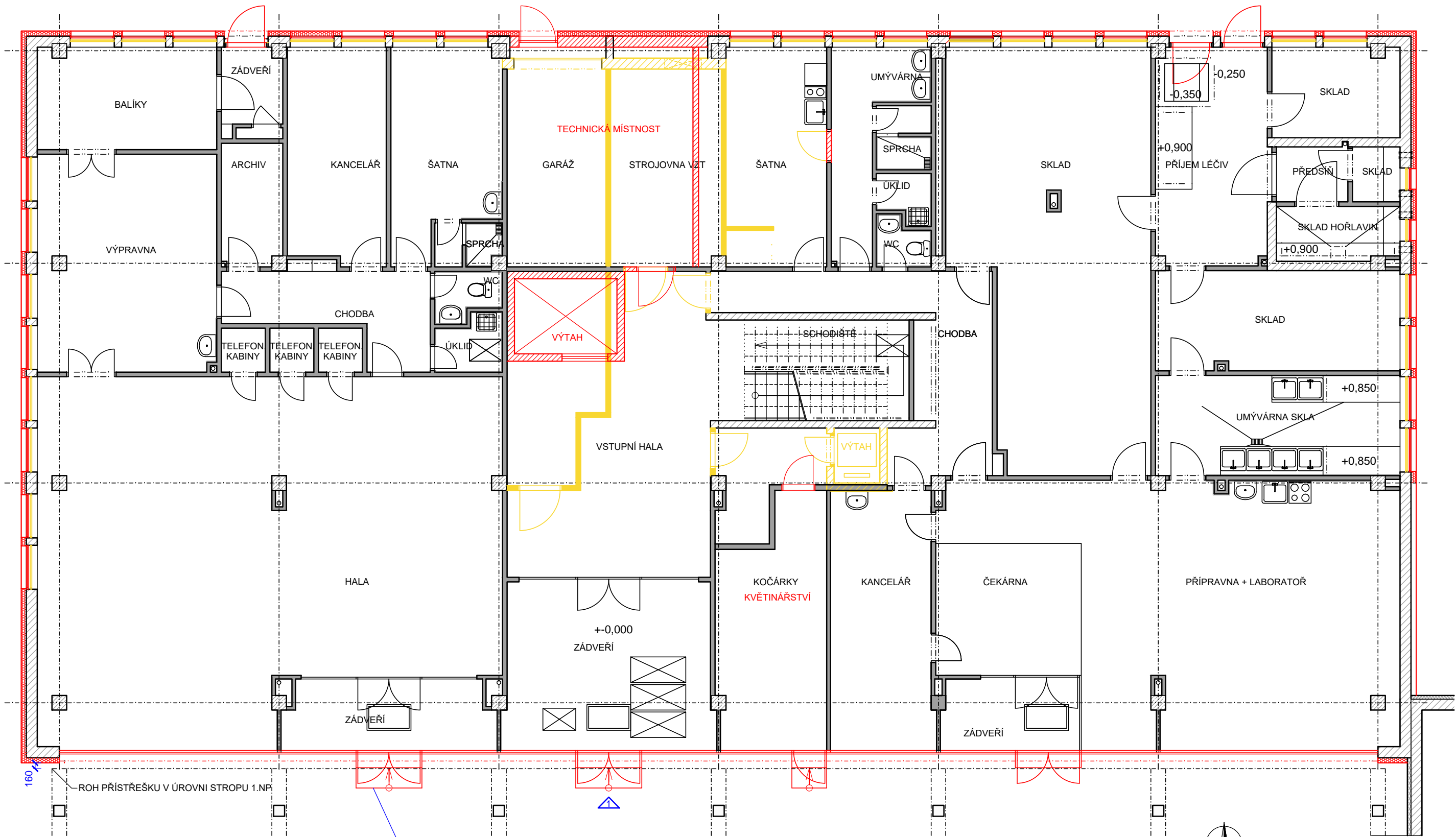
38000



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘITKO: 1:100 Č. VÝKRESU: P.1.2
OBSAH:	PŮDORYS STÁVAJÍCÍHO STAVU 2.NP		



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička		
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.			
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM:	ZS 2021
OBSAH: ŘEZ STÁVAJÍCÍM STAVEM			FORMÁT:	2xA4
			MĚŘÍTKO:	1:100
			Č. VÝKRESU:	P.1.3

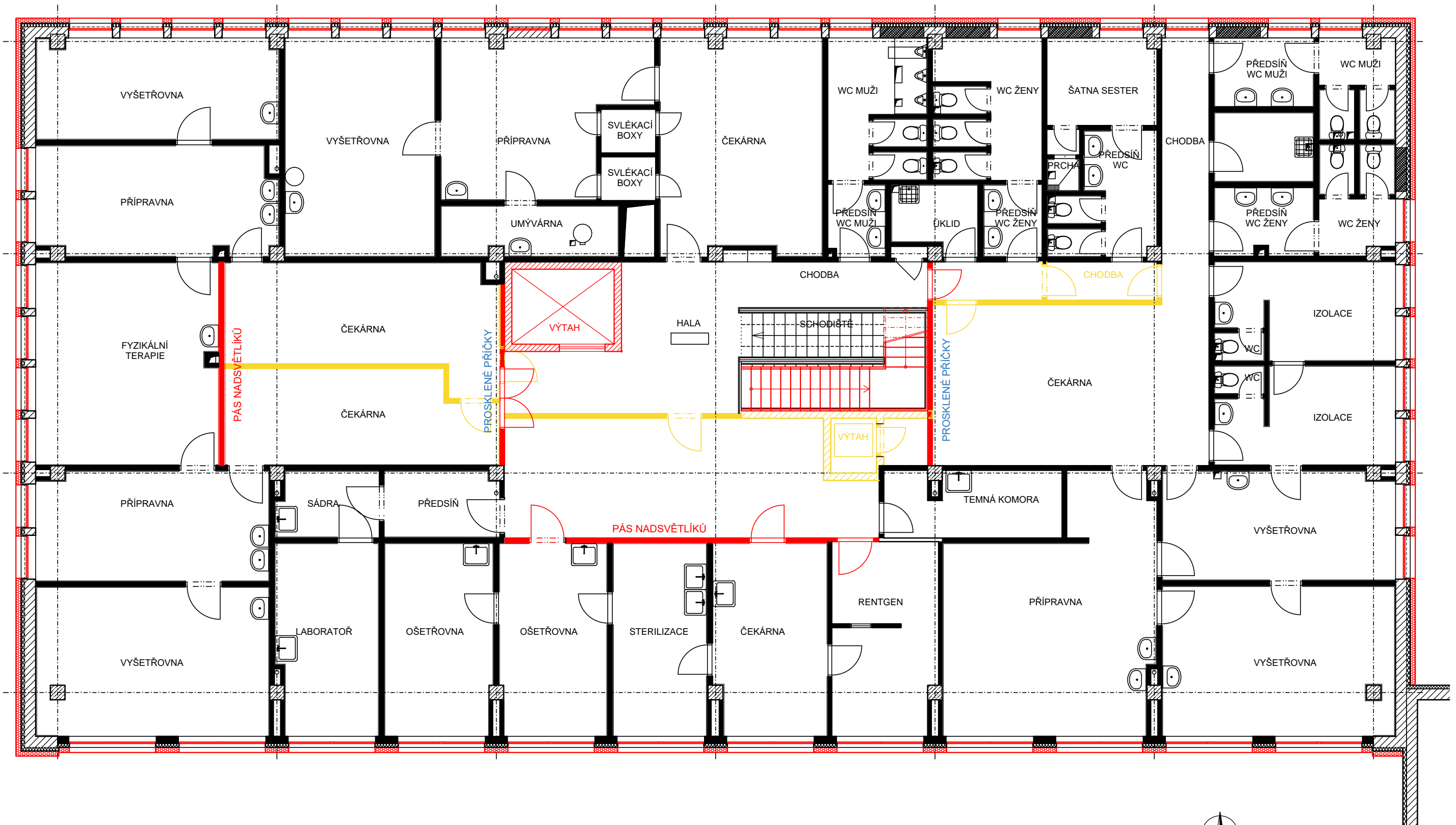


LEGENDA

- STÁVAJÍCÍ ZDIVO Z KERAMICKÝCH TVAROVEK
- STÁVAJÍCÍ ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY
- STÁVAJÍCÍ PŘÍČKY Z CIHEL TL. 125 MM
- STÁVAJÍCÍ PŘÍČKY Z CIHEL TL. 100 MM
- NOVÉ KONSTRUKCE
- DODATEČNÉ ZATEPLENÍ EPS 140 mm
- BOURANÉ KONSTRUKCE
- HLAVNÍ VSTUP DO OBJEKTU

VYBUDOVÁNÍ BEZBARIÉROVÝCH RAMP
PO ÚPRAVĚ CHODNÍKU

OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	SCHÉMA STAVEBNÍCH ÚPRAV 1.NP		
	DATUM:	ZS 2021	
	FORMÁT:	2xA4	
	MĚŘITKO:	1:100	
	Č. VÝKRESU:	P.2.1	



LEGENDA HMOT:

- STÁVAJÍCÍ ZDIVO Z KERAMICKÝCH TVAROVEK
- STÁVAJÍCÍ ŽELEZOBETONOVÉ SLOUPY
- STÁVAJÍCÍ PŘÍČKY Z CIHEL TL. 125 MM
- STÁVAJÍCÍ PŘÍČKY Z CIHEL TL. 100 MM
- NOVÉ KONSTRUKCE
- DODATEČNÉ ZATEPLENÍ EPS 140 mm
- BOURANÉ KONSTRUKCE
- NOVÉ INSTALOVANÉ ŽALUZIE




OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	SCHÉMA STAVEBNÍCH ÚPRAV 2.NP		
		DATUM:	ZS 2021
		FORMÁT:	2xA4
		MĚŘITKO:	1:100
		Č. VÝKRESU:	P.2.2

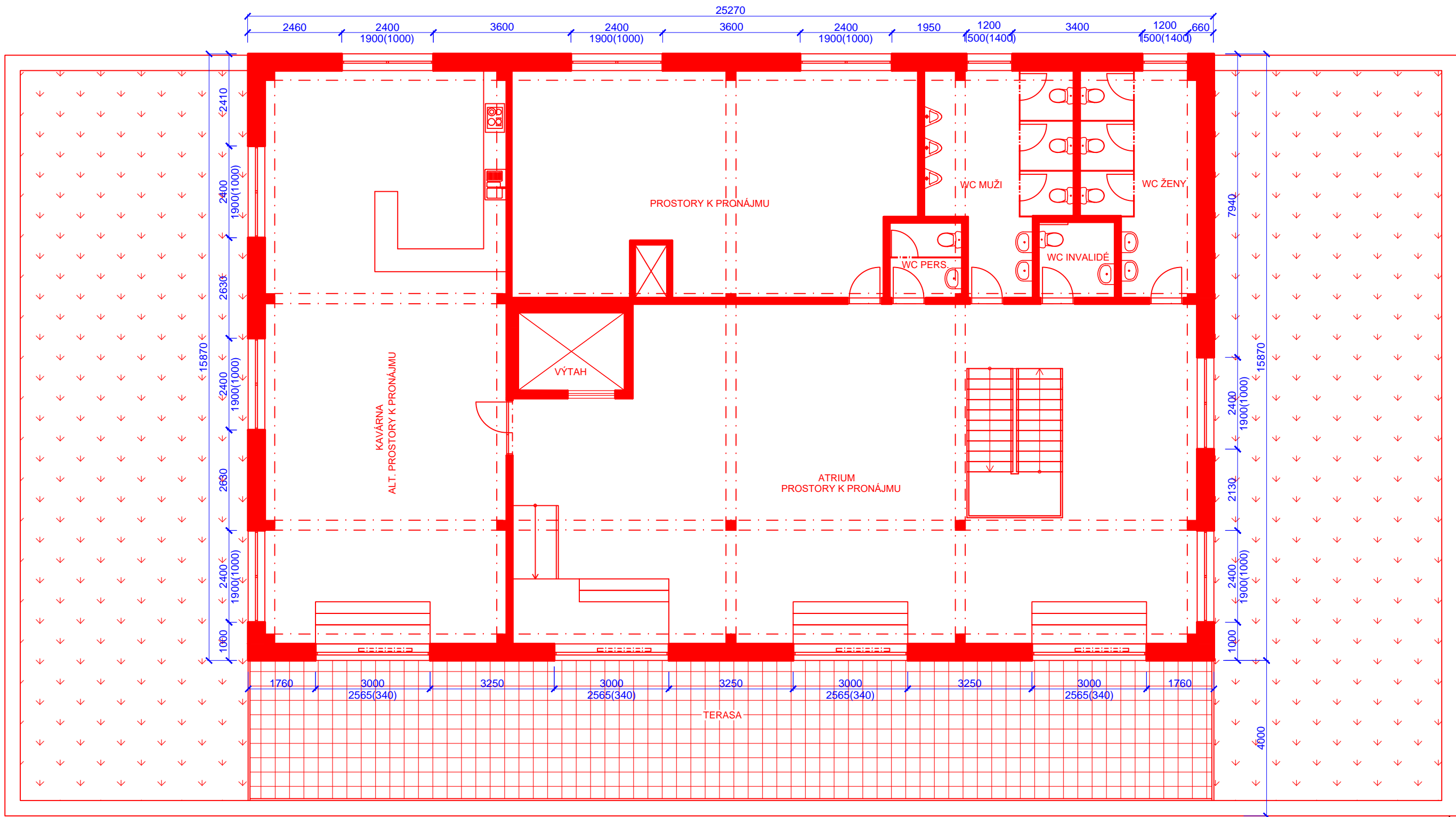


LEGENDA HMOT:

