



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

Přírodní bytový dům

Natural apartment building

Diplomová práce

Studijní program: Konstrukce budov
Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.

Bc. Radek Eis

Praha 2017

ČÁSTI DIPLOMOVÉ PRÁCE

01_ TEORETICKÁ ČÁST

02_ NÁVRHOVÁ ČÁST

03_ DOKUMENTACE PRO PROVEDENÍ STAVBY



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

Přírodní bytový dům

Natural apartment building

Diplomová práce

01_TEORETICKÁ ČÁST

Studijní program: Konstrukce budov
Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.

Bc. Radek Eis

Praha 2017

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Eis** Jméno: **Radek** Osobní číslo: **395738**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra konstrukcí pozemních staveb**
Studijní program: **Budovy a prostředí**
Studijní obor: **Budovy a prostředí**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Přírodní bytový dům

Název diplomové práce anglicky:

natural apartment building

Pokyny pro vypracování:

Seznam doporučené literatury:

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

Ing. Jan Růžička Ph.D., katedra konstrukcí pozemních staveb FSv

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) diplomové práce:

Datum zadání diplomové práce: **12.10.2016**

Termín odevzdání diplomové práce: **08.01.2017**

Platnost zadání diplomové práce: _____

Podpis vedoucí(ho) práce

Podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

Podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomant bere na vědomí, že je povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

Prohlášení

Prohlašuji,

že jsem tuto závěrečnou práci vypracoval naprosto samostatně a veškerou použitou literaturu a podkladové materiály, které jsem použil, uvádím v seznamu literatury, a že svázaná a elektronická podoba práce je shodná. Současně prohlašuji, že souhlasím se zveřejněním práce podle § 47b zákona č.111/1998Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů.

08. 01. 2017

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu práce Ing. Janu Růžičkovi, Ph.D. za odborný názor, cenné rady a konzultace během psaní práce. Speciální poděkování patří také mé rodině a přátelům za jejich podporu a pochopení.

Obsah

| | |
|--|-----------|
| ZADÁNÍ..... | 2 |
| PROHLÁŠENÍ..... | 3 |
| PODĚKOVÁNÍ..... | 4 |
| ABSTRAKT | 6 |
| KLÍČOVÁ SLOVA..... | 7 |
| ÚVOD | 8 |
| 1 TEORETICKÁ ČÁST | 10 |
| 1.1 DOMY Z PŘÍRODNÍCH MATERIÁLŮ | 10 |
| 1.1.1 SOUVISLOSTI..... | 10 |
| 1.1.2 DEFINICE..... | 11 |
| 1.2 PŘEHLED MATERIÁLŮ | 11 |
| 1.2.1 ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE..... | 12 |
| 1.2.2 SVISLÉ NOSNÉ KONSTRUKCE..... | 13 |
| 1.2.3 SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE | 15 |
| 1.2.4 OBVODOVÉ KONSTRUKCE..... | 17 |
| 1.2.5 VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE..... | 17 |
| 1.2.6 STŘEŠNÍ KONSTRUKCE A KRYTINA..... | 18 |
| 1.2.7 IZOLAČNÍ MATERIÁLY | 20 |
| 1.2.8 PODLAHY | 24 |
| 1.2.9 PODHLEDY..... | 25 |
| 1.2.10 VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE | 25 |
| 1.2.11 POVRCHOVÉ ÚPRAVY..... | 25 |
| BIBLIOGRAFIE | 27 |
| PŘÍLOHY | 29 |
| PŘÍLOHA A | 29 |

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na návrh bytového domu s maximálním využitím přírodních materiálů. Cílem je zjistit do jaké míry je záměr realizovatelný a jaká jsou rizika s tímto tématem spojená.

Obsahuje materiálové možnosti pro jednotlivé typy konstrukcí, jejich hodnocení a srovnávání a následnou volbu stavebních materiálů.

Výstupem této diplomové práce je projektová dokumentace s podrobně zpracovaným technickým řešením stavby bytového domu.

Abstract

The diploma thesis focuses on apartment building design, using as many natural materials as possible. Main objective is to find out possibility of project realization and risks connected to this problem.

It contains materials options for different constructions types, its evaluation, comparison and after that suitable building materials selection.

The result of this diploma thesis is project documentation with detailed technical solution of apartment building.

Klíčová slova

Bytový dům, dopad na životní prostředí, environmentální hodnocení stavby, pasivní stavby, přírodní materiály.

Key words

Apartment building, environmental impact, environmental assessment of buildings, passive houses, natural materials.

Úvod

V současné době se ve stavebnictví klade stále větší důraz na úspory energie, šetrnost k životnímu prostředí, udržitelnost, a to jak při jejich samotné realizaci, tak i při následném užívání. Jsou to témata, která jsou ve většině případů navíc podporována i legislativou. Zvyšují se nároky na prostupy tepla obálkou budov, od roku 2009 se musí k žádostem o stavební povolení dokládat energetické štítky, (1) hledají se možné úspory v budovách pomocí energetických auditů a tendence v těchto směrech stále rostou.

Důkazem je mimo jiné fakt, že od roku 2020 by všechny nové budovy měli být realizovány jako budovy s téměř nulovou spotřebou energie. (2) Toho lze dosáhnout vhodnou koncepcí celého domu, využívající v maximální míře obnovitelné zdroje energie. Samozřejmostí je dokonalá obálka budovy s co nejnižším součinitelem prostupu tepla, zajištění její vzduchotěsnosti a inteligentní systémy větrání a vytápění.

Diplomová práce se soustředí na problematiku novostaveb. Nabízí pohled na jejich navrhování s ohledem na všechny aspekty udržitelnosti – ekonomicky přijatelné řešení, šetrné k životnímu prostředí, při zachování minimálně standardního komfortu uživatele a životnosti samotné budovy. Z důvodů výše uvedených bude energetická náročnost stavby směřovat právě k budovám pasivním, s potřebou tepla na vytápění do $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$, ale budou brány v potaz všechny možnosti, souvislosti a nebude se prosazovat přístup ve smyslu toho, že případné „nedostatky“ stavby vyřeší technická zařízení a budou se řešit příčiny, proč tyto nedostatky vznikly.

Pro co nejefektivnější zajištění těchto podmínek se uvažuje o stavbě s maximálním využitím přírodních, případně alternativních materiálů a využíváním obnovitelných zdrojů energie. Nedílnou součástí je ale optimalizace celkového technického řešení objektu s důrazem na detaily. Jejich správný a hlavně účinný návrh spočívá v jednoduchosti kvůli snadnému provádění i jejich kontrole při realizaci, při zachování jejich účelu. To bude klíčovým prvkem pro správnou funkci celé budovy.

Výstavba bytových domů je jistou zátěží pro danou lokalitu a může způsobovat určité komplikace jako je omezení dopravy, narušování akustické pohody místa a další nepříjemnosti. Je žádoucí, aby doba výstavby byla co nejkratší. Z tohoto hlediska se tedy bude přihlížet k možnostem prefabrikace a k tomu, aby návrh umožňoval efektivní využívání času při realizaci.

Podkladem je studie bytového domu ve městě Tábor, při ulici Jordánská. Pozemek se nachází v blízkosti památkového území, ale je určen k zastavění. Od záměru bylo ale již ustoupeno. Objekt sestává z jednoho podzemního a třech nadzemních podlaží. Hmotové řešení tvoří dvě budovy se společným podzemním podlažím, které slouží k parkování. Nadzemní části budov jsou propojeny proskleným prostorem s vertikálními komunikacemi. Terén je svažité, severozápadně orientovaný.

Hlavním cílem této diplomové práce je zjistit, zda je tento přístup realizovatelný a zda bude navržený objekt schopen účinně splnit všechna zmíněná kritéria, bez omezování komfortu uživatele, či snižování životnosti celé stavby.

1 TEORETICKÁ ČÁST

1.1 Domy z přírodních materiálů

1.1.1 Souvislosti

Moderní trendy ve stavebnictví začínají podporovat stavění z přírodních materiálů. Ať už vychází z šetrnosti k životnímu prostředí, úspor energie, či z nedostatku sepejetí s přírodou a ze současných přetechnizovaných staveb, slibujících naprostý komfort uživateli.

Je to záležitost subjektivní. Někomu naprostý komfort s minimálním zásahem do fungování stavby může vyhovovat. Oproti tomu se jistě najde někdo, kdo inteligentním systémům budov nedůvěřuje nebo má prostě jen potřebu řídit si všechno sám a v takové stavbě by se necítil dobře.

Sepjetí člověka s přírodou je přirozené a nemělo by docházet k přílišnému odcizení. To, že jsme v navrhování staveb „nuceni“ používat inteligentní systémy, kvůli zajištění stále přísnějších požadavků spojených s energetickou náročností budov, sice může vést ke snížení emisí a úsporám energie, ale je otázka, zda se ubíráme správným směrem a zda to později nebude mít například negativní dopady na lidské zdraví.

Ještě v nedávné době byl přístup k využívání přírodních materiálů pro hlavní konstrukce staveb spíše negativní, spojován s jistou nedůvěrou v ně. To vyplynulo z jednoduchosti současných zděných a betonových staveb, avšak dřevěné historické stavby se stavěly a existují dodnes.

„Průzkumy týkající se využívání stavebních hmot vyrobených z přírodních obnovitelných surovin ukázaly, že přírodní materiály většinou vykazují o něco méně příznivé mechanicko-fyzikální vlastnosti. Na druhé straně bylo také prokázáno, že tyto nedostatky mohou být v praxi vyváženy jinak vysokou úrovní ostatních užitných vlastností.“ (3)

Moderní stavby pracující právě s přírodními materiály ukazují, že není vyloženě nutné se držet současných zaběhlých postupů a mnohdy jsou tyto konstrukce účinnější a efektivnější. Vyžadují ale mnohem větší preciznost provádění, zohledňování všech možných vlivů, kterým mohou být vystaveny a v závislosti na tom dobře vymyšlené detaily. Navíc i přes možné předsudky dokáží být přírodní stavby levné, zároveň luxusní a navíc zdravé pro život člověka.

1.1.2 Definice

Přírodní stavby se stávají součástí přírodního koloběhu. Jak při výstavbě, během užívání, až do konce životnosti celé stavby. Jejich materiály vznikly v přírodě, byly upraveny stavebním účelům a někdy mohou být opět znovu použity nebo zas navráceny přírodě. (4)

Téma ekologického bydlení se dnes stalo již více diskutovatelným. Avšak mnohdy se za „přírodní domy“ označují takové, které při realizaci počítají s použitím různých parozábran, plastových folií, betonových konstrukcí nebo přírodních izolací těžce sehnatelných v daných lokalitách. (4)

Tato práce upřednostňuje maximální využívání přírodních materiálů. Preferuje surové materiály, které neprošly žádnými umělými procesy, jako například vypálením nebo chemickými reakcemi. Na druhou stranu se nevyhýbá užití recyklovaných materiálů, což také přispívá k minimalizaci zásahu do přírody. Zkoumají se možnosti využití obnovitelných zdrojů energie.

Cílem je zachovat sepjetí člověka s přírodou, minimalizovat drahá technická řešení budov, při zachování komfortu uživatele. Vytvořit objekt, který bude energeticky úsporný a bude součástí okolní přírody.

1.2 Přehled materiálů

Následující část práce se bude věnovat jednotlivým typům konstrukcí. Přírodním a alternativním materiálům, které jsou pro tyto konstrukce dostupné, jejich vlastnostem, možnostem použití a bude obsahovat jejich srovnání.

Materiály s minimálními hodnotami svázané potřeby energie a nezměněnou přírodní energií jsou hlavně dřevo a rostlinné materiály, kámen, nepálené cihly a jíly. (5)

Jde o prvotní suroviny, určené přímo stavebním účelům, nebo to mohou být suroviny druhotné, vzniklé jako vedlejší produkt při zpracování jiných surovin. V tomto případě se jedná o recyklaci přírodních materiálů a o rozumné využívání odpadních surovin za účelem snížení zátěže na životní prostředí.

Mezi hlavní výhody přírodních materiálů patří nízká tepelná vodivost. Proto se ve značné míře uplatňují při výrobě tepelně-izolačních materiálů. Dále poskytují dobrou akusticky izolační schopnost, což konkrétně ale závisí na struktuře a jejich objemové hmotnosti. Další nespornou výhodou oproti běžným materiálům jsou vyšší hodnoty tepelné kapacity, což má pozitivní vliv na tepelnou stabilitu budov. Jsou obecně difuzně otevřené a v neposlední řadě tyto materiály dokáží pracovat s vlhkostí. Mají vnitřní pórový systém, který při zvýšené vlhkosti vzduchu umožňuje akumulaci určitého množství vlhkosti, a naopak při snížení vlhkosti absorbovanou vlhkost postupně uvolňují do okolního prostředí. (3)

Všechny tyto vlastnosti mají pozitivní vliv na vnitřní mikroklima budovy. Na druhé straně, jsou tyto materiály za jistých situací velmi náchylné. Pokud jsou dlouhodobě vystaveny vysoké vlhkosti, dochází k degradaci a zvyšuje se riziko napadení škůdci. Proto je kladen takový důraz na řešení detailů. Musí být zamezeno pronikání vlhkosti do konstrukcí s těmito materiály a zároveň umožněno jejich rychlé vysychání. Další nevýhodou je hořlavost, což se minimalizuje ochrannými nátěry, nehořlavými povrchovými úpravami konstrukcí a podobně. (3)

1.2.1 Základové konstrukce

Základní požadavek základové konstrukce je únosnost a dále musí odolávat konkrétním podmínkám dané lokality. Především jde o vlhkost a agresivitu prostředí. Návrh musí být podložen statickým posouzením.

U typů staveb, jako jsou bytové domy, se v praxi nepočítá s jinými než betonovými základy a bude třeba zvolit spolehlivé alternativní řešení, které se bude myšlenkou co nejvíce blížit přírodním domům.

Princip založení:

- Na terénu
- Na vzduchové mezeře

Obě varianty mají své výhody a nevýhody a musí se dodržovat určité konstrukční zásady. Zakládání na terénu je běžně používáno. Vzduchová mezera bývá vytvořena kombinací základových patek s na ně položenými dřevěnými nosíky. Obecně by se měla dodržovat

minimální výška mezery 600 mm, aby se předešlo možným problémům s vlhkostí, apod. Dno mezery by mělo být opatřeno šterkovým podsypem a pojistnou folií proti pronikání vlhkosti z podloží do větrané mezery.

Typ konstrukce:

- Založení na pasech

Liniové konstrukce, tvořící základy převážně těžkých zděných staveb.

- Založení na patkách

Uplatňuje se u staveb lehkých, skeletového typu. Typické pro dřevostavby.

Materiály pro zakládání:

Přírodní kámen

Jediný spolehlivý přírodní materiál pro zakládání, s historickými zkušenostmi.

Používaly se většinou ploché kameny větších rozměrů, vrstvíly na sebe a spojovali hliněnou maltou. Je důležité zakládat do nezámrzné hloubky, což se dříve nedodržovalo a vedlo k poruchám. (5)

Z hlediska rychlosti výstavby by stálo za posouzení vytvoření základové konstrukce z gabionových košů. Jedná se o přírodní kámen uvnitř drátěné konstrukce. Ocel není přírodním materiálem, ale umožnila by rychlé vytvoření základové konstrukce bez pojiva. S takovým typem založení v praxi zatím nejsou větší zkušenosti.

1.2.2 Svislé nosné konstrukce

Volba konstrukčního systému je klíčová pro rychlost výstavby, pozdější možnou variabilitu dispozic a právě pro volbu souvisejících technologií a správného materiálu.

Základní konstrukční systémy:

- Stěnové
- Skeletové

V obou případech se běžně využívají přírodní materiály. Nejčastěji dřevo, dále je možná například hlína v podobě nepálených cihel nebo sláma v balících. Co se týče svislých konstrukcí pod terénem, může být dřevo, hlína i sláma problematickým materiálem, kvůli působení vlhkosti a přichází v úvahu opět kámen.

Materiály pro svislé nosné konstrukce:

Nepálená hlína

Konstrukce z nepálených cihel mají opět svůj historický základ.

Jsou nenáročné na výrobu, při které se zpracovává pouze hlína, voda a písek a tak je jejich ekologická stopa zanedbatelná. Na trhu se dají jednoduše sehnat, ale jejich další výhodou je i možnost výroby přímo na staveništi. (5)

Plně pálené cihly již prošly při výrobě přeměnou, a tak se už nejedná dle definice o přírodní materiál. Jedná se ale o výrobek s potenciálem dalšího využití. Jeho opětné použití nijak nesnižuje jeho užité vlastnosti a navíc nezanechává téměř žádný environmentální dopad.

Konkrétní výrobci:

- CLAYGAR¹ – nepálené hliněné cihly

Nosná sláma

Dalším materiálem pro nosné konstrukce jsou balíky slámy.

Ty se ukládají na vazbu, propojují se v jednotlivých vrstvách dřevěnými kolíky a celá stěnová konstrukce se váže dřevěným věncem, na který přijde konstrukce krovu. Věnc se spojuje se základy pomocí stahovacích třmenů. Střešní konstrukce musí mít patřičnou tíhu, aby dokázala dostatečně stlačit a stabilizovat slaměné zdivo, což navíc zaručuje dostatečnou těsnost mezi jednotlivými balíky. (6)

Výhodami jsou finanční úspory, hmotnost stavby a s tím spojena menší náročnost na základovou konstrukci a i na možnosti dopravy a především výborné tepelně-izolační vlastnosti pro snížení potřeby tepla na vytápění. (6)

¹ Technický list v Příloze A – 01

Dřevo

To, že je dřevo nejběžnějším materiálem pro tyto konstrukce, je způsobeno jeho dostupností, širokými možnostmi využití, snadnou zpracovatelností, malou tepelnou vodivostí a dobrou únosností. Musí se ale brát v potaz to, že má odlišné vlastnosti kolmo k vláknům a rovnoběžně s vlákny.

Navíc použití dřeva v interiéru, ale i exteriéru, působí dobře na lidskou psychiku.

Používá se masivní rostlé dřevo, vrstvené či lepené. Mezi hlavní výrobky svislých nosných dřevěných konstrukcí patří sloupy, sloupky, fošny, KVH nosníky, I-nosníky apod., vytvářející sloupové, či sloupkové systémy a dále stěnové CLT panely, které se skládají z křížem lepených desek. To již umožňuje jistou míru prefabrikace.

Konkrétní výrobci:

- Novatop² – stěnové a jiné panely
- K&C dřevoobchod³ – hranoly KVH a jiné výrobky ze dřeva

Kombinace

Nosné stěny mohou být vytvořeny kombinací jednotlivých materiálů. Příkladem jsou prefabrikované panely s dřevěnou konstrukcí a výplňovým materiálem, kterým může být například sláma.

Konkrétní výrobci:

- Ecococon⁴ – slámové panely

1.2.3 Svislé nenosné konstrukce

Pro konstrukci příček lze využít stejných materiálů jako pro nosné stěny a řadu dalších. Volba správného materiálu souvisí s procesy ve výstavbě, konkrétními požadavky na nenosné konstrukce ve fázi provozu, apod.

² Technický list v Příloze A – 02

³ Technický list v Příloze A – 03

⁴ <http://www.ecococon.lt/czech/straw-panels/>

Materiály pro svislé nenosné konstrukce:

Nepálená hlína⁵

Zděné příčky z nepálených cihel. Výhodou je únosnost, vyšší neprůzvučnost konstrukce a vysoká tepelná kapacita pro lepší stabilitu vnitřního prostředí. Nevýhodou je hmotnost.

Dřevo⁶

Nejjednodušší skladbu příčky lze vytvořit pomocí dřevěné sloupkové konstrukce, opláštěné deskami na bázi dřeva. Pro zajištění akusticky izolačních vlastností se prostor mezi sloupky vyplňuje izolačními materiály.⁷ Únosnost takto vytvořené příčky je nižší, ale příčka je lehká a prostor uvnitř lze využít i pro vedení instalací.

Nenosná sláma

Příčka může být vyskládána ze slaměných balíků obdobně jako nosné stěny.⁸ Případně v rámci systému Ecococon.⁹

Dalším zajímavým produktem ze slámy jsou „ekopanely“, jejichž hlavní výhodou je rychlost výstavby díky prefabrikaci a jsou, díky vysoké mechanické odolnosti, vhodné pro realizaci samonosných příček.

„Jádro ekopanelu se lisuje ze slámy za vysokého tlaku a teploty a tudíž neobsahuje žádná pojiva a nátěry. Toto jádro je polepováno recyklovanou lepenkou lepidlem, které vyhovuje nejpřísnějším hygienickým normám a je nanášeno v tenké vrstvě.“ (7)

Konkrétní výrobci:

- Přírodní stavba - Ekopanely¹⁰

⁵ Viz 1.2.2 Svislé nosné konstrukce

⁶ Viz 1.2.2 Svislé nosné konstrukce

⁷ Viz 1.2.7 Izolační materiály

⁸ Viz 1.2.2 Svislé nosné konstrukce

⁹ Viz 1.2.2 Svislé nosné konstrukce

¹⁰ Technický list v Příloze A – 04

1.2.4 Obvodové konstrukce

Obálka budovy je tvořena zpravidla vícevrstvou konstrukcí, z čehož každá vrstva konstrukce splňuje určitý požadavek. Plní funkci nosnou,¹¹ tepelně i akusticky izolační,¹² chrání proti povětrnosti a zamezuje přístupu vlhkosti,¹³ zajišťuje vzduchotěsnost apod.

Její skladba se odvíjí od volby konstrukčního systému. Pro konstrukce z přírodních materiálů je důležité, aby byla konstrukce jako celek difuzně otevřená. To se dosahuje tím, že se používají materiály s nízkým faktorem difuzního odporu a navíc platí pravidlo, že by se tento odpor měl směrem do exteriéru snižovat.

Optimální skladba obálky budovy vyžaduje pečlivý návrh. Ten musí počítat s tím, jak se budou dané materiály ve skladbě chovat, zda jejich funkce nebude v průběhu provozu stavby narušena a zda pak nebudou mít negativní vliv na chování celé konstrukce.

1.2.5 Vodorovné nosné konstrukce

Konstrukce stropů závisí na volbě svislých nosných konstrukcí, na požadované únosnosti a dalších vlastnostech dané konstrukce.

Materiály pro vodorovné nosné konstrukce:

Dřevo

Nejčastější pro daný typ konstrukce. Používá se dřevo masivní, či lepené, případně v kombinaci s dalšími materiály. Typickými výrobky jsou masivní trámy, I-nosníky, fošny, dále pak prefabrikované panely, apod.

Stavební firmy, které nabízejí své produkty, mají většinou svůj stavební systém zahrnující všechny nosné i nenosné konstrukce.

Konkrétní výrobci:

- Novatop¹⁴ – stropní a jiné panely

¹¹ Viz 1.2.2 Svislé nosné konstrukce

¹² Viz 1.2.7 Izolační materiály

¹³ Viz 1.2.11 Povrchové úpravy

¹⁴ Technický list v Příloze A – 05

1.2.6 Střešní konstrukce a krytina

Volba nosné konstrukce závisí hlavně na požadovaném typu střechy a volba krytiny zas na jejím spádu. Celá konstrukce se kvůli izolační vrstvě pohybuje ve velkých tloušťkách, a tak je vhodné nosné prvky volit s co možná nejúspornějším profilem a pokud možno na celou výšku izolace kvůli úspoře místa. Z tohoto hlediska nejvíce vyhovují I-nosníky nebo příhradové vazníky.

Materiály pro nosnou konstrukci:

Dřevo

Obdobně jako pro konstrukci stropů¹⁵ se používá dřevo masivní či lepené, v podobě trámů, I-nosníků, vazníků, fošen, apod.

Materiály pro krytiny:

Rákos

Jedná se o rostlinný obnovitelný materiál. V potaz se ale musí brát jeho dostupnost a případné náklady na dopravu. (8)

Krytina se skládá z jednotlivých rákosových snopů, které se přivazují k dřevěným střešním latím. Mezi jednotlivými vrstvami se dodržují přesahy a musí být zachován dostatečný sklon střechy. Dle ČSN 73 1901: 1999 Navrhování střech je požadováno minimálně 45°. (8)

Tloušťka krytiny má být alespoň 300 – 350 mm. Jde o historickou zkušenost, kdy je střecha schopna dlouhodobě odolávat povětrnosti. Nejvhodnější nosnou konstrukcí je dřevěný krov. Rákos se kropí vodou, aby byl při zpracování ohebný. Pokládka se začíná od okapu, s dřevěným bedněním vytvářejícím jeho tvar. (8)

¹⁵ Viz 1.2.5 Vodorovné nosné konstrukce

Sláma

Dříve často používaná krytina ze slaměných došek, nejvíce pro venkovské domy. Hlavními výhodami jsou dostupnost, možnost svépomoci, návaznost na okolní přírodu, snadné opravy a bezúdržbovost.

Došky jsou výhradně z žitné slámy, která jako jediná má potřebnou výšku pro jejich výrobu. Jejich výrobní proces je složitější. Nosná konstrukce nejlépe opět dřevěný krov s minimálním sklonem 45°. Je důležité provětrávání střechy a došky se nesmí klást na plnoplošné bednění, kvůli možnému zahnívání. (9)

Jejich pokládka je obdobná jako u rákosové krytiny.¹⁶

Dřevo

Dřevěný šindel je dalším tradičním přírodním materiálem. Jsou to jednotlivé dřevěné destičky připomínající tvar břitu. Výroba šindelů je řezáním nebo štípáním, z čehož trvanlivější je štípaný kvůli neporušení vláken. Důležitá je impregnace a obnovování nátěru přibližně po osmi letech. (10)

Dřevo na výrobu se používá z pomalu rostlých stromů s pevnými letokruhy, pro dlouhou životnost. (11)

Přírodní břidlice

Štípaná přírodní břidlice je drahou variantou střešní krytiny, ale má výborné vlastnosti jakými jsou například mechanická odolnost, odolnost proti povětrnosti a vůči mrazu, nepropustnost. (12)

Vyrábí se v tloušťce cca 4-6 mm. Její nevýhodou je větší hmotnost, která se pohybuje v rozmezích 20 – 25 kg pro jednoduché a 27 – 33 kg pro dvojité krytí. Při výrobě jsou šablony opatřeny otvory pro hřebíky a pokládají se na dřevěné laťování. (12)

Zelené střechy

Ve smyslu přírodního domu se přímo nabízí realizace zelené střechy. Má pozitivní vliv na ovzduší, produkuje kyslík a redukuje prach, dodává příjemný pocit začlenění do přírody, přispívá k tepelné izolaci.

¹⁶ Viz 1.2.6 Střešní konstrukce a krytina

Jednotlivé vrstvy je nutno volit z přírodních materiálů. Problematická z hlediska definice přírodního materiálu bude hlavně hydroizolace,¹⁷ a dále ochranná a separační vrstva.

1.2.7 Izolační materiály

Přírodních materiálů, které se používají pro výrobu izolací, je spousta. Je to způsobeno převážně jejich dobrými tepelně-technickými a jinými vlastnostmi.

Materiály pro tepelné izolace:

Sláma

Jde o první tepelně-izolační materiál vůbec. Pracuje se se slaměnými balíky, které mají specifické požadavky na zabudování do stavby a musí se tedy brát v potaz už od samého počátku navrhování. Je třeba počítat s vyšší pracností, ale jedná se o jednu z nejlevnějších izolací. (13)

Další možností jsou již zmíněné slaměné panely.¹⁸ Skládají se z dřevěné nosné konstrukce a jsou napěchovány slámou, která plní funkci tepelně izolační.

Konkrétní výrobci:

- Baobaby přírodní stavby¹⁹ – výroba slaměných balíků
- Panely SLAMAFLEX²⁰ – slaměné panely

Ovčí vlna

Existují dva druhy – upravená a surová. Nepraná vlna je levnější, ale s rizikem zápachu a proto se nedoporučuje. Upravená vlna, praná, ošetřená a upravená do rouna, však ale také nemusí být zcela nezávadná. Je třeba sehnat vlnu od kvalitních výrobců.

Používá se převážně do vodorovných a šikmých konstrukcí. Aplikace do stěn už ale za určitých okolností. Velkou výhodou je neměnnost tepelného odporu při zvýšené vlhkosti.

¹⁷ Viz 1.2.7 Izolační materiály

¹⁸ Viz 1.2.2 Svislé nosné konstrukce a 1.2.3 Svislé nenosné konstrukce

¹⁹ <http://www.baobaby.org/nase-sluzby/vyroba-slamenych-baliku/>

²⁰ <http://www.haloo-alter-native.eu/index.php/cz/slamaflex>

Často se používá v tenkých vrstvách v interiéru, jako jsou příčky, či mezi parozábranou a podhledem. (13)

Konkrétní výrobci:

- Přírodní stavba – Izolace z ovčí vlny²¹

Dřevní izolace

Izolacemi na bázi dřeva jsou dřevovláknité desky různých tvrdostí a jejich využití je též všestranné. Měkké desky pro tepelné izolace, tvrdší desky pro izolace do podlah nebo akustické izolace. Jejich nevýhodou je vysoká cena. (13)

Pro jejich výrobu se používá dřevní odpad. Jde tedy o druhotnou surovinu. Vlastnosti dřevovláknitých izolací se vyrovnávají běžným izolačním materiálům a některé jejich vlastnosti jsou i lepší. Příkladem tepelná kapacita.

Speciálním případem dřevovláknité izolace je foukané dřevovlákně. Je to obdoba foukané celulózy.²²

Konkrétní výrobci:

- STEICO²³ – dřevovláknité izolace a jiné výrobky ze dřeva
- PAVATEX²⁴ – dřevovláknité izolace

Konopné a lněné izolace:

Jedná se o rouna a desky na bázi konopných vláken. Použití je univerzální jako u běžných izolací, avšak za pozornost stojí konopné provazce, kterými lze těsnit prostor mezi oknem a ostěním. Dá se tím tedy nahradit dnes běžně používaná, ale zdravotně problematická polyuretanová montážní pěna. (13)

Kvůli stabilitě rouna se občas míchá s PE vlákny, ale lze ji lepit i kukuřičným škrobem. Záleží tedy na výběru dodavatele, zda bude výsledná izolace stoprocentně přírodní. Lněná izolace je plnohodnotnou alternativou ke konopné. (13)

²¹ Technický list v Příloze A – 06

²² Viz 1.2.7 Izolační materiály – Celulóza

²³ Technický list v Příloze A – 07, 08

²⁴ Technický list v Příloze A – 09

Konkrétní výrobci:

- Přírodní stavba – Konopná izolace²⁵
- Přírodní stavba – Lněná izolace²⁶

Celulóza

Izolační materiál vyráběný z odpadového papíru. Papírová cupanina, která se sype nebo fouká do předem vytvořených uzavřených dutin. Je náchylná na vlhkost a proto se užívá převážně ve skladbách difuzně otevřených. Vhodná pro izolaci ve všech nadzemních částech stavby. Důležité je chemické protipožární ošetření. Její aplikaci většinou provádí specializovaná firma. (13)

Konkrétní výrobci:

- Enroll.cz – ČESKÁ CELULÓZA²⁷
- Enroll.cz - TEMPELAN²⁸

Materiály pro akustické izolace:

Výše rozebrané tepelné izolace mají většinou i výborné zvukově-izolační vlastnosti. Nejčastějšími akustickými izolacemi z přírodních materiálů jsou dřevovláknité desky, díky jejich struktuře a objemové hmotnosti, což jsou hlavní parametry pro tuto funkci.

Materiály pro hydroizolace:

Přírodní jíly se specifickými vlastnostmi

V této kategorii to jsou materiály s největším potenciálem.

„Nejedná se sice v pravém slova smyslu o materiály z obnovitelných zdrojů, nicméně jejich zdroje jsou takřka neomezené a jsou do této kategorie zařazovány z důvodu široké dostupnosti. Přitom jsou zpracovávány v téměř původním surovém stavu.“ (14)

²⁵ Technický list v Příloze A – 10

²⁶ Technický list v Příloze A – 11

²⁷ Technický list v Příloze A – 12

²⁸ Technický list v Příloze A – 13

Pro zpracování těchto materiálů je třeba minimum energie, je zde možnost využití lokálního surovinového zdroje a materiál po skončení své životnosti nevyžaduje žádné náročné druhy recyklace, pouze odvoz na určité místo. (14)

Pro hydroizolace se využívají hlavně bentonity, díky jejich bobtnací schopnosti při styku s vodou. Používají se ve formě rohoží, těsnících pásků, tmelů, plechů, apod. Rohože sestávají ze dvou protkaných textilií, které zabraňují sesypávání jílu. Jsou dobře známy pro své mimořádně dlouhé izolačně-těsnící schopnosti při konstruování inženýrských staveb. Výhodou je jejich „samohojící“ schopnost při poškození, neztrácení na kvalitě, dále zdravotní nezávadnost a dostupnost na území České republiky. (14)

Konkrétní výrobci:

- MEDIUM International I. s.r.o.²⁹ – bentonitové těsnící systémy
- Beto-tech.cz³⁰ – těsnění konstrukcí (jíly výhradně z okolí Black Hills – USA)

Materiály pro parobrzdy:

Při difúzně otevřených konstrukcích se nepoužívá parozábrana, díky možnosti odcházení vlhkosti z konstrukce. Je ale nutná parobrzda, aby pronikání vlhkosti nebylo příliš intenzivní.

OSB desky

Tuto funkci mohou plnit desky OSB, kterým se musí navíc přelepovat spoje k zajištění vzduchotěsnosti.

Papír

Na trhu běžně dostupné papírové parobrzdy, plnící taktéž i funkci vzduchotěsnou.

Konkrétní výrobci:

- Kronospan³¹ – OSB desky a jiné deskové výrobky
- Přírodní stavba – Papírová parobrzdná zábrana³²

²⁹ Technický list v Příloze A – 14

³⁰ Technický list v Příloze A – 15

³¹ Technický list v Příloze A – 16

³² Technický list v Příloze A – 17

1.2.8 Podlahy

Volba materiálů jednotlivých vrstev záleží na daných podmínkách a požadavcích.

Nejjednodušší způsob pro zajištění celkově „přírodní“ skladby podlahy je suchý systém, tzn. roznášecí vrstva bez mokrého procesu. Mokrý proces by se mohl vyskytnout při použití hlíny jako roznášecí vrstvy. Tento proces ale vnáší do stavby jisté riziko a bylo by třeba zajistit spolehlivou separační vrstvu.