 NOVÉ KONSTRUKCE




OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUcí PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘITKO: 1:100 Č. VÝKRESU: P.2.3
OBSAH:	SCHÉMA DISPOZICE 3.NP		

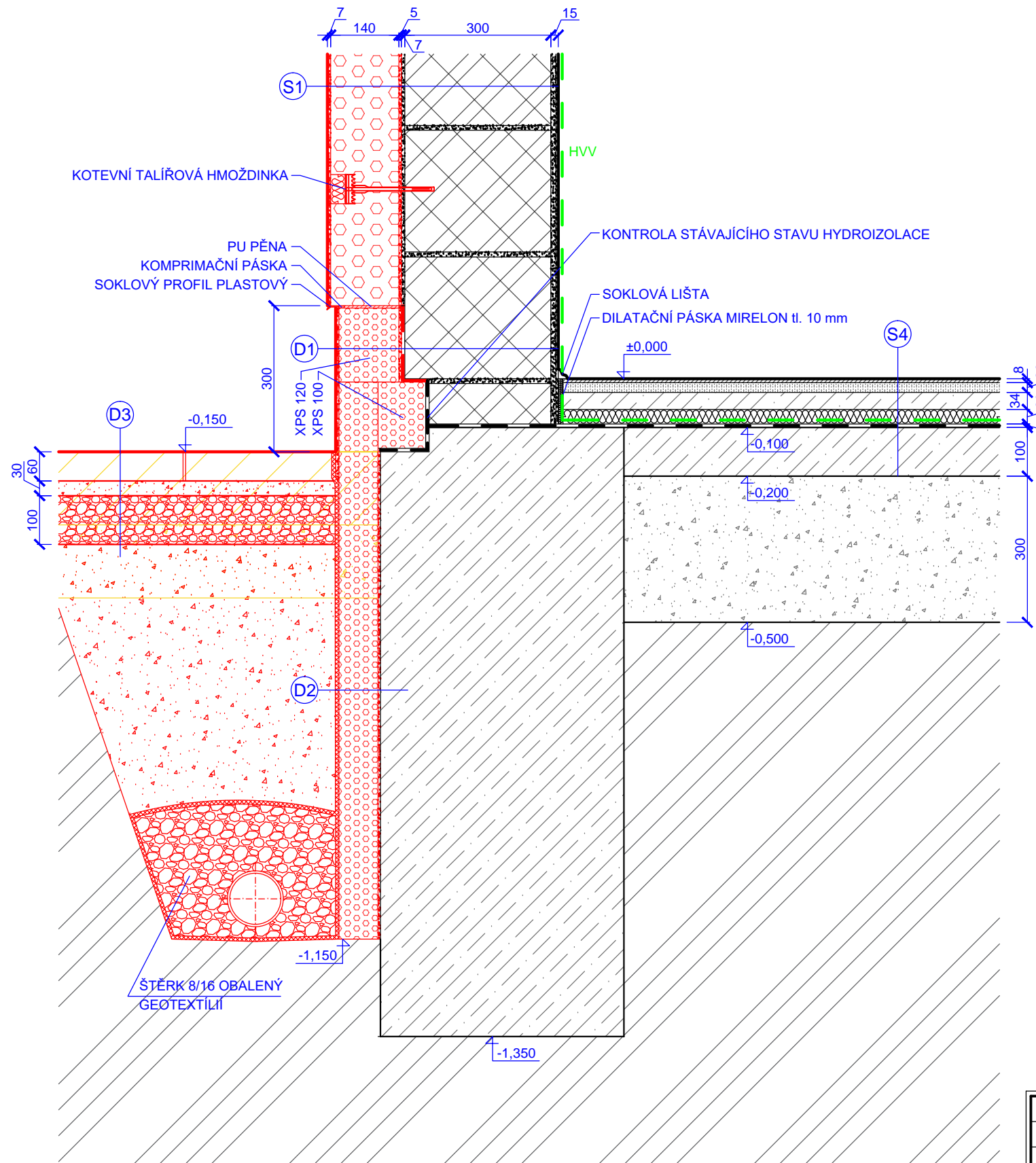


LEGENDA HMOT:

 **NOVÉ KONSTRUKCE**



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička		
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.			
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM:	ZS 2021
SCHÉMA DISPOZICE 4.NP			FORMÁT:	2xA4
			MĚŘÍTKO:	1:100
			Č. VÝKRESU:	P.2.4




- S1**
- TENKOVSTVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA tl. 2 mm
 - PODKLADNÍ NÁTĚR UNI WEBER.PAS
 - VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA tl. 1 mm
 - STĚRKOVÁ HMOTA tl. 5mm
 - TEPELNÁ IZOLACE - EPS $\lambda = 0,039$ tl. 280 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - YTONG tl. 300 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S4**
- KERAMICKÁ DLAŽBA tl. 8 mm
 - MALTOVÉ LOŽE tl. 20 mm
 - CEMENTOVÝ POTĚR tl. 34 mm
 - LEPENKA A400/H + NÁTĚR tl. 0,3 mm
 - POLYSTYREN tl. 30 mm
 - HYDROIZOLACE - ASF. PÁS tl. 5 mm
 - PODKLADNÍ BETON tl. 100 mm

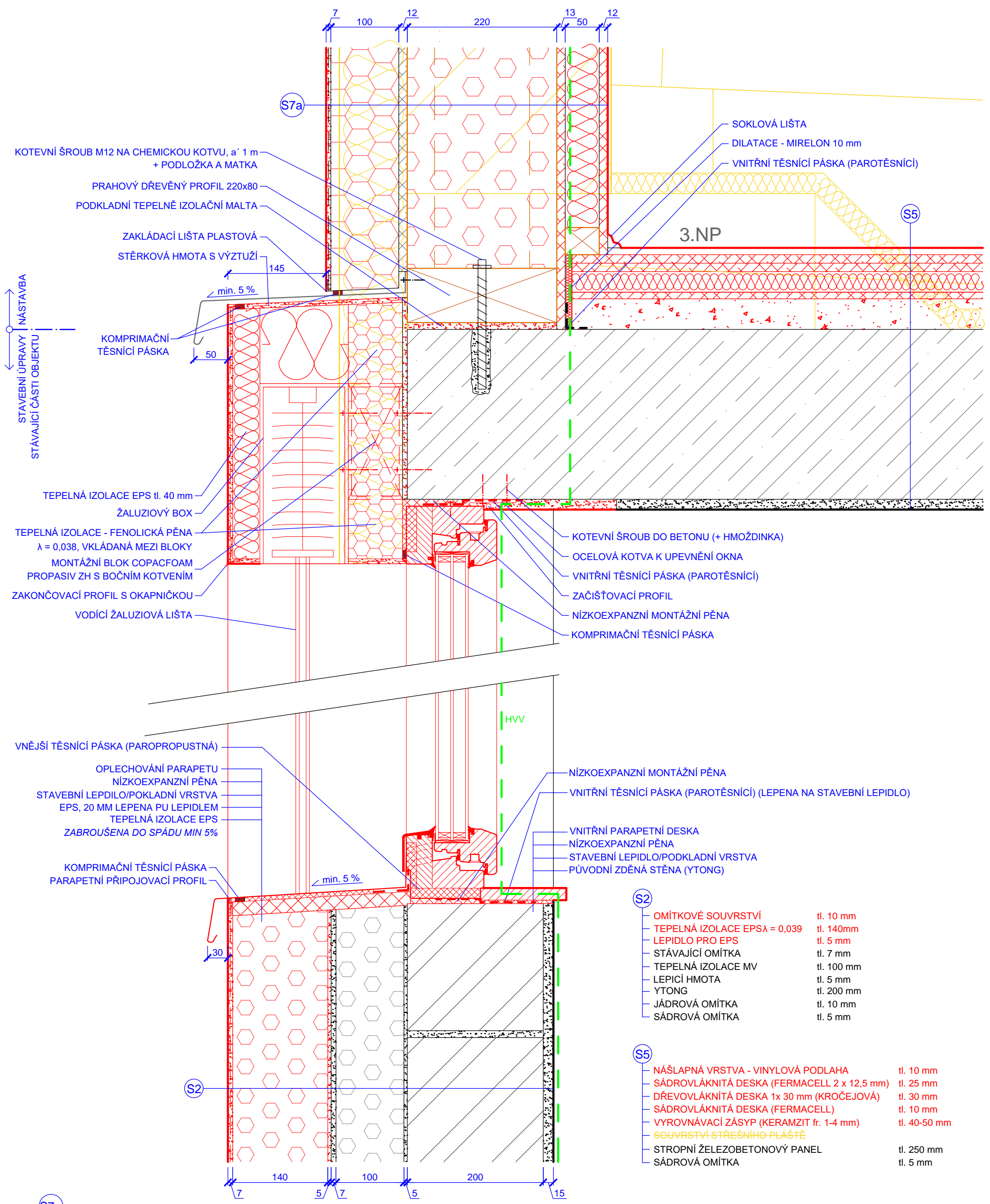
- D1**
- SOKLOVÁ OMÍTKA - MARMOLIT tl. 5 mm
 - PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
 - VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA tl. 1 mm
 - STĚRKOVÁ HMOTA tl. 5 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS $\lambda = 0,038$ tl. 260 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ HYDROIZOLACE
 - YTONG tl. 300 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- D2**
- HUTNĚNÝ ZÁSYP
 - SEPARAČNÍ TEXTÍLE 150 g/m² (alt. NOPOVÁ FÓLIE)
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS tl. 80 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ ZÁKLAD

- D3**
- BETONOVÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA tl. 60 mm
 - KLADECÍ VRSTVA (FRAKCE 4-8) tl. 30 mm
 - DRČENÉ KAMENIVO (FRAKCE 8-16) tl. 100 mm
 - HUTNĚNÝ ZÁSYP

OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘÍTKO: 1:10 Č. VÝKRESU: D.1
OBSAH:	DETAIL SOKLU JIŽNÍ FASÁDY		

STAVEBNÍ ÚPRAVY
NÁSTAVBA
STÁVAJÍCÍ ČÁSTI OBJEKTU



- KOTEVNÍ ŠROUB M12 NA CHEMICKOU KOTVU, a' 1 m + PODLOŽKA A MATKA
- PRAHOVÝ DŘEVĚNÝ PROFIL 220x80
- PODKLADNÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍ MALTA
- ZAKLÁDACÍ LIŠTA PLASTOVÁ
- STĚRKOVÁ HMOTA S VÝZTUŽÍ
- min. 5%
- 145
- 50
- KOMPRIMAČNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA
- TEPELNÁ IZOLACE EPS tl. 40 mm
- ŽALUZIOVÝ BOX
- TEPELNÁ IZOLACE - FENOLICKÁ PĚNA $\lambda = 0,038$, VKLÁDANÁ MEZI BLOKY
- MONTÁŽNÍ BLOK COPACFOAM
- PROPASIV ZH S BOČNÍM KOTVENÍM
- ZAKONČOVACÍ PROFIL S OKAPNÍČKOU
- VODÍCÍ ŽALUZIOVÁ LIŠTA