Materiály nášlapných vrstev:

Dřevo

Lze vytvořit z fošen, prken, vlysů a dalších výrobků ze dřeva. Případně desek na bázi dřeva, pokud jsou vhodné pro pohledovou konstrukci a dostatečně mechanicky odolné.

Materiály roznášecích vrstev:

Dřevo

Dřevo ve formě prken nebo různé desky na bázi dřeva. Například OSB desky, dřevotřískové nebo dřevovláknité desky s vyšší tepelnou kapacitou, která bude přispívat ke zlepšení tepelné stability objektu.

Materiály izolačních vrstev:

Přírodní materiály převážně dřevovláknité pro kročejovou izolaci. Tepelné izolace různých materiálů převážně dle navrhovaného zatížení a dalších specifických požadavků jednotlivých materiálů.³³

³³ Viz 1.2.7 Izolační materiály

1.2.9 Podhledy

Běžnou konstrukci podhledů ze sádkartonových desek a ocelových roštů mohou nahradit různé jiné desky na bázi přírodních materiálů, uložené na roštu z dřevěných latí. Příkladem jsou desky OSB, nebo již zmíněné, slaměné ekopanely³⁴ a spousty dalších. Dalším zajímavým materiálem jsou desky značky Packwall, které se vyrábějí recyklací z použitých nápojových kartonů. Nejedná se sice o přírodní materiály, ale o opětovné použití jinak již většinou nevyužitelných materiálů.

1.2.10 Výplňové konstrukce

Dřevěná okna a dveře jsou samozřejmostí. Je třeba vybírat kvalitní výrobky, minimálně s izolačními dvojskly a kvalitním těsněním. Namísto vyplňování mezery mezi těmito konstrukcemi a ostěním polyuretanovou pěnou, jsou vhodné, již zmíněné, konopné provazce.³⁵

Konkrétní výrobci:

- Slavona³⁶ – výrobce oken a dveří

1.2.11 Povrchové úpravy

Venkovní povrchové úpravy

Volba venkovní povrchové úpravy se odvíjí od celkové skladby obvodové konstrukce. Obecně se u jednoplášťových skladeb uplatňují různé omítkové systémy. Naproti tomu nejčastější povrchovou úpravou konstrukcí dvouplášťových je obklad na nosném roštu, který zároveň vytváří větranou dutinu a je nejčastěji dřevěný.

³⁴ Viz 1.2.3 Svislé nenosné konstrukce

³⁵ Viz 1.2.7 Izolační materiály – Konopné a lněné izolace

³⁶ Technický list v Příloze A – 18

Materiály pro jednoplášťové konstrukce:

Hlína

Hliněné omítky mají spoustu výhod. Umí pracovat s vlhkostí, přispívají k tepelné izolaci, jsou prodyšné a dají se aplikovat na různé podklady. Nevýhodou je ale jejich cena, pokud se neprovádí svépomocí.

Materiály pro dvouplášťové konstrukce:

Dřevo

Obklad vytvořen pomocí svislých či vodorovných prken. Musí se dodržovat určité konstrukční zásady, hlavně z důvodu zatékání.

Přírodní kámen

Kamenné obklady mají vyšší hmotnost a zároveň i cenu, ale jsou odolnější a trvanlivější než dřevo.

Vnitřní povrchové úpravy

Hlína

Vnitřní hliněné omítky zlepšují mikroklima a tepelnou stabilitu objektu, kvůli své schopnosti práce s vlhkostí.³⁷

Konkrétní výrobci:

- Picas³⁸ – výrobce hliněných omítek
- DEKSTONE³⁹ – výrobce obkladů z přírodního kamene
- Fasády & terasy, s.r.o.⁴⁰ – výrobce dřevěných fasádních obkladů

³⁷ Viz 1.2.11 Povrchové úpravy

³⁸ Technický list v Příloze A – 19

³⁹ Technický list v Příloze A – 20

⁴⁰ Technický list v Příloze A – 21

BIBLIOGRAFIE

1. Kdo musí mít energetický štítek? *Energetický štítek*. [Online] 2016.
http://www.energeticky-stitek-domu.cz/kdo-musi-mit-enereticky-stitek?gclid=Cj0KEQjw1v66BRCV-6rh6s-Biu8BEiQAelpui8uoTHIXx1j28ZbNSheOmw0tRNRdstjSaAGtbyO_iA8aAuj58P8HAQ.
2. Nulové domy od roku 2020! *nizkoenergetickydom.cz*. [Online] 2015.
<http://www.nizkoenergetickydom.cz/nulove-domy-od-roku-2020>.
3. Šťastník, Stanislav, Steuer, Radek a Kmínová, Hana. Stavební materiály z přírodních obnovitelných zdrojů druhotných surovin. *tzbinfo*. [Online] 17. 4 2006.
<http://www.tzb-info.cz/3221-stavebni-materialy-z-prirodnich-obnovitelnych-zdroju-druhotnych-surovin>.
4. Svoboda, Jaroslav. Přírodní domy.cz. [Online] 2016. <http://www.prirodnidomy.cz/>.
5. Hudec, Mojmír, Johanisová, Blanka a Mansbart, Tomáš. *Pasivní domy z přírodních materiálů*. Praha : Grada Publishing, a. s., 2013.
6. Grmela, Ing. Daniel. Domy ze slámy - zdravé a levné bydlení 3. [Online] 3. 7 2008.
<http://www.bydleni.cz/clanek/Domy-ze-slamy-8211-zdrave-a-levne-bydleni-3-cast>.
7. Šimara, Daniel. EKOPANEL - slaměný lisovaný panel. [Online]
<http://www.prirodnistavba.cz/ekopanel-slameny-lisovany-panel-3426.html>.
8. Chybík, Josef. Přírodní materiály - střecha z rákosu. [Online] 11. 5 2015.
<http://www.krytiny-strechy.cz/aktuality/?nid=20167-prirodni-materialy-strecha-z-rakosu.html#.V3KeIbiLSUk>.
9. Otáhal. STŘEŠNÍ KRYTINY. [Online] 19. 9 2011. http://www.krytiny-strechy.cz/technicke_info-k-navrhovani-strech/stresni-krytiny/?nid=7046-dosky-rakosove-krytiny.html#.V3KhoLiLSUk.
10. Šindel. [Online] 24. 3 2016. <https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%A0indel>.
11. Dřevo na šindel. [Online] Řehák Dřevěné šindele.
http://www.drevenesindele.cz/dreveny_sindel_drevo.html.

12. O nás a břidlici. [Online] RICHTER - Pizarras. http://www.richter-piz.cz/o_nas_a_bridlici.html.
13. Stavby z přírodních materiálů. [Online] Ateliér Netřesk. http://www.ateliernetresk.cz/stavby_z_prirodnich_materialu.aspx.
14. Ing. Jan, Růžička, Ph.D. Stavební materiály na bázi obnovitelných zdrojů surovin. [Online] 2007. http://www.casopisstavebnictvi.cz/stavebni-materialy-na-bazi-obnovitelnych-zdroju-surovin_N498.
15. Předpis č. 499/2006 Sb. - Vyhláška o dokumentaci staveb. [Online] 10. 11 2006. <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499#prilohy>.

PŘÍLOHY

Příloha A

Technický list 01

CLAYGAR HLINĚNÁ CIHLA CHN nestabilizovaná



CLAYGAR®

VÝROBEK

Průmyslově vyráběná hliněná cihla nestabilizovaná.

SLOŽENÍ

Hlína bez dalších přísad.

POUŽITÍ

Hliněné cihly CHN nestabilizované se používají pro omítané nenosné zdivo vnitřních příček tloušťky 140 mm. Lez je též použit jako přízdívku tepelné izolace pro vnější ochrannou část vrstveného zdiva, nepoužívat na nechráněné zdivo.

VÝHODY

- žádné tepelné mosty v ložných spárách
- ideální podklad pod omítkovou směs CLAYGAR
- nízký odpor proti difúzi vodních par
- hygienicky nezávadné
- příznivě působí na psychiku člověka
- energetická nenáročnost – minimum zabudované energie, úspora 64 tun emisí CO₂ na jednu stavbu proti klasickým cihelným programům
- vytváří zdravé vnitřní prostředí, příznivé nejenom pro astmatiky (udržuje stále tepelné vlhkostní mikroklima – výrazně omezuje nemoci z nachlazení, v dostatečně silné vrstvě chrání proti elektrosmogu, do určité míry pohlcuje pachy
- snadné navrhování v komplexním hliněném programu

TECHNICKÉ ÚDAJE

CIHLY

| | | | |
|--------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------------|
| rozměry d/š/v | 290 x 140 x 65 mm | hmotnostní aktivita_226 Ra | 140 mm |
| objem. hmot. prvku | 1800 kg/m ³ | směrná hodnota | max. 150 Bq.kg ⁻¹ |
| hmotnost cca | 4,8 kg | limitní hodnota | max. 500 Bq.kg ⁻¹ |
| pevnost v tlaku | > 5,0 MPa | index hmotnostní aktivity | max. 0,5 |
| přidrženost | 0,3 N/mm ² | | |
| koef. tepelné vodivosti (l) | > 1,3 W/m.K | | |
| tepelná odolnost zdi 40 cm (R) | 0,33 K/W | | |
| difuze vlhkosti (m) | 5/10 | | |

DODÁVKA

Cihly CHN nestabilizované jsou dodávány zafóliované na vratných paletách rozměrů 1200 x 800 mm.

| | |
|-----------------|------------|
| počet cihel | 240 ks/pal |
| hmotnost palety | 1150 kg |

CLAYGAR s.r.o. | Denisova 291/35, 772 00 Olomouc | IČ: 27797724 | DIČ: CZ27797724
email: info@claygar.cz | web: www.claygar.cz | telefon: +420 585 203 924, fax: +420 585 203 924

Změny technických údajů vyhrazeny. Odkaz na způsob zabudování (zdění) se rozumí jako doporučení výrobce; toto vychází ze současného stavu našich poznatků ověřených v praxi. Vydáním tohoto informačního listu ztrácí všechny předchozí svou platnost.



NOVATOP SOLID – PRO STĚNY DATOVÝ LIST

POPIS

NOVATOP SOLID – je velkoplošný vícevrstvý panel typu CLT (cross laminated timber). Každá vrstva panelu je tvořena z lamel z rostlého smrkového dřeva a orientace vláken jednotlivých vrstev je vždy kolmá k sousedním vrstvám. Lamely v každé vrstvě jsou slepeny v podélném i příčném směru a vrstvy jsou slepeny mezi sebou.

| | |
|---|---|
| Použití | Pro svislé konstrukce - stěny |
| Požadavky | ETA - 12/0079 |
| Dřeviny | Smrk středoevropský |
| Kvalita povrchu | Nepohledová konstrukční (odpovídá C) Pohledová interiérová (odpovídá B) Třídění kvalit dle interních předpisů AGROP NOVA a.s. |
| Velkoplošný formát | Max 12.000 x 2.950 mm (Spojení jednotlivých panelů: podélným přeplátováním nebo s příložkou). |
| Standardní formáty (mm) | Tloušťka: 62, 84 (42/42), 124 (62/62), aj. Základní standardní formáty: 6000 x 2500, 6000 x 2100, 5000 x 2500, 5000 x 2100 Další formáty vychází z těchto základních formátů viz „Přehled formátů“. |
| Rozměrové tolerance dle EN 13 353 | Tolerance jmenovité šířky a délky: ± 2 mm Přímost boků: ± 1 mm/m Pravouhlost: ±1 mm/m |
| Povrch | Broušeno – K 50, 100 |
| Lepení | D4 podle EN 204 |
| Lepidlo | Melaminové lepidlo, PU |
| Emisní třída formaldehydu | E1 podle EN 717-1 (max. 0,124 mg/m ³) |
| Vlhkost | 10 % ± 3 % |
| Koeficient sesychání a bobtnání | α (%/%) 0,002 – 0,012 % |
| Hustota | cca 490 kg/m ³ |
| Reakce na oheň | D-s2,d0 podle EN 13501-1 |
| Tepelná vodivost (λ) | 0,13 W/mK podle EN ISO 10456 |
| Měrná tepelná kapacita c_p | 1.600 J/kg.K podle EN ISO 10456 |
| Faktor difúzního odporu (μ) | 200/70 (suchý/vlhký) podle EN ISO 10456 |
| Zvuková pohltivost | 250 – 500 Hz – 0,1 1000 – 2000 Hz – 0,3 |
| Vzduchová neprůzvučnost (dB) | $R = 13 \times \log(m_s) + 14$ m_s – plošná hmotnost kg/m ² |

STANDARDNÍ TLOUŠTKY

62 mm

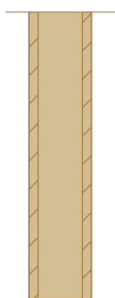
84 mm

124 mm

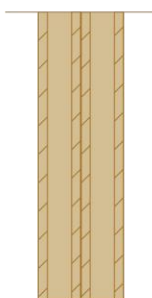
9p - 44q - 9p

2 x (9p - 24q - 9p)

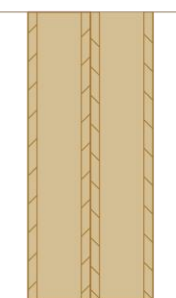
2 x (9p - 44q - 9p)



62



42 42
84



62 62
124



NOVATOP

3

|  | | | | | | www.drevoobchod.cz | | | | | | | |
|---|----------|----------|-----------|----------|------------|--|-----------------|-----------|---------|-----------|-------------|------------|--|
| Dřevoobchod K&C Karlovy Vary a.s. | | | | | | | | | | | PC 1 | | |
| Karlovy Vary, Rosnice 70, tel./fax.: 353 542 070, mob.: 601 388 766, e-mail: palubky@drevoobchod.cz Oldřichov u Teplíc 227, tel./fax.: 417 536 910, mob: 724 924 600, e-mail: teplice@drevoobchod.cz Měnín u Brna 440, fax.: 544 210 363, mob.: 602 766 670, e-mail: brno@drevoobchod.cz | | | | | | | | | | | | | |
| Konstrukční masivní hranoly-nepohledové | | | | | | | | | | | | | |
| KVH Nsi - Smrk - kvalita S10 / DIN 4074-1, DIN 68140/1, 1052/1 | | | | | | | | | | | | | |
| rozměry v mm | balení | | délka 5 m | | délka 13 m | | rozměry v mm | balení | | délka 5 m | | délka 13 m | |
| | ks / bal | cena m3 | cena bm | cena m3 | cena bm | ks / bal | | cena m3 | cena bm | cena m3 | cena bm | | |
| 40 x 60 | 216 | 12 980,0 | 31,2 | | | 100 x 100 | 44 | 13 640,0 | 136,4 | 13 780,0 | 137,8 | | |
| 40 x 80 | 156 | 12 980,0 | 41,5 | | | 100 x 120 | 54 | 13 464,0 | 161,6 | 13 739,0 | 164,9 | | |
| 40 x 100 | 121 | 12 980,0 | 51,9 | | | 100 x 140 | 48 | 13 464,0 | 188,5 | 13 604,0 | 190,5 | | |
| 40 x 120 | 108 | 12 980,0 | 62,3 | | | 100 x 160 | 28 | 13 464,0 | 215,4 | 13 604,0 | 217,7 | | |
| 40 x 140 | 88 | 12 980,0 | 72,7 | | | 100 x 180 | | | | | | | |
| 40 x 160 | 77 | 12 980,0 | 83,1 | | | 100 x 200 | | | | | | | |
| 60 x 60 | 144 | 12 980,0 | 46,7 | | | 100 x 220 | | | | | | | |
| 60 x 80 | 112 | 12 980,0 | 62,3 | | | 100 x 240 | | | | | | | |
| 60 x 100 | 88 | 12 980,0 | 77,9 | 13 120,0 | 78,7 | 100 x 260 | | | | | | | |
| 60 x 120 | 72 | 12 980,0 | 93,5 | 13 120,0 | 94,5 | 100 x 280 | | | | | | | |
| 60 x 140 | 64 | 12 980,0 | 109,0 | | | 120 x 120 | 36 | 14 960,00 | 215,4 | 14 960,0 | 215,4 | | |
| 60 x 160 | 56 | 12 980,0 | 124,6 | | | 120 x 140 | | | | 14 520,0 | 243,9 | | |
| 60 x 180 | | | | | | 120 x 160 | | | | 14 520,0 | 278,8 | | |
| 60 x 200 | 40 | 12 980,0 | 155,8 | | | 120 x 180 | | | | | | | |
| 60 x 220 | | | | 13 200,0 | 174,2 | 120 x 200 | | | | | | | |
| 60 x 240 | | | | | | 120 x 220 | | | | | | | |
| 60 x 260 | | | | | | 120 x 240 | | | | | | | |
| 60 x 280 | | | | | | 120 x 260 | | | | | | | |
| 80 x 80 | 84 | 12 980,0 | 83,1 | | | 140 x 140 | 24 | 14 960,00 | 293,2 | 14 960,0 | 293,2 | | |
| 80 x 100 | 66 | 12 980,0 | 103,8 | | | 140 x 160 | | | | | | | |
| 80 x 120 | 54 | 12 980,0 | 124,6 | 13 120,0 | 126,0 | 140 x 180 | | | | | | | |
| 80 x 140 | 48 | 12 980,0 | 145,4 | | | 140 x 200 | | | | | | | |
| 80 x 160 | 42 | 12 980,0 | 166,1 | 13 120,0 | 167,9 | 140 x 220 | | | | | | | |
| 80 x 180 | | | | | | 140 x 240 | | | | | | | |
| 80 x 200 | | | | | | 140 x 260 | | | | | | | |
| 80 x 220 | | | | | | 160 x 160 | | | | 15 400,0 | 394,2 | | |
| 80 x 240 | | | | | | 160 x 180 | | | | | | | |
| 80 x 260 | | | | | | 160 x 200 | | | | 15 400,0 | 492,8 | | |
| 80 x 280 | | | | | | 160 x 240 | | | | | | | |

Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Barevně zvýrazněné průřezy KVH jsou skladem.

Ostatní KVH jsou na objednávku , termín dodání 3 - 4 týdny.

Ceny platné od 2.4.2015



Příčka E1, tl. 60 mm

samonosná jednoduchá příčka pro nenosné účely



Doporučené použití:

- lehké příčky a zástěny
- koupelna (optické oddělení záchodu)
- kuchyň (přetažení stěny k lince)
- oddělení šatny
- oddělení prostoru pod schody

Parametry:

- max. výška příčky 3200 mm
- použití pouze 1 ks E60 na výšku příčky
- důležitá objednávka výšky ekopanelů dle výšky příčky na míru (1200 – 3200 mm)
- požární odolnost EI 30 DP3
- akustický útlum 33 dB



Příčka E2, tl. 120 mm

samonosná dvojitá příčka pro nenosné účely



Doporučené použití:

- příčky bez technických rozvodů a instalací
- příčky rozdělující kterékoliv místnosti v objektu (chodba, kuchyň, obývací pokoj, koupelna, ložnice, šatna, ...)

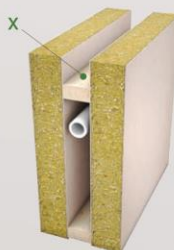
Parametry:

- max. výška příčky 3200 mm pro standardní aplikaci
- 2 vrstvy E60
- důležitá objednávka výšky ekopanelů dle výšky příčky na míru (1200 – 3200 mm)
- akustický útlum 39 dB



Příčka E2 I, tl. 120 + X mm

instalační samonosná příčka pro nenosné účely



Doporučené použití:

- příčky včetně technických rozvodů a instalací
- příčky rozdělující kterékoliv místnosti v objektu (chodba, kuchyň, obývací pokoj, koupelna, ložnice, šatna, ...)

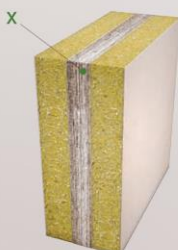
Parametry:

- max. výška příčky 3200 mm pro standardní aplikaci
- 2 vrstvy E60 včetně dřevěného roštu
- důležitá objednávka výšky ekopanelů dle výšky příčky na míru (1200 – 3200 mm)
- akustický útlum 40 dB



Příčka E2 A, tl. 120 + X mm

akustická samonosná příčka pro nenosné účely



Doporučené použití:

- příčky včetně technických rozvodů a instalací
- příčky s vyšším požadavkem na zvukovou těsnost (dětský pokoj, koupelna, ložnice, ...)

Parametry:

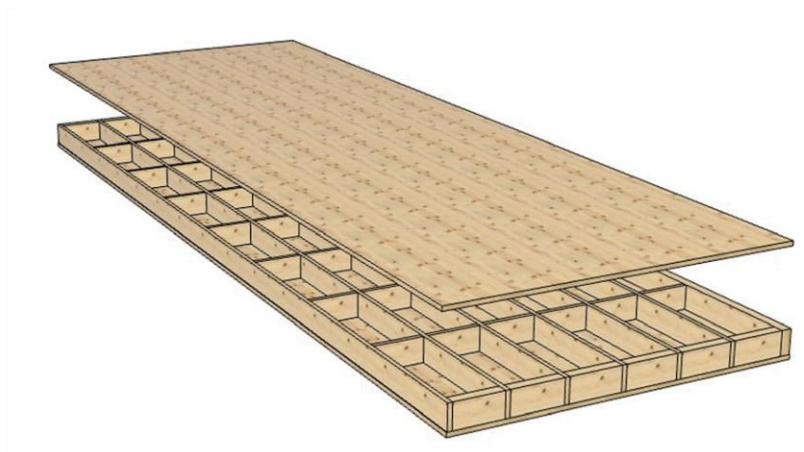
- max. výška příčky 3200 mm pro standardní aplikaci
- 2 vrstvy E60 včetně dřevěného roštu a akustické izolace
- důležitá objednávka výšky ekopanelů dle výšky příčky na míru (1200 – 3200 mm)
- akustický útlum 43 dB

NOVATOP ELEMENT DATOVÝ LIST

POPIS

NOVATOP ELEMENT – jsou velkoplošné žebrové komponenty vyrobené z vícevrstevných masivních smrkových desek (SWP), jedná se o konstrukční prvek pro dřevostavby. Konstrukce elementu je tvořena nosnou spodní deskou, jejíž tloušťka je závislá na požadované požární odolnosti konstrukce. Na ní jsou nalepena příčná a podélná žebra, jejichž výška je závislá na požadované nosnosti elementu. Celá konstrukce je uzavřena horní deskou. Spojení desek a žebor se provádí lepením a lisováním za studena. Dutiny lze osazovat dle požadavků tepelnou a zvukovou izolací.

| | |
|---|---|
| Použití | Pro stropy a střechy |
| Požadavky | ETA-11/0310 |
| Dřeviny | Smrk střešoevropský |
| Kvalita povrchu | Nepohledová konstrukční (odpovídá C) Pohledová interiérová (odpovídá B) Třídění kvalit dle interních předpisů AGROP NOVA a.s. |
| Velkoplošný formát | Max 12.000 x 2.450 mm |
| Standardní formáty (mm) | Výšky: 160, 180, 200, 220, 240, 280, 300, 320, max. 400 Šířky: 1030, 2090, 2450, max 2.450 Délky: dle projektové dokumentace, standardně 6.000, max 12.000 (prodloužení cinkovaným spojem a vnitřním vyztužením) |
| Rozměrové tolerance | Tolerance jmenovité šířky a délky: ± 2 mm Přímost boků: ± 1 mm/m Pravouhlost: ± 1 mm/m |
| Povrch | Broušeno - K 50, 100 |
| Lepidlo | Melaminové lepidlo dle EN 301, PU podle EN 15425 |
| Emisní třída formaldehydu | E1 podle EN 717-1 (max. 0,124 mg/m ³) |
| Vlhkost | 10 % \pm 3 % |
| Měrná tepelná kapacita c_p | 1.600 J/kg.K dle EN ISO 10456 |
| Koeficient sesychání a bobtnání | α (%/%) 0,002 – 0,012 % |
| Hustota (SWP) | cca 490 kg/m ³ |
| Reakce na oheň | D-s2,d0 podle EN 13501-1 |
| Tepelná vodivost (λ) desek použitých pro výrobu | 0,13 W/mK, při hustotě 490 kg/m ³ podle EN ISO 10456 |
| Faktor difúzního odporu (SWP) | 200/70 (suchý/vlhký) podle EN ISO 10456 |



Technický list 06

14. 6. 2016

Izolační pásy z ovčí vlny 50x100x10000 mm | E-shop Přírodní stavba

Izolace z ovčí vlny Izolační pásy z ovčí vlny 50x100x10000 mm

Doprava zdarma od



Ovčí vlna je dokonalým izolačním materiálem, ovčí vlna obsahuje žádné škodlivé látky, naopak v interiéru působí jako prostorový filtr, vlna prokazatelně udržuje optimální úroveň vlhkosti v interiéru.

Kód produktu: OV002

Dostupnost: **Produkt je skladem**

Cena bez DPH: 15,00 Kč (0.57 €)

Cena s DPH: **18,15 Kč / bm** (0.69 €)

Vložit **bm** POPTAT
 KOUPIP

Cena dopravy

Popis Recenze (0)

| | |
|---|---|
| Tloušťka [mm] | 50 |
| Šířka [mm] | 100 |
| Délka [mm] | 10000 |
| Množství v balení | 5 Ks |
| Součinitel tepelné vodivosti λ | 0.042 W.m-1.K-1 |
| Faktor difúzního odporu μ | 1-2 |
| Hmotnost balení | 5 Kg |
| Objemová hmotnost | 10 kg/m ³ |
| Obsažené látky | 90% ovčí vlna, 10% dvousložkové vlákno, |
| Třída hořlavosti | E |
| Celkem bm v balení | 50 bm |

Použití izolačních pásů z ovčí vlny

- ✔ drobné spáry a škvíry u oken, dveří a jiných stavebních prvků
- ✔ výplň do mezer v roubenkách nebo srubech
- ✔ jako izolace v konstrukci proti kročejovému hluku

Unikátní vlastnosti ovčí vlny

Vlna je tvořena miliony vláknů, které díky svému specifickému tvaru vytváří vzduchové kapsičky, zachycující vzduch a perfektně tím izolují a chrání tělo ovceky během chladných období a naopak při vysokých teplotách v příjemném chladu.

- ✔ obnovitelný zdroj suroviny
- ✔ nízké energetické nároky při zpracování **ovčí vlny na izolaci**
- ✔ **český výrobek**, snižujeme uhlíkovou stopu díky dopravě
- ✔ v zimě hřeje, v létě chladí
- ✔ hydrokopická struktura ovčího vlákna zajišťuje regulaci vlhkosti bez ztráty izolační vlastnosti
- ✔ vlákna z ovčí vlny nepodléhají plísním
- ✔ díky struktuře vlákna zachovává trvalou pružnost
- ✔ keratin, obsažený v ovčí vlně, dokáže neutralizovat škodlivé látky jako je formaldehyd
- ✔ reguluje vlhkost - přirozeně vysychá
- ✔ zabrání průfukům spár
- ✔ Výborné difúzní vlastnosti
- ✔ nepodléhá plísním a škůdcům
- ✔ snadná manipulace
- ✔ rychlá montáž

<http://www.prirodnistavba.cz/izolacni-pasy-z-ovci-vlny-50x100x10000-mm-4478.html>

1/3

STEICOflex

flexibilní tepelná izolace

stavební materiály ze dřeva šetrné k životnímu prostředí

DODÁVKY

| Tloušťka [mm] | Formát [mm] | Váha/m ² [kg] | kusů v balení | balení na paletě | plocha na paletě [m ²] | váha palety [kg] |
|---------------|-------------|--------------------------|-------------------|------------------|------------------------------------|------------------|
| 20 | 1.220 * 575 | 1,00 | 24 | 10 | 168,4 | cca 186 |
| 30 | 1.220 * 575 | 1,50 | 16 | 10 | 112,2 | cca 186 |
| 40 | 1.220 * 575 | 2,00 | 10 | 12 | 84,2 | cca 186 |
| 50 | 1.220 * 575 | 2,50 | 9 | 10 | 63,1 | cca 186 |
| 60 | 1.220 * 575 | 3,00 | 8 | 10 | 56,1 | cca 186 |
| 80 | 1.220 * 575 | 4,00 | 6 | 10 | 42,1 | cca 170 |
| 100 | 1.220 * 575 | 5,00 | 4 | 12 | 33,7 | cca 170 |
| 120 | 1.220 * 575 | 6,00 | 4 | 10 | 28,1 | cca 175 |
| 140 | 1.220 * 575 | 7,00 | 4 | 8 | 22,4 | cca 160 |
| 160 | 1.220 * 575 | 8,00 | 3 | 10 | 21,0 | cca 170 |
| 180 | 1.220 * 575 | 9,00 | 3 | 8 | 16,8 | cca 190 |
| 200 | 1.220 * 575 | 10,00 | 2 | 12 | 16,8 | cca 200 |
| 220 | 1.220 * 575 | 11,00 | 22 kusů na paletě | | 15,4 | cca 170 |
| 240 | 1.220 * 575 | 12,00 | 20 kusů na paletě | | 14,0 | cca 175 |

TECHNICKÉ PARAMETRY STEICOflex

| | |
|--|---|
| Výroba a kontrola dle ČSN EN 13171 | |
| Označení desek | WF – EN 13171 – T2 – TR1 – AF5 |
| Třída reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1 | E |
| Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D [W/(m*K)] | 0,038 |
| Deklarovaný tepelný odpor R_D [(m ² *K)/W] | 0,50/0,75/1,05/1,30/1,55/2,10/2,60/3,15/3,65/4,20/4,70/5,25/5,75/6,30 |
| Objemová hmotnost [kg/m ³] | cca 50 |
| Součinitel difúzního odporu μ | 1/2 |
| Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)] | 2.100 |
| odpor proti proudění vzduchu [(kPa*s)/m ²] | ≥ 5 |
| Kód odpadu (EAK) | 030105/170201 |
| Složení | dřevní vlákna, polyolefinová vlákna, fosforečnan amonný |

SKLADOVÁNÍ / TRANSPORT

Transportní folii odstraňte až když paleta stojí na pevném a rovném podkladu. Balíky izolace musí ležet rovně na podkladu.

STEICOflex skladujte v suchu.



STEICO
Samozřejmě lépe izolovat

Váš STEICO partner:

www.steico.com/cz

STEICOzell

dřevovláknitá foukaná izolace

Ekologické izolační systémy
z přírodních dřevních vláken



FORMY DODÁNÍ

Dodáváno v PE-pytlích po 15 kg
21pytlů na paletě = 315 kg / paleta
Rozměry palety = 0,80 * 1,20 * 2,60 m (délka * šířka * výška)

SKLADOVÁNÍ / DOPRAVA

STEICOzell prosím, skladujte v suchu.
Přepravní obal odstraňte až pokud
paleta stojí na pevném podkladu.

MATERIAL

Dřevovláknitá jsou vyrobena podle
všeobecného schválení stavebního
dohledu Z-23.11-1120 s průběžnou
kontrolou jakosti.

K odstranění prachu je nutno použít
běžné odsavače prachu podle předpisů
spolkového zákona, dále věnujte
pozornost ustanovením TRGS 553.

STEICOzell může být použita u vnějších
stavebních částí Gk0 u dřevěných
staveb a prefabrikovaných prvků podle
rámcových podmínek AbZ Z-23.11-1120.

TECHNICKÉ PARAMETRY STEICOzell

| | |
|---|---|
| Schválení pro volná dřevovláknitá jako tepelnou izolaci | |
| Všeobecné schválení stavebního dohledu | DIBt Z-23.11-1120 |
| Evropské technické schválení | ETA -12/0011 |
| Třída stavebního materiálu dle DIN 4102 | B2 |
| Třída reakce na oheň dle ČSN EN 13501-1 | E |
| Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti λ_D [W / (m*K)] dle AbZ -Z-23.11-1120 | 0,040 |
| Deklarovaná hodnota tepelné vodivosti λ_D [W / (m*K)] dle ETA -12/0011 | 0,038 |
| Doporučená objemová hmotnost ρ [kg / m ³] uloženého materiálu: | |
| Volné uložení na podlahu..... | cca. 32-38 |
| Střecha < 45°, podlaha, strop..... | cca. 35-45 |
| Střecha > 45°, stěna | cca. 38-45 |
| Součinitel difúzního odporu μ | 1-2 |
| Měrná tepelná kapacita c [J/(kg*K)] | 2.100 |
| Použité materiály (složení) | dřevovláknitá, fosfát amonný, kyselina boritá |



Stav 01/2014. Platí pouze aktuální stav. Změny a chyby vyhraze

STEICO

Samozřejmě lépe izolovat

Váš STEICO Partner:

www.steico.com/cz

pavatex **PAVATHERM-PLUS** paropropustná a vodě odolná tepelná izolace střeš



- Propouští vodní páru a stabilizuje vlhkost v interiéru
- Tepelná akumulace celoročně zajišťuje teplotní stabilitu interiéru
- Výrazně zvyšuje zvukovou izolaci díky vláknité struktuře a vysoké objemové hmotnosti
- Mechanické kotvení přímo do nosné konstrukce dřevostavby a krovu
- Osvědčený materiál spojující jak ochranu před požárem tak i zvukovou izolaci
- Spojovací profil pero - drážka

Tloušťky a formáty

| Tloušťka [mm] | Hmotnost [kg/m ²] | Rozměr desky [cm] | Krycí rozměr [cm] | Počet desek | Plocha na pal. [m ²] | Hmotnost pal. [kg] |
|---------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|----------------------------------|--------------------|
| 60 * | 10,40 | 180 x 58 | 178 x 56 | 36 | 37,58 | 395 |
| 80 ** | 11,40 | 180 x 58 | 178 x 56 | 28 | 29,23 | 340 |
| 100 ** | 13,60 | 180 x 58 | 178 x 56 | 22 | 22,97 | 320 |
| 120 ** | 15,80 | 180 x 58 | 178 x 56 | 18 | 18,79 | 305 |
| 140 ** | 18,00 | 180 x 58 | 178 x 56 | 16 | 16,70 | 310 |
| 160 ** | 20,20 | 180 x 58 | 178 x 56 | 14 | 14,62 | 304 |

Desky jsou uloženy ve dvou sloupcích na dvou spojených paletách

Technická data

| | | | |
|---|---|-------------------|--------------------|
| Objemová hmotnost | ρ | kg/m ³ | * 180 / ** 150 |
| Součinitel tepelné vodivosti (EN 13171) | λ _D | W/(m.K) | * 0,043 / ** 0,041 |
| Měrná tepelná kapacita | c | J/(kg.K) | 2100 |
| Faktor difúzního odporu | μ | | 5 |
| Třída hořlavosti (EN 13501-1) | | | E |
| Napětí v tlaku při stlačení 10% | σ | kPa | 100 |
| Pevnost v tahu kolmo k rovině desky | | kPa | 4 |
| Modul pružnosti | E | N/mm ² | - |
| Identifikační kód podle EN 13171 | WF-EN13171-T5-CS(10/Y)90-TR2,5-WS1,0-MU5-AFr100 | | |
| Typ střešní desky (EN 14964) | EN 622-4 Typ SB.E | | |
| Kód použití (DIN 4108-10) | DAD-dm, DZ, DI-zg, DEO-dm, WAB-dm, WH | | |
| Kód Evropského katalogu odpadů (EWC) | 030105; 170201; 170604 | | |

Použití



Popis výrobku

Deska PAVATHERM-PLUS vznikla vzájemným slepením dvou materiálů ISOLAIR a PAVATHERM.