- SOKLOVÁ LIŠTA
- DILATACE - MIRELON 10 mm
- VNITŘNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA (PAROTĚSNÍCÍ)
- 3.NP
- S5
- KOTEVNÍ ŠROUB DO BETONU (+ HMOŽDINKA)
- OCELOVÁ KOTVA K UPEVNĚNÍ OKNA
- VNITŘNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA (PAROTĚSNÍCÍ)
- ZAČIŠŤOVACÍ PROFIL
- NÍZKOEXPANZNÍ MONTÁŽNÍ PĚNA
- KOMPRIMAČNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA

- VNĚJŠÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA (PAROPROPUSTNÁ)
- OPLECHOVÁNÍ PARAPETU
- NÍZKOEXPANZNÍ PĚNA
- STAVEBNÍ LEPIDLO/POKLADNÍ VRSTVA
- EPS, 20 MM LEPENÁ PU LEPIDLEM
- TEPELNÁ IZOLACE EPS
- ZABROUŠENA DO SPÁDU MIN 5%
- KOMPRIMAČNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA
- PARAPETNÍ PŘIPOJOVACÍ PROFIL
- min. 5%
- 30


- NÍZKOEXPANZNÍ MONTÁŽNÍ PĚNA
- VNITŘNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA (PAROTĚSNÍCÍ) (LEPENA NA STAVEBNÍ LEPIDLO)
- VNITŘNÍ PARAPETNÍ DESKA
- NÍZKOEXPANZNÍ PĚNA
- STAVEBNÍ LEPIDLO/PODKLADNÍ VRSTVA
- PŮVODNÍ ZDĚNÁ STĚNA (YTONG)

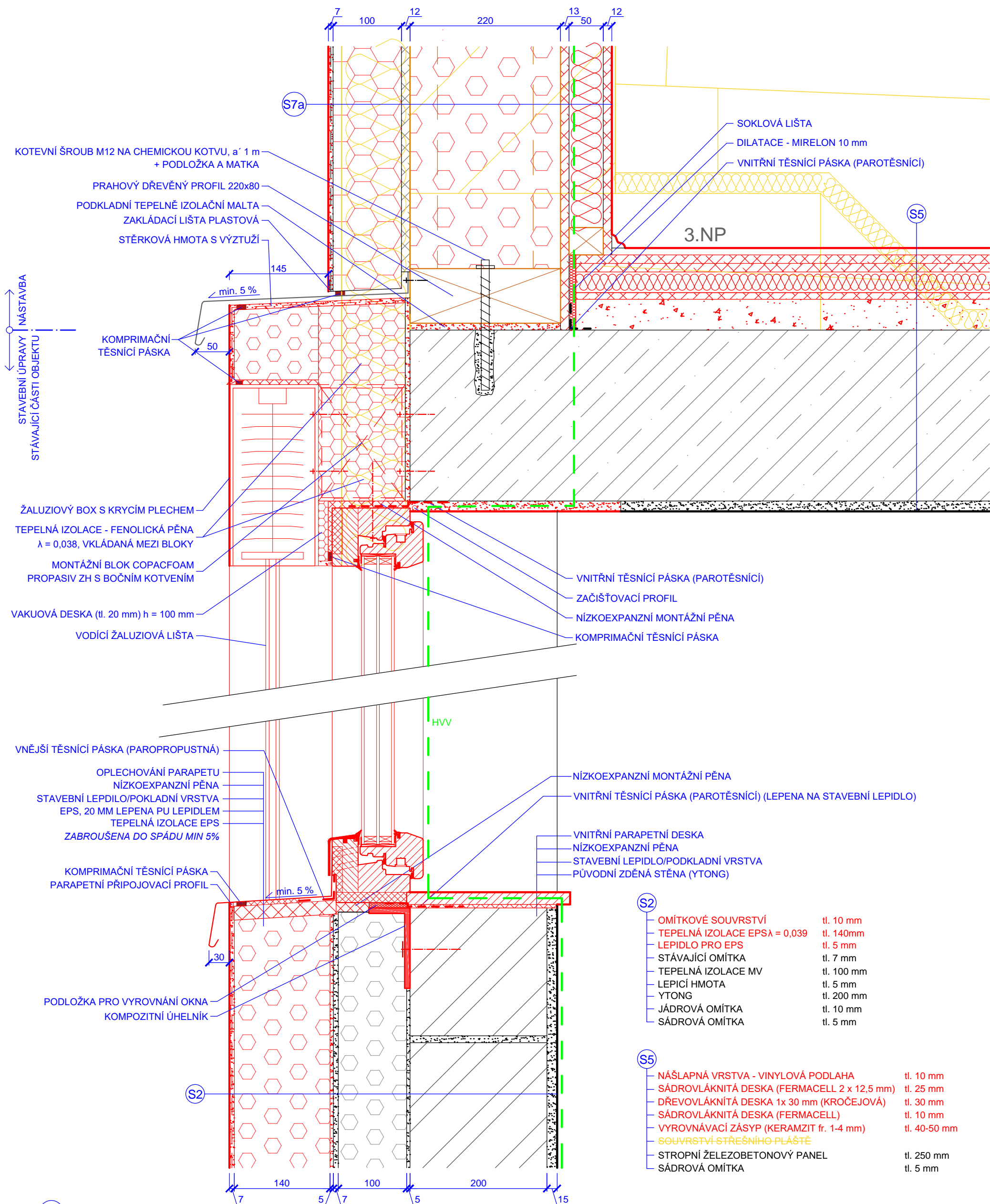
- S2
- OMÍTKOVÉ SOUVRSTVÍ tl. 10 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPSA = 0,039 tl. 140mm
 - LEPIDLO PRO EPS tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE MV tl. 100 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - YTONG tl. 200 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S5
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINYLÓVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA 1x 30 mm (KROČEJOVÁ) tl. 30 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL) tl. 10 mm
 - VYROVNÁVACÍ ZÁSYP (KERAMZIT fr. 1-4 mm) tl. 40-50 mm
 - SOUVRSTVÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÝ PANEL tl. 250 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S7a
- OMÍTKOVÝ SYSTÉM tl. 7 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSNÍKY STEICO SW 36/60x220 + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$ tl. 220 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$ tl. 50 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

POZN.:
OBDOBNE ŘEŠENÍ MŮŽE BÝT POUŽITO POKUD BY NEDOŠLO K VÝMĚNĚ STÁVAJÍCÍCH OKEN


OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM: ZS 2021
OBSAH: PARAPET, NADPRAŽÍ 2.NP VAR.1 a NAPOJENÍ 3.NP			FORMÁT: 2xA4
			MĚŘÍTKO: 1:5
			Č. VÝKRESU: D.2.1



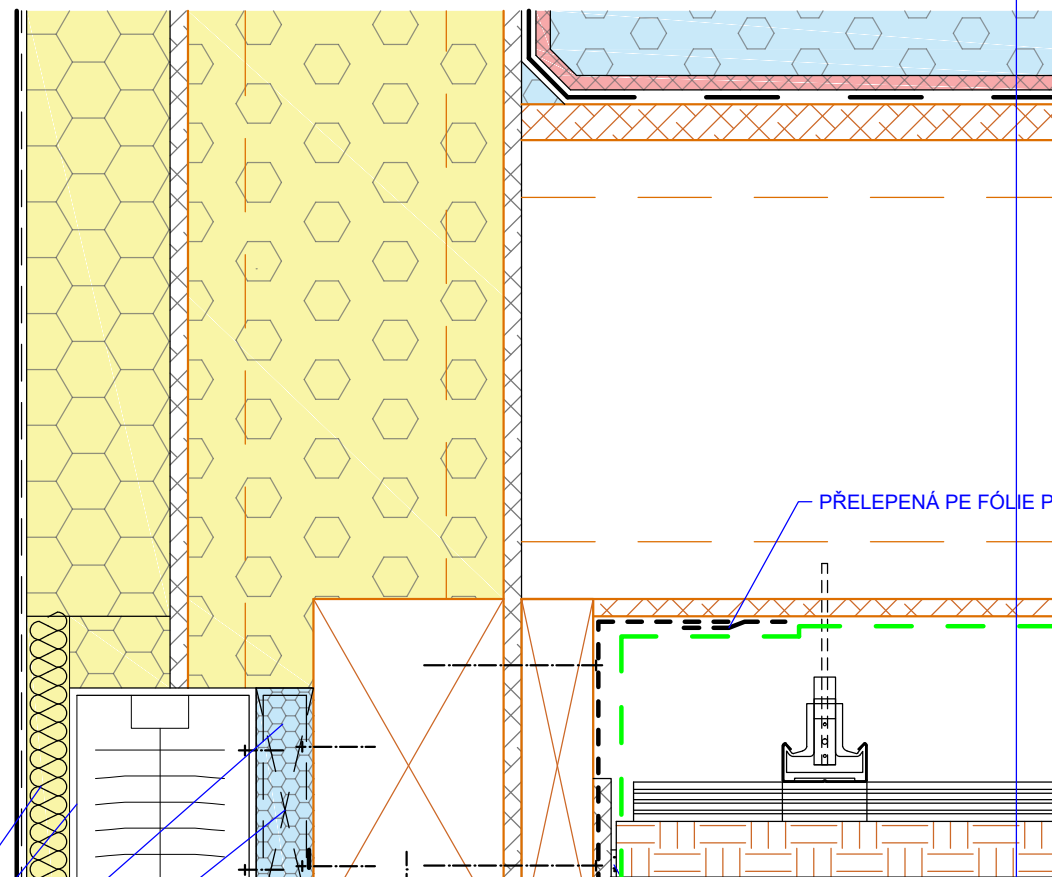
- S7a**
- OMÍTKOVÝ SYSTÉM tl. 7 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSNÍKY STEICO SW 36/60x220 + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$ tl. 220 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$ tl. 50 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

- S2**
- OMÍTKOVÉ SOUVRSTVÍ tl. 10 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPSA = 0,039 tl. 140mm
 - LEPIDLO PRO EPS tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE MV tl. 100 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - YTONG tl. 200 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S5**
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINYLÓVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA 1x 30 mm (KROČEJOVÁ) tl. 30 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL) tl. 10 mm
 - VYROVNÁVACÍ ZÁSYP (KERAMZIT fr. 1-4 mm) tl. 40-50 mm
 - SOUVRSTVÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÝ PANEL tl. 250 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	PARAPET, NADPRAŽÍ 2.NP VAR.2 a NAPOJENÍ 3.NP		DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘÍTKO: 1:5 Č. VÝKRESU: D.2.2

S9b



DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE tl. 30 mm
 ŽALUZIOVÝ BOX
 TEPELNÁ IZOLACE - FENOLICKÁ PĚNA
 $\lambda = 0,038$, VKLÁDANÁ MEZI BLOKY
 MONTÁŽNÍ BLOK COPACFOAM
 PROPASIV ZH S BOČNÍM KOTVENÍM

VODÍCÍ ŽALUZIOVÁ LIŠTA

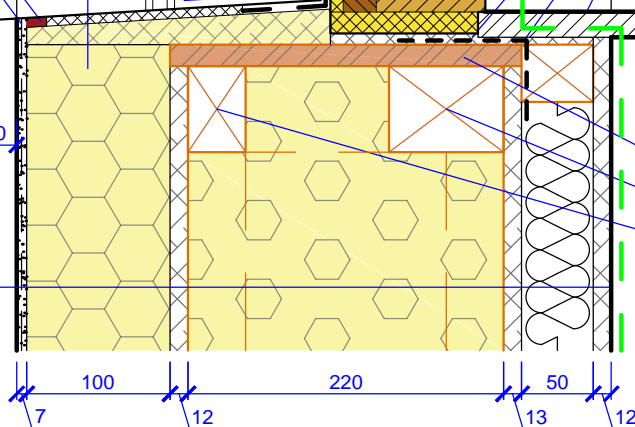
PŘELEPENÁ PE FÓLIE PAROTĚSNÍ PÁSKOU
 ZATMELENÍ
 PAROTĚSNÍCI PE FÓLIE
 VYNÁŠECÍ DŘEVĚNÝ HRANOL
 PŘELEPENÍ OKENNÍ PAROTĚSNÍ PÁSKOU PE FÓLIE
 PŘEKLAD Z LEPENÉHO DŘEVA
 KOTVENÍ OKNA - TURBOŠROUB
 NÍZKOEXPANZNÍ MONTÁŽNÍ PĚNA
 KOMPRIMAČNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA

VNĚJŠÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA (PAROPROPUSTNÁ)
 OPLECHOVÁNÍ PARAPETU
 NÍZKOEXPANZNÍ PĚNA
 STAVEBNÍ LEPILO/POKLADNÍ VRSTVA
 TEPELNÁ IZOLACE XPS LEPENÁ PU LEPIDLEM
 ZABROUŠENA DO SPÁDU MIN 5%
 DŘEVOVLÁKNITÁ TEPELNÁ IZOLACE
 KOMPRIMAČNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA
 PARAPETNÍ PŘIPOJOVACÍ PROFIL

NÍZKOEXPANZNÍ MONTÁŽNÍ PĚNA
 VNITRNÍ TĚSNÍCÍ PÁSKA (PAROTĚSNÍCÍ)
 VNITRNÍ PARAPETNÍ DESKA

OSB DESKA tl. 15 mm
 DŘEVĚNÝ HRANOL 80x60
 DŘEVĚNÝ HRANOL 40x60

S7a




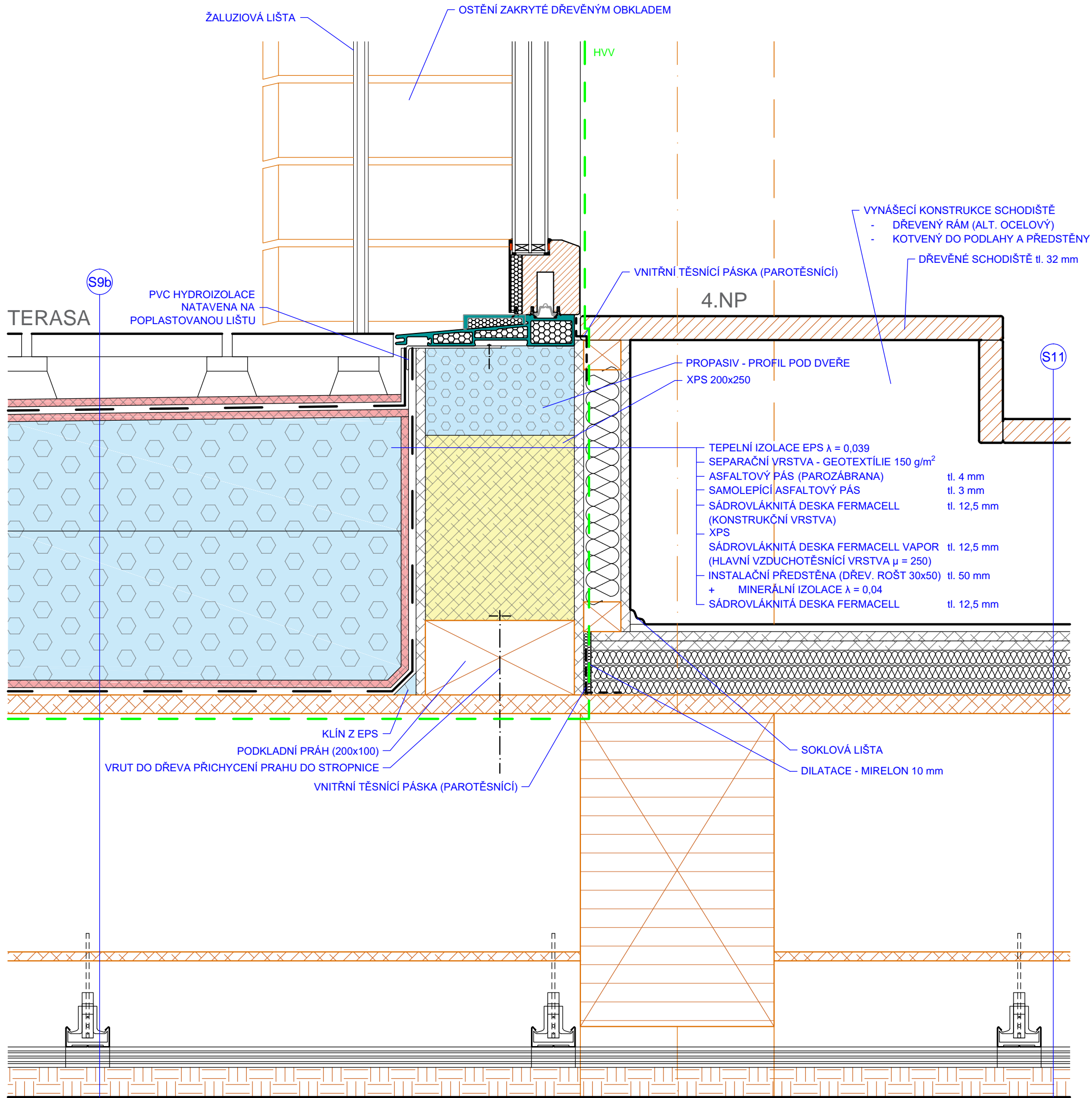
S7a

OMÍTKOVÝ SYSTÉM tl. 7 mm
 DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL
 (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 NOSNÍKY STEICO SW 36/60x220 tl. 220 mm
 + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR
 (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) tl. 50 mm
 + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$
 SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

S9b


BETONOVÁ DLAŽBA NA PODLOŽKÁCH tl. 40 mm
 DISTANČNÍ TERČE POD DLAŽBU
 SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 TEPELNÁ IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 TEPELNÁ IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 SAMOLEPÍCÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 OSB DESKA tl. 25 mm
 STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 (ALTERNATIVNĚ DŘEVĚNÉ I NOSNÍKY
 OSB DESKA tl. 12 mm
 OCELOVÝ ROŠT
 PODHLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

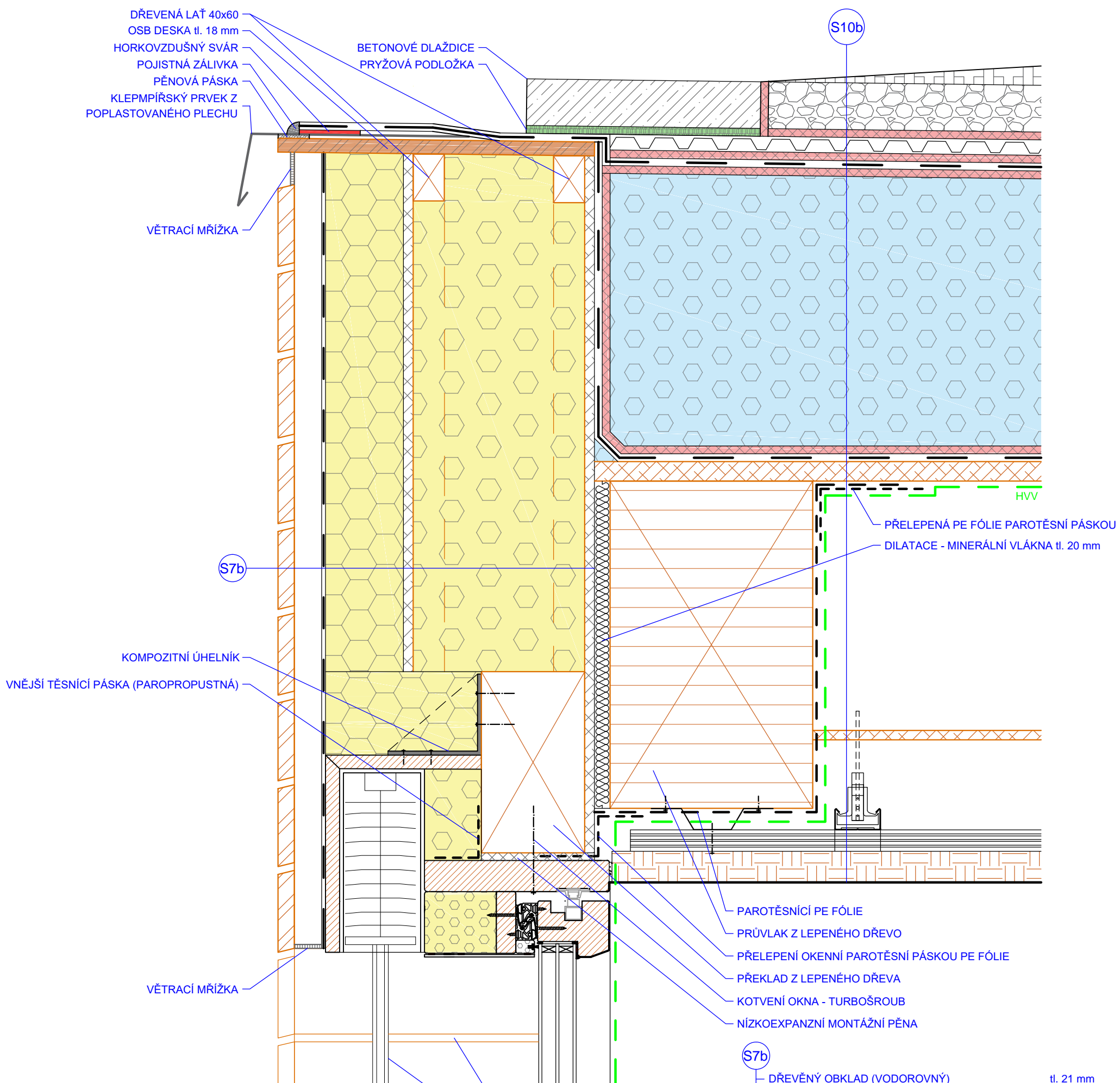
OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	PARAPET, NADPRAŽÍ NÁSTAVBY		DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘÍTKO: 1:5 Č. VÝKRESU: D.3



- S9b**
- BETONOVÁ DLAŽBA NA PODLOŽKÁCH tl. 40 mm
 - DISTANČNÍ TERČE POD DLAŽBU
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 - PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 - SAMOLEPÍCÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm


- S11**
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINILOVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE 3x20 mm tl. 60 mm
 - (TVRDÁ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA)
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

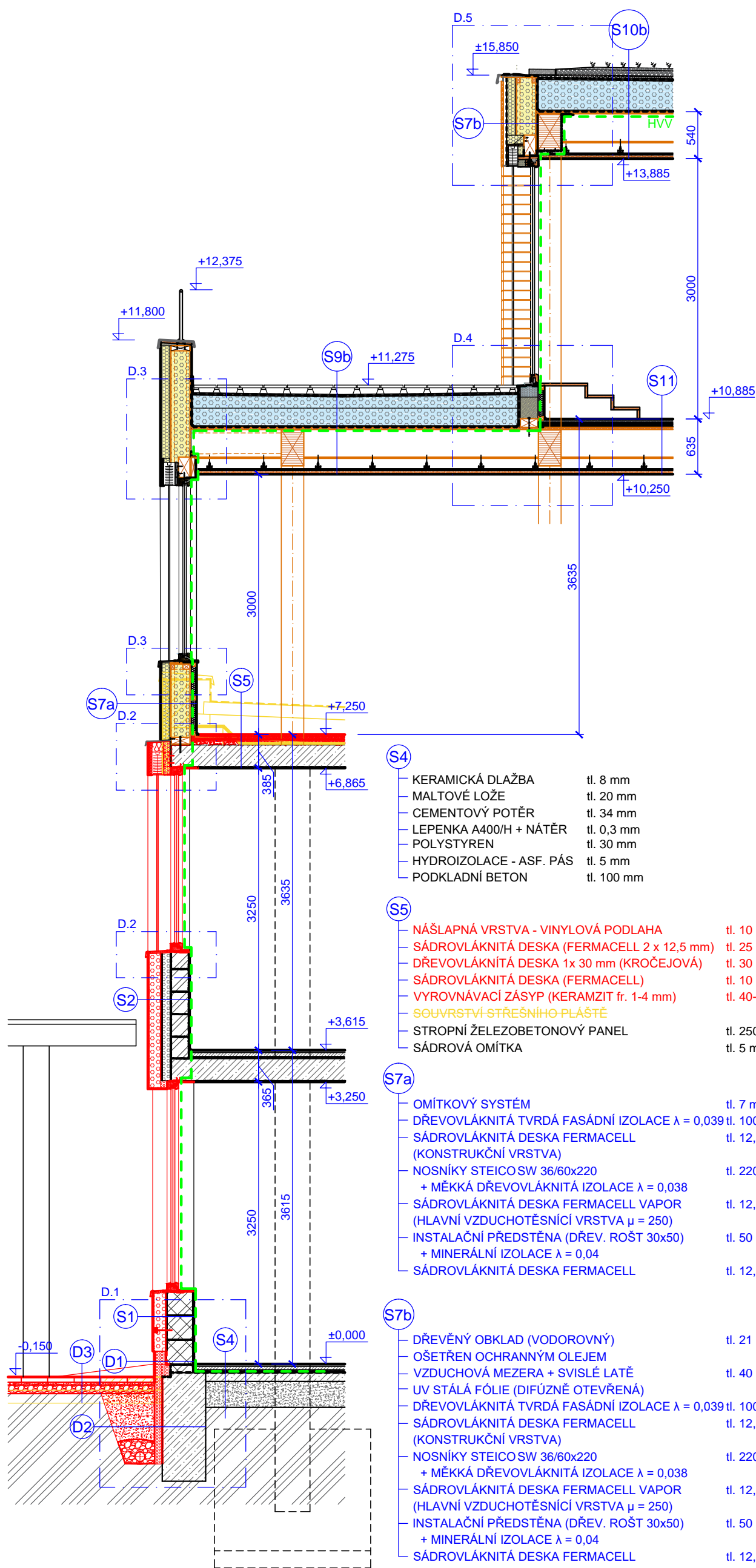
OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM: ZS 2021
OBSAH:	VÝSTUP NA TERASU		FORMÁT: 2xA4
			MĚŘÍTKO: 1:5
			Č. VÝKRESU: D.4



- S10b**
- VEGETAČNÍ ROHOŽ tl. 30 mm
 - STŘEŠNÍ EXTENZIVNÍ SUBSTRÁT tl. 80 mm
 - FILTRAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 200 g/m²
 - DRENÁŽNÍ VRSTVA Z NOPOVÉ FÓLIE tl. 20 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 - PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - TEPelná IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 - TEPelná IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 - SAMOLEPÍCÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 (ALTERNATIVNĚ DŘEVĚNÉ I NOSNÍKY OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT tl. 20 mm
 - PODHLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

- S7b**
- DŘEVĚNÝ OBKLAD (VODOROVNÝ) tl. 21 mm
 - OŠETŘEN OCHRANNÝM OLEJEM
 - VZDUCHOVÁ MEZERA + SVISLÉ LATĚ tl. 40 mm
 - UV STÁLÁ FÓLIE (DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ)
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSNÍKY STEICO SW 36/60x220 + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$ tl. 220 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) tl. 50 mm
 - + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	NADPRAŽÍ 4.NP		DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘÍTKO: 1:5 Č. VÝKRESU: D.5



- D1**
- SOKLOVÁ OMÍTKA - MARMOLIT tl. 5 mm
 - PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
 - VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA tl. 1 mm
 - STĚRKOVÁ HMOTA tl. 5 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS $\lambda = 0,038$ tl. 260 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ HYDROIZOLACE
 - YTONG tl. 300 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- D2**
- HUTNĚNÝ ZÁSYP
 - SEPARAČNÍ TEXTÍLE 150 g/m² (alt. NOPOVÁ FÓLIE)
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS tl. 80 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ ZÁKLAD

- D3**
- BETONOVÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA tl. 60 mm
 - KLADECÍ VRSTVA (FRAKCE 4-8) tl. 30 mm
 - DRČENÉ KAMENIVO (FRAKCE 8-16) tl. 100 mm
 - HUTNĚNÝ ZÁSYP

- S1**
- TENKOVRSŤVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA tl. 2 mm
 - PODKLADNÍ NÁTĚR UNI WEBER.PAS
 - VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA tl. 1 mm
 - STĚRKOVÁ HMOTA tl. 5 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE - EPS $\lambda = 0,039$ tl. 280 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - YTONG tl. 300 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S2**
- OMÍTKOVÉ SOUVRSTVÍ tl. 10 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPSA $\lambda = 0,039$ tl. 140 mm
 - LEPIDLO PRO EPS tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE MV tl. 100 mm
 - LEPICÍ HMOTA tl. 5 mm
 - YTONG tl. 200 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S9b**
- BETONOVÁ DLAŽBA NA PODLOŽKÁCH tl. 40 mm
 - DISTANČNÍ TERČE POD DLAŽBU
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 - PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 - SAMOLEPICÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 - (ALTERNATIVNĚ DŘEVĚNÉ I NOSÍKY
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

- S10b**
- VEGETAČNÍ ROHOŽ tl. 30 mm
 - STŘEŠNÍ EXTENZIVNÍ SUBSTRÁT tl. 80 mm
 - FILTRAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 200 g/m²
 - DRENÁŽNÍ VRSTVA Z NOPOVÉ FÓLIE tl. 20 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 - PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 - SAMOLEPICÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 - (ALTERNATIVNĚ DŘEVĚNÉ I NOSÍKY
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm


- S11**
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINYLÓVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE 3x20 mm tl. 60 mm
 - (TVRDÁ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA)
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

- S4**
- KERAMICKÁ DLAŽBA tl. 8 mm
 - MALTOVÉ LOŽE tl. 20 mm
 - CEMENTOVÝ POTĚR tl. 34 mm
 - LĚPENKA A400/H + NÁTĚR tl. 0,3 mm
 - POLYSTYREN tl. 30 mm
 - HYDROIZOLACE - ASF. PÁS tl. 5 mm
 - PODKLADNÍ BETON tl. 100 mm

- S5**
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINYLÓVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA 1x 30 mm (KROČEJOVÁ) tl. 30 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL) tl. 10 mm
 - VYROVNÁVACÍ ZÁSYP (KERAMZIT fr. 1-4 mm) tl. 40-50 mm
 - SOUVRSTVÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÝ PANEĽ tl. 250 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

- S7a**
- OMÍTKOVÝ SYSTÉM tl. 7 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSÍKY STEICOSW 36/60x220 tl. 220 mm
 - + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$ tl. 50 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

- S7b**
- DŘEVĚNÝ OBKLAD (VODOROVNÝ) tl. 21 mm
 - OŠETŘEN OCHRANNÝM OLEJEM
 - VZDUCHOVÁ MEZERA + SVISLÉ LATĚ tl. 40 mm
 - UV STÁLÁ FÓLIE (DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ)
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSÍKY STEICOSW 36/60x220 tl. 220 mm
 - + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$ tl. 50 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	KOMPLEXNÍ ŘEZ		DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘÍTKO: 1:50 Č. VÝKRESU: K.1

- S5**
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINILOVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA 1x 30 mm (KROČEJOVÁ) tl. 30 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL) tl. 10 mm
 - VYROVNÁVACÍ ZÁSYP (KERAMZIT fr. 1-4 mm) tl. 40-50 mm
 - SOUVRSTVÍ STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ
 - STROPNÍ ŽELEZOBETONOVÝ PANEĽ tl. 250 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm

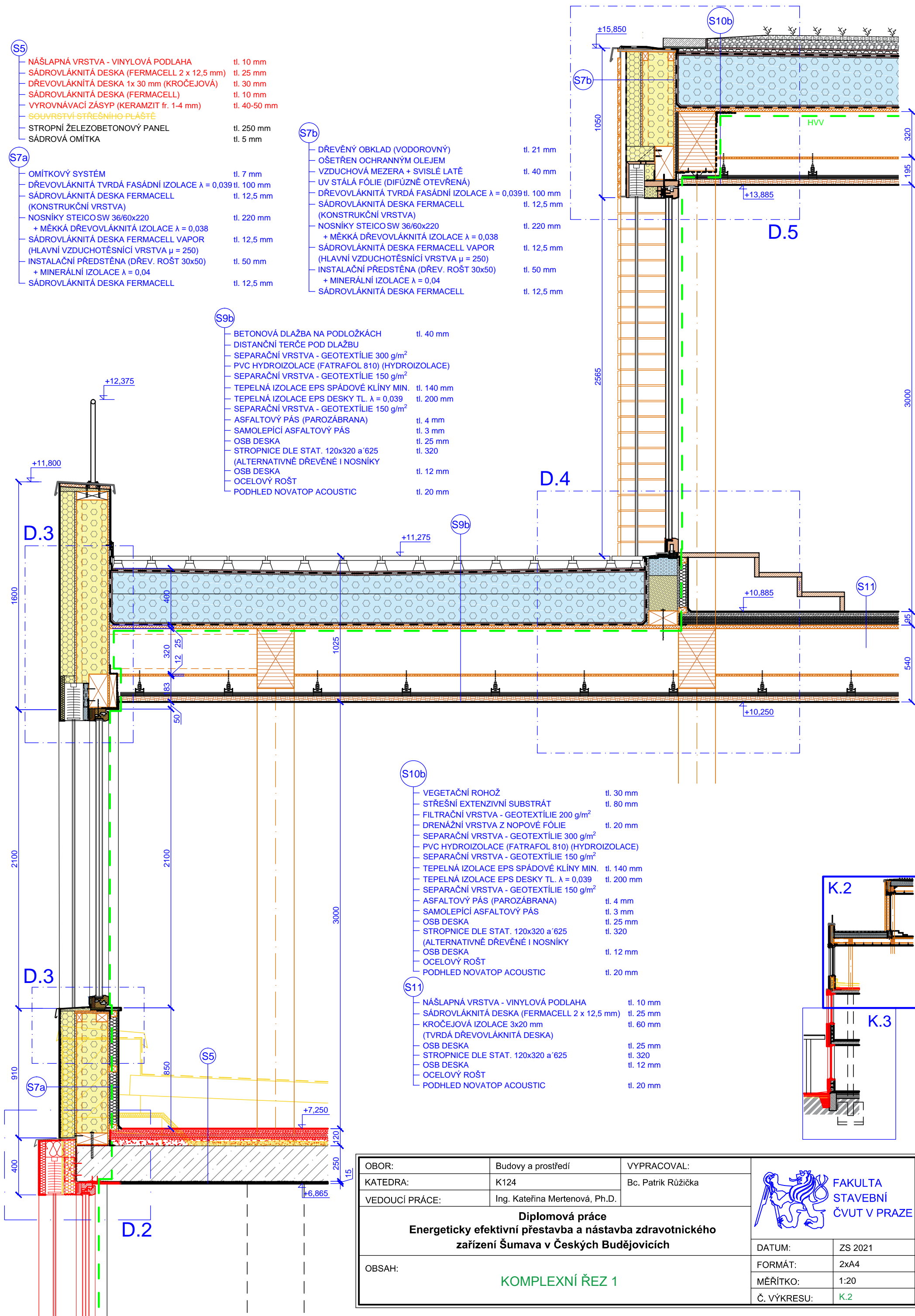
- S7a**
- OMÍTKOVÝ SYSTÉM tl. 7 mm
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSNÍKY STEICO SW 36/60x220 tl. 220 mm
 - + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$ tl. 12,5 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$ tl. 50 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm


- S7b**
- DŘEVĚNÝ OBKLAD (VODOROVNÝ) tl. 21 mm
 - OŠETŘEN OCHRANNÝM OLEJEM
 - VZDUCHOVÁ MEZERA + SVISLÉ LATĚ tl. 40 mm
 - UV STÁLÁ FÓLIE (DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ)
 - DŘEVOVLÁKNITÁ TVRDÁ FASÁDNÍ IZOLACE $\lambda = 0,039$ tl. 100 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL (KONSTRUKČNÍ VRSTVA) tl. 12,5 mm
 - NOSNÍKY STEICO SW 36/60x220 tl. 220 mm
 - + MĚKKÁ DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE $\lambda = 0,038$ tl. 12,5 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL VAPOR (HLAVNÍ VZDUCHOTĚSNÍCÍ VRSTVA $\mu = 250$) tl. 12,5 mm
 - INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNA (DŘEV. ROŠT 30x50) + MINERÁLNÍ IZOLACE $\lambda = 0,04$ tl. 50 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA FERMACELL tl. 12,5 mm