Deska PAVATHERM-PLUS při vnějším použití může být vystavena povětrnostním podmínkám až po dobu 3 měsíců. Je vodotěsná podle evropské normy EN 14964. Deska PAVATHERM-PLUS je zároveň tepelně izolační a tepelně akumulací materiál. Ve všech tloušťkách významně přispívá k energetické bilanci a celoroční tepelné stabilitě objektu. Jedná se o materiál paropropustný a zároveň vodu odpuzující.

Použití v obvodovém plášti : vnější izolační materiál dřevostaveb pod obklad s provětrávanou vzduchovou mezerou.

Použití ve střešním plášti : vnější izolační materiál doplňující mezikrokevní izolaci nad krovem. Nebo v kombinaci s deskou PAVATHERM-COMBI dostatečná tepelná izolace střeš s viditelnými krovem. Z interiéru jako tepelně izolační vrstva pod krovem střešních plášťů nebo na spodním líci příhradových vazníků stropů bungalovů, s tenkovrstvou omítkou a štukovým povrchem.

Skladování

Skladujte na suchém a rovném místě, chraňte před deštěm a poškozením. Desky používejte jen v suchém stavu. Je povoleno skladovat maximálně 4 palety na sobě.

Vydání : 03/2016


Technický list 10

14. 6. 2016

Konopné izolace TERMO-KONOPI® Premium role 80x625x6000 mm | E-shop Přírodní stavba

Konopná izolace
Konopná izolace TERMO-KONOPI® Premium role 80x625x6000 mm

[Video](#)



TERMO-KONOPI® je ekologický přírodní izolační materiál z technického konopí. Obsahuje vysoký podíl tepelně izolačních vlastností.

Přírodní izolace TERMO-KONOPI® Premium role 80x625x6000 mm

Kód produktu: IK0234

Dostupnost: 2 týdny

Cena bez DPH: 264,13 Kč (10.04 €)

Cena s DPH: 319,60 Kč / m² (12.15 €)

Vložit m²

POPTAT
KOUPIP

Nezávazná kalkulace



Popis Recenze (0)

| | |
|--|---|
| Tloušťka [mm] | 80 |
| Šířka [mm] | 625 |
| Délka [mm] | 6000 |
| Balení obsahuje m ² | 3,75 m ² |
| Objem v m | 0,3 m ³ |
| Množství v balení | 1 Ks |
| Součinitel tepelné vodivosti λ | 0,04 W.m-1.K-1 |
| Tepelný odpor R | 2 (m2.K)/W) |
| Faktor difúzního odporu μ | 1-2 |
| Hmotnost balení | 11 Kg |
| Hydrotermický odpor | 6 kPa.s/m2 |
| Maximální snesitelná teplota | 120 °C |
| Náchylnost k plísním (podle E ISO 846) | nebyl zjištěn žádný růst plísní |
| Objemová hmotnost | 38 kg/m ³ |
| Obsažené látky | 82-85% konopné vlákno, 10-15% dvousložkové vlákno, 3-5% soda, |
| Povolení | č. Z 23,16-1577, ETA - 05/0037 |
| Specifická tepelná kapacita | 1600 J/(kg.K) |
| Třída hořlavosti | B2 |



TERMO-KONOPI® Premium

spĺňuje požadované kvality izolačního materiálu na kvalitní a ekologické zateplení budov a je možné využít státní dotaci "Zelená úsporám", kde je tento výrobek zaregistrován v Seznamu výrobků a technologií.

- ✔ nejlepší ochrana tepla díky minimální tepelné vodivosti
- ✔ dobré protihlukové vlastnosti
- ✔ jednoduché zpracování (nůž Hock nebo elektrická pila)
- ✔ díky vysoké sorpční schopnosti výborně vyrovnává vlhkost

<http://www.prirodnistavba.cz/konopna-izolace-termo-konopi-premium-role-80x625x6000-mm-2917.html>

1/3

Technický list 11

14. 6. 2016

Lněná izolace NATURIZOL 40x600x1200 mm | E-shop Přírodní stavba

Lněná izolace Lněná izolace NATURIZOL rohoz 40x600x1200 mm

[Akce](#) [Video](#)



Lněná tepelně - akustická izolace NATURIZOL je ekologický přírodní izolační materiál z lněného vlákna, který má mimo jiné vynikající akumulační schopnosti, reguluje vlhkost, je odolný vůči plísním, hnilobě a škůdcům, výhodou je tvarová stabilita a dlouhá životnost.

Kód produktu: JU001

Dostupnost: **Na dotaz**

Původní cena: ~~108,90 Kč (4,14 €)~~

AKČNÍ CENA: 98,23 Kč (3,73 €)

Cena s DPH: 98,23 Kč / m² (3,73 €)

Vložit m² [POPTAT](#) [KOUPIIT](#)

Množstevní slevy

[Popis](#) [Ke stažení](#) [Recenze \(0\)](#)

| | |
|---|---|
| Tloušťka [mm] | 40 |
| Šířka [mm] | 600 |
| Délka [mm] | 1200 |
| Balení obsahuje m ² | 8,64 m ² |
| Objem v m | 0,028 m ³ |
| Množství v balení | 12 Ks |
| Součinitel tepelné vodivosti λ | 0,039 W.m-1.K-1 |
| Tepelný odpor R | 1,14 (m ² .K)/W) |
| Faktor difúzního odporu μ | 5,7 |
| Hmotnost balení | 12 Kg |
| Maximální snesitelná teplota | 100 °C |
| Objemová hmotnost | 32 +-10% kg/m ³ |
| Obsažené látky | 82-86% lněné vlákno, 11-13% dvousložkové vlákno, 3-5% soda, |
| Povolení | č. OSV - 2011 - 0497/P |
| Specifická tepelná kapacita | 1550 J/(kg*K) |
| Třída hořlavosti | ČSN E, DIN B2 |
| Zvuková pohltivost | 0,95 dW |

NATURIZOL PŘÍRODNÍ LNĚNÁ IZOLACE



Len je tradiční plodina, která se na našem území pěstovala již v dávné minulost, s tímto odvětvím byl v době industrializace spojen také prosperující lnářský průmysl.

Český výrobek **přírodní izolace NATURIZOL** navazuje na tuto dlouhou tradici v modifikovaném využití lnu.

Ke **lněné izolaci** nabízíme celý systém pro izolování z **přírodních materiálů**, všechny potřebné součásti naleznete v souvisejících produktech.

Izolaci Vám přivezeme přímo na stavbu.

splňuje požadované vlastnosti izolačního materiálu na kvalitní a ekologické zateplení budov

 Vynikající tepelně izolační vlastnosti

<http://www.prirodnistavba.cz/lnena-izolace-naturizol-rohoz-40x600x1200-mm-3425.html>

1/4

ČESKÁ CELULÓZA technický list

Výrobek: **Foukaná ekologická celulózová tepelná a akustická izolace na bázi rozvlákněné celulózy s přísadkami protipožárních retardérů a látek zabraňujících růstu plísní**

Použití: Do střeš, krovů, podlah, stropů, příček... Na rovnou otevřenou plochu nebo do dutin.

Izolace ČESKÁ CELULÓZA je vhodná do **VŠECH TYPŮ STAVEB:**

- Novostavby
- Rekonstrukce
- Běžné stavby
- Výrobní, skladové nebo zemědělské objekty...
- Pasivní domy
- Nizkoenergetické domy
- Bytové domy, školy...

Složení:

- rozvlákněná celulóza
- protipožární látky
- přísadky proti hnilobě
- přísadky proti hlodavcům, proti hmyzu a jiným škůdcům

Vlastnosti: Rozptýlená vláknitá struktura ČESKÉ CELULÓZY zaručuje výborné tepelně izolační i zvukově izolační vlastnosti. Tepelná izolace ČESKÁ CELULÓZA je založena na:

- dobrých izolačních vlastnostech obsaženého vzduchu mezi vlákny
- nepatrném proudění vzduchu podmíněném hustotou této látky
- tepelně izolačních vlastnostech celulózových vláken (tepelně téměř nevodivých vláken)

ČESKÁ CELULÓZA

- není toxická, neobsahuje formaldehyd
- nezpůsobuje podráždění pokožky
- má o téměř 40% lepší tepelně izolační účinky než izolace na bázi minerálních a skleněných vláken

Aplikace: Aplikace ČESKÉ CELULÓZY se provádí zafoukáním na podklad nebo do připravených dutin speciálními aplikačními (foukačnými) stroji. Aplikační stroj umí uspořádat vlákna tak, že izolace je rovnoměrná a celkový prostor dokáže dokonale vyplnit. Jsou tedy zcela eliminovány tepelné mosty. ČESKOU CELULÓZU lze v některých případech aplikovat i ručním rozčechráním a rozhmutím.

ČESKÁ CELULÓZA, ačkoliv je spýtký materiál, lze nanést také na zeď v libovolné tloušťce (určené tloušťkou vymezených hranolí) a teprve potom takto tepelně izolovanou příčku zakrýt, třeba sídrotkartonovou deskou. Tato aplikace se provádí pomocí speciální trysky, která je nasazena na konec hadice, ze které je vyfukována ČESKÁ CELULÓZA. Tato speciální tryska zavličuje izolaci, která je vyfukována z hadice, vodní mlhovou. Takto zavličená vlákna mají obrovskou přilnavost ke všem materiálům. Dají se proto tímto způsobem izolovat vnitřní stěny i stěny vnější při dodatečném izolování domů. Tato metoda má obrovský praktický význam, protože nevyžaduje předchozí úpravu stěny, jako tomu je u deskových materiálů. Navíc je tento způsob izolování podstatně levnější, než je tomu u jiných izolačních materiálů.

| TECHNICKÉ VLASTNOSTI | |
|--|--|
| Součinitel tepelné vodivosti | 0,039 W.m-1.K-1 |
| Součinitel tepelné vodivosti dle objemové hmotnosti | v rozmezí 0,0365 – 0,0396 W.m-1.K-1 |
| Klasifikace reakce na oheň | třída reakce na oheň B ₀ – s1 |
| Šíření plamene po povrchu | is = 0,00 mm/min - nedochází k šíření plamene |
| Zvuková pohltivost – třída | B |
| Zvuková pohltivost – vážený čísel pohltivosti | 0,80 (H) |
| Odpor proti proudění vzduchu | 2,0 kPa.s/m ² |
| Faktor difúzního odporu μ | 1,36 |
| Součinitel difúzní vodivosti d (mg/(m.h.Pa)) | 0,519 |
| Objemová hmotnost volně foukaná (podlahy, stropy) | 30 – 65 kg/m ³ (dle vrstvy viz tabulka „správných objemových hmotností“ http://www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni) |
| Objemová hmotnost v šikminách | 45 – 65 kg/m ³ (dle vrstvy viz tabulka „správných objemových hmotností“ http://www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni) |
| Objemová hmotnost ve svislých dutinách | minimálně 65 kg/m ³ |
| Předepsané objemové hmotnosti dle prostoru umístění izolace, aby nedošlo k sesednutí izolace | viz tabulka správných objemových hmotností na http://www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni |
| Sesedavost při volném foukání na rovné neuzavřené ploše | sedá plánovaně průměrně 5 až 10%, max. 20% |
| Sesedavost při foukání do šikmin | při správné aplikaci 0% - NESEDA |
| Sesedavost při foukání do svislých dutin | při správné aplikaci 0% - NESEDA |
| Obsah vlhkosti | max. 5% |
| Navlhavost | max. 20% |
| Korozivní účinky na kovy | nepůsobí korozivně |
| Působení mikroorganismů | žádné (díky ekologickým přísadkám obsaženým ve výrobku) |
| Balení | balíky 12,5 kg |
| Cena bez aplikace / s aplikací | na dotaz na tel 482 720 511 nebo info@enroll.cz |
| Všecké protokoly a dokumenty ke stažení | http://www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni |
| ES CERTIFIKÁT SHODY: | číslo 1020 – CPD – 010031728 vydaný dne 28.6.2013 Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha s.p. |
| ETA – Evropské technické schválení: | číslo ETA-13/0159 vydané dne 13.05.2013 TZUS Praha s.p. |



Výroba již od r. 1991

ENROLL CZ spol. s r.o., Nová Ves 190, 463 31 Chrástava
Telefon: +420 482 720 511, e-mail: info@enroll.cz

www.enroll.cz

TEMPELAN technický list

Výrobek: **Foukaná ekologická celulózo­vá tepelná a akustická izolace na bázi rozvlákněné celulózy s přísadky protipožárních retardérů a látek zabraňujících růstu plísní**

Použití: Do stře­ch, krovů, podlah, stropů, příček... Na rovnou otevřenou plochu nebo do dutin.

Izolace TEMPELAN je vhodná do VŠECH TYPŮ STAVEB:

- Novostavby
- Rekonstrukce
- Běžné stavby
- Výrobní, skladové nebo zemědělské objekty...
- Pasivní domy
- Nízkoenergetické domy
- Bytové domy, školy...

Složení:

- rozvlákněná celulóza
- protipožární látky
- přísadky proti hnilobě
- přísadky proti hlodavcům, proti hmyzu a jiným škůdcům

Vlastnosti: Rozptýlená vláknitá struktura TEMPELANu zaručuje výborné tepelné i zvukové izolační vlastnosti. Tepelná izolace TEMPELAN je založena na:
 - dobrých izolačních vlastnostech obsaženého vzduchu mezi vlákny
 - nepatrném proudění vzduchu podmíněném hustotou této látky
 - tepelné izolačních vlastnostech celulózo­vých vláken (tepelně téměř nevodivých vláken)

TEMPELAN

- není toxický, neobsahuje formaldehyd
- nezpůsobuje podráždění pokožky
- má o téměř 40% lepší tepelné izolační účinky než izolace na bázi minerálních a skleněných vláken

Aplikace: Aplikace TEMPELANu se provádí za­foukáním na podklad nebo do připravených dutin speciálními aplikačními (foukač­ími) stroji. Aplikační stroj umí uspořádat vlákna tak, že izolace je rovnoměrná a celkový prostor dokáže dokonale vyplnit. Jsou tedy zcela eliminovány tepelné mosty. TEMPELAN lze v některých případech aplikovat i ručním roz­čechráním a rozhrnutím.

TEMPELAN, ačkoliv je sypký materiál, lze nanést také na zeď v libovolné tloušťce (určené tloušťkou vyznačených hranolů) a teprve potom takto tepelně izolovanou příčku zakrýt, třeba sádkartonovou deskou. Tato aplikace se provádí pomocí speciální trysky, která je nasazena na konec hadice, ze které je vyfukován TEMPELAN. Tato speciální tryska zavřičuje izolaci, která je vyfukovaná z hadice, vodní mlhovou. Takto zavřičená vlákna mají obrovskou přilnavost ke všem materiálům. Dají se proto tímto způsobem izolovat vnitřní stěny i stěny vnější při dodatečném izolování domů. Tato metoda má obrovský praktický význam, protože nevyžaduje předchozí úpravu stěny, jako tomu je u deskových materiá­lů. Navíc je tento způsob izolování podstatně levnější, než je tomu u jiných izolačních materiá­lů.

| TECHNICKÉ VLASTNOSTI | |
|--|---|
| Součinitel tepelné vodivosti | 0,039 W.m-1.K-1 |
| Součinitel tepelné vodivosti dle objemové hmotnosti | v rozmezí 0,0365 – 0,0396 W.m-1.K-1 |
| Klasifikace reakce na oheň | třída reakce na oheň B ₀ – s1 |
| Šíření plamene po povrchu | is = 0,00 mm/min - nedochází k šíření plamene |
| Zvuková pohltivost – třída | B |
| Zvuková pohltivost – vážený čí­te­l pohltivosti | 0,80 (H) |
| Odpor proti proudění vzduchu | 2,0 kPa.s/m ² |
| Faktor difúzního odporu μ | 1,36 |
| Součinitel difúzní vodivosti d (mg/(m.h.Pa)) | 0,519 |
| Objemová hmotnost volně foukaná (podlahy, stropy) | 30 – 65 kg/m ³ (dle vrstvy viz tabulka „správných objemových hmotností“ www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni) |
| Objemová hmotnost v šikmínách | 45 – 65 kg/m ³ (dle vrstvy viz tabulka „správných objemových hmotností“ www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni) |
| Objemová hmotnost ve svislých dutinách | minimálně 65 kg/m ³ |
| Předepsané objemové hmotnosti dle prostoru umístění izolace, aby nedošlo k sesednutí izolace | viz tabulka „správných objemových hmotností“ www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni) |
| Sesedavost při volném foukání na rovné neuzavřené ploše | sedá plánovaně průměrně 5 až 10%, max. 20% |
| Sesedavost při foukání do šikmin | při správné aplikaci 0% - NESEDÁ |
| Sesedavost při foukání do svislých dutin | při správné aplikaci 0% - NESEDÁ |
| Obsah vlhkosti | max. 5% |
| Navlhavost | max. 20% |
| Korozivní účinky na kovy | nepůsobí korozivně |
| Působení mikroorganismů | žádné (díky ekologickým přísadkám obsaženým ve výrobku) |
| Balení | balíky 12,5 kg |
| Cena bez aplikace / s aplikací | na dotaz na tel 482 720 511 nebo info@enroll.cz |
| Všecké protokoly a dokumenty ke stažení | www.enroll.cz/cs/dokumenty-ke-stazeni |
| ES CERTIFIKÁT SHODY: | číslo 1020 – CPD – 010031728 vydaný dne 28.6.2013 Technickým a zkušebním ústavem stavebním Praha s.p. |
| ETA – Evropské technické schválení: | číslo ETA-13/0159 vydané dne 13.05.2013 TZUS Praha s.p. |



Výroba již
od r. 1991

ENROLL CZ spol. s r.o., Nová Ves 190, 463 31 Chrástava
Telefon: +420 482 720 511, e-mail: info@enroll.cz

www.enroll.cz

Bentonitový těsnící pás - Výrobky - MEDIUM International spol.s r.o.

Bentonitový těsnící pás řady MQ

Oblasti použití

K utěsnění pracovních spár a dělicích spár v pozemních, inženýrských a vodních stavbách.

Příklady použití

- Těsnění pracovních spár mezi betonovou deskou a svislými stěnami.
- Těsnění pracovních spár v místě styku dvou materiálů, např. mezi betonem a betonem, kamenem a betonem nebo ocelí a betonem.
- Těsnění styčných spár mezi trubkami z oceli a betonovými tělesy, např. v bazénech, usazovacích nádržích, jímkách atd.
- Těsnění spár v tunelech, přehradách, vodních dílech, včetně nádrží na pitnou vodu.

Technické vlastnosti

- MQ - Bentonitový těsnící pás je elastický profil na bázi bentonitu, který byl vyvinut speciálně pro utěsnění vodotěsných spár.
- MQ - Bentonitový těsnící pás díky svému chemickému složení má schopnost při kontaktu s vodou expandovat - zvětšovat svůj objem (200%) a vytváří tak bezpečnou ochranu proti působící vodě i tlakové. Spolehlivě utěsní i vlasové trhliny. To platí i při působení agresivních vod, odpadních vod apod.

Návod k použití

- MQ - Bentonitový těsnící pás neaplikujte na plochy na nichž se vyskytuje stojící voda. Voda musí být z povrchu zcela odstraněna.
- MQ - Bentonitový těsnící pás má jednoduchou montáž. Těsnící pás položíme na podkladovou betonovou plochu tak, aby byl zajištěn dokonalý kontakt s podkladem, přeložíme zpevňovací mřížkou a po cca 25 cm ocelovými hřebíky připevníme. Betonování může být provedeno bezprostředně po kladení těsnícího pásu MQ. Minimální tloušťka betonu nad těsnícím pásem MQ nesmí být menší než 7 cm.

| Označení | Rozměr | Barva | Délka | Balení/karton | Ks/paleta |
|--------------|-------------------|-------|-------|---------------|------------------|
| MQ 10 | 23 x 18 mm | černá | 5 m | 8 kusů | 18 Kart./ 720 m |
| MQ 13 | 20 x 15 mm | černá | 5 m | 8 kusů | 18 Kart./ 720 m |
| MQ 14 | 10 x 15 mm | černá | 8 m | 12 kusů | 18 Kart./ 1728 m |
| MQ 20 | 20 x 25 mm | černá | 5 m | 8 kusů | 18 Kart./ 720 m |



příslušenství monolitické betonáže · bentonitové izolace · dodatečné utěsnění stavebních konstrukcí

TECHNICKÝ LIST MATERIÁLU

Bentonitové rohože Voltex

Co je VOLCLAY®-bentonit?

Sodný bentonit Volclay® je přírodní jíla (nejedovatý materiál sopečného původu), který se výlučně vyskytuje v okolí Black Hills v USA. CETCO speciálním způsobem upravuje Volclay® tak, aby bylo dosaženo co nejvyššího výkonu u všech našich těsnících výrobků.

Při styku s vodou zabraňuje Volclay® vytvořením husté monolitické membrány proniknutí vody. Speciálně upravený Volclay® se pod vlivem obklopujícího tlaku roztahuje a vytváří nepropustnou membránu, která zůstává zachována po celou dobu životnosti konstrukce.

CHARAKTERISTICKÉ SPECIFIKACE VOLTEX®

| Vlastnost | Testovací metoda | Hodnota |
|---|------------------|---------------------------|
| Hmotnost bentonitu na jednotku plochy | ASTM D 3776 | >4880 g/m ² |
| Hmotnost PP geotextilie, netkané na jednotku plochy | ASTM D 3776 | 200 g/ m ² |
| Hmotnost PP geotextilie, tkané na jednotku plochy | ASTM D 3776 | 100 g/ m ² |
| Adheze k betonu | ASTM D 903 | 66,7 N/2,54 cm |
| Odpor proti vodnímu sloupci (těsnost) | ASTM D 5385 | 70,2 m |
| Koeficient propustnosti | ASTM D 5084 | 1 x 10 ⁻⁹ cm/s |
| Pevnost v tahu | ASTM D 4632 | 422 N |
| Odolnost proti průrazu | ASTM D 4833 | 445 N |
| Flexibilita při nízkých teplotách | ASTM D 1970 | nezměněno při -32°C |
| Omezení šířky trhliny žb. konstrukce | | max. 0,35 mm |
| Tloušťka za sucha | | 6,4 mm |
| Rozměry rolí | | 1,1 x 5,0 m, 2,5 x 20,0 m |

CHARAKTERISTICKÉ SPECIFIKACE VOLCLAY®-BENTONITU

Hodnoty vychází z elaborátu Prof.Dr.-Ing. Hannse Simonse a Ing. Holgera Mesecka: Zkoušení stavebně technických vlastností hydroizolačního systému VOLCLAY®, Lehrstuhl für Grundbau und Bodenmechanik Technische Universität Braunschweig.

| Vlastnost | Hodnota |
|---|------------------------|
| Obsah montmorilonitu ve Volclay®-bentonitu | >90% |
| Schopnost bentonitu elektricky vázat vodu (vztaženo na jeho hmotnost) | 5-7 násobek |
| Bobtnací schopnost bentonitu | 12-15x zvětšení objemu |
| Měrná plocha destiček bentonitu Volclay® | 500 m ² /g |
| Výskyt těžitelých ložisek Volclay®-bentonitu | Wyoming, Montana (USA) |

Beto-Tech Praha s.r.o.
Ovesná 4
109 00 Praha 10
Česká republika

IČO: 25079166
DIČ: CZ25079166
Obchodní rejstřík: C 47843/2
KOS Praha ze dne 27. 9. 1996

tel./fax: +420 274 877 879
tel.: +420 271 961 514
e-mail: info@beto-tech.cz
www.beto-tech.cz

Prohlášení o vlastnostech podle nařízení EU č. 305/2011 (CPR)
č. OSB3-CPR-2013-07-01 - OSB 3 Superfinish ECO

2. Identifikace stavebního výrobku:

Kronospan OSB; OSB 3 Superfinish ECO; 1393-CPR-0273

Identifikace šarže výrobku je provedena potiskem na každé desce, kde je uveden výrobce, typ desky, datum a čas výroby; popř. na etiketě připojené ke každému paletovému balení.

7. Deklarované vlastnosti:

| Základní charakteristiky | | Vlastnosti | | | | Harmonizované technické specifikace |
|---|--------------|--------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------------------------|
| | | Tloušťka desek v mm | | | | |
| | | 8 – 10 mm | > 10 – 18 | > 18 - 25 | > 25 - 30 | |
| Pevnost v ohybu ¹ podle EN 310 | Hlavní osa | 22 MPa | 20 MPa | 18 MPa | 16 MPa | EN 13986:2004 |
| | Vedlejší osa | 11 MPa | 10 MPa | 9 MPa | 8 MPa | |
| Tuhost za ohybu ¹ (Modul pružnosti) podle EN 310 | Hlavní osa | 3500 MPa | 3500 MPa | 3500 MPa | 3500 MPa | |
| | Vedlejší osa | 1400 MPa | 1400 MPa | 1400 MPa | 1400 MPa | |
| Pevnost v tahu (rozlupčivost) dle EN 319 | | 0,34 MPa | 0,32 MPa | 0,30 MPa | 0,29 MPa | |
| Trvanlivost (bobtnání v tloušťce – 24h ponoření) podle EN 317 | | 15 % | 15 % | 15 % | 15 % | |
| Trvanlivost (odolnost proti vlhkosti – rozlupčivost po var.testu) podle EN 1087-1 | | 0,15 MPa | 0,13 MPa | 0,12 MPa | 0,06 MPa | |
| Únik formaldehydu podle EN 120 | | Třída E1 (≤ 8 mg/ 100g a.s. desky) | | | | |
| Únik formaldehydu podle EN 717-1 | | ≤ 0,03 ppm | | | | |
| Reakce na oheň podle EN 13501-1 | | D-s1,d0 | | | | |
| Propustnost pro vodní páru | | NPD (viz údaje v manuálu výrobce) | | | | |
| Vzduchová neprůzvučnost | | | | | | |
| Zvuková pohltivost | | | | | | |
| Tepelná vodivost | | | | | | |
| Pevnost a tuhost pro nosné účely | | | | | | |
| Mechanická trvanlivost | | NPD | | | | |
| Biologická trvanlivost | | NPD | | | | |
| Obsah pentachlorofenolu (PCP) | | NPD | | | | |

¹Uvedené hodnoty pevností nejsou hodnotami charakteristickými pro použití při navrhování dřevěných konstrukcí (např. podle EN 1995-1-1).

8. Vlastnost výrobku uvedeného v bodě 1 a 2 je ve shodě s vlastností uvedenou v bodě 7.

Toto prohlášení o vlastnostech se vydává na výhradní odpovědnost výrobce uvedeného v bodě 4.

Podepsáno za výrobce a jeho jménem:

Jan Rudolf, jednatel

(jméno a funkce)

(podpis)

V Jihlavě dne 28.6.2013

(místo a datum vydání)

Technický list 17

14. 6. 2016

Papírová parozábrana OKO NATUR 50m2 ISOCELL | E-shop Přírodní stavba

Paro-izolace Papírová parozábrana ECO NATUR 50m2
Doprava zdarma od Akce



Je zesílená, papírová, parobrzdná zábrana a vzduchotěsná vrstva na stěny, stropy a střešní konstrukce

Kód produktu: ISLL001
Dostupnost: **Produkt je skladem**
Původní cena: ~~51,91 Kč (1,97 €)~~
AKČNÍ CENA: 44,77 Kč (1,70 €)
Cena s DPH: 44,77 Kč / m² (1,70 €)

Vložit m² POPTAT
KOUPIP

Popis Ke stažení Recenze (0)

| | |
|-------------------|----------------------------|
| Šířka | 100 cm |
| Délka v bm | 50 m |
| Barva | Hnědá |
| Materiál/poznámka | Vyztužená papírová lepenka |
| Hmotnost | 180 g/m |
| Hodnota sd | ca 6,45 m |
| Hmotnost balení | 9 Kg |

Ekologická parobrzdná zábrana ECO NATUR

Je zesílená, papírová, parobrzdná zábrana a vzduchotěsná vrstva na stěny, stropy a střešní konstrukce i pro všechny difuzně otevřené konstrukce. Vzniklá vodní pára může uniknout kontrolovaně přes tepelnou izolaci. Parobrzda je zesílená vyztužovacími vlákny, které zajišťují vysokou odolnost proti protržení.

Oblast použití

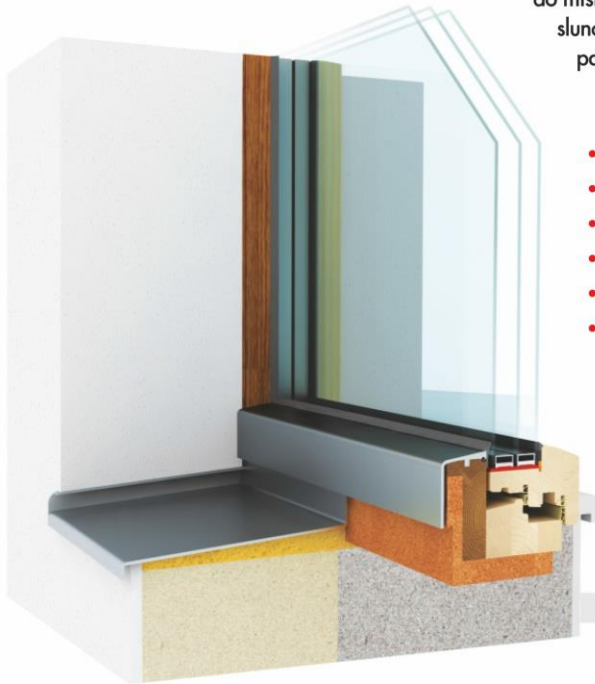
- ✔ Střešní konstrukce
- ✔ Stěny
- ✔ Stropy

ZPRACOVÁNÍ ECO - NATUR parobrzdy

Parobrzdná zábrana se jednoduše upevňuje na dřevěné konstrukce pomocí sponkové pistole. Při návazném napojení fólii doporučujeme provedení s 10 cm přesahem. Návazná napojení / slepení dvou fólií je možno provést pomocí AIRSTOP lepicí pásky nebo AIRSTOP Flex lepicí pásky nebo pomocí těsnícího tmelu AIRSTOP „Sprint“. Pro oblasti průchoďů doporučujeme použití AIRSTOP kabelových a potrubních manžet nebo BUTYL Dehnflex pásku.

PROGRESSION – okna pro pasivní domy

Okno rodinného domu neslouží jen k tomu, aby přivedlo do místností světlo. Moderní pasivní domy se otevírají slunci a se získaným teplem efektivně pracují, v zimě pak ušetří podstatné procento nákladů za topení.



- Moderní minimalistický vzhled zvenku
- Dřevěné okno zevnitř
- Zvýšené solární zisky
- Dlouhá životnost
- Bezpečnostní kování se skrytými závěsy
- Certifikát Passive House Institutu v kat. pH A



Nové řešení oken pro pasivní domy

Okna PROGRESSION při správném zabudování, kdy jsou kompletně schovaná v izolaci, mají vzhled bezrámového zasklení s optikou čistého skla. Tato moderní, vysoce efektivní okna dosahují výrazně vyšších solárních zisků.

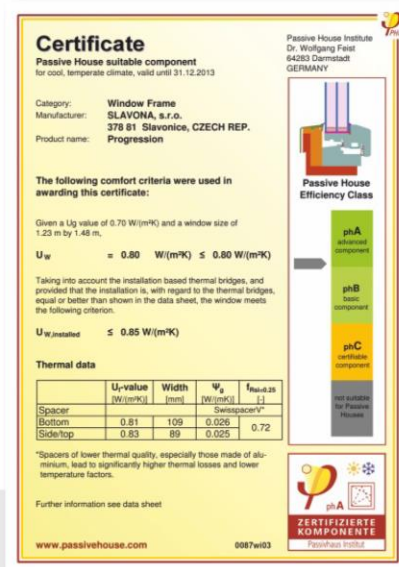
Okna PROGRESSION získala prestižní certifikát Passivhaus Institutu v Darmstadtu, a to dokonce ve třídě efektivity A.

Třída efektivity (A až C) zohledňuje celoroční bilanci oken, bere v úvahu i velmi důležitý podíl rámu okna. Pouze koncepčně nová pasivní okna jsou v kategorii A právě díky malému podílu rámu a větším úsporám energie.

Součinitel prostupu tepla oknem vypočtený PHI pro různá zasklení

| | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|
| U_g (W/m ² K) sklo | 0,70 | 0,66 | 0,60 | 0,54 |
| U_w (W/m ² K) okno | 0,80 | 0,77 | 0,72 | 0,68 |

Výpočet PHI pro okno 1230 x 1480 mm.