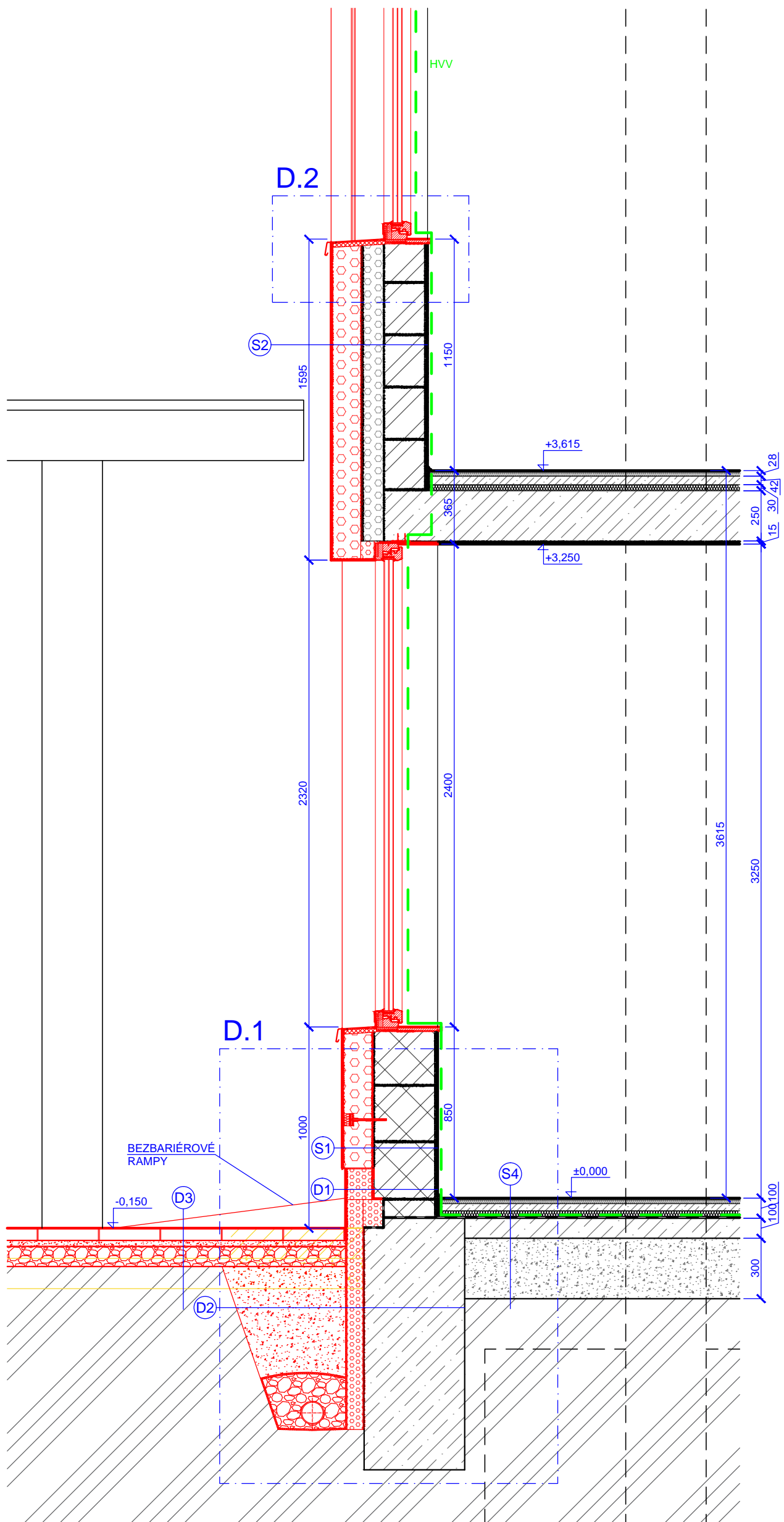
- S9b**
- BETONOVÁ DLAŽBA NA PODLOŽKÁCH tl. 40 mm
 - DISTANČNÍ TERČE POD DLAŽBU
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 - PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 - SAMOLEPÍCÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 (ALTERNATIVNĚ DŘEVĚNÉ I NOSNÍKY) tl. 320
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

- S10b**
- VEGETAČNÍ ROHOŽ tl. 30 mm
 - STŘEŠNÍ EXTENZIVNÍ SUBSTRÁT tl. 80 mm
 - FILTRAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 200 g/m²
 - DRENÁŽNÍ VRSTVA Z NOPOVÉ FÓLIE tl. 20 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 300 g/m²
 - PVC HYDROIZOLACE (FATRAFOL 810) (HYDROIZOLACE)
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS SPÁDOVÉ KLÍNY MIN. tl. 140 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS DESKY TL. $\lambda = 0,039$ tl. 200 mm
 - SEPARAČNÍ VRSTVA - GEOTEXTÍLIE 150 g/m²
 - ASFALTOVÝ PÁS (PAROZÁBRANA) tl. 4 mm
 - SAMOLEPÍCÍ ASFALTOVÝ PÁS tl. 3 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 (ALTERNATIVNĚ DŘEVĚNÉ I NOSNÍKY) tl. 320
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm

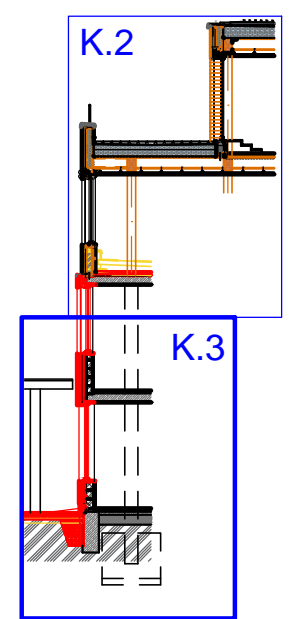
- S11**
- NÁŠLAPNÁ VRSTVA - VINILOVÁ PODLAHA tl. 10 mm
 - SÁDROVLÁKNITÁ DESKA (FERMACELL 2 x 12,5 mm) tl. 25 mm
 - KROČEJOVÁ IZOLACE 3x20 mm (TVRDÁ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA) tl. 60 mm
 - OSB DESKA tl. 25 mm
 - STROPNICE DLE STAT. 120x320 a'625 tl. 320
 - OSB DESKA tl. 12 mm
 - OCELOVÝ ROŠT
 - PODHLLED NOVATOP ACOUSTIC tl. 20 mm



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	KOMPLEXNÍ ŘEZ 1		DATUM: ZS 2021
			FORMÁT: 2xA4
			MĚŘÍTKO: 1:20
			Č. VÝKRESU: K.2

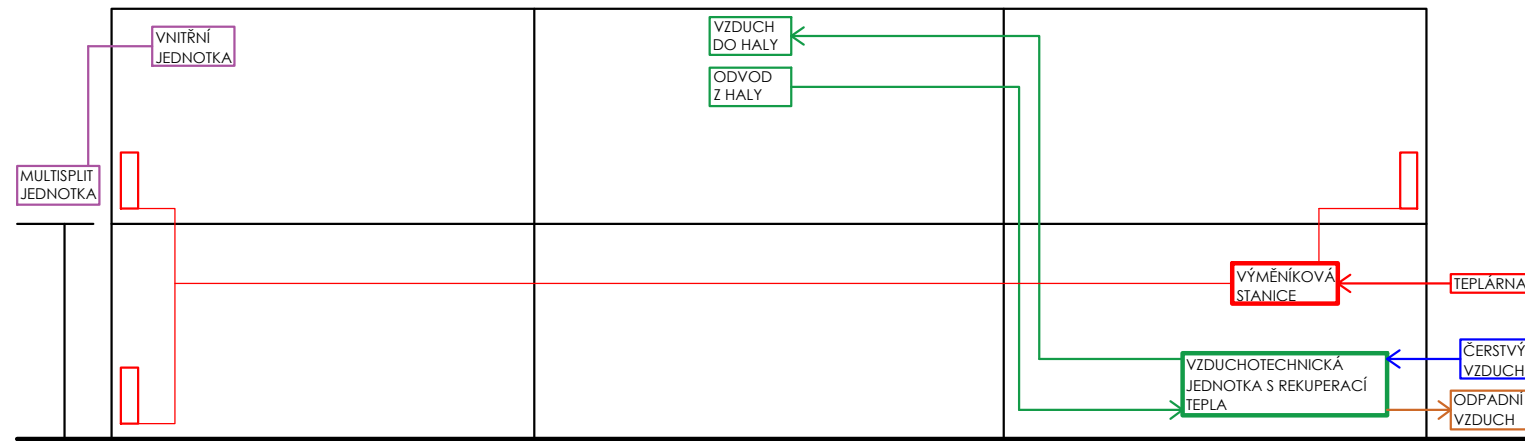


- D1**
 - SOKLOVÁ OMÍTKA - MARMOLIT tl. 5 mm
 - PODKLADNÍ PENETRAČNÍ NÁTĚR
 - VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA tl. 1 mm
 - STĚRKOVÁ HMOTA tl. 5 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS $\lambda = 0,038$ tl. 260 mm
 - LEPÍČÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ HYDROIZOLACE
 - YTONG tl. 300 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm
- D2**
 - HUTNĚNÝ ZÁSYP
 - SEPARAČNÍ TEXTÍLE 150 g/m² (alt. NOPOVÁ FÓLIE)
 - TEPELNÁ IZOLACE XPS tl. 80 mm
 - LEPÍČÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ ZÁKLAD
- D3**
 - BETONOVÁ ZÁMKOVÁ DLAŽBA tl. 60 mm
 - KLADECÍ VRSTVA (FRAKCE 4-8) tl. 30 mm
 - DRČENÉ KAMENIVO (FRAKCE 8-16) tl. 100 mm
 - HUTNĚNÝ ZÁSYP
- S1**
 - TENKOVRSŤVÁ SILIKONOVÁ OMÍTKA tl. 2 mm
 - PODKLADNÍ NÁTĚR UNI WEBER.PAS
 - VÝZTUŽNÁ SÍŤOVINA tl. 1 mm
 - STĚRKOVÁ HMOTA tl. 5 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE - EPS $\lambda = 0,039$ tl. 280 mm
 - LEPÍČÍ HMOTA tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - YTONG tl. 300 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm
- S2**
 - OMÍTKOVÉ SOUVRSTVÍ tl. 10 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE EPS $\lambda = 0,039$ tl. 140 mm
 - LEPIDLO PRO EPS tl. 5 mm
 - STÁVAJÍCÍ OMÍTKA tl. 7 mm
 - TEPELNÁ IZOLACE MV tl. 100 mm
 - LEPÍČÍ HMOTA tl. 5 mm
 - YTONG tl. 200 mm
 - JÁDROVÁ OMÍTKA tl. 10 mm
 - SÁDROVÁ OMÍTKA tl. 5 mm
- S4**
 - KERAMICKÁ DLAŽBA tl. 8 mm
 - MALTOVÉ LOŽE tl. 20 mm
 - CEMENTOVÝ POTĚR tl. 34 mm
 - LEPENKA A400/H + NÁTĚR tl. 0,3 mm
 - POLYSTYREN tl. 30 mm
 - HYDROIZOLACE - ASF. PÁS tl. 5 mm
 - PODKLADNÍ BETON tl. 100 mm



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička		
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.			
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích				
OBSAH:	KOMPLEXNÍ ŘEZ 2		DATUM:	ZS 2021
			FORMÁT:	2xA4
			MĚŘÍTKO:	1:20
			Č. VÝKRESU:	K.3