HLINĚNÉ OMÍTKY PICAS

série ECONOM : Jemná



| | |
|------------------------|---|
| Výrobek | Čistě přírodní hliněná omítka určená k vnitřnímu použití. |
| Složení | Přírodní hlína s příměsí výběrového písku a organických vláken. |
| Charakteristika | Finální omítka. Podle způsobu zpracování ji lze použít k dekorativním účelům bez nutnosti další povrchové úpravy, případně je možné ji opatřit nátěrem. Zpracování je ruční. Finální povrch se vytváří filcováním nebo hlazením. Vzhledem k vlastnostem hliněného materiálu nelze s omítkami vytvářet dokonale jedolité, hladké a rovné plochy. |

| | | |
|----------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Technické parametry | Zrnitost | 0 – 1,0 mm |
| | Barva | přírodní hnědá |
| | Doporučená síla jedné vrstvy | 2 – 3 mm |
| | Objem. hmotnost zatvrdlé malty | 1 734 kg/m ³ |
| | Spotřeba materiálu – síla 4mm | 7,5 kg/m ² |
| | Faktor difúzního odporu | 3,3 μ |
| | Pevnost v tlaku | 0,8 N/mm ² |
| | Spotřeba vody | 0,14 – 0,18 l/kg |

Technické parametry jsou stanoveny při normálních podmínkách (18 – 22 °C) a (60 – 70 %) relativní vlhkosti.

| | |
|--------------------------------|--|
| Balení | 40 kg (papírový pytel), 500 kg a 1000 kg (vak Big Bag). |
| Skladování | Omítky skladujte v suchu na paletách. Omítky je možné skladovat ve venkovním prostředí za podmínek, že bude zajištěno provětrání mezi zakrývací plachtou a výrobkem. Při dodržení skladovacích podmínek je doba použitelnost neomezená. |
| Bezpečnost a hyg. práce | Výrobek je při dodržení správného postupu práce bezpečný. Neobsahuje žádné škodlivé příměsi a proto není nutné dbát na žádné zvýšené bezpečnostní opatření. Při zasažení očí vyplachujte alespoň 20 min. čistou vodou a následně vyhledejte lékařskou pomoc. Při požití vypijte sklenici vody. |
| S 2 | Uchovávejte mimo dosah dětí. |
| S 26 | Při zasažení oka okamžitě důkladně vypláchněte vodou a vyhledejte lékařskou pomoc. |

| | |
|----------------------------|---|
| Podmínky zpracování | Je nepřipustné dodatečně přidávání pojiv, kameniva a jiných přísad či prosévání směsi, není-li postup doporučen výrobcem. Směs je možné zpracovávat pouze za teploty vzduchu a podkladu nad +5 °C. Až do jejího úplného vyschnutí nesmí dojít ke zmrznutí !! K rozmíchání směsi je nutné použít pitnou vodu nebo vodu odpovídající EN 1008. |
|----------------------------|---|

| | |
|--------------------------|---|
| Příprava podkladu | Podklad musí být suchý, pevný, savý , zbavený prachu, mastnot a ostatních nečistot. Podklad musí být dostatečně vyzrálý, aby nedocházelo k jeho dotvarování. Případné praskliny v podkladu musí vykazovat tuhost a tvarovou stálost (při zatlačení prstu na 1/2 praskliny nesmí docházet k jejímu pohybu). Omítku je možné nanášet jak na hliněnou omítku Picas (Hrubá, Hrubá s řezankou), tak i na vápennou a vápenocementovou omítku a betonový podklad (nesmí být hladký). Při nanášení jemné omítky (finální) na zdící systémy (YTONG, YPOR i hladký beton atd.) je nutné tento povrch celoplošně přetáhnout základním stavebním lepidlem s perlínkou a vytvořit takto zdrsňený povrch. Veškeré savé podklady (mimo hliněných) je nutné opatřit přílnavostním nátěrem (Picas – Přílnavostní nátěr). Veškeré nesavé nebo hladké podklady je nutné opatřit kotvicím nátěrem (nátěr obsahující ostré kamenivo o zrnitosti 1 mm). K tomuto účelu je možné použít kotvicí nátěr „GekkoSOL“ od firmy Kreidezeit, který má velmi dobrou propustnost vodních par. Tento nátěr je vhodné použít i na sádkartonové, sádrovláknité desky a slaměné panely. Více informací naleznete v pracovním listu „Hliněné omítky na sádrovláknitých deskách“. Před nanášením jemné omítky je nutné savý podklad dobře navlhčit. Omítky kopírují nerovnosti podkladu, proto musí být podklad předem dobře připravený (bez děr). Nanášení jemné omítky se provádí vždy do nezavadlého přílnavostního nátěru. Tento nátěr vyrovná savost podkladu a zlepšuje přílnavost omítky k podkladu. Před nanášením přílnavostního nátěru je nutné podklad dobře navlhčit. |
|--------------------------|---|

Výrobce:
RIGI stavební společnost, s.r.o.
Tišnovská 9
666 03 Hradčany

tel: 549 410 394
fax: 549 415 829

www.rigi.cz
navratil@rigi.cz



LEPENÉ – TVAR Z



| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>Q 001 Quartzite Mix</p> <p>PLOŠNÝ DÍL formát 55×15×1–3 cm balení 0,495 m²/krabice 17,82 m²/pal.</p> <p>ROHOVÝ DÍL formát 15×(25+30)×1–3 cm balení 0,495 m²/krabice 17,82 m²/pal. váha 40 Kg/m²</p> | <p>Q 010 Golden Quartzite</p> <p>PLOŠNÝ DÍL formát 35×18×1–3 cm balení 0,378 m²/krabice 18,14 m²/pal.</p> <p>ROHOVÝ DÍL formát 18×(20+35) cm balení 0,594 m²/krabice 28,51 m²/pal. váha 40 Kg/m²</p> | <p>N 3002 Rusty Slate</p> <p>PLOŠNÝ DÍL formát 55×15×1–3 cm balení 0,495 m²/krabice 17,82 m²/pal.</p> <p>ROHOVÝ DÍL formát 15×(25+30)×1–3 cm balení 0,495 m²/krabice 17,82 m²/pal. váha 40 Kg/m²</p> | <p>N 3003 Black Slate</p> <p>PLOŠNÝ DÍL formát 55×15×1–3 cm balení 0,495 m²/krabice 17,82 m²/pal.</p> <p>ROHOVÝ DÍL formát 15×(25+30)×1–3 cm balení 0,495 m²/krabice 17,82 m²/pal. váha 40 Kg/m²</p> | <p>N 3003 Black Slate tenký pásek</p> <p>PLOŠNÝ DÍL formát 60×15×1–3 cm balení 0,540 m²/krabice 19,44 m²/pal.</p> |
|---|--|--|--|--|

LEPENÉ – RUSTIKÁLNÍ – TVAR Z

| | | |
|--|---|---|
| <p>PLOŠNÝ DÍL formát 55×15×2,5–4 cm balení 11,88 m²/krabice 0,33 m²/pal. váha 60 kg/m²</p> <p>ROHOVÝ DÍL formát 15×(25+30)×2,5–4 cm balení 11,88 m²/krabice 0,33 m²/pal. váha 60 kg/m²</p> | <p>N 3002 Rusty Slate – Rustikal</p> | <p>N 3003 Black Slate – Rustikal</p> |
|--|---|---|

STAVEBNÍ CHEMIE

SOPRO MB 414 – lepidlo (balení: 25 kg); SOPRO GD 749 – penetrace (balení: 10 kg); Sopro MNP 704 – Impregnace (balení: 1 litr)





Dřevěné fasády ThermoWood®

Maloobchodní ceník

platný od 1.1.2016
Ceny jsou uvedeny bez DPH, ze skladu Praha 4.
Na větší projekty sleva možná.

Borovicové dřevo tepelně upravené teplotou 212 °C (Thermo-D).
Kvalita: ThermoWood®, kvalita A

Dřevěné fasády z borovice ThermoWood® – klasické uchycení

| Popis profilu, rozměr | Délky v mm | MJ | Cena Kč/MJ |
|-----------------------|------------|----|------------|
|-----------------------|------------|----|------------|

Fasádní profil na pero-drážku



UTV profil KLASIK 19 x 117 mm 3000, 4200, 4500 m2 **898 Kč**



UTV profil KLASIK 19 x 140 mm 3000, 4200, 4500 m2 **907 Kč**

Cena za 1 m2 je vypočtena pro skutečně pokrytou plochu po zasunutí pera do drážky!

Fasádní profil na polodrážku



UYL profil „Z“ 20 x 140 mm 4200, 4500 m2 **907 Kč**

Cena za 1 m2 je vypočtena pro skutečně pokrytou plochu po zasunutí pera do drážky!

Fasádní profily pro žaluziové systémy



SSS profil Rhombus 26 x 68 mm 3000, 4200 m2 **1 014 Kč**



SSS profil Rhombus 26 x 92 mm 3000, 4200 m2 **894 Kč**



SSS profil Rhombus 20 x 92 mm 3000, 4200 m2 **752 Kč**

Plocha počítána pro ideální montáž = profily v zákrytu, tj. na celou výšku 68 a 92 mm.

Str. 1

FASÁDY & TERASY s.r.o.

Dobronická 1257
148 00 Praha 4

info@fasadyaterasy.cz

Tel: 775 555 981

www.fasadyaterasy.cz



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Přírodní bytový dům

Natural apartment building

Diplomová práce

02_NÁVRHOVÁ ČÁST

Studijní program: Konstrukce budov

Studijní obor: Budovy a prostředí

Vedoucí práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.

Bc. Radek Eis

Praha 2017

Obsah

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2 | NÁVRHOVÁ ČÁST | 4 |
| 2.1 | ÚVOD | 4 |
| 2.2 | OPTIMALIZACE PŮVODNÍ STUDIE | 5 |
| 2.2.1 | OKRAJOVÉ PODMÍNKY PRO POSUZOVÁNÍ | 5 |
| 2.2.2 | POSTUP VÝPOČTU | 6 |
| 2.2.3 | PŮVODNÍ STUDIE | 7 |
| 2.2.4 | OPTIMALIZOVANÁ STUDIE | 8 |
| 2.2.5 | FINÁLNÍ DISPOZICE | 9 |
| 2.2.6 | ZHODNOCENÍ | 10 |
| 2.3 | KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ | 11 |
| 2.3.1 | ZÁKLADOVÉ KONSTRUKCE | 11 |
| 2.3.1.1 | Volba a zdůvodnění | 11 |
| 2.3.2 | SVISLÉ NOSNÉ A OBVODOVÉ KONSTRUKCE | 12 |
| 2.3.2.1 | Varianty pro dřevostavbu | 12 |
| 2.3.2.2 | Srovnání variant | 13 |
| 2.3.2.3 | Vyhodnocení a volba | 15 |
| 2.3.2.4 | Varianty komunikačního jádra | 16 |
| 2.3.2.5 | Srovnání variant | 16 |
| 2.3.2.6 | Vyhodnocení a volba | 17 |
| 2.3.3 | SVISLÉ NENOSNÉ KONSTRUKCE | 17 |
| 2.3.3.1 | Volba a zdůvodnění | 17 |
| 2.3.4 | VODOROVNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE | 17 |
| 2.3.4.1 | Konstrukce dřevostavby | 17 |
| 2.3.4.2 | Konstrukce komunikačního jádra | 18 |
| 2.3.5 | STŘEŠNÍ KRYTINY | 18 |
| 2.3.5.1 | Volba a zdůvodnění | 18 |
| 2.3.6 | IZOLAČNÍ MATERIÁLY | 19 |
| 2.3.6.1 | Varianty tepelných izolací | 19 |
| 2.3.6.2 | Srovnání variant | 19 |
| 2.3.6.3 | Vyhodnocení a volba | 20 |
| 2.3.6.4 | Tepelné izolace komunikačního jádra | 20 |
| 2.3.6.5 | Hydroizolace | 20 |
| 2.3.7 | PODLAHY | 20 |
| 2.3.7.1 | Volba a zdůvodnění | 20 |
| 2.3.8 | PODHLÉDY | 21 |
| 2.3.8.1 | Varianty a volba | 21 |
| 2.3.9 | VÝPLŇOVÉ KONSTRUKCE | 21 |
| 2.3.10 | POVRCHOVÉ ÚPRAVY | 21 |
| 2.4 | POTŘEBA TEPLA NA VYTÁPĚNÍ | 22 |
| 2.4.1 | POSTUP VÝPOČTU | 22 |
| 2.4.1.1 | Průměrný součinitel prostupu tepla | 22 |
| 2.4.1.2 | Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla | 23 |
| 2.4.1.3 | Výpočet tepelných ztrát | 24 |
| 2.4.1.4 | Zadání a výpočet oken | 25 |
| 2.4.1.5 | Podklady pro dílčí činitele stínění | 26 |
| 2.4.1.6 | Okna – Výpočet A_{sn} | 26 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 2.4.1.7 | Výpočet tepelných zisků..... | 27 |
| 2.4.1.8 | Potřeba tepla na vytápění | 28 |
| 2.4.2 | VÝSTUP..... | 29 |
| 2.4.3 | VYHODNOCENÍ..... | 30 |
| 2.5 | ENVIROMENTÁLNÍ DOPAD OBJEKTU | 31 |
| 2.5.1 | TVORBA A ZÍSKÁNÍ DAT Z BIM MODELU | 31 |
| 2.5.2 | VÝPOČET ENVIRONMENTÁLNÍHO DOPADU CELÉ STAVBY..... | 32 |
| 2.5.3 | VYHODNOCENÍ..... | 32 |
| 2.6 | SYSTÉMY TZB | 33 |
| 2.6.1 | KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA A VNITŘNÍ KANALIZACE | 33 |
| 2.6.2 | SYSTÉM ZÁSOBOVÁNÍ VODOU | 33 |
| 2.6.3 | SYSTÉM VYTÁPĚNÍ A OHŘEV TUV..... | 33 |
| 2.6.3.1 | Navržená varianta | 33 |
| 2.6.3.2 | Alternativní řešení..... | 33 |
| 2.6.4 | SYSTÉM VĚTRÁNÍ | 34 |
| 2.6.4.1 | Navržená varianta | 34 |
| 2.6.4.2 | Alternativní řešení..... | 34 |
| 2.6.5 | ZDROJE ENERGIÍ..... | 35 |
| 2.6.5.1 | Navržené | 35 |
| 2.6.5.2 | Alternativní řešení..... | 35 |
| 3 | <u>ZÁVĚR.....</u> | 36 |
| 4 | <u>BIBLIOGRAFIE.....</u> | 37 |
| 5 | <u>SEZNAM OBRÁZKŮ</u> | 38 |
| 6 | <u>SEZNAM TABULEK</u> | 39 |
| | <u>PŘÍLOHY</u> | 40 |
| | PŘÍLOHA B | 40 |

2 NÁVRHOVÁ ČÁST

2.1 Úvod

Druhá část diplomové práce se zabývá návrhem bytového domu, na základě poznatků uvedených v první části a zachovává hlavní myšlenku přírodního bytového domu.

V první řadě optimalizuje a rozvíjí původní studii bytového domu, která byla výchozím podkladem této práce.

Dále obsahuje srovnání variant materiálů pro jednotlivé konstrukce, případné výpočty, zhodnocení a volbu výsledných stavebních materiálů, které budou navrženy v projektové dokumentaci pro stavební povolení ve třetí části práce.

Avšak řešení z přírodních materiálů je vynecháno tam, kde tyto nemohou být využity kvůli svým vlastnostem a náchylnosti na okolní prostředí nebo kvůli obecným technickým a jiným požadavkům.

V takovém případě je přistupováno v první řadě k materiálům recyklovaným, jejichž využitím se taktéž minimalizuje environmentální dopad stavby na životní prostředí, a dále pak k běžně používaným materiálům, u kterých nehrozí případná rizika s bezpečností stavby v průběhu jejího užívání.

Dále se tato část věnuje energetické náročnosti stavby, výslednému environmentálnímu dopadu celé stavby a koncepčnímu řešení systémů technických zařízení budov ve dvou variantách.

2.2 Optimalizace původní studie

Původní studie bytového domu obsahovala značné nedostatky jak v technickém směru, tak i provozním. Byla tedy provedena stavebně-energetická a konstrukční optimalizace k zajištění funkčnosti řešení a vyhnutí se náročným technickým řešením.

Došlo k úpravám konstrukčním, pro minimalizaci složitých řešení v místech napojení jednotlivých konstrukcí, dále k optimalizaci prosklených ploch objektu a minimalizaci ploch ochlazovaných.

Následovaly změny v dispozicích, které byly vyvozeny ze změn konstrukčních, ale i z nefunkčnosti provozního řešení některých bytů a jejich návaznosti na společné komunikační prostory.

Stavebně-energetická optimalizace byla provedena na základě výpočtů potřeby tepla na vytápění v programu Microsoft Excel. Byl uvažován zjednodušený model původní studie bytového domu a posuzován s nově navrženou, optimalizovanou, studií.

2.2.1 Okrajové podmínky pro posuzování

Pro výpočet potřeby tepla na vytápění se uvažuje následující zjednodušený model:

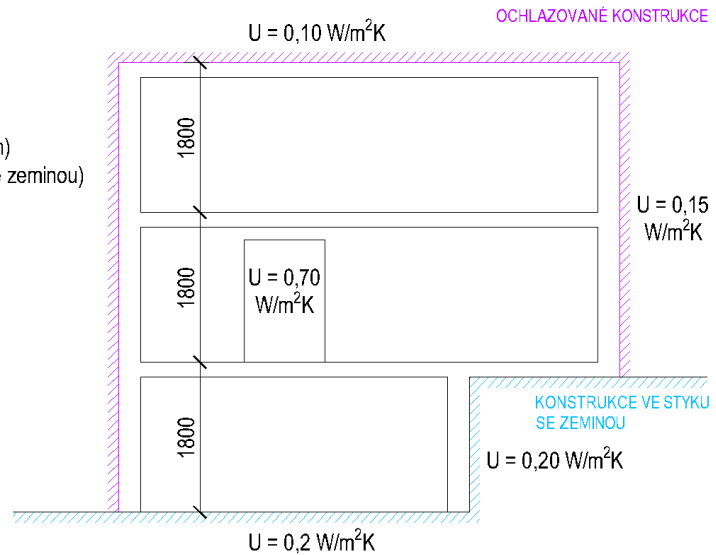
(obr. 1)

- posuzují se pouze obytná podlaží obou objektů
- uvažuje se plochá střecha
- skladba obvodové stěny, podlahy a střechy pro obě varianty stejná, zadaná hodnotou součinitele prostupu tepla U [W/m^2K]
- stavební úpravy navržené varianty zachovávají minimálně stejný komfort uživatele oproti původní studii a respektují původní návrh

Výpočet je směřován k pasivnímu standardu. To znamená, že hodnota potřeby tepla na vytápění musí být nižší než $15 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

UVAŽOVANÉ SKLADBY:

- stěna:
 - $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$ (okolní vzduch)
 - $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ (v kontaktu se zeminou)
- podlaha:
 - $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
- střecha:
 - $U = 0,10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- okna:
 - $U = 0,70 \text{ W/m}^2\text{K}$



Obr. 1 – Zjednodušený model pro výpočet potřeby tepla na vytápění

2.2.2 Postup výpočtu

V půdorysech původní studie byly změřeny plochy jednotlivých podlaží. Dále obvody pro zjištění celkových ochlazovaných ploch objektu. Poté byl proveden výpočet potřeby tepla na vytápění původní studie.

Následně byly provedeny konstrukční a dispoziční úpravy původní studie a následoval obdobný postup pro získání potřebných údajů do výpočtu potřeby tepla na vytápění.

Srovnáváním těchto dvou výpočtů došlo k výsledným úpravám studie a jejímu stavebně-technickému a konstrukčnímu optimalizování.

Postup výpočtu je proveden shodně s výpočtem potřeby tepla na vytápění výsledného navrženého objektu bytového domu.¹

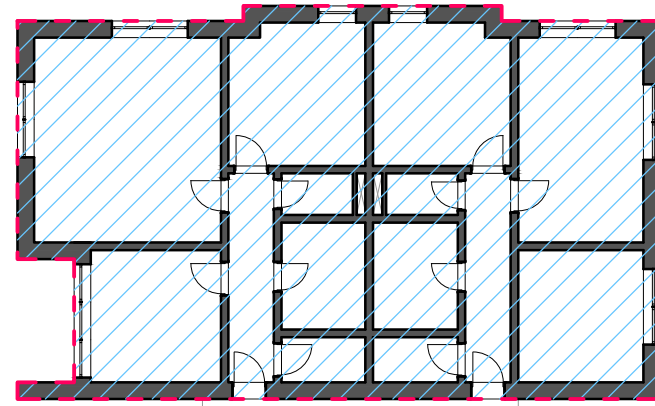
Proto je na následujících stranách prezentováno pouze shrnutí výpočtů, spolu s půdorysy a výpočtem ploch původní a optimalizované studie.

¹ Viz 2.4 Potřeba tepla na vytápění

PŮVODNÍ STUDIE
PŮDORYS 1_NP

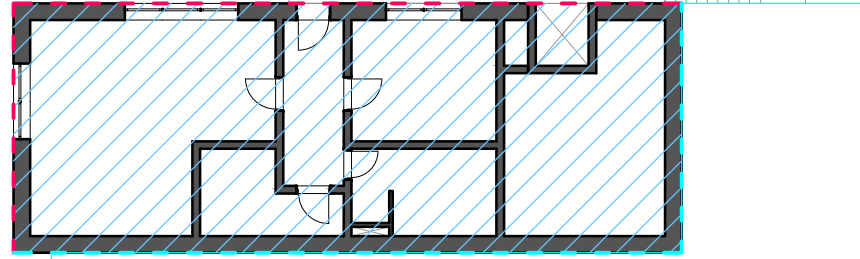
OBJEKT A

PODLAHOVÁ PLOCHA - 167,9 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 57801x3000 = 173,4 m²



OBJEKT B

PODLAHOVÁ PLOCHA - 116,7 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 24282x3000 = 72,9 m²
KONSTRUKCE VE STYKU SE ZEMINOU - 24282x3000 + 72,9 m²



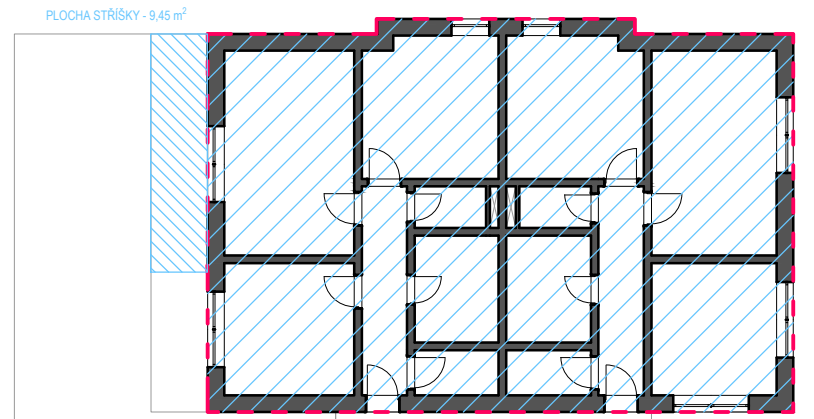
PODLAHA NA TERÉNU - 106,9 m²



PŮVODNÍ STUDIE
PŮDORYS 3_NP

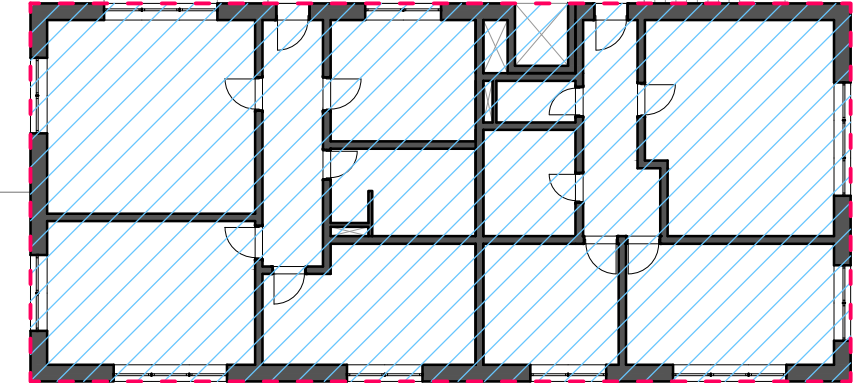
OBJEKT A

PODLAHOVÁ PLOCHA - 157,7 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 51803x3000 = 155,4 m²



OBJEKT B

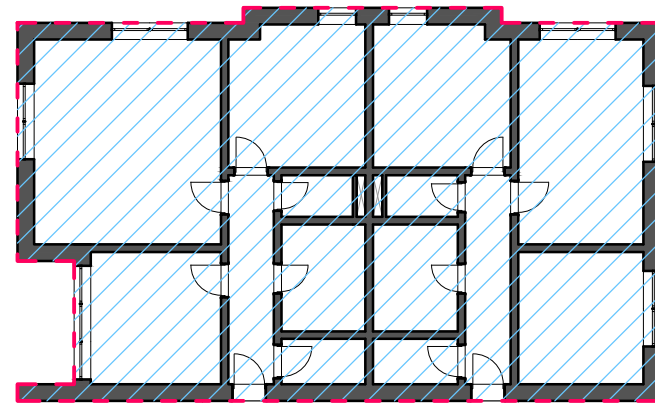
PODLAHOVÁ PLOCHA - 217 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 63400x3000 = 190,2 m²



PŮVODNÍ STUDIE
PŮDORYS 2_NP

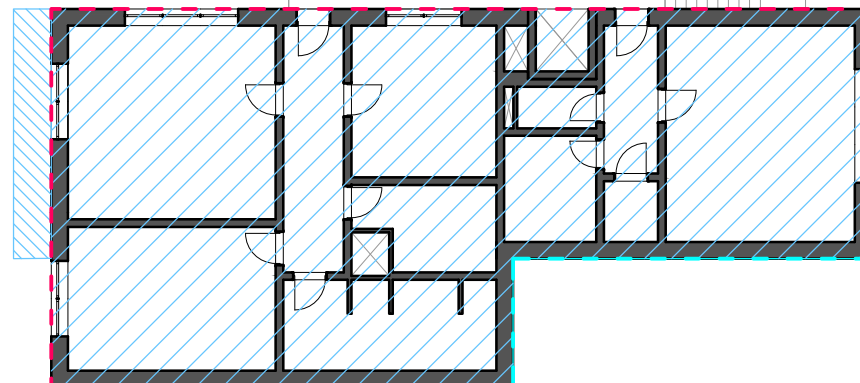
OBJEKT A

PODLAHOVÁ PLOCHA - 167,9 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 57801x3000 = 173,4 m²



OBJEKT B

PODLAHOVÁ PLOCHA - 184,8 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 50520x3000 = 151,6 m²
KONSTRUKCE VE STYKU SE ZEMINOU - 12881x3000 = 38,6 m²



Informace o projektu:

| | | | |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|------------|
| OBJEKT: | BYTOVÝ DŮM - diplomová práce | | |
| ČÁST: | OBJEKT A - původní studie | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis |
| DATUM | 12.10.2016 | DATUM | 20.10.2016 |

Shrnutí výpočtu:

Ochlazované konstrukce:

| KCE | A [m ²] | U [W/(m ² *K)] |
|-------------|---------------------|---------------------------|
| stěny | 430,20 | 0,150 |
| střecha | 167,90 | 0,100 |
| podlaha | 167,90 | 0,200 |
| 4 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 |
| OKNA | 72,00 | 0,700 |

Tepelné ztráty:

Pož. vnitřní teplota vyt. zóny

Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad)

Prům. obsazenost budovy

Objem vzduchu vytápěné zóny

Součinitel větrné expozice

Účinnost systému zpětného získávání tepla

| | | |
|---------------------|--------|-------------------|
| $\vartheta_{i,set}$ | 20,0 | °C |
| n_{os} | 24,0 | [os] |
| occup | 0,7 | [-] |
| V | 1480,5 | [m ³] |
| e | 0,1 | [-] |
| η_{ZZT} | 0,7 | [-] |

Volba způsobu větrání:

Nucené větrání s rekuperací

| | | | |
|------------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné ztráty | $Q_t =$ | 26811,42 | [kWh] |
|------------------------|---------|----------|-------|

Tepelné zisky:

Počet bytových jednotek

Užitná podlahová plocha vytápěné zóny

| | | |
|----------|-------|-------------------|
| n_{bj} | 6 | [bj] |
| A_f | 493,5 | [m ²] |

Volba provozu objektu:

Obytné budovy

| | | | |
|-----------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné zisky | $Q_g =$ | 37099,79 | [kWh] |
|-----------------------|---------|----------|-------|

Počítáno s okny:

Výrobce: SLAVONA - dřevěná okna

Typ: PROGRESSION

Zasklení: trojsklo SGG - LUX se solárními zisky

| | | |
|------------------------------------|--------|-------------------------|
| Celková ochlazovaná plocha | | |
| Σ | 838,00 | [m ²] |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | |
| $U_{em} =$ | 0,21 | [W/(m ² *K)] |

Objekt spadá do těchto kategorií

Dle základních požadavků

| C | B | A |
|-----|-----|----|
| ANO | ANO | NE |

Dle pasivního standardu

Bytové domy a admin. budovy

| C | B | A |
|-----|----|----|
| ANO | NE | NE |

Potřeba tepla na vytápění

Volba konstrukce:

lehká

| | | | |
|-----------------------------------|------------|---------|------------------------|
| Celková potřeba tepla na vytápění | $Q_{nd} =$ | 7339,08 | [kWh] |
| | $Q_{nd} =$ | 14,87 | [kWh/m ² a] |

Informace o projektu:

| | | | |
|-------------------|------------------------------|-------------------------|------------|
| OBJEKT: | BYTOVÝ DŮM - diplomová práce | | |
| ČÁST: | OBJEKT B - původní studie | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis |
| DATUM | 12.10.2016 | DATUM | 20.10.2016 |

Shrnutí výpočtu:

Ochlazované konstrukce:

| KCE | A [m ²] | U [W/(m ² *K)] |
|--------------|---------------------|---------------------------|
| stěny | 344,80 | 0,150 |
| střecha | 223,60 | 0,100 |
| podlaha | 223,60 | 0,200 |
| stěna zemina | 111,5 | 0,2 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 |
| OKNA | 69,90 | 0,700 |

Tepelné ztráty:

Pož. vnitřní teplota vyt. zóny

Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad)

Prům. obsazenost budovy

Objem vzduchu vytápěné zóny

Součinitel větrné expozice

Účinnost systému zpětného získávání tepla

| | | |
|---------------------|--------|-------------------|
| $\vartheta_{i,set}$ | 20,0 | °C |
| n_{os} | 13,0 | [os] |
| occup | 0,7 | [-] |
| V | 1555,5 | [m ³] |
| e | 0,1 | [-] |
| η_{ZZT} | 0,7 | [-] |

Volba způsobu větrání:

Nucené větrání s rekuperací

| | | | |
|------------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné ztráty | $Q_t =$ | 26938,87 | [kWh] |
|------------------------|---------|----------|-------|

Tepelné zisky:

Počet bytových jednotek

Užitná podlahová plocha vytápěné zóny

| | | |
|----------|-------|-------------------|
| n_{bj} | 5 | [bj] |
| A_f | 518,5 | [m ²] |

Volba provozu objektu:

Obytné budovy

| | | | |
|-----------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné zisky | $Q_g =$ | 28794,12 | [kWh] |
|-----------------------|---------|----------|-------|

Počítáno s okny:

Výrobce: SLAVONA - dřevěná okna

Typ: PROGRESSION

Zasklení: trojsklo SGG - LUX se solárními zisky

| | | |
|------------------------------------|--------|-------------------------|
| Celková ochlazovaná plocha | | |
| Σ | 973,40 | [m ²] |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | |
| $U_{em} =$ | 0,20 | [W/(m ² *K)] |

Objekt spadá do těchto kategorií

Dle základních požadavků

| C | B | A |
|-----|-----|----|
| ANO | ANO | NE |

Dle pasivního standardu

Bytové domy a admin. budovy

| C | B | A |
|-----|----|----|
| ANO | NE | NE |

Potřeba tepla na vytápění

Volba konstrukce:

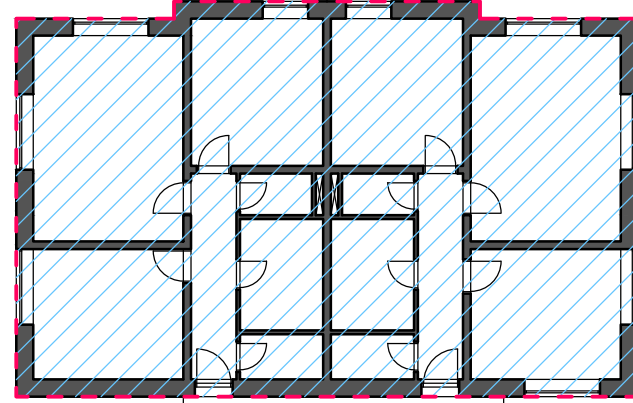
lehká

| | | | |
|-----------------------------------|------------|---------|------------------------|
| Celková potřeba tepla na vytápění | $Q_{nd} =$ | 9880,20 | [kWh] |
| | $Q_{nd} =$ | 19,06 | [kWh/m ² a] |

OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH
PŮDORYS 1_NP

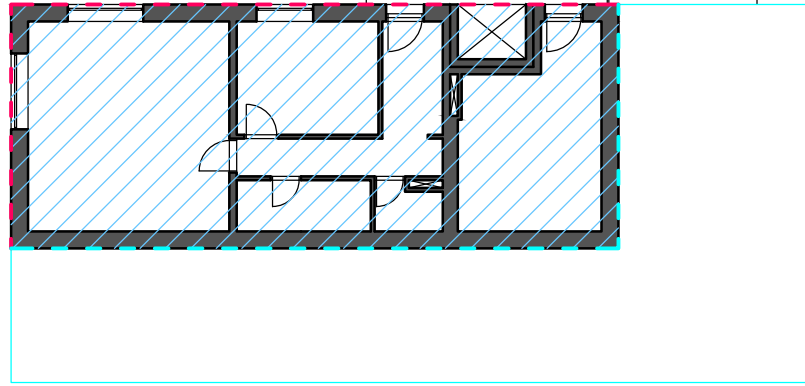
OBJEKT A

PODLAHOVÁ PLOCHA - 168,2 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 53800x3000 = 161,4 m²



OBJEKT B

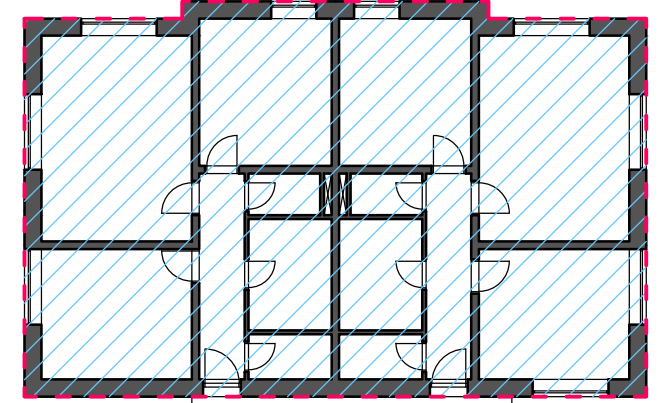
PODLAHOVÁ PLOCHA - 103,7 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 22525x3000 = 67,6 m²
KONSTRUKCE VE STYKU SE ZEMINOU - 22525x3000 = 67,6 m²



OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH
PŮDORYS 3_NP

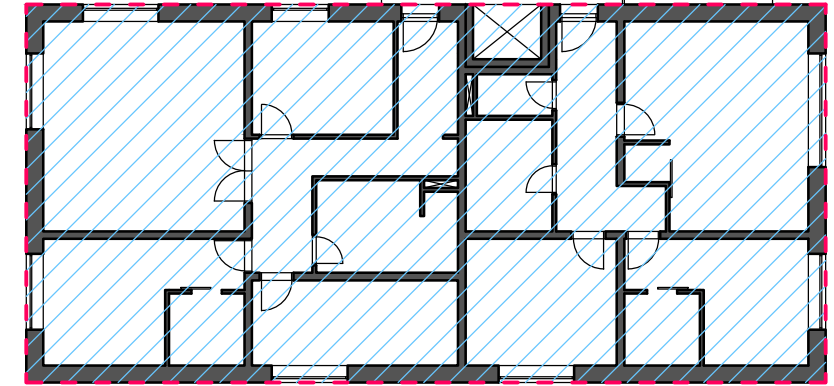
OBJEKT A

PODLAHOVÁ PLOCHA - 168,2 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 53800x3000 = 161,4 m²



OBJEKT B

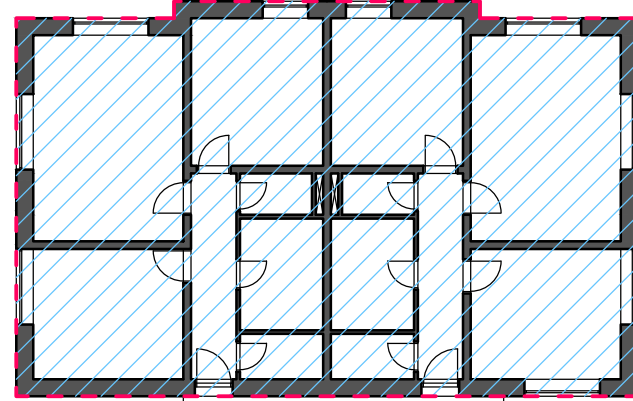
PODLAHOVÁ PLOCHA - 211,5 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 62300x3000 = 186,9 m²



OPTIMALIZOVANÝ NÁVRH
PŮDORYS 2_NP

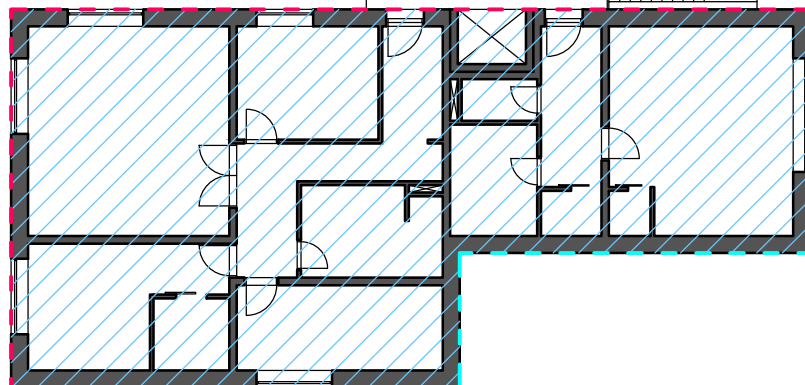
OBJEKT A

PODLAHOVÁ PLOCHA - 168,2 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 53800x3000 = 161,4 m²



OBJEKT B

PODLAHOVÁ PLOCHA - 178,6 m²
OCHLAZOVANÉ KONSTRUKCE VČETNĚ PLOCHY OKEN - 49475x3000 = 148,4 m²
KONSTRUKCE VE STYKU SE ZEMINOU - 12825x3000 = 38,5 m²



Informace o projektu:

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------|------------|
| OBJEKT: | BYTOVÝ DŮM - diplomová práce | | |
| ČÁST: | OBJEKT A - optimalizovaný návrh | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis |
| DATUM | 12.10.2016 | DATUM | 20.10.2016 |

Shrnutí výpočtu:

Ochlazované konstrukce:

| KCE | A [m ²] | U [W/(m ² *K)] |
|-------------|---------------------|---------------------------|
| stěny | 392,00 | 0,150 |
| střecha | 168,20 | 0,100 |
| podlaha | 168,20 | 0,200 |
| 4 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 |
| OKNA | 92,20 | 0,700 |

Tepelné ztráty:

Pož. vnitřní teplota vyt. zóny

Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad)

Prům. obsazenost budovy

Objem vzduchu vytápěné zóny

Součinitel větrné expozice

Účinnost systému zpětného získávání tepla

| | | |
|---------------------|--------|-------------------|
| $\vartheta_{i,set}$ | 20,0 | °C |
| n_{os} | 24,0 | [os] |
| occup | 0,7 | [-] |
| V | 1513,8 | [m ³] |
| e | 0,1 | [-] |
| η_{ZZT} | 0,7 | [-] |

Volba způsobu větrání:

Nucené větrání s rekuperací

| | | | |
|------------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné ztráty | $Q_t =$ | 27783,83 | [kWh] |
|------------------------|---------|----------|-------|

Tepelné zisky:

Počet bytových jednotek

Užitná podlahová plocha vytápěné zóny

| | | |
|----------|-------|-------------------|
| n_{bj} | 6 | [bj] |
| A_f | 504,6 | [m ²] |

Volba provozu objektu:

Obytné budovy

| | | | |
|-----------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné zisky | $Q_g =$ | 41049,23 | [kWh] |
|-----------------------|---------|----------|-------|

Počítáno s okny:

Výrobce: SLAVONA - dřevěná okna

Typ: PROGRESSION

Zasklení: trojsklo SGG - LUX se solárními zisky

| | | |
|------------------------------------|--------|-------------------------|
| Celková ochlazovaná plocha | | |
| Σ | 820,60 | [m ²] |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | |
| $U_{em} =$ | 0,22 | [W/(m ² *K)] |

Objekt spadá do těchto kategorií

Dle základních požadavků

| C | B | A |
|-----|-----|----|
| ANO | ANO | NE |

Dle pasivního standardu

Bytové domy a admin. budovy

| C | B | A |
|-----|----|----|
| ANO | NE | NE |

Potřeba tepla na vytápění

Volba konstrukce:

lehká

| | | | |
|-----------------------------------|------------|---------|------------------------|
| Celková potřeba tepla na vytápění | $Q_{nd} =$ | 7222,67 | [kWh] |
| | $Q_{nd} =$ | 14,31 | [kWh/m ² a] |

Informace o projektu:

| | | | |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------|------------|
| OBJEKT: | BYTOVÝ DŮM - diplomová práce | | |
| ČÁST: | OBJEKT B - optimalizovaný návrh | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis |
| DATUM | 12.10.2016 | DATUM | 20.10.2016 |

Shrnutí výpočtu:

Ochlazované konstrukce:

| KCE | A [m ²] | U [W/(m ² *K)] |
|--------------|---------------------|---------------------------|
| stěny | 335,75 | 0,150 |
| střecha | 211,50 | 0,100 |
| podlaha | 211,50 | 0,200 |
| stěna zemina | 106,1 | 0,2 |
| 5 | 0 | 0 |
| 6 | 0 | 0 |
| 7 | 0 | 0 |
| 8 | 0 | 0 |
| 9 | 0 | 0 |
| 10 | 0 | 0 |
| 11 | 0 | 0 |
| 12 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 |
| OKNA | 67,15 | 0,700 |

Tepelné ztráty:

Pož. vnitřní teplota vyt. zóny

Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad)

Prům. obsazenost budovy

Objem vzduchu vytápěné zóny

Součinitel větrné expozice

Účinnost systému zpětného získávání tepla

| | | |
|---------------------|--------|-------------------|
| $\vartheta_{i,set}$ | 20,0 | °C |
| n_{os} | 13,0 | [os] |
| occup | 0,7 | [-] |
| V | 1481,4 | [m ³] |
| e | 0,1 | [-] |
| η_{ZZT} | 0,7 | [-] |

Volba způsobu větrání:

Nucené větrání s rekuperací

| | | | |
|------------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné ztráty | $Q_t =$ | 25916,44 | [kWh] |
|------------------------|---------|----------|-------|

Tepelné zisky:

Počet bytových jednotek

Užitná podlahová plocha vytápěné zóny

| | | |
|----------|-------|-------------------|
| n_{bj} | 5 | [bj] |
| A_f | 493,8 | [m ²] |

Volba provozu objektu:

Obytné budovy

| | | | |
|-----------------------|---------|----------|-------|
| Celkové tepelné zisky | $Q_g =$ | 29466,63 | [kWh] |
|-----------------------|---------|----------|-------|

Počítáno s okny:

Výrobce: SLAVONA - dřevěná okna

Typ: PROGRESSION

Zasklení: trojsklo SGG - LUX se solárními zisky

| | | |
|------------------------------------|--------|-------------------------|
| Celková ochlazovaná plocha | | |
| Σ | 932,00 | [m ²] |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | |
| $U_{em} =$ | 0,20 | [W/(m ² *K)] |

Objekt spadá do těchto kategorií

Dle základních požadavků

| C | B | A |
|-----|-----|----|
| ANO | ANO | NE |

Dle pasivního standardu

Bytové domy a admin. budovy

| C | B | A |
|-----|----|----|
| ANO | NE | NE |

Potřeba tepla na vytápění

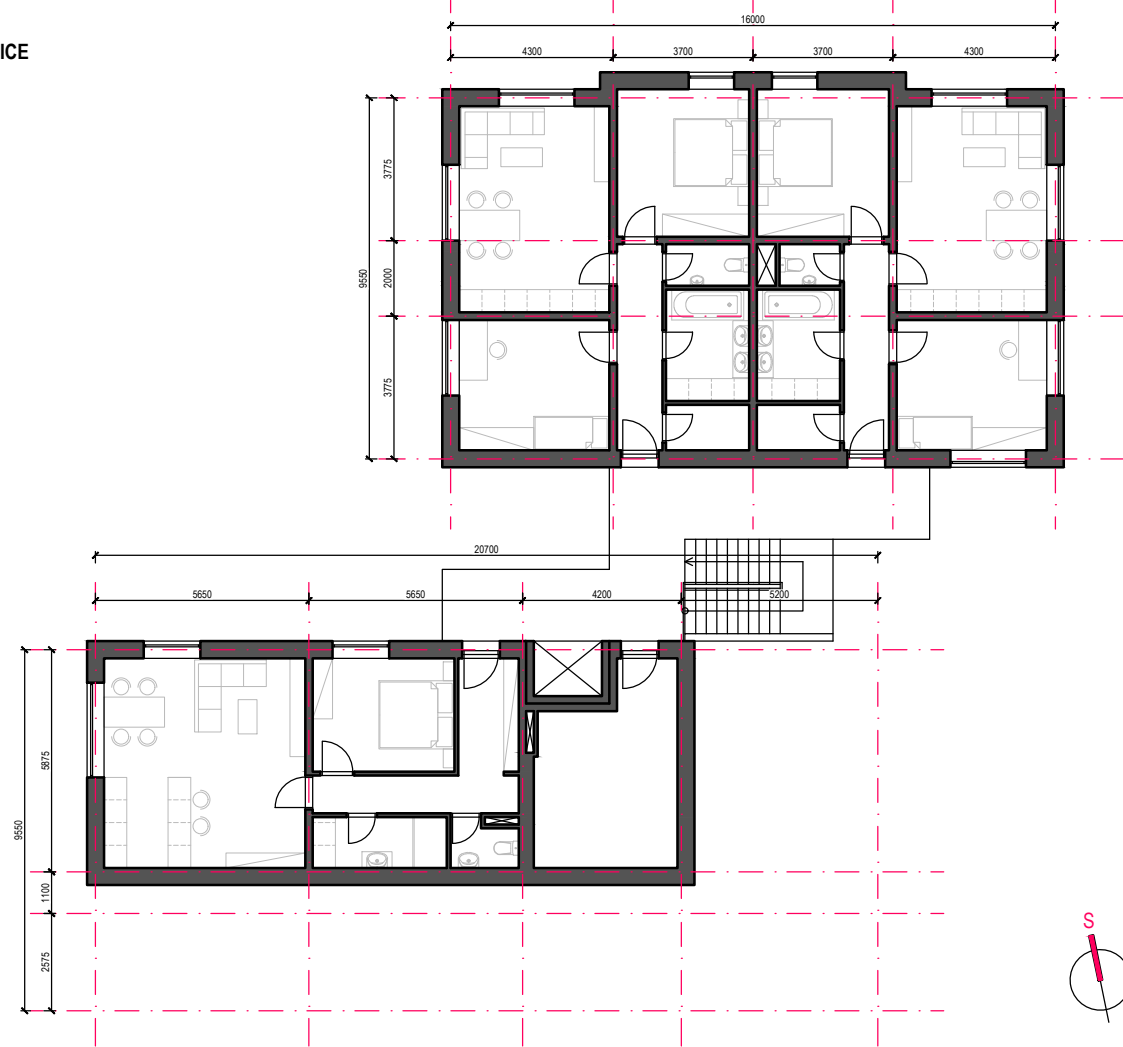
Volba konstrukce:

lehká

| | | | |
|-----------------------------------|------------|---------|------------------------|
| Celková potřeba tepla na vytápění | $Q_{nd} =$ | 9137,88 | [kWh] |
| | $Q_{nd} =$ | 18,51 | [kWh/m ² a] |

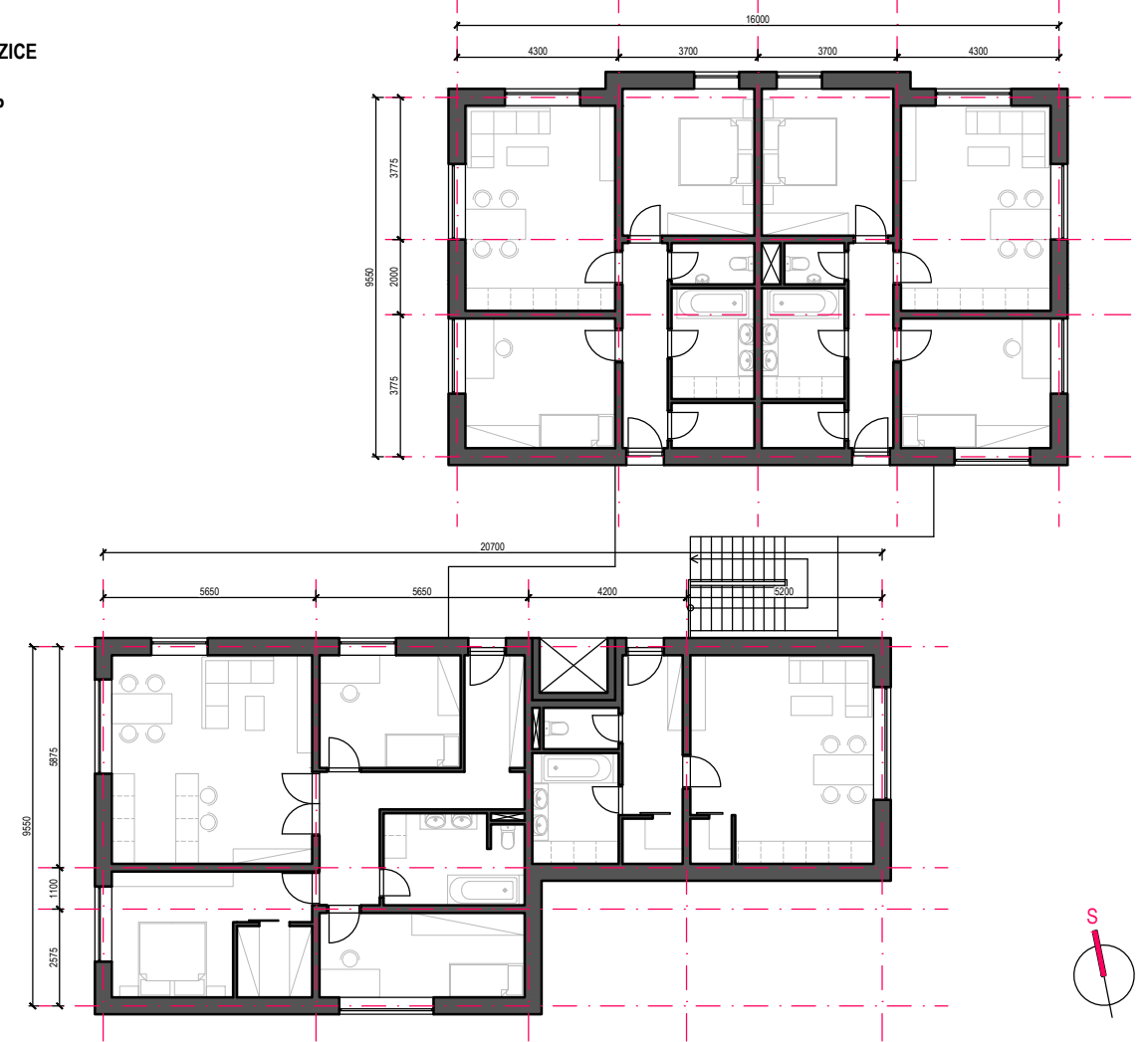
FINÁLNÍ DISPOZICE

PŮDORYS 1_NP



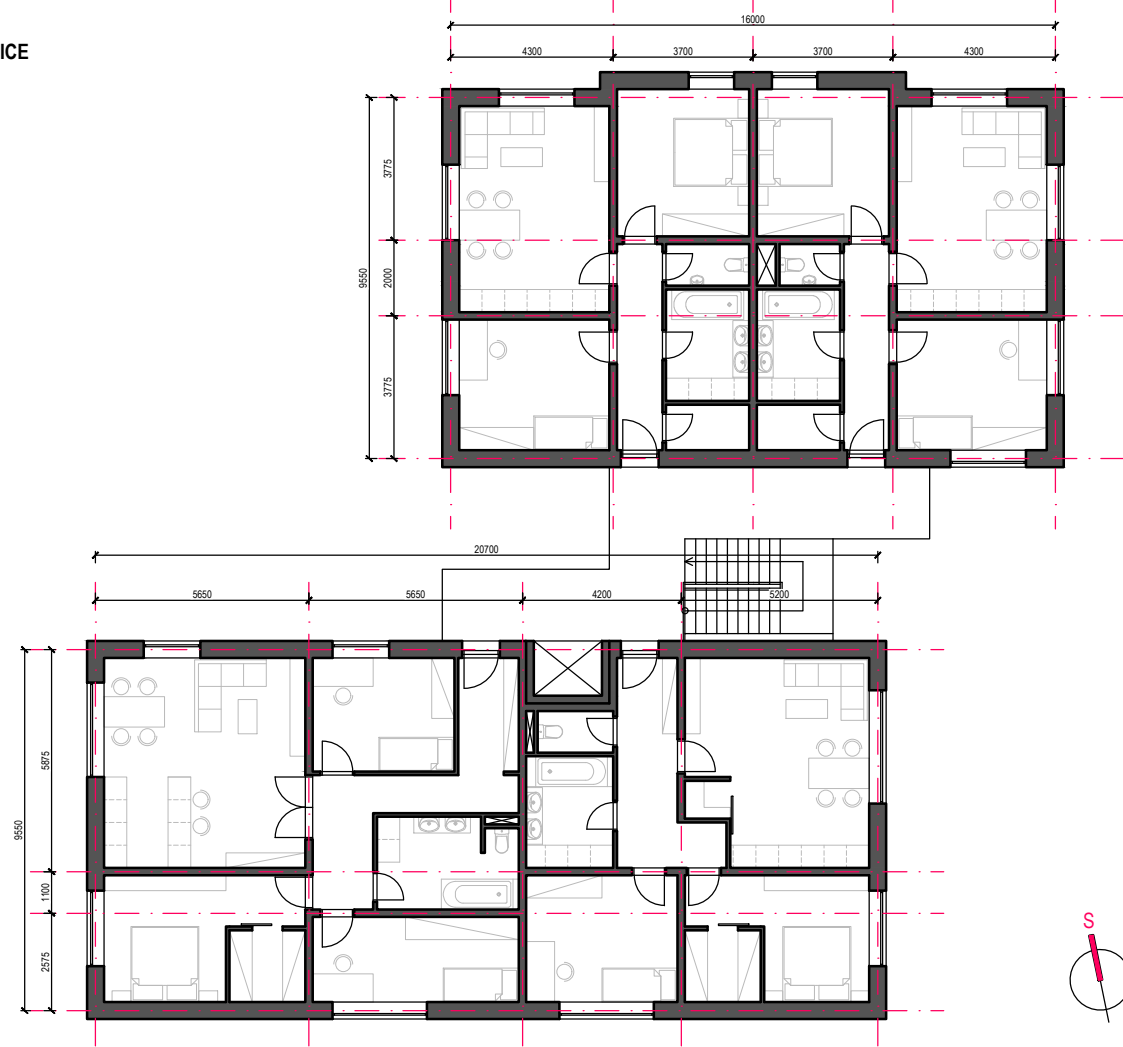
FINÁLNÍ DISPOZICE

PŮDORYS 2_NP



FINÁLNÍ DISPOZICE

PŮDORYS 3_NP



2.2.6 Zhodnocení

Stavebně-energetickou optimalizací bylo dosaženo:

OBJEKT A

- zmenšení ochlazovaných ploch vhodnou úpravou půdorysných tvarů objektu při zachování přibližně stejného komfortu uživatele (podlahová plocha objektu zvětšena pouze o 11,1 m²)
- zvětšení podílu prosklených ploch z 8,6 % na 11,24 % při zachování téměř stejné hodnoty potřeby tepla na vytápění (zlepšení hodnoty cca o 0,56 kWh/m²a)
- minimalizace složitých konstrukčních detailů

OBJEKT B

- zmenšení ochlazovaných ploch vhodnou úpravou půdorysných tvarů objektu při zachování přibližně stejného komfortu uživatele (zmenšení podlahové plochy objektu pouze o 24,7 m²)
- podíl prosklených ploch byl zachován přibližně na stejné hodnotě (z původních 7,18 % na navržených 7,21 %) při zachování téměř stejné hodnoty potřeby tepla na vytápění (zlepšení hodnoty cca o 0,55 kWh/m²a)
- minimalizace složitých konstrukčních detailů

2.3 Konstrukční a materiálové řešení

Bytový dům se skládá ze tří částí. Prostřední společné komunikační prostory, na které navazují dva objekty určeny k bydlení.

Na základě poznatků z předchozí části diplomové práce bude bytový dům navržen jako dřevostavba. Navazující komunikační jádro musí splňovat požadavky na požární ochranu staveb, protože se jedná o chráněnou únikovou cestu. Z tohoto důvodu bude navrženo jako betonové nebo zděné, viz pozdější výpočty.

V následující části budou zhodnoceny a vybrány stavební materiály, které budou navrženy v projektové dokumentaci pro stavební povolení ve třetí části diplomové práce.

2.3.1 Základové konstrukce

2.3.1.1 Volba a zdůvodnění

Princip založení dřevostavby bude na vzduchové mezeře, typu „crawl-space“. Hlavním důvodem je zamezení konstrukcí dřevostavby přijít do styku se zemínou a zajištění bezpečné konstrukce pro její založení.

Musí být dodržena minimální výška mezery 600 mm. Dno „crawl-space“ bude tvořit šterkový podsyp v kombinaci s PE folií, pro zamezení pronikání vlhkosti do vzduchové mezery. Založení budou tvořit základové patky a na ně osazené vodorovné nosníky, které budou podporovat vrchní stavbu.

Základové patky z přírodních materiálů lze vytvořit pouze vyžděním z kamene. Takto vytvořené základy vyžadují mnohem větší pracnost a kvalitu provádění, a tak z hlediska nenáročnosti a bezpečnosti jsou voleny klasické betonové základy.

Komunikační jádro bude založeno na zemině, na železobetonové základové desce. Hlavním důvodem je využití bentonitových hydroizolačních rohoží.²

² Viz 2.3.6 Izolační materiály

2.3.2 Svislé nosné a obvodové konstrukce

Je navržen stěnový konstrukční systém. Důvodem je zajištění větší tuhosti stavby stěnovými konstrukcemi, než je u skeletu. Dále je využití stěnových konstrukcí výhodné pro rychlost výstavby u prefabrikovaných konstrukcí a využití jejich plošné hmotnosti pro akustický útlum mezi jednotlivými byty.

2.3.2.1 Varianty pro dřevostavbu

Jsou uvažovány tři varianty svislých nosných konstrukcí – CLT panely (*obr. 2*), systém „TWO-BY-FOUR“ (*obr. 3*) a těžký dřevěný skelet s panely ENVILOP (*obr. 4*) pro srovnání s variantou skeletového konstrukčního systému.

Upřednostňuje se prefabrikace, kvůli rychlosti výstavby a možnosti osazení již celých stěn.

Výhody a nevýhody jednotlivých systémů:

01_CLT panely

- + nejlepší statické vlastnosti masivního lepeného dřeva
- + rychlost výstavby - max rozměr panelu 2,95 x 16,00 m
- + jednoduché detaily s minimálními tepelnými mosty
- + akustické vlastnosti díky vyšší plošné hmotnosti
- přeprava panelů
- šířka panelu max 2,95 m kvůli přepravním rozměrům

02_System "TWO-BY_FOUR"

- + horší statické vlastnosti než CLT
- + lehčí konstrukce
- větší tepelné mosty kvůli nosným sloupkům v izolační vrstvě
- omezení kvůli přepravním rozměrům u stěnových panelů

03_Těžký skelet s panely ENVILOP

- + snazší přeprava díky malým rozměrům panelů
- + snazší manipulace díky menším prvkům systému
- větší rozměry těžkého skeletu kvůli zavěšenému nenosnému obvodovému plášti
- z těchto systémů nejpomalejší výstavba

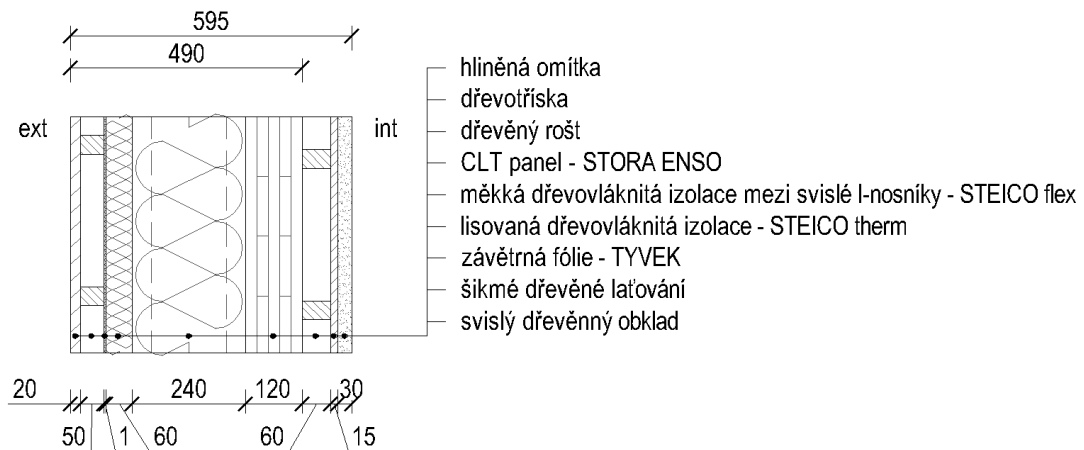
2.3.2.2 Srovnání variant

Varianty jsou srovnávány se skladbou obvodového pláště objektu.

Princip porovnání jednotlivých systémů je založen na návrhu skladby se stejnými hodnotami součinitele prostupu tepla. Konkrétně $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Výsledné skladby konstrukcí:

01_CLT PANELY



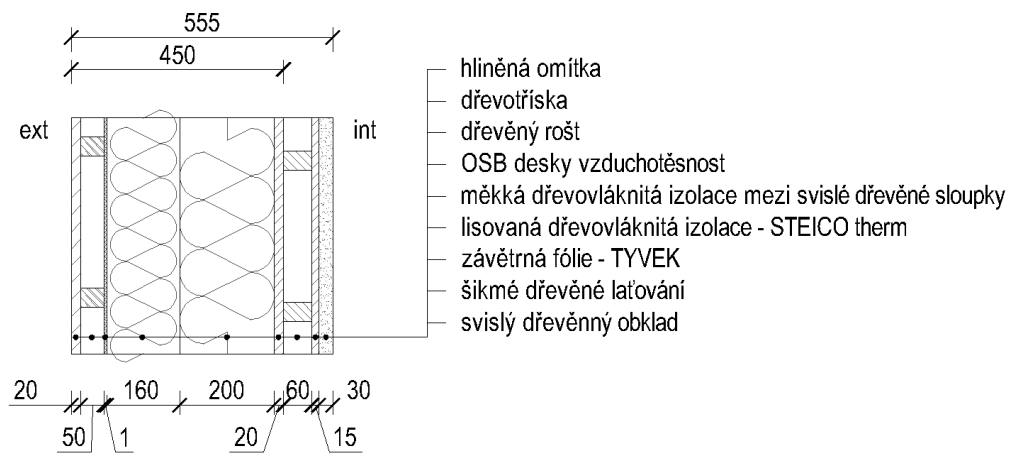
Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU

- $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$
- V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Obr. 2 – Skladba obvodového pláště, konstrukce CLT panely

02_SYSTEM "TWO-BY-FOUR"



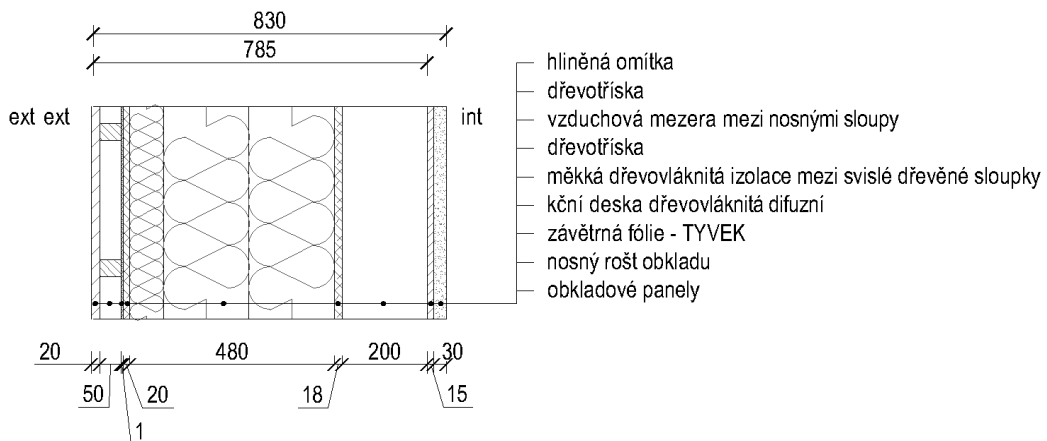
Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU

- $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$
- V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

Obr. 3 - Skladba obvodového pláště, konstrukce systém „TWO-BY-FOUR“

03_TĚŽKÝ SKELET S PANELY ENVILOP



Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU

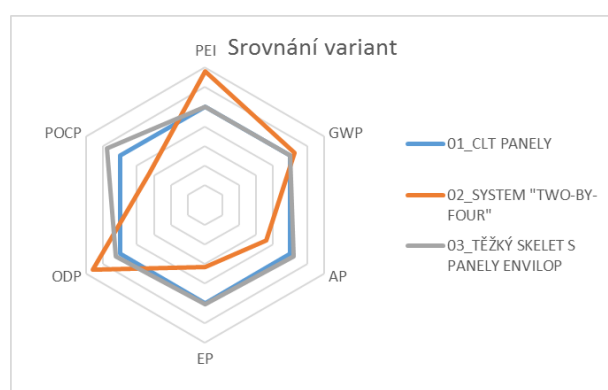
- $U = 0,120 \text{ W/m}^2\text{K}$
- V konstrukci dochází k minimální kondenzaci vodní páry.
Na konci roku je zóna suchá.

Obr. 4 - Skladba obvodového pláště, těžký skelet s panely ENVILOP

Posouzení konstrukcí z hlediska environmentálních dopadů:

Tabulka 1 – Environmentální hodnocení obvodových pláštů

| Srovnání variant: | | | | | | | |
|--|--|-------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| | | PEI [MJ/a] | GWP [kg CO2 ekv./a] | AP [g SO2 ekv./a] | EP [g (PO4)3- ekv./a] | ODP [g R-11 ekv./a] | POCP [g C2H4 ekv./a] |
| 01_CLT PANELY | | 3511,0254 | 172,8567 | 905,8566 | 401,954 | 0,0173645 | 63,4381 |
| 02_SYSTEM "TWO-BY-FOUR" | | 4779,3392 | 182,2671 | 650,7002 | 253,164 | 0,0229696 | 41,4049 |
| 03_TĚŽKÝ SKELET S PANELY ENVILOP | | 3494,7090 | 173,2303 | 943,4556 | 406,150 | 0,0181713 | 73,0054 |
| Multikriteriální hodnocení: | | | | | | | |
| | | PEI | GWP | AP | EP | ODP | POCP |
| 01_CLT PANELY | | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 02_SYSTEM "TWO-BY-FOUR" | | 136% | 105% | 72% | 63% | 132% | 65% |
| 03_TĚŽKÝ SKELET S PANELY ENVILOP | | 100% | 100% | 104% | 101% | 105% | 115% |
| Nejšetrněji k životnímu prostředí vychází konstrukce: | | | | | 01_CLT PANELY | | |



Obr. 5 – Graf srovnání variant obvodových pláštů

Pozn.: Přesné výpočty environmentálních dopadů jsou uvedeny v příloze této části diplomové práce.³

2.3.2.3 Vyhodnocení a volba

Po komplexním vyhodnocení jednotlivých skladeb je zvolen systém s panely CLT.

- nejlepší statické i akustické vlastnosti z posuzovaných systémů
- umožňuje rychlou výstavbu díky velkoformátovým stěnovým panelům
- jednoduchost systému
- minimální tepelné mosty a nejlepší tepelně-technické vlastnosti

³ Příloha B – Posuzování konstrukcí z hlediska environmentálních dopadů

- nejbezpečnější konstrukce z hlediska vlhkostního chování
- z hodnocených variant nejšetrnější k životnímu prostředí

2.3.2.4 Varianty komunikačního jádra

Jsou uvažovány tři varianty svislých nosných konstrukcí – monolitická betonová stěna, stěna vyzděná z keramických bloků a třetí varianta je vyzděná z plynosilikátových zdících prvků.

2.3.2.5 Srovnání variant

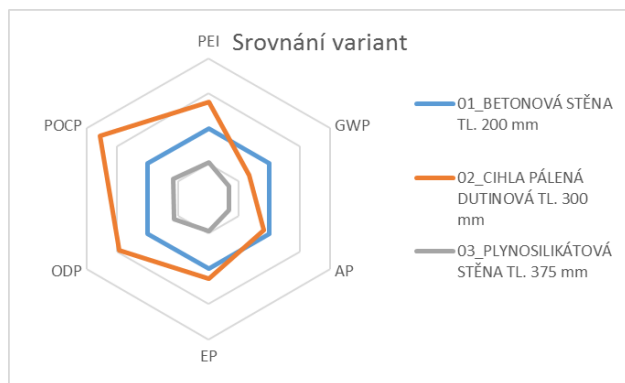
Uvažovány tloušťky stěn s podobnou pevností a podle výrobních rozměrů prvků.

- betonová stěna, tl. 200 mm
- keramické bloky, tl. 300 mm
- plynosilikátové bloky, tl. 375 mm

Posouzení konstrukcí z hlediska environmentálních dopadů:

Tabulka 2 - Environmentální hodnocení materiálů pro komunikační jádro

| Srovnání variant: | | | | | | | |
|--|-------------------|----------------------------|--|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|--|
| | <i>PEI [MJ/a]</i> | <i>GWP [kg CO2 ekv./a]</i> | <i>AP [g SO2 ekv./a]</i> | <i>EP [g (PO4)3- ekv./a]</i> | <i>ODP [g R-11 ekv./a]</i> | <i>POCP [g C2H4 ekv./a]</i> | |
| 01_BETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm | 9769,8325 | 1867,3997 | 3142,0257 | 781,687 | 0,0629692 | 115,1753 | |
| 02_CIHLA PÁLENÁ DUTINOVÁ TL. 300 mm | 13394,6504 | 1244,5738 | 2841,3639 | 894,903 | 0,0926115 | 206,3976 | |
| 03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 375 mm | 5057,6708 | 641,0202 | 1050,2849 | 362,413 | 0,0360321 | 66,1251 | |
| Multikriteriální hodnocení: | | | | | | | |
| | <i>PEI</i> | <i>GWP</i> | <i>AP</i> | <i>EP</i> | <i>ODP</i> | <i>POCP</i> | |
| 01_BETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | |
| 02_CIHLA PÁLENÁ DUTINOVÁ TL. 300 mm | 137% | 67% | 90% | 114% | 147% | 179% | |
| 03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 375 mm | 52% | 34% | 33% | 46% | 57% | 57% | |
| Nejšetrněji k životnímu prostředí vychází konstrukce: | | | 03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 300 mm | | | | |



Obr. 6 - Graf srovnání variant komunikačního jádra

2.3.2.6 Vyhodnocení a volba

Po komplexním vyhodnocení jednotlivých stěnových konstrukcí je zvolena stěna betonová.

- nejlepší statické vlastnosti a subtilnost konstrukce
- návaznost na systém založení na železobetonové desce
- návaznost na železobetonové stropní konstrukce
- není třeba dalších povrchových úprav v interiéru – pohledový beton
- jednoduchost a variabilita systému
- z hodnocených variant středně zatěžující životní prostředí

2.3.3 Svislé nosné konstrukce

2.3.3.1 Volba a zdůvodnění

Svislé nosné konstrukce jsou navrženy ze systému Ekopanely. Důvodem je rychlost výstavby díky prefabrikaci. Dále vysoká mechanická odolnost, díky níž jsou samonosné.

2.3.4 Vodorovné nosné konstrukce

2.3.4.1 Konstrukce dřevostavby

Vodorovná nosná konstrukce dřevostavby 1.NP bude vytvořena dřevěnými I-nosníky osazenými ocelovými botkami na svislé nosné CLT panely. Následovat bude

záklop z desek OSB. Mezi I-nosníky a nad záklopem budou vrstvy tepelné izolace. Spodní strana vodorovné konstrukce bude opatřena prkenným podbitím z důvodu ochrany tepelné izolace a zároveň z důvodu zajištění dostatečně difuzně otevřené konstrukce.

Stropní konstrukce jsou v závislosti na volbě stěnových CLT panelů navrženy taktéž ze systému CLT.

2.3.4.2 Konstrukce komunikačního jádra

Stropní konstrukce komunikačního jádra jsou navrženy ze železobetonu.

- nejlepší statické vlastnosti a subtilnost konstrukce
- návaznost na betonové stěny
- není třeba dalších povrchových úprav v interiéru – pohledový beton
- jednoduchost a variabilita systému

2.3.5 Střešní krytiny

2.3.5.1 Volba a zdůvodnění

Z důvodu nízkého sklonu střešních rovin, 8° (14%), není možné použít žádného přírodního materiálu pro střešní krytinu.

Proto je navržena konstrukce se zelenou střechou s extenzivním ozeleněním.

Konstrukce zelené střechy s klasickým pořadím vrstev a možností použití dřevovláknité lisované tepelné izolace je problematická z hlediska vlhkostního chování.

Proto je zvolena na straně bezpečnosti skladba s obráceným pořadím vrstev, kde je nutno použít tepelnou izolaci z extrudovaného polystyrenu XPS.

2.3.6 Izolační materiály

2.3.6.1 Varianty tepelných izolací

Pro dřevostavbu jsou uvažovány tři varianty tepelných izolací v obvodovém plášti s CLT panely – dřevovláknitá izolace, izolace foukanou celulózou a konopná izolace.

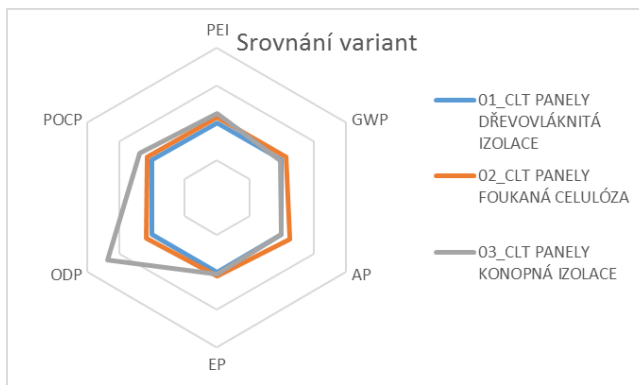
2.3.6.2 Srovnání variant

Uvažována je skladba obvodové stěny s CLT panely se stejnými tloušťkami tepelných izolací.

Posouzení materiálů z hlediska environmentálních dopadů:

Tabulka 3 - Environmentální hodnocení tepelných izolací

| Srovnání variant: | PEI [MJ/a] | GWP [kg CO2 ekv./a] | AP [g SO2 ekv./a] | EP [g (PO4)3- ekv./a] | ODP [g R-11 ekv./a] | POCP [g C2H4 ekv./a] |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 01_CLT PANELY DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE | 3511,0254 | 172,8567 | 905,8566 | 401,954 | 0,0173645 | 63,4381 |
| 02_CLT PANELY FOUKANÁ CELULÓZA | 3765,6700 | 185,8583 | 1014,4946 | 422,580 | 0,0188621 | 67,8979 |
| 03_CLT PANELY KONOPNÁ IZOLACE | 3931,6446 | 168,8317 | 895,5843 | 411,192 | 0,0292377 | 75,7372 |
| Multikriteriální hodnocení: | | | | | | |
| | PEI | GWP | AP | EP | ODP | POCP |
| 01_CLT PANELY DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 02_CLT PANELY FOUKANÁ CELULÓZA | 107% | 108% | 112% | 105% | 109% | 107% |
| 03_CLT PANELY KONOPNÁ IZOLACE | 112% | 98% | 99% | 102% | 168% | 119% |
| Nejšetněji k životnímu prostředí vychází konstrukce: 01_CLT PANELY DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE | | | | | | |



Obr. 7 - Graf srovnání variant tepelných izolací

2.3.6.3 Vyhodnocení a volba

Po zhodnocení jednotlivých tepelných izolací je zvolena izolace dřevovláknitá.

- velká měrná tepelná kapacita
- lisované desky nevyžadují žádné podpůrné konstrukce
- dřevovláknitá lze použít ve všech skladbách dřevostavby (s výjimkou již zmíněné zelené střechy)
- z hodnocených variant nejšetrnější k životnímu prostředí

2.3.6.4 Tepelné izolace komunikačního jádra

Stěny komunikačního jádra ve styku se zeminou izolovány extrudovaným polystyrenem XPS, kvůli vlhkosti. Podlaha betonového komunikačního jádra izolací z pěnového polystyrenu EPS pro bezproblémové provedení nášlapné vrstvy podlahy keramické dlažby na cementové lepidlo. Stěn v kontaktu s venkovním vzduchem izolovány minerální vlnou, pro splnění požadavků na požární ochranu staveb.

2.3.6.5 Hydroizolace

Pod betonovým komunikačním jádrem je navržena hydroizolační vrstva z bentonitových hydroizolačních rohoží VOLTEX.

2.3.7 Podlahy

2.3.7.1 Volba a zdůvodnění

Nášlapné vrstvy dřevostaveb navrženy dřevěné. V koupelnách, na WC a dále v komunikačním jádře navržena keramická dlažba na cementové stěrce.

Roznášecí vrstvy tvořeny buď dvěma vrstvami desek OSB u dřevěných podlah nebo izolací EPS u keramických dlažeb.

Izolační vrstvy dřevěných podlah provedeny z dřevovláknitých materiálů.

2.3.8 Podhledy

2.3.8.1 Varianty a volba

V místech kde není třeba podhledové konstrukce, jsou navrženy CLT panely pohledové jakosti.

Konstrukce podhledů bude vytvořena roštem z dřevěných latí a opláštěním deskovými materiály. Je navrženo opláštění dřevotřískou s následnou aplikací hliněné omítky.

Alternativou je využití desek Packwall z recyklovaných nápojových kartonů.

2.3.9 Výplňové konstrukce

Jsou navržena dřevěná okna a dveře.

2.3.10 Povrchové úpravy

Fasáda dřevostaveb je tvořena svislým dřevěným obkladem. Fasáda komunikačního jádra je tvořena kontaktním zateplovacím systémem s minerální vatou, v kombinaci s tenkostěnnými omítkami.

Vnitřní povrchy jsou buď pohledové CLT panely, hliněné omítky nebo pohledový beton.

Povrchovou úpravu v koupelnách a nad linkou v kuchyních bude tvořit marocký štuk.

2.4 Potřeba tepla na vytápění

2.4.1 Postup výpočtu

Výpočet potřeby tepla na vytápění byl proveden dle podkladů pro cvičení pro SPJ1, které zpracoval Ing. Kamil Staněk. (1) (2)

2.4.1.1 Průměrný součinitel prostupu tepla

Tabulka 4 – Průměrný součinitel prostupu tepla

| 01 Průměrný součinitel prostupu tepla | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|-------|---------------|
| Vstupy: | | | | | |
| KCE | A [m ²] | U [W/(m ² *K)] | R [(m ² *K)/W] | b [-] | A*U*b |
| dřevostavba | | | 0,00 | | 0,00 |
| stěny vzduch | 856,32 | 0,120 | 8,33 | 1,00 | 102,76 |
| stěny dutina | 131,51 | 0,120 | 8,33 | 1,00 | 15,78 |
| střecha | 383,8 | 0,101 | 9,90 | 1,00 | 38,76 |
| podlaha vzduch | 343,31 | 0,125 | 8,00 | 1,00 | 42,91 |
| | | | 0,00 | | 0,00 |
| beton jádro | | | 0,00 | | 0,00 |
| stěny vzduch | 216,79 | 0,200 | 5,00 | 1,00 | 43,36 |
| stěny terén | 35,65 | 0,200 | 5,00 | 0,76 | 5,38 |
| střecha | 45,58 | 0,117 | 8,55 | 1,00 | 5,33 |
| podlaha na ter. | 82,14 | 0,126 | 7,94 | 0,80 | 8,28 |
| 12 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 13 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 14 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 15 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 16 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 17 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 18 | | | 0,00 | | 0,00 |
| 19 | | | 0,00 | | 0,00 |
| OKNA | 196,43 | 0,68 | | 1,00 | 134,47 |
| Σ | 2291,53 | | | | 397,04 |

| | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|--|
| Výpočet: | | | | | | | | | |
| Měrný tep. tok prostupem | | | | | | | | | |
| H _T = | 442,87 | [W/K] | | | | | | | |
| H _T =Σ _i A _i *U _i *b _i + A*ΔU _{tb} | zjednodušený výpočet | | | | | | | | |
| b [-] | POUZE POKUD NA VNĚJŠÍ STRANĚ KCE NENÍ VENKOVNÍ VZDUCH - JINAK = 1 | | | | | | | | |
| tepelný odpor kce | R [(m ² *K)/W] | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 | |
| činitel teplotní redukce | b [-] | 0,47 | 0,61 | 0,66 | 0,72 | 0,79 | 0,83 | 0,86 | |
| Průměrný vliv tepelných vazeb na systémové hranici budovy | | | | | | | | | |
| budovy s důsledně optimalizovanými tep. vazbami | ΔU _{tb} = | 0,02 | [W/(m ² *K)] | | | | | | |
| budovy s mírnými tep. vazbami (typové či opakované řešení) | ΔU _{tb} = | 0,05 | [W/(m ² *K)] | | | | | | |
| budovy s běžnými tep. vazbami (standardní řešení) | ΔU _{tb} = | 0,10 | [W/(m ² *K)] | | | | | | |
| budovy s výraznými tep. mosty (zanedbané řešení) | ΔU _{tb} = | 0,20 | [W/(m ² *K)] | | | | | | |
| ΔU _{tb} = | 0,02 | [W/(m ² *K)] | | | | | | | |
| U _{em} =H _T /A | | | | | | | | | |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | | | | | | | | |
| U _{em} = | 0,19 | [W/(m ² *K)] | | | | | | | |

2.4.1.2 Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Tabulka 5 - Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

| 01b Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla | | | | | |
|--|------|--|-------------------------|---|-----------------------------------|
| U _{em,N} = | 0,19 | [W/(m ² *K)] | A/V= | 0,74 | [m ² /m ³] |
| Základní požadavky | | | | | |
| Objemový faktor tvaru budovy | | Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em,N} [W/(m²*K)] | | | |
| A/V [m ² /m ³] | | Požadované hodnoty U_{em,N,rq} | | Doporučené hodnoty U_{em,N,rc} | |
| <0,2 | | 1,05 | | 0,79 | |
| 0,3 | | 0,80 | | 0,60 | |
| 0,4 | | 0,68 | | 0,51 | |
| 0,5 | | 0,60 | | 0,45 | |
| 0,6 | | 0,55 | | 0,41 | |
| 0,7 | | 0,51 | | 0,39 | |
| 0,8 | | 0,49 | | 0,37 | |
| 0,9 | | 0,47 | | 0,35 | |
| >1,0 | | 0,45 | | 0,34 | |
| Mezilehlé hodnoty (zaokrouhlené na setiny) | | 0,30 + 0,15/(A/V) | | 0,75 * U _{em,N,rq} | |
| | | 0,50 | | 0,38 | |
| Pasivní standard U_{em} (pro všechny A/V) | | | | | |
| bytové domy a administrativní budovy | | 0,30 | [W/(m ² *K)] | | |
| rodinné domy | | 0,22 | | | |

| na základě vyhodnocení základních požadavků | | | | | |
|---|---|-------------------------|--|-----------|----------|
| U _{em,N,rq} = | 0,50 | [W/(m ² *K)] | | | |
| Klasifikační třídy | Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em,N} [W/(m²*K)] | | Slovní vyjádření klasifikační třídy | | |
| A | < 0,3*U _{em,rq} | | Velmi úsporná | | |
| B | 0,3*U _{em,rq} < U _{em} < 0,6*U _{em,rq} | | Úsporná | | |
| C | 0,6*U _{em,rq} < U _{em} < U _{em,rq} | | Vyhovující | | |
| Hranice dle U_{em,rq} | | | | | |
| | | BD + ADM | | RD | |
| A | 0,15 | A | 0,09 | A | 0,07 |
| B | 0,30 | B | 0,18 | B | 0,13 |
| C | 0,50 | C | 0,30 | C | 0,22 |
| Objekt spadá do těchto kategorií | | | | | |
| Dle základních požadavků | | | Dle pasivního standardu | | |
| <i>Bytové domy a admin. budovy</i> | | | | | |
| C | B | A | C | B | A |
| ANO | ANO | NE | ANO | NE | NE |

2.4.1.3 Výpočet tepelných ztrát

Tabulka 6 – Výpočet tepelných ztrát

| 02 Výpočet tepelných ztrát | | | | | | | | | |
|---|-----------|---------|-----------------------|-----------------|---|---|------------------------------------|-----------------|--|
| Vstupy: | | | | | Vzorce: | | | | |
| Pož. vnitřní teplota vyt. zóny | | | $\vartheta_{i,set} =$ | 19,3 | °C | Tep. ztráty prostupem | | | |
| Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad) | | | $n_{os} =$ | 37 | [os] | $Q_T = H_T * (\vartheta_{i,set} - \vartheta_e) * t$ [kWh] | | | |
| Prům. obsazenost budovy | | | $occup =$ | 0,5 | [-] | | | | |
| Objem vzduchu vytápěné zóny | | | $V =$ | 3097,23 | [m ³] | Tep. ztráty větráním | | | |
| | | | | | | $Q_V = H_V * (\vartheta_{i,set} - \vartheta_e) * t$ [kWh] | | | |
| Součinitel větrné expozice | | | $e =$ | 0,07 | [-] | | | | |
| Účinnost systému zpětného získávání tepla | | | $\eta_{ZZT} =$ | 0,90 | [-] | Měrný tep. tok větráním | | | |
| | | | | | | $H_V = \rho_a * c_a * V_a$ [W/K] | | | |
| Měrný tep. tok prostupem | | | $H_T =$ | 442,87 | [W/K] | | | | |
| (dle zjednodušeného výpočtu prům. souč. prostupu tepla) | | | | | Průměrný objemový tok větracího vzduchu | | | | |
| | | | | | Přirozené větrání - $V_a = V_{ad} + V_{x1}$ | | | | |
| Objemová hmotnost vzduchu | | | $\rho_a =$ | 1,2 | [kg/m ³] | $V_{ad} = n_{os} * 25 * occup$ [m ³ /h] | | | |
| Měrná tep. kapacita vzduchu | | | $c_a =$ | 1000 | [J/(kg*K)] | $V_x = V * n_{50} * e$ [m ³ /h] | | | |
| 1W = 3600J/h | | | $c_a =$ | 0,278 | [W/(kg*K)] | Nucené větrání s rekuperací - | | | |
| | | | | | | $V_a = V_{ad} * (1 - \eta_{ZZT}) + V_{x3}$ | | | |
| | | | | | | n_{50} | 0,5 | [1/h] | |
| Otopné období = září - květen | | | | | Přirozené větrání | | Nucené větrání s rekuperací | | |
| | počet dní | t [hod] | ϑ_e [°C] | Q_T [kWh] | V_{x1} [m ³ /h] | Q_V [kWh] | V_{x3} [m ³ /h] | Q_V [kWh] | |
| leden | 31 | 744 | -2,60 | 7208,44 | 108,40 | 3097,46 | 108,40 | 897,89 | |
| únor | 28 | 672 | -1,63 | 6223,86 | | 2674,39 | | 775,25 | |
| březen | 31 | 744 | 2,34 | 5581,28 | V_{ad} [m ³ /h] | 2398,27 | | 695,21 | |
| duben | 30 | 720 | 6,43 | 4096,38 | 462,50 | 1760,21 | | 510,25 | |
| květen | 31 | 744 | 11,82 | 2458,87 | | 1056,57 | | 306,28 | |
| červen | 30 | 720 | 14,93 | 1387,87 | V_a [m ³ /h] | 596,37 | V_a [m ³ /h] | 172,87 | |
| červenec | 31 | 744 | 16,96 | 764,36 | 570,90 | 328,44 | 165,49 | 95,21 | |
| srpen | 31 | 744 | 15,93 | 1105,19 | | 474,90 | | 137,66 | |
| září | 30 | 720 | 12,23 | 2247,70 | H_V [W/K] | 965,83 | H_V [W/K] | 279,98 | |
| říjen | 31 | 744 | 7,58 | 3854,53 | 190,30 | 1656,29 | 55,16 | 480,12 | |
| listopad | 30 | 720 | 2,35 | 5398,19 | | 2319,60 | | 672,41 | |
| prosinec | 31 | 744 | -1,09 | 6710,64 | | 2883,55 | | 835,88 | |
| Σ | | | | 47037,31 | | 20211,88 | | 5859,02 | |
| CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY - Q_i [kWh] | | | | | 67249,19 | | | 52896,33 | |
| $Q_i = Q_T + Q_V$ | | | | | | | | | |

2.4.1.4 Zadání a výpočet oken

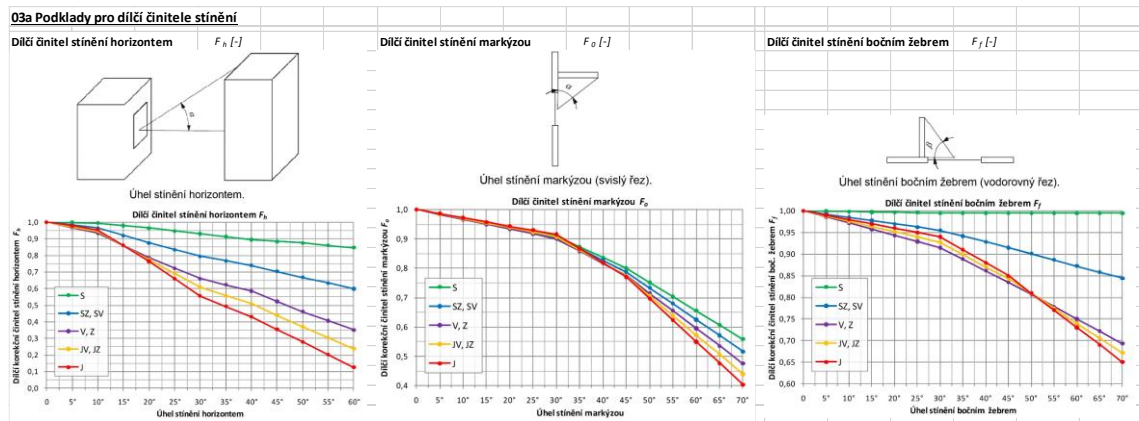
Tabulka 7 – Zadání a výpočet oken

| 03 Zadání a výpočet oken | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|----|--------|---------------------|--------------|----------------------|---------------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|---------------------------|--------|---------------------------|
| OKNA | | | | | | | | | | | | | | |
| Korekční činitel pro zvýšené ztráty odrazem při větších úhlech dopadu slunečního záře | | | | | | | | | | $F_w =$ | 0,9 | [-] | | |
| Lineární činitel prostupu tepla zasklívací spáry | | | | | | | | | | $\psi_g =$ | 0,026 | [W/(m²K)] | | |
| Účinná solární sběrná plocha n-tého okna s i-tou orientací | | | | | | | | | | | | | | |
| $A_s = A_w * g_T * F_w * F_f * F_c * F_s$ [m²] | | | | | | | | | | | | | | |
| JIH | š | v | ks | A [m²] | A _w [m²] | tl. rámu [m] | A _{gl} [m²] | A _{gl,celk} [m²] | g _T [-] | F _f [-] | U _g [W/(m²*K)] | U _f [W/(m²*K)] | lg [m] | U _w [W/(m²*K)] |
| 1 | 2,00 | 1,50 | 3 | 3,00 | 9,00 | 0,09 | 2,40 | 7,21 | 0,62 | 0,80 | 0,60 | 0,82 | 18,84 | 0,70 |
| 2 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,62 | 1,00 | 0,60 | 0,82 | 0,00 | 0,00 |
| 3 | 1,80 | 2,50 | 3 | 4,50 | 13,50 | 0,09 | 3,76 | 11,28 | 0,62 | 0,84 | 0,60 | 0,82 | 23,64 | 0,68 |
| 4 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,62 | 1,00 | 0,60 | 0,82 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,62 | 1,00 | 0,60 | 0,82 | 0,00 | 0,00 |
| Σ | | | | | 22,50 | | | | | | | | | |
| SEVER | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2,00 | 2,40 | 4 | 4,80 | 19,20 | 0,09 | 4,04 | 16,16 | 0,62 | 0,84 | 0,60 | 0,82 | 32,32 | 0,68 |
| 2 | 1,20 | 1,50 | 6 | 1,80 | 10,80 | 0,09 | 1,35 | 8,08 | 0,62 | 0,75 | 0,60 | 0,80 | 28,08 | 0,72 |
| 3 | 2,00 | 2,00 | 2 | 4,00 | 8,00 | 0,09 | 3,31 | 6,62 | 0,62 | 0,83 | 0,60 | 0,82 | 14,56 | 0,69 |
| 4 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,62 | 1,00 | 0,60 | 0,82 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 3,60 | 2,50 | 4 | 9,00 | 36,00 | 0,09 | 7,93 | 31,74 | 0,62 | 0,88 | 0,60 | 0,82 | 45,92 | 0,66 |
| Σ | | | | | 74,00 | | | | | | | | | |
| VÝCHOD | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2,00 | 2,40 | 2 | 4,80 | 9,60 | 0,09 | 4,04 | 8,08 | 0,62 | 0,84 | 0,60 | 0,82 | 16,16 | 0,68 |
| 2 | 2,00 | 1,50 | 3 | 3,00 | 9,00 | 0,09 | 2,40 | 7,21 | 0,62 | 0,80 | 0,60 | 0,82 | 18,84 | 0,70 |
| 3 | 2,00 | 2,00 | 1 | 4,00 | 4,00 | 0,09 | 3,31 | 3,31 | 0,62 | 0,83 | 0,60 | 0,82 | 7,28 | 0,69 |
| 4 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,62 | 1,00 | 0,60 | 0,82 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 1,75 | 2,50 | 3 | 4,38 | 13,13 | 0,09 | 3,64 | 10,93 | 0,62 | 0,83 | 0,60 | 0,82 | 23,34 | 0,68 |
| Σ | | | | | 35,73 | | | | | | | | | |
| ZÁPAD | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 2,00 | 2,40 | 2 | 4,80 | 9,60 | 0,09 | 4,04 | 8,08 | 0,62 | 0,84 | 0,60 | 0,82 | 16,16 | 0,68 |
| 2 | 2,00 | 1,50 | 3 | 3,00 | 9,00 | 0,09 | 2,40 | 7,21 | 0,62 | 0,80 | 0,60 | 0,82 | 18,84 | 0,70 |
| 3 | 2,00 | 2,00 | 1 | 4,00 | 4,00 | 0,09 | 3,31 | 3,31 | 0,62 | 0,83 | 0,60 | 0,82 | 7,28 | 0,69 |
| 4 | | | | 0,00 | 0,00 | 0,09 | 0,03 | 0,00 | 0,62 | 1,00 | 0,60 | 0,82 | 0,00 | 0,00 |
| 5 | 4,16 | 2,50 | 4 | 10,40 | 41,60 | 0,09 | 9,23 | 36,93 | 0,62 | 0,89 | 0,60 | 0,82 | 50,40 | 0,66 |
| Σ | | | | | 64,20 | | | | | | | | | |
| Σ | | | | | 196,43 | | | | | | | | | 0,68 |

| STÁLÉ STÍNĚNÍ | | | | PROMĚNNÉ STÍNĚNÍ | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|---------------------------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|
| ↓ Die Tab 03a ↓ | | | | Možnost úpravy stínění jednotlivých fasád v daném měsíci | | | | | | | |
| F _h [-] | F _o [-] | F _f [-] | F _s [-] | JIH | F _c [-] | SEVER | F _c [-] | VÝCHOD | F _c [-] | ZÁPAD | F _c [-] |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | leden | 1,00 | leden | 1,00 | leden | 1,00 | leden | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | únor | 1,00 | únor | 1,00 | únor | 1,00 | únor | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | březen | 1,00 | březen | 1,00 | březen | 1,00 | březen | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | duben | 1,00 | duben | 1,00 | duben | 1,00 | duben | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | květen | 1,00 | květen | 1,00 | květen | 1,00 | květen | 1,00 |
| | | | | červen | 1,00 | červen | 1,00 | červen | 1,00 | červen | 1,00 |
| | | | | červenec | 1,00 | červenec | 1,00 | červenec | 1,00 | červenec | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | srpen | 1,00 | srpen | 1,00 | srpen | 1,00 | srpen | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | září | 1,00 | září | 1,00 | září | 1,00 | září | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | říjen | 1,00 | říjen | 1,00 | říjen | 1,00 | říjen | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | listopad | 1,00 | listopad | 1,00 | listopad | 1,00 | listopad | 1,00 |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | prosinec | 1,00 | prosinec | 1,00 | prosinec | 1,00 | prosinec | 1,00 |
| | | | | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | POČÍTÁNO S OKNY | | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | Výrobce: | SLAVONA - dřevěná okna | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | Typ: | PROGRESSION | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | Zasklení: | trojsklo SGG - LUX se solárními zisky | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | |
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | | | | | | | | |

2.4.1.5 Podklady pro dílčí činitele stínění

Tabulka 8 – Podklady pro dílčí činitele stínění



2.4.1.6 Okna – Výpočet A_{sn}

Tabulka 9 - Okna – Výpočet A_{sn}

| 03b Okna - Výpočet A_{sn} | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| OKNA | | | | | | | | | | | | |
| Korekční činitel pro zvýšené ztráty odrazem při větších úhlech dopadu slunečního záření | | | | | | | | | | | | |
| Lineární činitel prostupu tepla zasklívací spáry | | | | | | | | | | | | |
| Účinná solární sběrná plocha n-tého okna s j-tou orientací | | | | | | | | | | | | |
| $A_s = A_w * g_T * F_w * F_F * F_C * F_S$ [m ²] | | | | | | | | | | | | |
| J/H | leden | únor | březen | duben | květen | červen | červenec | srpen | září | říjen | listopad | prosinec |
| 1 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 |
| 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 | 6,29156 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Σ | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 | 10,3132 |
| SEVER | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 | 9,01817 |
| 2 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 | 4,50775 |
| 3 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 | 3,69664 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 | 17,7096 |
| Σ | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 | 34,9321 |
| VÝCHOD | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 |
| 2 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 |
| 3 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 | 6,09738 |
| Σ | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 | 16,4764 |
| ZÁPAD | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 | 4,50909 |
| 2 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 | 4,02162 |
| 3 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 | 1,84832 |
| 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 5 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 | 20,6094 |
| Σ | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 | 30,9884 |

2.4.1.7 Výpočet tepelných zisků

Tabulka 10 – Výpočet tepelných zisků

| 04 Výpočet tepelných zisků | | | |
|---|-----------------------------|---|-----------------------------|
| Vstupy: | | | |
| Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad) | $n_{os} =$ | 37 | [os] |
| Prům. obsazenost obytné budovy | $occup =$ | 0,7 | [-] |
| Počet bytových jednotek | $n_{bj} =$ | 11 | [bj] |
| Prům. měrný výkon vnitřních tepelných zisků | $q_{int} =$ | - | [W/m ²] |
| Užitná podlahová plocha vytápěné zóny | $A_f =$ | 976,91 | [m ²] |
| Výpočet: | | | |
| Vnitřní tepelné zisky | | | |
| $Q_{int} = Q_{int} \cdot t$ | | | |
| Prům. výkon vnitřních zisků | | | |
| Obytné budovy | | | |
| $Q_{int} = n_{os} \cdot 100 \cdot occup + n_{bj} \cdot 100$ [W] | | | |
| Administrativní budovy | | | |
| $Q_{int} = q_{int} \cdot A_f$ [W] | | | |
| Solární tepelné zisky | | | |
| $Q_{sol} = \sum_j H_j \sum_n A_{s,n,j}$ | | | |
| | | Vnitřní zisky | |
| | | Obytné budovy | |
| | počet dní | t [hod] | |
| | | | Q_{int} [W] |
| | | | Q_{int} [kWh] |
| leden | 31 | 744 | 3690,00 |
| únor | 28 | 672 | 2479,68 |
| březen | 31 | 744 | 2745,36 |
| duben | 30 | 720 | 2656,80 |
| květen | 31 | 744 | 2745,36 |
| červen | 30 | 720 | 2656,80 |
| červenec | 31 | 744 | 2745,36 |
| srpen | 31 | 744 | 2745,36 |
| září | 30 | 720 | 2656,80 |
| říjen | 31 | 744 | 2745,36 |
| listopad | 30 | 720 | 2656,80 |
| prosinec | 31 | 744 | 2745,36 |
| Σ | | | 32324,40 |
| | | Měsíční dávka ozáření na j-tou orientaci | |
| | JIH | SEVER | VÝCHOD |
| | ZÁPAD | | |
| | H_j [kWh/m ²] | H_j [kWh/m ²] | H_j [kWh/m ²] |
| | H_j [kWh/m ²] | H_j [kWh/m ²] | H_j [kWh/m ²] |
| | 31,21 | 8,60 | 14,09 |
| | 50,93 | 14,07 | 22,96 |
| | 68,81 | 24,11 | 44,97 |
| | 85,02 | 34,87 | 69,70 |
| | 85,78 | 47,97 | 83,43 |
| | 74,96 | 49,90 | 79,61 |
| | 77,16 | 48,68 | 82,35 |
| | 88,88 | 42,00 | 76,75 |
| | 75,54 | 28,76 | 50,69 |
| | 72,54 | 18,76 | 35,38 |
| | 36,35 | 10,01 | 16,94 |
| | 23,58 | 6,53 | 10,24 |
| | | | 9,82 |
| Solární zisky | | | |
| JIH | | SEVER | |
| VÝCHOD | | ZÁPAD | |
| $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] | $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] |
| $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] | $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] |
| $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] | $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] |
| $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] | $A_{s,n}$ | Q_{sol} [kWh] |
| 10,31 | 321,88 | 34,93 | 300,35 |
| 10,31 | 525,21 | 34,93 | 491,58 |
| 10,31 | 709,64 | 34,93 | 842,31 |
| 10,31 | 876,79 | 34,93 | 1218,04 |
| 10,31 | 884,61 | 34,93 | 1675,87 |
| 10,31 | 773,03 | 34,93 | 1743,16 |
| 10,31 | 795,76 | 34,93 | 1700,50 |
| 10,31 | 916,59 | 34,93 | 1467,14 |
| 10,31 | 779,08 | 34,93 | 1004,69 |
| 10,31 | 748,13 | 34,93 | 655,23 |
| 10,31 | 374,87 | 34,93 | 349,82 |
| 10,31 | 243,18 | 34,93 | 228,16 |
| | 7948,77 | | 11676,86 |
| | | | 9673,53 |
| | | | 18290,61 |
| | | Σ Q_{sol} | 47589,76 |
| Obytné budovy | | | |
| CELKOVÉ TEPELNÉ ZISKY - Q_g [kWh] | | | |
| | | | 79914,16 |
| $Q_g = Q_{int} + Q_{sol}$ | | | |