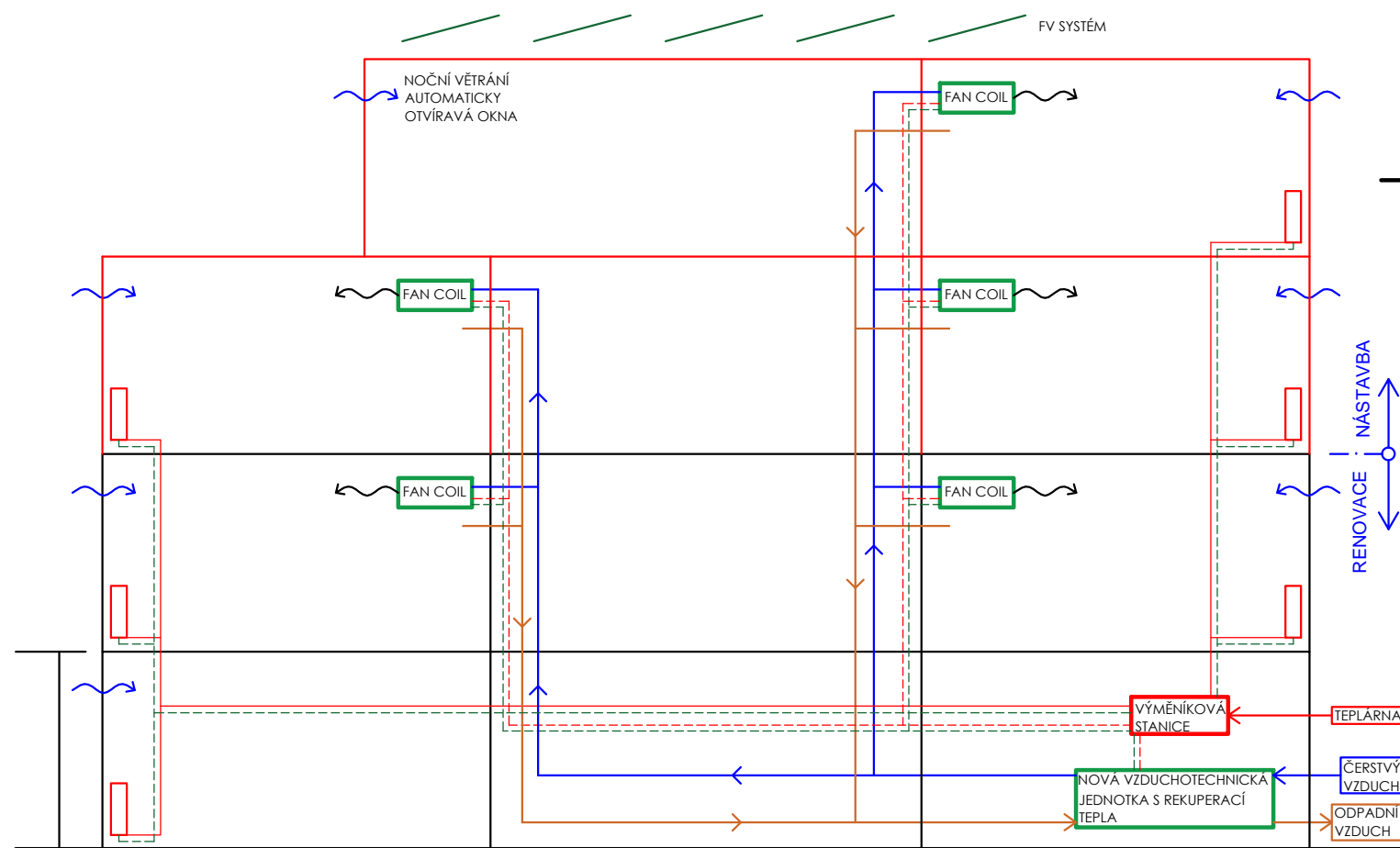
STÁVAJÍCÍ SCHÉMA VZT a VYTÁPĚNÍ



- VYTÁPĚNÍ:**
- VÝMĚNÍK TEPLA (ČESKOBUDĚJOVICKÁ TEPLÁRNA)
 - PŮVODNÍ OCELOVÉ ROZVODY OTOPNÉ VODY
 - PŮVODNÍ LITINOVÁ TĚLESA

- VZT:**
- ROVNOTLAKÉ VĚTRÁNÍ POUZE HALY A ČEKĚRNY VE 2.NP (MÍSTNOSTI KTERÉ NEJSOU PŘÍMO VĚTRATELNÉ)
 - POTRUBÍ VEDENO V PODHLEDU
 - VZT JEDNOTKA S REKUPERACÍ TEPLA (4000 m³/h)
 - CHLAZENÍ ZAJIŠŤUJÍ MULTISPLIT JEDNOTKY VE 2.NP

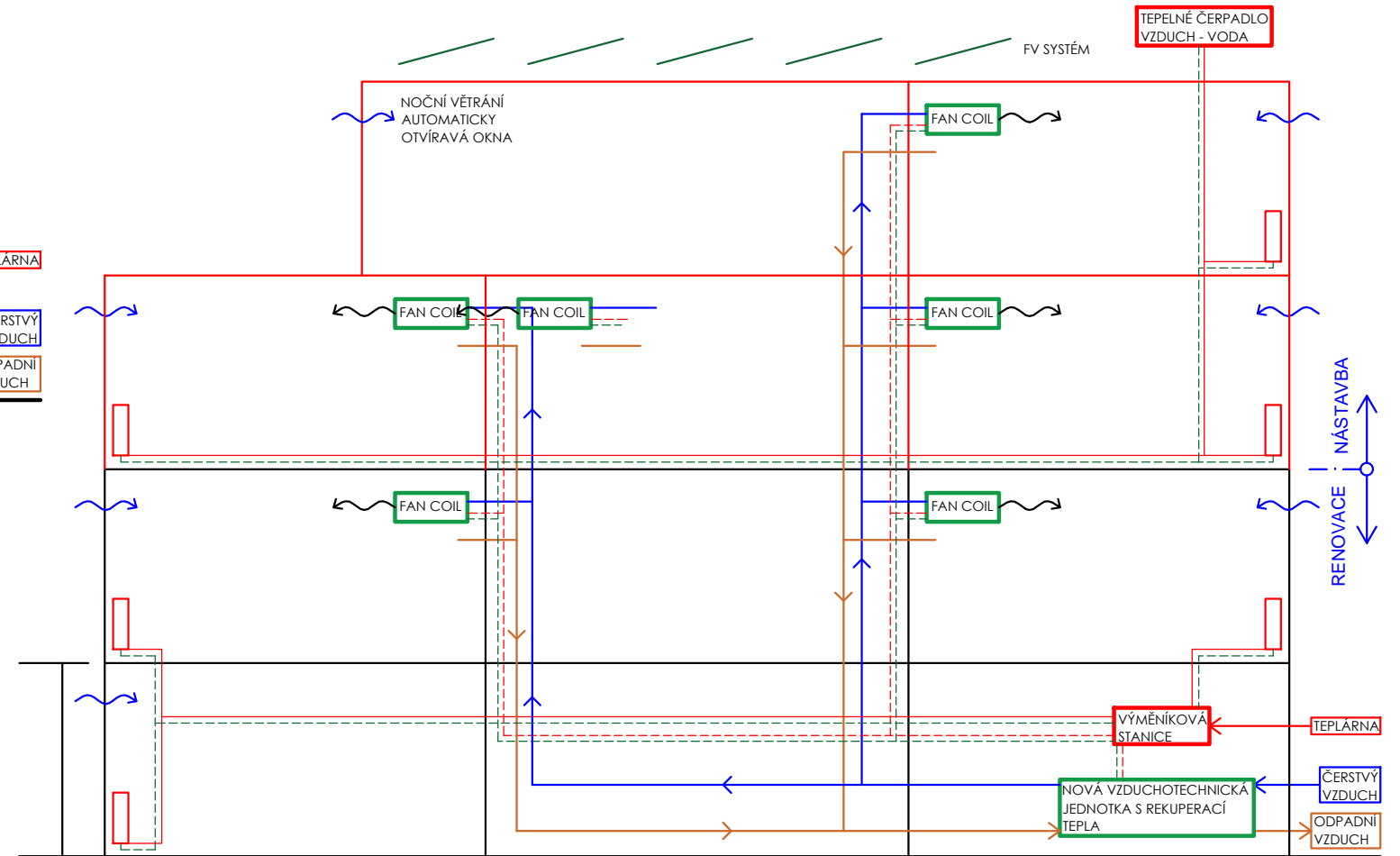
VARIANTA 1: SCHÉMA VZT a VYTÁPĚNÍ



- VYTÁPĚNÍ:**
- NOVÝ VÝMĚNÍK TEPLA
 - MOŽNÉ ZACHOVÁNÍ STÁVAJÍCÍCH ROZVODŮ V PODLAZE
 - NAHRAZENY LITINOVÁ TĚLESA DESKOVÝMI TĚLESY
 - POTRUBÍ V NÁSTAVBĚ VEDENO V PŘEDSTĚNÁCH A PODLAHÁCH
 - OTOPNÁ TĚLESA NÁSTAVBY JSOU UMÍSTĚNÉ V PARAPETECH OKEN

- VZT:**
- ZRUŠENY MULTISPLIT JEDNOTKY PRO CHLAZENÍ
 - NOVÉ VZT JEDNOTKA UMÍSTĚNÁ V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI
 - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ JE NAPOJENO NA FAN COILY (DOHŘEV)
- FV:**
- NA STŘEŠE 4.NP JE NAVRŽEN FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM
 - ÚHEL SKONU NA JIH
 - OKAMŽITÉ VYUŽÍVÁNÍ ZÍSKANÉ ENERGIE V OBJEKTU

VARIANTA 2: SCHÉMA VZT a VYTÁPĚNÍ




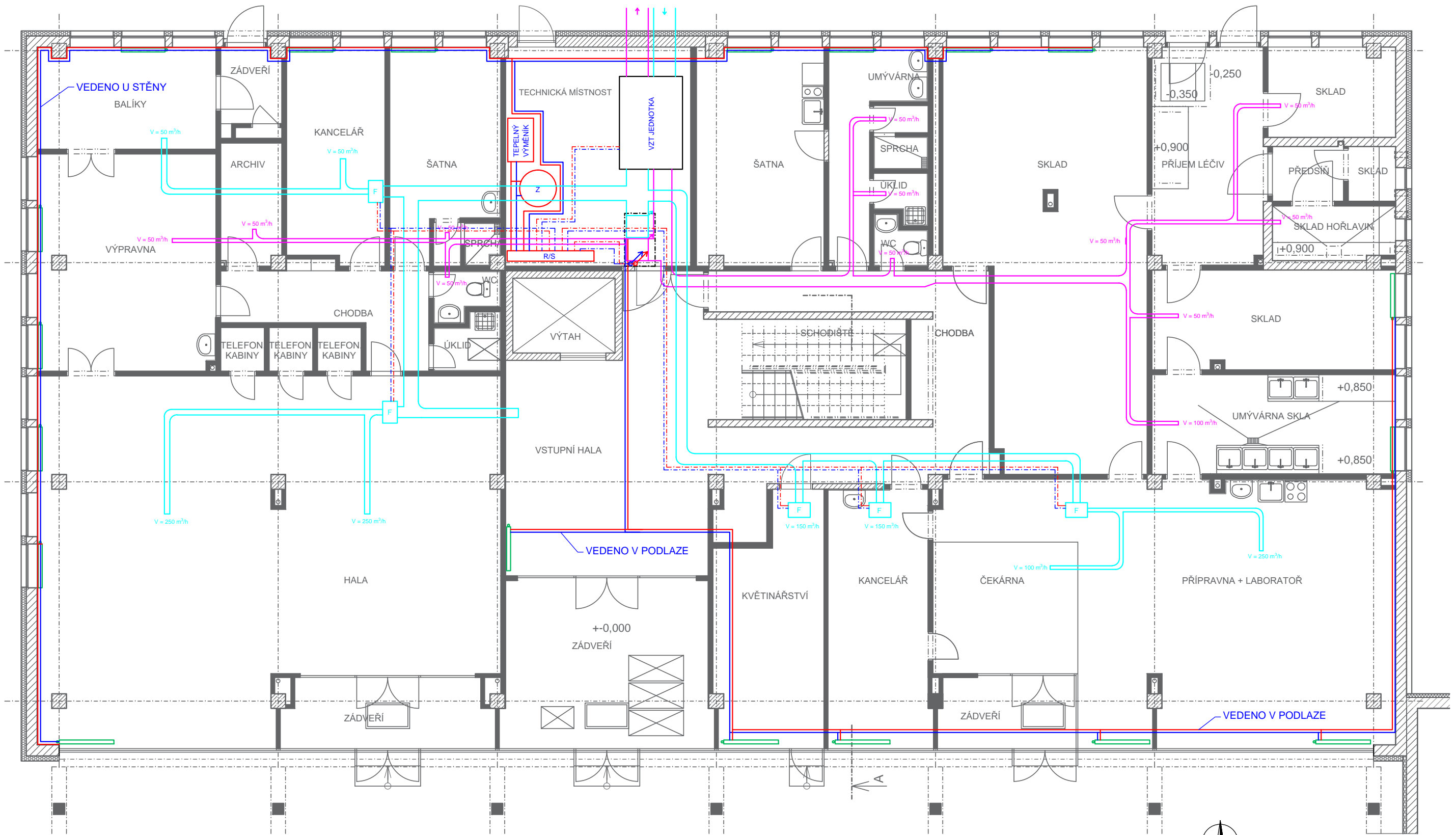
- VYTÁPĚNÍ (STÁVAJÍCÍ ČÁST):**
- NOVÝ VÝMĚNÍK TEPLA (MOŽNO DOČASNĚ STÁVAJÍCÍ)
 - NAHRAZENY LITINOVÁ TĚLESA DESKOVÝMI TĚLESY(MOŽNO DOČASNĚ STÁVAJÍCÍ)
 - VYUŽITÍ STÁVAJÍCÍCH ROZVODŮ OTOPNÉ VODY
- VYTÁPĚNÍ (NÁSTAVBA):**
- TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH - VODA
 - AUTONOMNÍ VYTÁPĚNÍ