2.4.1.8 Potřeba tepla na vytápění

Tabulka 11 – Potřeba tepla na vytápění

| 05 Potřeba tepla na vytápění | | | | | | | |
|--|---|---------------------------|-----------------------|--|-----------------------|--|--------------|
| Vstupy: | | | | | | | |
| Postup k získání faktoru využitelnosti tepelných zisků pro vytápění η_g [-] | | | | | | | |
| $\eta_g = (1 - \gamma^0) / (1 - \gamma^{0+1})$ | $\gamma = Q_g / Q_i$ | | | | | | |
| $a = 1 + (\tau / 15)$ | $\tau = (C_m / 3600) / (H_t + H_v)$ | | | | | | |
| Účinná vnitřní tepelná kapacita zóny C_m [J/K] | | | | | | | |
| Třída budovy | Měsíční a sezónní metoda | | | | | | |
| velmi lehká | (80 000 x A _f) 78152800 | | | | | | |
| lehká | (110 000 x A _f) 107460100 | | | | | | |
| střední | (165 000 x A _f) 161190150 | | | | | | |
| těžká | (260 000 x A _f) 253996600 | | | | | | |
| velmi těžká | (370 000 x A _f) 361456700 | | | | | | |
| Užitná podlahová plocha vytápěné zóny | | | | | | | |
| A _f = | 976,91 [m ²] | | | | | | |
| C_m = | 161190150 [J/K] zvolit dle tabulky | | | | | | |
| H _t = | 442,87 [W/K] | | | | | | |
| Přirozené větrání Nucené s rekup. | | | | | | | |
| H _v = | 190,30 55,16 | | | | | | |
| τ = | 71 90 | | | | | | |
| a = | 6 7 | | | | | | |
| Výpočet: | | | | | | | |
| Potřeba tepla na vytápění | | | | | | | |
| Přirozené větrání | | | | | | | |
| $Q_{nd} = Q_i - \eta_g * Q_g$ | tep. ztráty Q _i | tep. zisky Q _g | γ [-] | η_g [-] | Q _{nd} [kWh] | Q _{nd} [kWh/m ² a] | |
| OBYTNÉ BUDOVY | leden | 10305,89 | 4032,33 | 0,39 | 1,00 | 6285,10 | 6,43 |
| | únor | 8898,25 | 4667,61 | 0,52 | 0,99 | 4286,96 | 4,39 |
| | březen | 7979,56 | 6424,86 | 0,81 | 0,93 | 2028,01 | 2,08 |
| | duben | 5856,58 | 7911,37 | 1,35 | 0,70 | 314,54 | 0,32 |
| | květen | 3515,44 | 9283,42 | 2,64 | 0,38 | 8,51 | 0,01 |
| | červen | 1984,23 | 8921,67 | 4,50 | 0,22 | 0,29 | 0,00 |
| | červenec | 1092,80 | 9252,77 | 8,47 | 0,12 | 0,00 | 0,00 |
| | srpen | 1580,09 | 8776,59 | 5,55 | 0,18 | 0,07 | 0,00 |
| | září | 3213,54 | 6935,14 | 2,16 | 0,46 | 21,39 | 0,02 |
| | říjen | 5510,82 | 5864,92 | 1,06 | 0,82 | 682,10 | 0,70 |
| | listopad | 7717,79 | 4153,93 | 0,54 | 0,99 | 3620,40 | 3,71 |
| | prosinec | 9594,19 | 3689,57 | 0,38 | 1,00 | 5914,28 | 6,05 |
| | Σ | 67249,19 | 79914,16 | | | 23161,67 | 23,71 |
| Nucené větrání s rekuperací | | | | | | | |
| tep. ztráty Q _i | γ [-] | η_g [-] | Q _{nd} [kWh] | Q _{nd} [kWh/m ² a] | | | |
| 8106,33 | 0,50 | 0,99 | 4111,82 | 4,21 | | | |
| 6999,11 | 0,67 | 0,96 | 2495,88 | 2,55 | | | |
| 6276,50 | 1,02 | 0,84 | 873,55 | 0,89 | | | |
| 4606,62 | 1,72 | 0,57 | 89,91 | 0,09 | | | |
| 2765,15 | 3,36 | 0,30 | 1,92 | 0,00 | | | |
| 1560,74 | 5,72 | 0,17 | 0,06 | 0,00 | | | |
| 859,57 | 10,76 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | | | |
| 1242,86 | 7,06 | 0,14 | 0,02 | 0,00 | | | |
| 2527,68 | 2,74 | 0,36 | 5,03 | 0,01 | | | |
| 4334,66 | 1,35 | 0,70 | 231,35 | 0,24 | | | |
| 6070,60 | 0,68 | 0,96 | 2079,45 | 2,13 | | | |
| 7546,52 | 0,49 | 0,99 | 3888,80 | 3,98 | | | |
| 52896,33 | | | 13777,79 | 14,10 | | | |

2.4.2 Výstup

Tabulka 12 – Výstup výpočtu potřeby tepla na vytápění

| Informace o projektu: | | | | |
|---|--|--------------------------------|--|---|
| OBJEKT: | Diplomová práce - PŘÍRODNÍ BYTOVÝ DŮM | | | |
| ČÁST: | VÝPOČET CELÉHO OBJEKTU | | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis | |
| DATUM | 12.10.2016 | DATUM | 06.01.2017 | |
| Shrnutí výpočtu: | | | | |
| Ochlazované konstrukce: | | | Tepelné ztráty: | |
| KCE | A [m²] | U [W/(m²*K)] | Pož. vnitřní teplota vyt. zóny | $\vartheta_{i,set} =$ 19,28 °C |
| dřevostavba | 0,00 | 0,000 | Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad) | $n_{os} =$ 37 [os] |
| stěny vzduch | 856,32 | 0,120 | Prům. obsazenost budovy | $occup =$ 0,5 [-] |
| stěny dutina | 131,51 | 0,120 | Objem vzduchu vytápěné zóny | $V =$ 3097,2 [m ³] |
| střecha | 383,8 | 0,101 | Součinitel větrné expozice | $e =$ 0,1 [-] |
| podlaha vzduch | 343,31 | 0,125 | Účinnost systému zpětného získávání tepla | $\eta_{ZZT} =$ 0,90 [-] |
| 0 | 0 | 0 | | |
| beton jádro | 0 | 0 | Volba způsobu větrání: | Nucené větrání s rekuperací |
| stěny vzduch | 216,79 | 0,2 | Celkové tepelné ztráty $Q_t =$ 52896,33 [kWh] | |
| stěny terén | 35,65 | 0,2 | | |
| střecha | 45,58 | 0,117 | Tepelné zisky: | |
| podlaha na ter. | 82,14 | 0,126 | Počet bytových jednotek | $n_{bj} =$ 11 [bj] |
| 12 | 0 | 0 | Užitná podlahová plocha vytápěné zóny | $A_f =$ 976,91 [m ²] |
| 13 | 0 | 0 | Volba provozu objektu: | Obytné budovy |
| 14 | 0 | 0 | Celkové tepelné zisky $Q_g =$ 79914,16 [kWh] | |
| 15 | 0 | 0 | | |
| 16 | 0 | 0 | | |
| 17 | 0 | 0 | | |
| 18 | 0 | 0 | | |
| 19 | 0 | 0 | | |
| OKNA | 196,43 | 0,685 | Potřeba tepla na vytápění | |
| Počítáno s okny: | Výrobce: SLAVONA - dřevěná okna | | Volba konstrukce: | střední |
| | Typ: PROGRESSION | | | |
| | Zasklení: trojsklo SGG - LUX se solárními zisky | | | |
| Celková ochlazovaná plocha | | | Celková potřeba tepla na vytápění | $Q_{nd} =$ 13777,79 [kWh] |
| Σ | 2291,53 | [m ²] | | $Q_{nd} =$ 14,10 [kWh/m ² a] |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | | | |
| $U_{em} =$ | 0,19 | [W/(m ² K)] | | |
| Objekt spadá do těchto kategorií | | | | |
| Dle základních požadavků | | | | |
| C | B | A | | |
| ANO | ANO | NE | | |
| Dle pasivního standardu | | | | |
| Bytové domy a admin. budovy | | | | |
| C | B | A | | |
| ANO | NE | NE | | |

2.4.3 Vyhodnocení

Vypočtená hodnota potřeby tepla na vytápění je 14,10 kWh/m²a. Objekt tedy spadá do kategorie pasivních staveb, jejichž hranice je 15 kWh/m²a.

Dle základních požadavků objekt spadá do kategorie B – Úsporná; dle pasivních standardů pak do kategorie C – Vyhovující.

2.5 Enviromentální dopad objektu

2.5.1 Tvorba a získání dat z BIM modelu

V programu Graphisoft Archicad 19 byl vytvořen 3D model, který sloužil jak k ověření technického řešení celé stavby, dále k tvorbě modelu pro vizualizace a pohledy, ale také pro výpočty ploch a objemů konstrukcí a dále i pro výpis použitých materiálů v modelu.

Model byl vytvořen zadáním přesných skladeb konstrukcí dle projektové dokumentace a jejich přiřazením jednotlivým konstrukcím.



Obr. 8 – 3D řez modelem bytového domu

Tabulka použitých materiálů:

Tabulka 13 – Tabulka materiálů

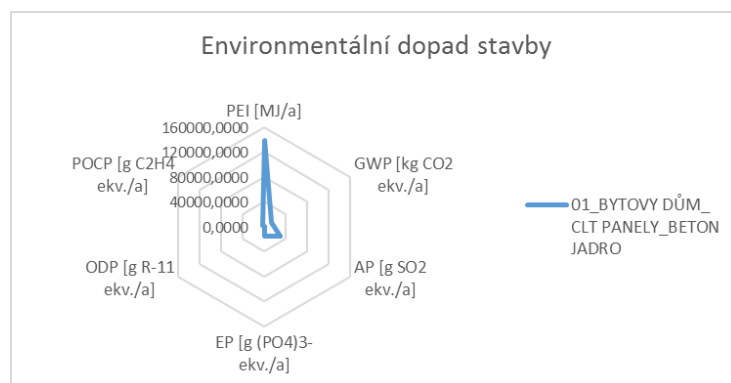
| Všechny komponenty | | | | Všechny komponenty | | | |
|--------------------|-------------------------|------------|-------------|---------------------------|-------------------------------------|------------|-------------|
| ID | Jméno | Objem [m3] | Plocha [m2] | ID | Jméno | Objem [m3] | Plocha [m2] |
| Konstrukce | | | | Deskové materiály | | | |
| | Beton prostý - nosný | 492,08 | 512,65 | | Dřevotřískka | 9,1 | 609,35 |
| | Beton vyztužený - nosný | 370,01 | 607,79 | | OSB deska | 37,99 | 1898,42 |
| | CLT panely | 331,7 | 2470,96 | Izolační materiály | | | |
| | Dřevo - nosné | 21,7 | 15,62 | | Fólie - hydroizolace ploché střechy | 0,78 | 387,44 |
| | EKOPANEL 60 | 36,3 | 605,57 | | Fólie - pojistná hydroizolace | 0,07 | 71,31 |
| | Ocel | 2,72 | --- | | Fólie - TYVEK | 1,09 | 1126,24 |
| | Vzduchová mezera - rám | 95,57 | 1739,29 | | Geotextilie FILTEK | 1,55 | 387,46 |
| Lepidla | | | | | HI bentonit VOLTEX | 2,22 | 221,42 |
| | Cementové lepidlo | 1,05 | 208,79 | | Tepelná izolace - minerální tvrdá | 20,93 | 135,95 |
| Podlahy | | | | | Tepelná izolace - polystyren EPS | 39,34 | 459 |
| | Dřevěná podlaha | 15,56 | 778,03 | | Tepelná izolace - polystyren XPS | 129,78 | 524,3 |
| | Keramická dlažba | 1,67 | 208,79 | | TI dřevotřísknitá lisovaná | 110,29 | 1639,67 |
| Povrchy | | | | | TI dřevotřísknitá měkká | 266,4 | 1273,28 |
| | Dřevěný záklop | 22,43 | 1159,08 | Kameniva | | | |
| | Omítka - venkovní | 2,67 | 134,08 | | Kamenivo drenáž | 23,25 | 387,74 |
| | Omítka hlíněná | 39,39 | 1314,27 | | Štěrka | 100,11 | 520,85 |
| | Plech - titan-zinek | 1,52 | 76,22 | | | | |
| Zeminy | | | | | | | |
| | Vegetační substrát | 38,75 | 387,94 | | | | |
| | Vláknitá rašelina | 15,5 | 387,64 | | | | |

2.5.2 Výpočet environmentálního dopadu celé stavby

Tabulka 14 - Výpočet environmentálního dopadu celé stavby

| 01_BYTOVY DŮM_ CLT PANELY_BETON JADRO | [m3] | ρ [kg/m3] | životnost | [kg] | PEI | | |
|--|--------|-----------|---------------|-------------------|---------|-------------|-------------------|
| | | | | | [MJ/kg] | [MJ] | [MJ/a] |
| beton prostý | 862,09 | 2380 | 100,00 | 2051774,20 | 0,575 | 1179618,334 | 11796,183 |
| betonářská výztuž | 37,00 | 7850 | 100,00 | 290457,85 | 22,528 | 6543405,399 | 65434,054 |
| lepené lamelové dřevo, vnitřní | 331,70 | 495 | 100,00 | 164191,50 | 7,954 | 1306028,448 | 13060,284 |
| dřevo měkké | 37,26 | 400 | 60,00 | 14904,00 | 3,353 | 49967,747 | 832,796 |
| dřevitá vlna | 302,70 | 45 | 30,00 | 13621,50 | 1,145 | 15596,073 | 519,869 |
| ocel | 2,72 | 7850 | 90,00 | 21352,00 | 22,854 | 487967,932 | 5421,866 |
| cementové lepidlo | 1,05 | 1500 | 100,00 | 1575,00 | 1,325 | 2086,891 | 20,869 |
| keramická dlažba | 1,67 | 2000 | 60,00 | 3340,00 | 14,106 | 47115,376 | 785,256 |
| Omítka vápenocementová | 2,67 | 2000 | 40,00 | 5340,00 | 1,460 | 7794,584 | 194,865 |
| omítka hlíněná | 39,39 | 1815 | 100,00 | 71492,85 | 0,482 | 34454,621 | 344,546 |
| Vegetační substrát | 38,75 | 2000 | 100,00 | 77500,00 | 0,044 | 3402,498 | 34,025 |
| Vláknitá rašelina | 15,50 | 2000 | 100,00 | 31000,00 | 0,044 | 1360,999 | 13,610 |
| dřevotříská, vnitřní | 9,10 | 680 | 35,00 | 6188,00 | 8,856 | 54800,124 | 1565,718 |
| desky OSB | 37,99 | 650 | 35,00 | 24693,50 | 12,506 | 308809,503 | 8823,129 |
| foliová hydroizolace | 1,94 | 960 | 40,00 | 1862,40 | 76,403 | 142292,388 | 3557,310 |
| HI bentonitová s LDPE | 1,09 | 900 | 40,00 | 981,00 | 78,220 | 76733,918 | 1918,348 |
| TI minerální vlna | 20,93 | 32 | 30,00 | 669,76 | 20,192 | 13523,995 | 450,800 |
| EPS | 39,34 | 30 | 30,00 | 1180,20 | 105,073 | 124007,155 | 4133,572 |
| XPS | 129,78 | 25 | 30,00 | 3244,50 | 96,515 | 313141,295 | 10438,043 |
| dřevovláknitá deska měkká, lisc | 110,29 | 220 | 30,00 | 24263,80 | 9,986 | 242297,336 | 8076,578 |
| Drenážní kamenivo | 23,25 | 260 | 80,00 | 6045,00 | 5,007 | 30265,441 | 378,318 |
| Štěrk | 100,11 | 1650 | 80,00 | 165181,50 | 0,124 | 20529,913 | 256,624 |
| | | | SOUČET | 2980858,56 | | | 138056,662 |

| | | | PEI [MJ/a] | GWP [kg CO2 ekv./a] | AP [g SO2 ekv./a] | EP [g (PO4)3- ekv./a] | ODP [g R-11 ekv./a] | POCP [g C2H4 ekv./a] |
|--|--|--|------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 01_BYTOVY DŮM_ CLT PANELY_BETON JADRO | | | ##### | 12758,7624 | 30170,0821 | 14599,116 | 0,4243166 | 3840,4670 |



Obr. 9 – Graf environmentálního hodnocení stavby

2.5.3 Vyhodnocení

Jak je z grafů patrné, největší dopad na životní prostředí má betonářská výztuž, dále pak jsou hodnoty environmentálních dopadů více vyrovnané.

2.6 Systémy TZB

2.6.1 Kanalizační přípojka a vnitřní kanalizace

Návrh systému je popsán ve 3. části diplomové práce – D.1.4 – Technika prostředí staveb

2.6.2 Systém zásobování vodou

Návrh systému je popsán ve 3. části diplomové práce – D.1.4 – Technika prostředí staveb

2.6.3 Systém vytápění a ohřev TUV

2.6.3.1 Navržená varianta

Navržený systém vytápění je lokální, pro každou bytovou jednotku bude řešen samostatně.

Otopná soustava je tvořena elektrickými topnými foliemi umístěnými v podlaze v hlavních obytných prostorech bytu, v koupelnách a na WC. Dále budou osazeny elektrické přímotopy v ložnicích a pokojích.

Regulace bude umístěna na stěnách a jednotlivé místnosti budou napojeny do bytového rozvaděče elektrickými kabely, vedenými v předstěných nebo drážkách a lištách.

Ohřev TUV je řešen lokálně. Každá bytová jednotka má svůj samostatný elektrický zásobníkový ohříváč, odkud jsou vedeny rozvody teplé vody. Ohříváče jsou umístěny v technických místnostech jednotlivých bytů nebo v koupelnách.

Důvodem této varianty je minimalizace trubních rozvodů, jednoduchost provedení a možnost umístění podlahového vytápění do souvrství dřevěných podlah. Další výhodou je snazší měření energií jednotlivých bytů.

2.6.3.2 Alternativní řešení

Alternativním řešením může být centrální systém vytápění. Zdroj tepla by byl umístěn v technických místnostech obou částí objektu.

Trubní rozvody by byly vedeny v instalačních šachtách a vyvedeny do jednotlivých bytů.

Byty by byly vybaveny teplovodními otopnými tělesy.

Ohřev TUV by byl řešen centrálně, v zásobníku technické místnosti.

2.6.4 Systém větrání

2.6.4.1 Navržená varianta

Řízená výměna vzduchu obytných místností je zajištěna lokálními větracími jednotkami s rekuperací. Jsou instalovány přímo v obvodových stěnách v horních úrovních větrané místnosti.

Nucené podtlakové větrání je umístěno na WC a v koupelnách jednotlivých bytů. Rozvody jsou vedeny instalačními předstěnami a podhledy do šachet a vedeny nad střechu.

Kuchyň každé bytové jednotky je opatřena digestoří s odvodem vzduchu obdobně do šachet a nad střechu.

Důvodem této varianty je minimalizace trubních rozvodů vzduchotechnických zařízení, mimo jiné i kvůli malým instalačním šachtám. Dále snadná regulace jednotlivých místností.

2.6.4.2 Alternativní řešení

Systém s centrální větrací jednotkou v technických místnostech, trubními rozvody v instalačních šachtách s vyústěním do jednotlivých bytů.

Větrání WC, koupelny a kuchyně zůstává stejné.

2.6.5 Zdroje energií

2.6.5.1 Navržené zdroje energií

Hlavním zdrojem pro vytápění bude elektřina. Záložním zdrojem energie budou dieselové agregáty umístěné na pozemku.

2.6.5.2 Alternativní řešení

Při centrálním systému vytápění může být využito jako zdroje energie tepelných čerpadel vzduch-voda. Vnitřní jednotky by byly umístěny do technických místností objektů, venkovní jednotky by byly umístěny na střeše a s vnitřními spojeny glykolovým okruhem. V technických místnostech by byly dále umístěny nepřímotopné zásobníky teplé vody.

Alternativním zdrojem elektřiny dále může být využití solárních panelů. Ty ale mohou být umístěny jen v místech ploché střechy, kvůli severní orientaci pozemku.

3 ZÁVĚR

Hlavním cílem této diplomové práce bylo zjistit, zda je možné navrhnout bytový dům v co největší míře z přírodních materiálů, případně do jaké míry je tato myšlenka přírodního domu realizovatelná a zda tyto požadavky nebudou ohrožovat funkci stavby nebo stavbu jako takovou.

První část diplomové práce obsahovala úvod do problematiky staveb z přírodních materiálů. Představovala vlastnosti materiálů a jejich možnosti využití pro výstavbu. Dále souvislosti s tím spojené, případné problémy, rizika a rozebírala jednotlivé materiálové možnosti pro jednotlivé typy stavebních konstrukcí.

Druhá část, návrhová, postupovala průběžně se třetí částí diplomové práce, s projektovou dokumentací pro provedení stavby, a postupně zpracovávala a posuzovala varianty výsledných konstrukčních a materiálových řešení stavby a celkový návrh bytového domu.

Výsledkem je kompletní návrh bytového domu obsažen v projektové dokumentaci pro provedení stavby.

Cíl práce byl splněn, tento přístup k navrhování staveb je realizovatelný, ale s určitými omezeními. Přírodní materiály byly navrženy tam, kde jejich zabudování do konstrukcí nepředstavuje žádná rizika a jsou dostatečně chráněny před povětrností, vlhkostí a mechanickými vlivy. Tyto materiály nebyly navrženy tam, kde je to znemožněno obsahy vyhlášek a jinými legislativními předpisy.

4 BIBLIOGRAFIE

1. **Staněk, Ing. Kamil.** Potřeba tepla na vytápění budovy. *SPJI – Podklady pro cvičení.* 2010.
2. **Staněk, Ing. Kamil.** Průměrný součinitel prostupu tepla. *SPJI – Podklady pro cvičení.* 2010.

5 SEZNAM OBRÁZKŮ

| | |
|---|----|
| Obr. 1 – Zjednodušený model pro výpočet potřeby tepla na vytápění | 6 |
| Obr. 2 – Skladba obvodového pláště, konstrukce CLT panely | 13 |
| Obr. 3 - Skladba obvodového pláště, konstrukce systém „TWO-BY-FOUR“ | 14 |
| Obr. 4 - Skladba obvodového pláště, těžký skelet s panely ENVILOP..... | 14 |
| Obr. 5 – Graf srovnání variant obvodových plášťů | 15 |
| Obr. 6 - Graf srovnání variant komunikačního jádra..... | 17 |
| Obr. 7 - Graf srovnání variant tepelných izolací | 19 |
| Obr. 8 – 3D řez modelem bytového domu..... | 31 |
| Obr. 9 – Graf environmentálního hodnocení stavby..... | 32 |

6 SEZNAM TABULEK

| | |
|---|----|
| Tabulka 1 – Environmentální hodnocení obvodových plášťů | 15 |
| Tabulka 2 - Environmentální hodnocení materiálů pro komunikační jádro | 16 |
| Tabulka 3 - Environmentální hodnocení tepelných izolací | 19 |
| Tabulka 4 – Průměrný součinitel prostupu tepla | 22 |
| Tabulka 5 - Požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla | 23 |
| Tabulka 6 – Výpočet tepelných ztrát | 24 |
| Tabulka 7 – Zadání a výpočet oken | 25 |
| Tabulka 8 – Podklady pro dílčí činitele stínění | 26 |
| Tabulka 9 - Okna – Výpočet A_{sn} | 26 |
| Tabulka 10 – Výpočet tepelných zisků | 27 |
| Tabulka 11 – Potřeba tepla na vytápění | 28 |
| Tabulka 12 – Výstup výpočtu potřeby tepla na vytápění | 29 |
| Tabulka 13 – Tabulka materiálů | 31 |
| Tabulka 14 - Výpočet environmentálního dopadu celé stavby | 32 |

PŘÍLOHY

Příloha B

Posuzování konstrukcí z hlediska environmentálních dopadů

Výpočet:

Ve výpočtu uvažuji metr běžný konstrukce vnitřní stěny výšky 3,0 metry.

| CHARAKTERISTIKA MATERIÁLŮ | ρ [kg/m3] | λ [W/mK] | PEI | GWP | AP | EP | ODP | POCP |
|-------------------------------------|-----------|----------|----------|------------------|-----------------|---------------------|------------------|------------------|
| | | | [MJ/kg] | [kg CO2 ekv./kg] | [g SO2 ekv./kg] | [g (PO4)3- ekv./kg] | [g R-11 ekv./kg] | [g C2H4 ekv./kg] |
| beton prostý | 2380 | 1,36 | 0,57493 | 0,109891 | 0,18490 | 0,046 | 0,00000371 | 0,006778 |
| betonářská výztuž | 7850 | 48 | 22,52790 | 1,482000 | 5,09480 | 3,133 | 0,00006000 | 0,811610 |
| cihla pálená dutinová | 800 | 0,15 | 2,57370 | 0,238620 | 0,54560 | 0,172 | 0,00001780 | 0,039715 |
| malta cementová | 1500 | 1,4 | 1,32501 | 0,190670 | 0,32687 | 0,082 | 0,00000821 | 0,012976 |
| tvarovky plynosilikátové | 350 | 0,12 | 3,24998 | 0,411700 | 0,67442 | 0,233 | 0,00002317 | 0,042531 |
| omítka hliněná | 1815 | 0,57 | 0,48193 | 0,019147 | 0,07159 | 0,023 | 0,00000275 | 0,002966 |
| deřevitá vlna | 45 | 0,08 | 1,14496 | 0,062199 | 0,31200 | 0,166 | 0,00000481 | 0,015977 |
| dřevotřísková deska měkká, lisovaná | 220 | 0,046 | 9,98596 | 0,368655 | 1,19664 | 0,448 | 0,00005134 | 0,054918 |
| dřevotřísková, vnitřní | 680 | 0,18 | 8,85587 | 0,388103 | 1,66544 | 0,650 | 0,00004794 | 0,115853 |

Informace o projektu:

| | | | |
|-------------------|---|-------------------------|------------|
| OBJEKT: | Diplomová práce - PŘÍRODNÍ BYTOVÝ DŮM | | |
| ČÁST: | Posuzování konstrukcí z hlediska environmentálních dopadů | | |
| PROJEKTU: | POSOUZENÍ MATERIÁLU PRO NOSNOU KONSTRUKCI KOMUNIKAČNÍHO JÁDRA | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis |
| DATUM: | 12.10.2016 | DATUM: | 27.11.2016 |

| 01_BETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm | | | | PEI | GWP | | | AP | | | EP | | | ODP | | | POCP | | | | | |
|------------------------------|-----------|-----------|--------|----------------|---------|------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| [m3] | ρ [kg/m3] | životnost | [kg] | [MJ/kg] | [MJ] | [MJ/a] | [kg CO2 ekv./kg] | [kg CO2 ekv.] | [kg CO2 ekv./a] | [g SO2 ekv./kg] | [g SO2 ekv.] | [g SO2 ekv./a] | [g (PO4)3- ekv./kg] | [g (PO4)3- ekv.] | [g (PO4)3- ekv./a] | [g R-11 ekv./kg] | [g R-11 ekv.] | [g R-11 ekv./a] | [g C2H4 ekv./kg] | [g C2H4 ekv.] | [g C2H4 ekv./a] | |
| beton prostý | 0,60 | 2380 | 120,00 | 1428,00 | 820,994 | 1172379,90 | 9769,833 | 156,924 | 224087,969 | 1867,400 | 264,036 | 377043,082 | 3142,026 | 65,688 | 93802,464 | 781,687 | 0,0052915 | 7,5562983 | 0,0629692 | 9,6786 | 13821,0386 | 115,1753 |
| | 0 | | 1,00 | 0,00 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,0000000 | 0,0000000 | 0,0000000 | 0,0000 | 0,0000 | 0,0000 | |
| SOUČET | | | | 1428,00 | | | 9769,833 | | | 1867,400 | | | 3142,026 | | | 781,687 | | | 0,0629692 | | | 115,1753 |

| 02_CIHLA PÁLENÁ DUTINOVÁ TL. 300 mm | | | | PEI | GWP | | | AP | | | EP | | | ODP | | | POCP | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|---------------|----------|------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|
| [m3] | ρ [kg/m3] | životnost | [kg] | [MJ/kg] | [MJ] | [MJ/a] | [kg CO2 ekv./kg] | [kg CO2 ekv.] | [kg CO2 ekv./a] | [g SO2 ekv./kg] | [g SO2 ekv.] | [g SO2 ekv./a] | [g (PO4)3- ekv./kg] | [g (PO4)3- ekv.] | [g (PO4)3- ekv./a] | [g R-11 ekv./kg] | [g R-11 ekv.] | [g R-11 ekv./a] | [g C2H4 ekv./kg] | [g C2H4 ekv.] | [g C2H4 ekv./a] | |
| cihla pálená dutinová | 0,90 | 800 | 100,00 | 720,00 | 1853,064 | 1334206,08 | 13342,061 | 171,806 | 123700,608 | 1237,006 | 392,832 | 282839,040 | 2828,390 | 123,840 | 89164,800 | 891,648 | 0,0128174 | 9,2285568 | 0,0922856 | 28,5948 | 20588,2560 | 205,8826 |
| malta cementová | 0,04 | 1500 | 100,00 | 63,00 | 83,476 | 5258,965 | 52,590 | 12,012 | 756,769 | 7,568 | 20,593 | 1297,347 | 12,973 | 5,166 | 325,458 | 3,255 | 0,0005173 | 0,0325922 | 0,0003259 | 0,8175 | 51,5017 | 0,5150 |
| SOUČET | | | | 783,00 | | | 13394,650 | | | 1244,574 | | | 2841,364 | | | 894,903 | | | 0,0926115 | | | 206,3976 |

| 03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 375 mm | | | | PEI | GWP | | | AP | | | EP | | | ODP | | | POCP | | | | | |
|-------------------------------------|-----------|-----------|--------|---------------|----------|------------|------------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|----------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|---------------|-----------------|------------------|---------------|-----------------|----------------|
| [m3] | ρ [kg/m3] | životnost | [kg] | [MJ/kg] | [MJ] | [MJ/a] | [kg CO2 ekv./kg] | [kg CO2 ekv.] | [kg CO2 ekv./a] | [g SO2 ekv./kg] | [g SO2 ekv.] | [g SO2 ekv./a] | [g (PO4)3- ekv./kg] | [g (PO4)3- ekv.] | [g (PO4)3- ekv./a] | [g R-11 ekv./kg] | [g R-11 ekv.] | [g R-11 ekv./a] | [g C2H4 ekv./kg] | [g C2H4 ekv.] | [g C2H4 ekv./a] | |
| tvarovky plynosilikátové | 1,13 | 350 | 100,00 | 393,75 | 1279,680 | 503873,852 | 5038,739 | 162,107 | 63829,582 | 638,296 | 265,553 | 104561,445 | 1045,614 | 91,744 | 36124,102 | 361,241 | 0,0091212 | 3,5914799 | 0,0359148 | 16,7466 | 6593,9664 | 65,9397 |
| malta cementová | 0,03 | 1500 | 100,00 | 37,80 | 50,085 | 1893,227 | 18,932 | 7,207 | 272,437 | 2,724 | 12,356 | 467,045 | 4,670 | 3,100 | 117,165 | 1,172 | 0,0003104 | 0,0117332 | 0,0001173 | 0,4905 | 18,5406 | 0,1854 |
| SOUČET | | | | 431,55 | | | 5057,671 | | | 641,020 | | | 1050,285 | | | 362,413 | | | 0,0360321 | | | 66,1251 |

Srovnání variant:

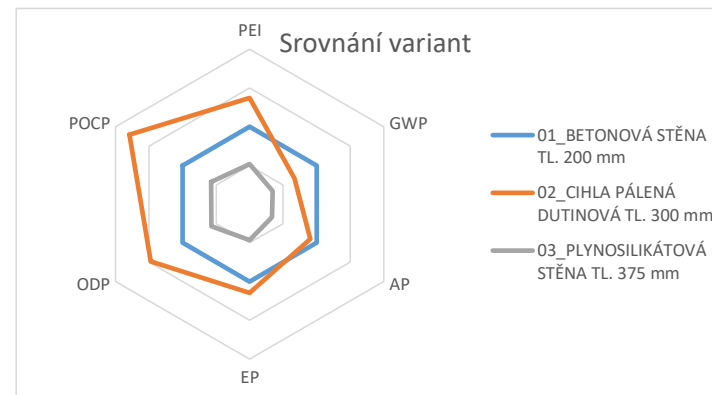
| | PEI [MJ/a] | GWP [kg CO2 ekv./a] | AP [g SO2 ekv./a] | EP [g (PO4)3- ekv./a] | ODP [g R-11 ekv./a] | POCP [g C2H4 ekv./a] |
|-------------------------------------|------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 01_BETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm | 9769,8325 | 1867,3997 | 3142,0257 | 781,687 | 0,0629692 | 115,1753 |
| 02_CIHLA PÁLENÁ DUTINOVÁ TL. 300 mm | 13394,6504 | 1244,5738 | 2841,3639 | 894,903 | 0,0926115 | 206,3976 |
| 03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 375 mm | 5057,6708 | 641,0202 | 1050,2849 | 362,413 | 0,0360321 | 66,1251 |


Multikriteriální hodnocení:

| | PEI | GWP | AP | EP | ODP | POCP |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 01_BETONOVÁ STĚNA TL. 200 mm | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| 02_CIHLA PÁLENÁ DUTINOVÁ TL. 300 mm | 137% | 67% | 90% | 114% | 147% | 179% |
| 03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 375 mm | 52% | 34% | 33% | 46% | 57% | 57% |