- VZT:**
- ZRUŠENY MULTISPLIT JEDNOTKY PRO CHLAZENÍ
 - NOVÉ VZT JEDNOTKA UMÍSTĚNÁ V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI
 - PŘÍVODNÍ POTRUBÍ JE NAPOJENO NA FAN COILY (DOHŘEV)
- FV:**
- NA STŘEŠE 4.NP JE NAVRŽEN FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM
 - ÚHEL SKONU NA JIH
 - OKAMŽITÉ VYUŽÍVÁNÍ ZÍSKANÉ ENERGIE V OBJEKTU

LEGENDA

- PŘÍVODNÍ POTRUBÍ OTOPNÉ VODY
- - - VRATNÉ POTRUBÍ OTOPNÉ VODY
- PŘÍVADĚNÝ ČERSTVÝ VZDUCH
- ODVADĚNÝ ODPADNÍ VZDUCH
- ~ AUTOMATICKÉ NOČNÍ VĚTRÁNÍ V LETNÍM OBDOBÍ

OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	SCHÉMA KONCEPCE TZB		DATUM: ZS 2021 FORMÁT: 2xA4 MĚŘÍTKO: 1:100 Č. VÝKRESU: P.3

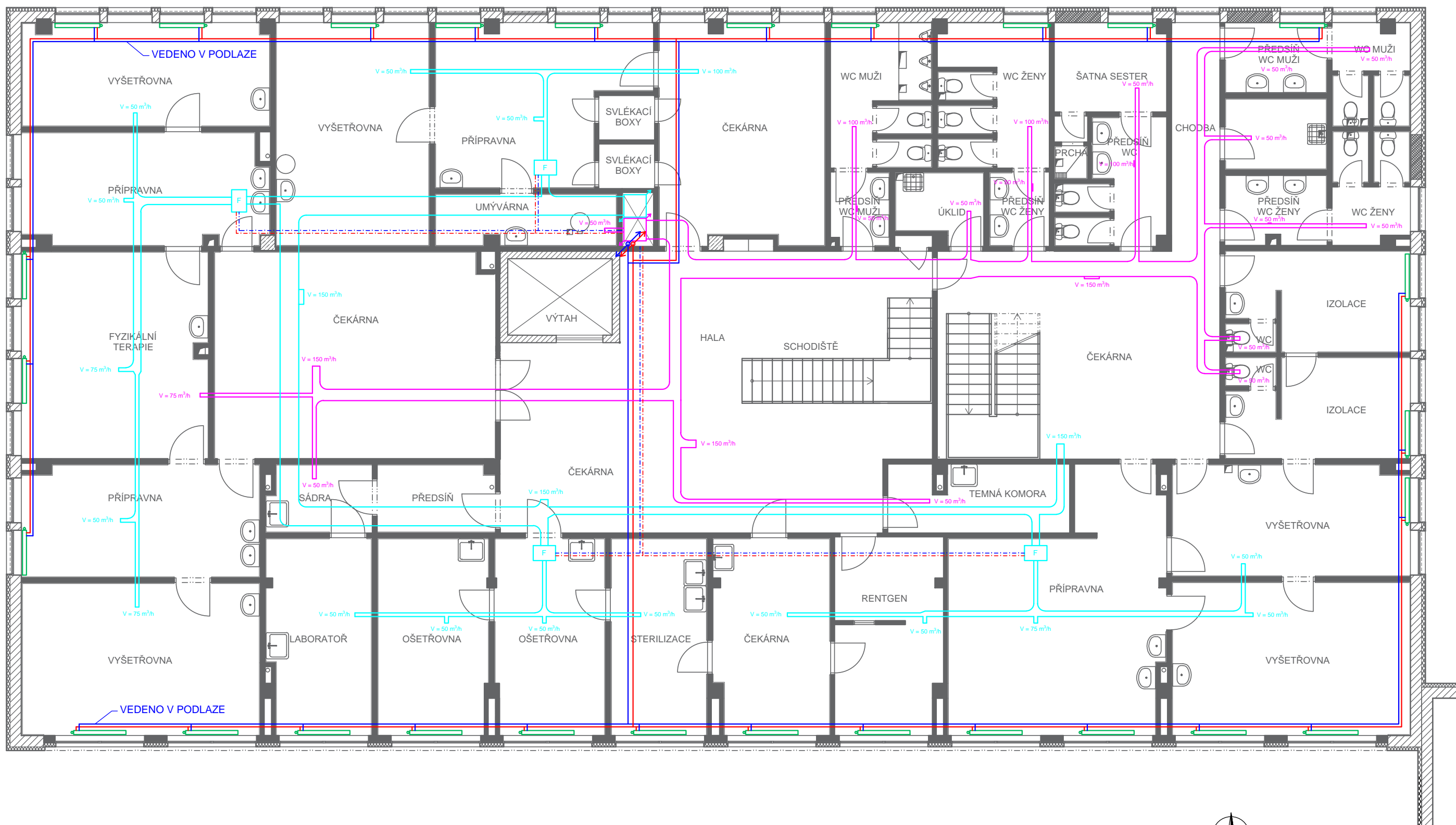


LEGENDA

- PŘÍVOD ČERSTVÉHO VZDUCHU OD VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
- ODVOD ODPADNÍHO VZDUCHU DO VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
- PŘÍVOD OTOPNÉ VODY DO OTOPNÝCH TĚLES
- ZPÁTEČKA OTOPNÉ VODY DO OTOPNÝCH TĚLES
- PŘÍVOD OTOPNÉ VODY DO FAN COILŮ
- ZPÁTEČKA OTOPNÉ VODY DO FAN COILŮ
- OTOPNÉ TĚLESO
- F FAN COIL S OHŘÍVAČEM



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	PŮDORYS TZB 1.NP		
	DATUM:	ZS 2021	
	FORMÁT:	2xA4	
	MĚŘITKO:	1:100	
	Č. VÝKRESU:	P.3.1	

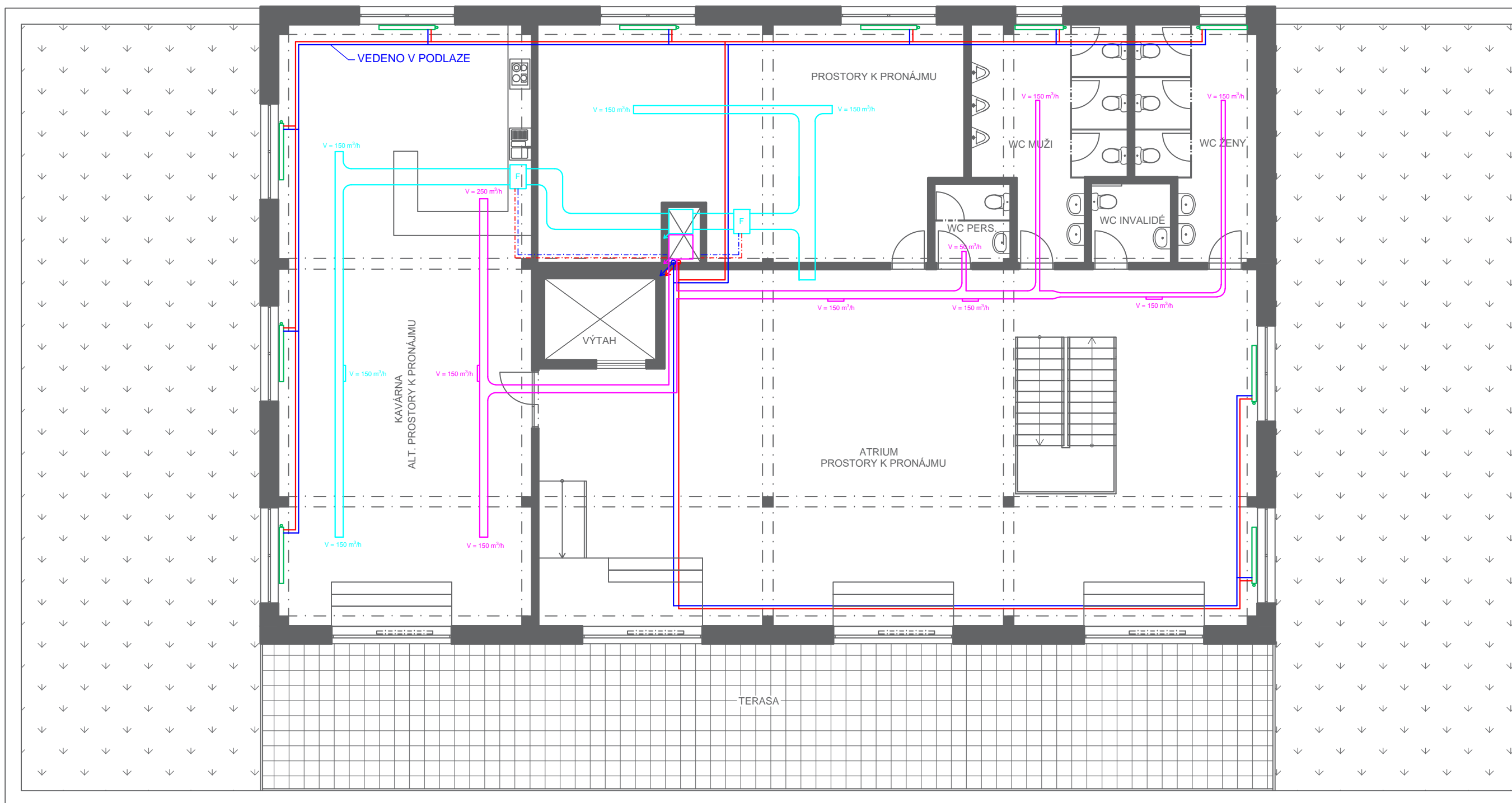


LEGENDA

- PŘÍVOD ČERSTVÉHO VZDUCHU OD VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
- ODVOD ODPADNÍHO VZDUCHU DO VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
- PŘÍVOD OTOPNÉ VODY DO OTOPNÝCH TĚLES
- ZPÁTEČKA OTOPNÉ VODY DO OTOPNÝCH TĚLES
- PŘÍVOD OTOPNÉ VODY DO FAN COILŮ
- ZPÁTEČKA OTOPNÉ VODY DO FAN COILŮ
- OTOPNÉ TĚLESO
- F FAN COIL S OHŘÍVAČEM




OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička	
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.		
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			
OBSAH:	PŮDORYS TZB 2.NP (3.NP)		
	DATUM:	ZS 2021	
	FORMÁT:	2xA4	
	MĚŘITKO:	1:100	
	Č. VÝKRESU:	P.3.2	



LEGENDA

- PŘÍVOD ČERSTVÉHO VZDUCHU OD VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
- ODVOD ODPADNÍHO VZDUCHU DO VZDUCHOTECHNICKÉ JEDNOTKY
- PŘÍVOD OTOPNÉ VODY DO OTOPNÝCH TĚLES
- ZPÁTEČKA OTOPNÉ VODY DO OTOPNÝCH TĚLES
- PŘÍVOD OTOPNÉ VODY DO FAN COILŮ
- ZPÁTEČKA OTOPNÉ VODY DO FAN COILŮ
- OTOPNÉ TĚLESO
- F FAN COIL S OHŘÍVAČEM



OBOR:	Budovy a prostředí	VYPRACOVAL:	 FAKULTA STAVEBNÍ ČVUT V PRAZE	
KATEDRA:	K124	Bc. Patrik Růžička		
VEDOUCÍ PRÁCE:	Ing. Kateřina Mertenová, Ph.D.			
Diplomová práce Energeticky efektivní přestavba a nástavba zdravotnického zařízení Šumava v Českých Budějovicích			DATUM:	ZS 2021
OBSAH: PŮDORYS TZB 4.NP			FORMÁT:	2xA4
			MĚŘÍTKO:	1:100
			Č. VÝKRESU:	P.3.3