Nejšetrněji k životnímu prostředí vychází konstrukce:


03_PLYNOSILIKÁTOVÁ STĚNA TL. 300 mm



| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| PŘÍRODNÍ BYTOVÝ DŮM ČÁST 3. - PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE | | | Datum: 06/01/2017 Typ dokumentace: DPS |

SEZNAM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

- A, B Průvodní a souhrnná technická zpráva
- C Situační výkresy
- D Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení
- E Dokladová část

| | | | | |
|--|--|--------------------------|---|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: | 06/01/2017 |
| Část dokumentace: A, B - Průvodní a souhrnná technická zpráva | | | | |

OBSAH

A Průvodní zpráva

- A.1 Identifikační údaje
- A.2 Seznam vstupních podkladů
- A.3 Údaje o území
- A.4 Údaje o stavbě
- A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

B Souhrnná technická zpráva

- B.1 Popis území stavby
- B.2 Celkový popis stavby
- B.3 Připojení na technickou infrastrukturu
- B.4 Dopravní řešení
- B.5 Řešení vegetace
- B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana
- B.7 Ochrana obyvatelstva
- B.8 Zásady organizace výstavby

Dokumentace pro provedení stavby

A_Průvodní zpráva

Název projektu: Přírodní bytový dům – diplomová práce

Vypracoval: Bc. Radek Eis

Datum: 06/01/2017

OBSAH ZPRÁVY:

(viz vyhláška č. 499/2006 Sb. – o dokumentaci staveb)

| | |
|--|-----------------|
| <u>A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE.....</u> | <u>3</u> |
| A.1.1 ÚDAJE O STAVBĚ..... | 3 |
| A.1.2 ÚDAJE O STAVEBNÍKOVÍ..... | 3 |
| A.1.3 ÚDAJE O ZPRACOVATELI PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE | 3 |
| <u>A.2 SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ</u> | <u>3</u> |
| <u>A.3 ÚDAJE O ÚZEMÍ.....</u> | <u>4</u> |
| A.3.1 ROZSAH ŘEŠENÉHO ÚZEMÍ..... | 4 |
| A.3.2 ÚDAJE O OCHRANĚ ÚZEMÍ PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ | 4 |
| A.3.3 ÚDAJE O ODTOKOVÝCH POMĚRECH | 4 |
| A.3.4 ÚDAJE O SOULADU S ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACÍ..... | 4 |
| A.3.5 ÚDAJE O SOULADU S ÚZEMNĚ PLÁNOVACÍ DOKUMENTACÍ, NEBYLO-LI VYDÁNO ÚZEMNÍ ROZHODNUTÍ NEBO ÚZEMNÍ OPATŘENÍ, POPŘÍPADĚ NEBYL-LI VYDÁN ÚZEMNÍ SOUHLAS | 4 |
| A.3.6 ÚDAJE O DODRŽENÍ OBECNÝCH POŽADAVKŮ NA VYUŽITÍ ÚZEMÍ | 4 |
| A.3.7 ÚDAJE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ | 5 |
| A.3.8 SEZNAM VÝJIMEK A ÚLEVOVÝCH ŘEŠENÍ..... | 5 |
| A.3.9 SEZNAM SOUVISEJÍCÍCH A PODMIŇUJÍCÍCH INVESTIC | 5 |
| A.3.10 SEZNAM POZEMKŮ A STAVEB DOTČENÝCH PROVÁDĚNÍM STAVBY (PODLE KATASTRU NEMOVITOSTÍ) | 5 |
| <u>A.4 ÚDAJE O STAVBĚ</u> | <u>6</u> |
| A.4.1 OBECNÝ POPIS STAVBY | 6 |
| A.4.2 ÚČEL UŽÍVÁNÍ STAVBY | 6 |
| A.4.3 TRVALÁ NEBO DOČASNÁ STAVBA..... | 6 |
| A.4.4 ÚDAJE O OCHRANĚ STAVBY PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ | 6 |
| A.4.5 ÚDAJE O DODRŽENÍ TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ NA STAVBY A OBECNÝCH TECHNICKÝCH POŽADAVKŮ ZABEZPEČUJÍCÍCH BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVEB..... | 6 |
| A.4.6 ÚDAJE O SPLNĚNÍ POŽADAVKŮ DOTČENÝCH ORGÁNŮ A POŽADAVKŮ VYPLÝVAJÍCÍCH Z JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ..... | 7 |
| A.4.7 SEZNAM VÝJIMEK A ÚLEVOVÝCH ŘEŠENÍ..... | 7 |
| A.4.8 NAVRHOVANÉ KAPACITY STAVBY..... | 7 |
| A.4.9 ZÁKLADNÍ BILANCE STAVBY | 7 |
| A.4.10 ZÁKLADNÍ PŘEDPOKLADY VÝSTAVBY | 8 |
| A.4.11 ORIENTAČNÍ NÁKLADY STAVBY | 8 |
| <u>A.5 ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ A TECHNOLOGICKÁ ZAŘÍZENÍ.....</u> | <u>8</u> |

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název projektu: Diplomová práce – Přírodní bytový dům
Lokalita: Obec Tábor, ulice Jordánská
(K.Ú. Tábor 764701)

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Investor: ...
Adresa: ...
Tel.: ...

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Zpracovatel dokumentace: Bc. Radek Eis
Adresa: ...
Tel.: ...

A.2 Seznam vstupních podkladů

Podkladem pro zpracování projektové dokumentace byly následující podklady:

- Hmotové řešení studie bytového domu se základními dispozicemi
- Umístění stavby - pozemek č. 496/2; K.Ú. obce Tábor

A.3 Údaje o území

A.3.1 Rozsah řešeného území

Řešeným územím je pozemek p.č. 496/2 v K.Ú. Tábor. Parcela je vedena jako zahrada. V územním plánu je označena jako zastavitelná plocha.

A.3.2 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavbou nebudou dotčena žádná stávající ochranná pásma.

A.3.3 Údaje o odtokových poměrech

Pozemek je dosti svažité. Severní a jižní hranice pozemku s převýšením cca 12 m. Svah je orientován severně a je držen železobetonovými a gabionovými opěrnými stěnami.

A.3.4 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Jedná se o novostavbu bytového domu na pozemku, který je dle územního plánu určen pro výstavbu.

A.3.5 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Pro výstavbu bytového domu je zapotřebí územního souhlasu.

A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Návrh splňuje požadavky vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území, ve znění pozdějších předpisů (269/2009 Sb., 22/2010 Sb., 20/2011 Sb., 431/2012 Sb.):

§ 24e Staveniště

(1) Staveniště bude zařízeno, uspořádáno a vybaveno příslušnými trasami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět. Nesmí docházet k ohrožování a obtěžování okolí, zejména hlukem a prachem, nad limitní hodnoty stanovené jinými právními předpisy, k ohrožování bezpečnosti provozu na pozemních komunikacích, ke znečišťování pozemních komunikací, ovzduší a vod, k omezování přístupu k přilehlým stavbám nebo pozemkům, k sítím technického vybavení a požárními zařízeními.

(3) Stavby zařízení staveniště budou povolovány jako dočasné.

(4) Zneškodňování odpadních a srážkových vod ze staveniště bude zabezpečeno v souladu s jinými právními předpisy (Zákon č. 311/2006 Sb., o pohonných hmotách). Přitom bude předcházeno podmáčení pozemku staveniště, včetně komunikací uvnitř staveniště, erozi půdy, narušení a znečištění odtokových zařízení pozemních komunikací a pozemků přiléhajících ke staveništi.

(6) Veřejná prostranství a pozemní komunikace dočasně užívané pro staveniště při současném zachování jejich užívání veřejností budou po dobu společného užívání udržována a bezpečně chráněna před poškozením

stavební činností. Ustanovení právních předpisů o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci na staveništích tím nejsou dotčena. Veřejná prostranství a pozemní komunikace pro staveniště budou použita jen ve stanoveném nezbytném rozsahu a době, a po ukončení užívání pro tento účel budou uvedeny do původního stav, nebude-li dohodnuto jinak.

A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Požadavky dotčených orgánů budou provedením stavby podle projektové dokumentace pro provádění stavby splněny.

A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro výstavbu objektu nebyla udělena žádná výjimka a není provedeno žádné úlevové řešení.

A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Pro výstavbu objektu nemusí předcházet žádné investice.

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

- Pozemek, který je předmětem projektové dokumentace:

| Parc. číslo | K.Ú. | Výměra [m ²] | Druh | Využití | Majitel |
|-------------|----------------|--------------------------|---------|----------------|---------|
| 496/2 | Tábor [764701] | 1 403 | Zahrada | Plochy bydlení | - |
| | | | | | |

- Sousední pozemky:

| Parc. číslo | K.Ú. | Výměra [m ²] | Druh | Využití | Majitel |
|-------------|----------------|--------------------------|------|---------|---------|
| 493/1 | Tábor [764701] | | | | |
| 493/2 | | | | | |
| 494 | | | | | |
| 496/1 | | | | | |
| 496/3 | | | | | |
| 501/1 | | | | | |
| 555/1 | | | | | |

A.4 Údaje o stavbě

A.4.1 Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba bytového domu se třemi obytnými podlažími a suterénem. Objekt bude umístěn na pozemku číslo 496/2 v K.Ú. obce Tábor a bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci (*viz C - Situační výkresy*). Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

Stavba je navržena s maximálním využitím přírodních materiálů podle předcházejících dvou částí této diplomové práce. Avšak řešení z přírodních materiálů je vynecháno tam, kde nemohou být využity kvůli jejich vlastnostem a náchylnosti na okolní prostředí nebo kvůli obecným technickým a jiným požadavkům.

V tomto duchu byl navržen objekt bytového domu jako dřevostavba z masivních CLT panelů, v kombinaci s monolitickým betonovým komunikačním jádrem.

Beton je materiálem stejně tak pro základové konstrukce. Zde by bylo možno použít z přírodních materiálů pouze kamenné vyzdívané základy. Ty vyžadují mnohem větší pracnost a kvalitu provedení, a tak z hlediska nenáročnosti a bezpečnosti jsou voleny právě betonové základy.

Střešní konstrukce je pultová se sklonem 8°(14%) s atikou po celém obvodu, místy je střecha plochá. Je řešena jako zelená s obráceným pořadím vrstev.

A.4.2 Účel užívání stavby

Stavba je určena k trvalému bydlení. Obsahuje celkem 11 bytových jednotek.

A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o trvalý stavební záměr.

A.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Výstavba objektu nepodléhá žádným požadavkům na ochranu staveb podle jiných právních předpisů.

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

Při zpracování dokumentace stavby byly dodrženy požadavky dané platnou legislativou ve znění předpisů platných ke dni podání žádosti o stavební povolení.

Projektová dokumentace byla vypracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. – o dokumentaci staveb.

Stavba je navržena jako bezbariérová dle vyhlášky 398/2009 Sb. – o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Při vstupu do objektu bude umístěna rampa pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, a dále se v objektu nachází výtah vedoucí do každého podlaží. Minimální šířky dveří společných částí objektu i výtahu jsou 900 mm, stejně tak vstupy do jednotlivých bytů.

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

Požadavky dotčených orgánů budou provedením stavby podle projektové dokumentace pro provádění stavby splněny.

A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Pro výstavbu objektu nebyla udělena žádná výjimka a není provedeno žádné úlevové řešení.

A.4.8 Navrhované kapacity stavby

| | |
|------------------------------|--|
| Zastavěná plocha: | 439,19 m ² |
| Zpevněné plochy: | 348,83 m ² |
| Plocha zeleně: | 555,90 m ² |
| Obestavěný prostor: | 4646,39 m ³ |
| Celková užitná plocha: | 976,91 m ² |
| Počet funkčních jednotek: | 11 |
| Velikost funkčních jednotek: | 6 x 71,76 m ² 1 x 61,13 m ² 2 x 99,64 m ² 1 x 46,94 m ² 1 x 77,93 m ² |
| Počet uživatelů: | 37 (projektový předpoklad) |

A.4.9 Základní bilance stavby

Pozn.: Výpočty bilancí stavby nejsou v této diplomové práci řešeny.

Potřeba elektrické energie: ...

Spotřeba pitné vody: ...

Množství odváděných splaškových vod: ...

Splaškové vody jsou odváděny kanalizačním potrubím do revizní šachty u hranice pozemku a dále napojeny na veřejnou jednotnou kanalizaci.

Množství odváděných dešťových vod: ...

Dešťové vody jsou odváděny kanalizačním potrubím do revizní šachty u hranice pozemku, dále napojeny v revizní šachtě na kanalizaci splaškových odpadních vod a dále napojeny na veřejnou jednotnou kanalizaci.

Likvidace komunálního odpadu bude zajištěna kontejnery při hranici pozemku, které se budou pravidelně vyvážet.

Třída energetické náročnosti: B *(dle základních požadavků, viz 2. část diplomové práce)*

A.4.10 Základní předpoklady výstavby

Časové údaje o realizaci stavby:

- Předpokládaný termín zahájení výstavby: 07/2017
- Předpokládaná doba výstavby: 4 měsíce

A.4.11 Orientační náklady stavby

Náklady na stavbu nejsou v této diplomové práci řešeny.

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

Bytový dům se skládá ze tří částí. Prostřední betonové komunikační jádro, na které navazují z obou stran dřevostavby z CLT panelů.

Severní i jižní dřevostavba jsou třípodlažní. Jejich funkcí je bydlení.

Betonové komunikační jádro je čtyřpodlažní s technickou místností pod severní dřevostavbou, kde je umístěna přípojka vody a je sem vyústěna většina instalačních šachet severního objektu. Technická místnost jižního objektu, spolu s přístupem ke strojovně výtahu, je umístěna v 1.NP.

Dokumentace pro provedení stavby

B_Souhrnná technická zpráva

Název projektu: Přírodní bytový dům – diplomová práce

Vypracoval: Bc. Radek Eis

Datum: 06/01/2017

OBSAH ZPRÁVY: (viz vyhláška č. 499/2006 Sb. – o dokumentaci staveb)

| | | |
|------------|--|-----------|
| B.1 | POPIS ÚZEMÍ STAVBY | 4 |
| B.1.1 | CHARAKTERISTIKA STAVEBNÍHO POZEMKU | 4 |
| B.1.2 | VÝČET A ZÁVĚRY PROVEDENÝCH PRŮZKUMŮ A ROZBORŮ | 4 |
| B.1.3 | STÁVAJÍCÍ OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA | 4 |
| B.1.3.1. | KOMUNIKACE | 4 |
| B.1.3.2. | VEŘEJNÉ INŽENÝRSKÉ SÍTĚ | 4 |
| B.1.4 | POLOHA VZHLEDEM K ZÁPLAVOVÉMU ÚZEMÍ, PODOLOVANÉMU ÚZEMÍ APOD. | 4 |
| B.1.5 | VLIV STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY, OCHRANA OKOLÍ, VLIV STAVBY NA ODTOKOVÉ POMĚRY V ÚZEMÍ | 4 |
| B.1.5.1. | OKOLNÍ ZÁSTAVBA | 4 |
| B.1.5.2. | OCHRANA OKOLÍ | 4 |
| B.1.5.3. | ODTOKOVÉ POMĚRY | 4 |
| B.1.6 | POŽADAVKY NA ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN | 4 |
| B.1.7 | POŽADAVKY NA MAXIMÁLNÍ ZÁBORY ZEMĚDĚLSKÉHO PŮDNÍHO FONDU NEBO POZEMKŮ URČENÝCH K PLNĚNÍ FUNKCE LESA (DOČASNÉ / TRVALÉ) | 5 |
| B.1.8 | ÚZEMNĚ TECHNICKÉ PODMÍNKY | 5 |
| B.1.8.1. | DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURA | 5 |
| B.1.8.2. | TECHNICKÁ INFRASTRUKTURA | 5 |
| B.1.9 | VĚCNÉ A ČASOVÉ VAZBY STAVBY, PODMIŇUJÍCÍ, VYVOLANÉ, SOUVISEJÍCÍ INVESTICE | 5 |
| B.2 | CELKOVÝ POPIS STAVBY | 5 |
| B.2.1 | ÚČEL UŽÍVÁNÍ STAVBY | 5 |
| B.2.1.1. | FUNKČNÍ NÁPLŇ STAVBY | 5 |
| B.2.1.2. | ZÁKLADNÍ KAPACITY FUNKČNÍCH JEDNOTEK | 5 |
| B.2.1.3. | MAXIMÁLNÍ PRODUKOVANÁ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ A ZPŮSOB NAKLÁDÁNÍ S NIMI | 5 |
| B.2.2 | CELKOVÉ URBANISTICKÉ A ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ | 6 |
| B.2.2.1. | URBANISMUS - ÚZEMNÍ REGULACE, KOMPOZICE PROSTOROVÉHO ŘEŠENÍ | 6 |
| B.2.2.2. | ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ - KOMPOZICE TVAROVÉHO ŘEŠENÍ, MATERIÁLOVÉ A BAREVNÉ ŘEŠENÍ | 6 |
| B.2.3 | CELKOVÉ PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, TECHNOLOGIE VÝROBY | 7 |
| B.2.4 | BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY | 7 |
| B.2.5 | BEZPEČNOST PŘI UŽÍVÁNÍ STAVBY | 7 |
| B.2.6 | ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA OBJEKTŮ | 7 |
| B.2.6.1. | STAVEBNÍ ŘEŠENÍ | 7 |
| B.2.6.2. | KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ | 8 |
| B.2.6.3. | MECHANICKÁ ODOLNOST A STABILITA | 8 |
| B.2.7 | ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA TECHNICKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ | 8 |
| B.2.8 | POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTNÍ ŘEŠENÍ | 8 |
| B.2.9 | ZÁSADY HOSPODAŘENÍ S ENERGIEMI | 9 |
| B.2.9.1. | KRITÉRIA TEPELNĚ TECHNICKÉHO HODNOCENÍ | 9 |
| B.2.9.2. | ENERGETICKÁ NÁROČNOST STAVBY | 9 |
| B.2.9.3. | POSOUZENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH ZDROJŮ ENERGIÍ | 9 |
| B.2.10 | HYGIENICKÉ POŽADAVKY NA STAVBY, POŽADAVKY NA PRACOVNÍ A KOMUNÁLNÍ PROSTŘEDÍ | 9 |
| B.2.10.1. | VĚTRÁNÍ | 9 |
| B.2.10.2. | VYTÁPĚNÍ | 9 |
| B.2.10.3. | OSVĚTLENÍ | 9 |
| B.2.10.4. | ZÁSOBOVÁNÍ VODOU | 9 |
| B.2.10.5. | OHŘEV TUV | 10 |
| B.2.10.6. | LIKVIDACE ODPADŮ | 10 |
| B.2.10.7. | VLIV STAVBY NA OKOLÍ | 10 |
| B.2.11 | OCHRANA STAVBY PŘED NEGATIVNÍMI ÚČINKY VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ | 10 |
| B.2.11.1. | OCHRANA PŘED PRONIKÁNÍM RADONU Z PODLOŽÍ | 10 |
| B.2.11.2. | OCHRANA PŘED BLUDNÝMI PROUDY | 10 |
| B.2.11.3. | OCHRANA PŘED TECHNICKOU SEIZMICITOU | 10 |
| B.2.11.4. | OCHRANA PŘED HLUKEM | 10 |
| B.2.11.5. | PROTIPOVODŇOVÁ OPATŘENÍ | 11 |
| B.3 | PŘIPOJENÍ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU | 11 |
| B.3.1 | NAPOJOVACÍ MÍSTA TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY | 11 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| B.3.2 | PŘIPOJOVACÍ ROZMĚRY, VÝKONOVÉ KAPACITY A DÉLKY | 11 |
| B.4 | <u>DOPRAVNÍ ŘEŠENÍ</u> | 11 |
| B.4.1 | POPIS DOPRAVNÍHO ŘEŠENÍ..... | 11 |
| B.4.2 | NAPOJENÍ ÚZEMÍ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ INFRASTRUKTURU | 11 |
| B.4.3 | DOPRAVA V KLIDU..... | 11 |
| B.4.4 | PĚŠÍ A CYKLISTICKÉ STEZKY | 11 |
| B.5 | <u>ŘEŠENÍ VEGETACE A SOUVISEJÍCÍCH TERÉNNÍCH ÚPRAV</u> | 12 |
| B.5.1 | TERÉNNÍ ÚPRAVY | 12 |
| B.5.2 | POUŽITÉ VEGETAČNÍ PRVKY | 12 |
| B.5.3 | BIOTECHNICKÁ OPATŘENÍ | 12 |
| B.6 | <u>POPIS VLIVŮ STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A JEHO OCHRANA</u> | 12 |
| B.6.1 | VLIV STAVBY NA ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ – OVZDUŠÍ, HLUK, VODA, ODPADY A PŮDA | 12 |
| B.6.1.1. | OVZDUŠÍ | 12 |
| B.6.1.2. | HLUK..... | 12 |
| B.6.1.3. | VODA | 12 |
| B.6.1.4. | ODPADY..... | 12 |
| B.6.1.5. | PŮDA..... | 13 |
| B.6.2 | VLIV STAVBY NA PŘÍRODU A KRAJINU (OCHRANA DŘEVIN, OCHRANA PAMÁTNÝCH STROMŮ, OCHRANA ROSTLIN A ŽIVOČICHŮ APOD.), ZACHOVÁNÍ EKOLOGICKÝCH FUNKCÍ A VAZEB V KRAJINĚ | 13 |
| B.6.3 | VLIV STAVBY NA SOUSTAVU CHRÁNĚNÝCH ÚZEMÍ NATURA 2000 | 13 |
| B.6.4 | NÁVRH ZOHLEDNĚNÍ PODMÍNEK ZE ZÁVĚRŮ ZJIŠŤOVACÍHO ŘÍZENÍ NEBO STANOVISKA EIA | 13 |
| B.6.5 | NAVROVANÁ OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMA, ROZSAH OMEZENÍ A PODMÍNKY OCHRANY PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ..... | 13 |
| B.7 | <u>OCHRANA OBYVATELSTVA</u> | 13 |
| B.8 | <u>ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY</u> | 14 |
| B.8.1 | POTŘEBY A SPOTŘEBY ROZHODUJÍCÍCH MÉDIÍ A HMOT, JEJICH ZAJIŠTĚNÍ | 14 |
| B.8.2 | ODVODNĚNÍ STAVENIŠTĚ | 14 |
| B.8.3 | NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA STÁVAJÍCÍ DOPRAVNÍ A TECHNICKOU INFRASTRUKTURU..... | 14 |
| B.8.4 | VLIV PROVÁDĚNÍ STAVBY NA OKOLNÍ STAVBY A POZEMKY | 14 |
| B.8.5 | OCHRANA OKOLÍ STAVENIŠTĚ A POŽADAVKY NA SOUVISEJÍCÍ ASANACE, DEMOLICE, KÁCENÍ DŘEVIN | 15 |
| B.8.5.1. | OCHRANA OKOLÍ STAVENIŠTĚ..... | 15 |
| B.8.5.2. | SOUVISEJÍCÍ ASANACE | 15 |
| B.8.5.3. | DEMOLICE | 15 |
| B.8.5.4. | KÁCENÍ DŘEVIN..... | 15 |
| B.8.6 | MAXIMÁLNÍ ZÁBORY PRO STAVENIŠTĚ (DOČASNÉ / TRVALÉ) | 15 |
| B.8.7 | MAXIMÁLNÍ PRODUKOVANÁ MNOŽSTVÍ A DRUHY ODPADŮ A EMISÍ PŘI VÝSTAVBĚ, JEJICH LIKVIDACE | 15 |
| B.8.8 | BILANCE ZEMNÍCH PRACÍ, POŽADAVKY NA PŘÍŠUN NEBO DEPONIE ZEMIN..... | 16 |
| B.8.9 | OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ..... | 16 |
| B.8.9.1. | OCHRANA PROTI HLUKU A VIBRACÍM | 16 |
| B.8.9.2. | OCHRANA PROTI ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ VÝFUKOVÝMI PLYNY A PRACHEM | 16 |
| B.8.9.3. | OCHRANA PROTI ZNEČIŠŤOVÁNÍ KOMUNIKACÍ A NADMĚRNÉ PRAŠNOSTI | 16 |
| B.8.9.4. | OCHRANA PROTI ZNEČIŠŤOVÁNÍ PODZEMNÍCH A POVRCHOVÝCH VOD A KANALIZACE | 16 |
| B.8.9.5. | NAKLÁDÁNÍ S ODPADY ZE STAVEBNÍ ČINNOSTI | 17 |
| B.8.10 | ZÁSADY BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENIŠTI, POSOUZENÍ POTŘEBY KOORDINÁTORA BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI PODLE JINÝCH PRÁVNÍCH PŘEDPISŮ..... | 17 |
| B.8.11 | ÚPRAVY PRO BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ VÝSTAVBOU DOTČENÝCH STAVEB | 17 |
| B.8.12 | ZÁSADY PRO DOPRAVNĚ INŽENÝRSKÉ OPATŘENÍ | 18 |
| B.8.13 | STANOVENÍ SPECIÁLNÍCH PODMÍNEK PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY (PROVÁDĚNÍ STAVBY ZA PROVOZU, OPATŘENÍ PROTI ÚČINKŮM VNĚJŠÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ APOD.) | 18 |
| B.8.14 | POSTUP VÝSTAVBY, ROZHODUJÍCÍ DÍLČÍ TERMÍNY | 18 |

B.1 Popis území stavby

B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Řešeným územím je pozemek p.č. 496/2 v K.Ú. Tábor. Parcela je vedena jako zahrada. V územním plánu je označena jako zastavitelná plocha. Objekt bude umístěn na pozemku a napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci (viz C - Situační výkresy). Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Průzkumy nejsou v této diplomové práci řešeny.

B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

B.1.3.1. Komunikace

Navrhovaný objekt se nenachází v ochranných pásmech komunikací.

B.1.3.2. Veřejné inženýrské sítě

Navrhovaný objekt nezasahuje do inženýrských sítí.

B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Objekt neleží v poddolovaném území, ani v záplavovém, ani v území s rizikem přívalových dešťů.

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

B.1.5.1. Okolní zástavba

Stavba bytového domu může mít vliv na okolní zástavbu. Konkrétně objekt č. 490/1 – vlivem stínění.

Pozn.: Vlivy stínění nejsou v této diplomové práci řešeny.

Stavba se nenachází v žádném ochranném nebo bezpečnostním pásmu jiných staveb.

B.1.5.2. Ochrana okolí

Prostor staveniště bude zajištěn proti vniknutí nepovolaných osob.

B.1.5.3. Odtokové poměry

Odtokové poměry na parcele nebudou ovlivněny.

B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou vyžadovány zvláštní úpravy a opatření.

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

Nedojde k žádným záborům půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa.

B.1.8 Územně technické podmínky

B.1.8.1. Dopravní infrastruktura

V současnosti se na hranicích pozemku nenachází žádný vjezd. Dojde k napojení a zřízení vjezdu do ulice Jordánská.

B.1.8.2. Technická infrastruktura

Dojde k napojení na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci Jordánská (viz C - Situační výkresy).

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

Výstavba není nijak časově omezena a nevyžaduje žádné podmiňující, ani související investice.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby

B.2.1.1. Funkční náplň stavby

Stavba je určena k trvalému bydlení. Obsahuje celkem 11 bytových jednotek.

B.2.1.2. Základní kapacity funkčních jednotek

Velikost funkčních jednotek:

- 6 x 71,76 m²
- 1 x 61,13 m²
- 2 x 99,64 m²
- 1 x 46,94 m²
- 1 x 77,93 m²

Počet uživatelů: 37 (projektový předpoklad)

B.2.1.3. Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí a způsob nakládání s nimi

Pozn.: Výpočty bilancí stavby nejsou v této diplomové práci řešeny.

Potřeba elektrické energie: ...

Spotřeba pitné vody: ...

Množství odváděných splaškových vod: ...

Splaškové vody jsou odváděny kanalizačním potrubím do revizní šachty u hranice pozemku a dále napojeny na veřejnou jednotnou kanalizaci.

Množství odváděných dešťových vod: ...

Dešťové vody jsou odváděny kanalizačním potrubím do revizní šachty u hranice pozemku, dále napojeny v revizní šachtě na kanalizaci splaškových odpadních vod a dále napojeny na veřejnou jednotnou kanalizaci.

Likvidace komunálního odpadu bude zajištěna kontejnery při hranici pozemku, které se budou pravidelně vyvážet.

Třída energetické náročnosti: B *(dle základních požadavků, viz 2. část diplomové práce)*

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

B.2.2.1. Urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Jedná se o novostavbu bytového domu, která je v souladu s územním plánem.

Hmotové řešení objektu sestává ze tří hmot. Dvě hlavní, s hlavní funkcí objektu, spojené třetí hmotou, kde se nachází komunikační prostory bytového domu.

Objekt je umístěn na východní straně pozemku.

B.2.2.2. Architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Bytový dům se skládá ze tří částí. Prostřední betonové komunikační jádro, na které navazují z obou stran dřevostavby z CLT panelů. Betonové jádro je čtyřpodlažní s technickou místností pod severní dřevostavbou, která je, stejně jako jižní, třípodlažní.

Střešní konstrukce je pultová se sklonem 8° (14%) s atikou po celém obvodu, místy je střecha plochá.

Pozemek objektu je svažité a jižní část objektu půdorysně ustupuje podle svahu. Svah je držen železobetonovými a gabionovými opěrnými stěnami.

Půdorysné rozměry severní dřevostavby jsou 16,720 x 10,600 m a všechno tři podlaží jsou totožná. Nejrozsáhlejší půdorys jižní dřevostavby je poslední nadzemní podlaží a má 21,220 x 10,060 m. Střední komunikační jádro je vytvořeno dvěma posunutými hmotami v celkové šířce 5,500 m.

Konstrukční výška betonového jádra se mění v návaznosti na dřevostavby:

- 1.PP – 3,210 m; 1.NP – 2,910 m; 2.NP a 3.NP – 3,090 m.

Konstrukční výška dřevostaveb (podle výrobních rozměrů CLT panelů – výrobní šířka 2,950 m):

- 1.NP – 2,950 m; 2.NP – 3,090 m; 3.NP – 3,150 m.

Podlaží 1.PP je v přímé návaznosti na štěrkopískové parkoviště u objektu a jedná se současně o hlavní vstup. Celkově je před budovou 11 parkovacích míst, z toho 5 krytých stání a 6 venkovních. V tomto podlaží je umístěna technická místnost a kolárna a dále komunikační prostory s výtahovou šachtou.

V 1.NP se nachází druhá část technického zázemí a dále 3 bytové jednotky.

V podlažích 2.NP a 3.NP jsou shodně umístěny 4 bytové jednotky na každé podlaží. Z komunikačních prostor 3.NP je dále umístěn výlez na střechu.

Střecha je nepochozí, zelená s obráceným pořadím vrstev.

Celkem je v bytovém domě umístěno 11 bytových jednotek.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Hlavní obytná funkce je umístěna do krajních objektů dřevostaveb a jsou navzájem propojeny prostředním betonovým komunikačním jádrem. V něm je umístěno schodiště a dále výtah a nachází se zde hlavní vstupy do jednotlivých bytových jednotek.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Objekt je navržen pro bezbariérový přístup dle vyhlášky 398/2009 Sb. – o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

Při vstupu do objektu bude umístěna rampa pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace, dále se v objektu nachází výtah vedoucí do každého podlaží. Minimální šířky dveří společných částí objektu i výtahu jsou 900 mm, stejně tak vstupy do jednotlivých bytů.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Bezpečnost při užívání stavby se týká rizik vznikajících uvnitř stavby bezprostředně ohrožujících zdraví jejích uživatelů. Příkladem jsou uklouznutí, pády, nárazy, dále popálení nebo zásah elektrickým proudem.

Ochrana zdraví uživatelů staveb před dalšími riziky jako je např. onemocnění, otrava, apod., je zahrnuta v základním požadavku „ochrana zdraví, zdravých životních podmínek a životního prostředí“.

Veškeré části stavby jsou navrženy v souladu s platnými ČSN, ČSN EN, zákony platnými v ČR a hygienickými požadavky, které tyto požadavky určují, tak, aby se tato rizika v co největší míře minimalizovala a byla zajištěna maximální bezpečnost při užívání stavby.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

B.2.6.1. Stavební řešení

Stavební řešení bude obsahovat výkopy stavebních jam a zajištění svahu proti sesuvu opěrnými železobetonovými a gabionovými stěnami.

Dále provedení základových konstrukcí a výstavbu betonového komunikačního jádra. Navazovat bude výstavba dvou objektů dřevostaveb z masivních CLT panelů, následné zastřešení objektu a opláštění jednotlivých konstrukcí dle navržených skladeb.

B.2.6.2. Konstrukční a materiálové řešení

Konstrukční systém je převážně příčný stěnový, místy doplněn o sloupy.

Dřevostavby jsou založeny na vzduchové mezeře typu „crawl-space“. Ta je vytvořena betonovými patkami, na které jsou uloženy ocelové nosníky typu HEB 300 (viz. statický výpočet). Ty podporují veškeré navazující nosné konstrukce.

Svislé nosné konstrukce tvoří dřevěné CLT panely. Ty jsou na ocelové nosníky osazeny přes dubové prahy, za účelem dosažení požadované světlé výšky obytných místností.

Stropy dřevostaveb i nosná konstrukce střechy jsou tvořeny taktéž panely CLT.

Betonové komunikační jádro je založeno na železobetonové desce přímo na zemině.

Svislé nosné konstrukce jsou zde tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami v 1.PP a dále monolitickými betonovými stěnami bez vyztužení v ostatních podlažích. Vyztužení stěn v 1.PP je zapříčiněno užitím bentonitových hydroizolačních rohoží VOLTEX, které jsou určeny pro použití pod a za železobetonové konstrukce s minimální tloušťkou 150 mm.

Stropy a nosná konstrukce střechy komunikačního jádra je vytvořena pomocí železobetonových průvlaků a navazujícími železobetonovými deskami.

Sklony střech jsou tvořeny nosnými konstrukcemi a v místech ploché střechy je sklon zajištěn spádovou vrstvou z EPS klínů.

Hlavní schodiště objektu je řešeno jako monolitické železobetonové deskové dvouramenné.

B.2.6.3. Mechanická odolnost a stabilita

Ztužení objektu je zajištěno betonovým jádrem v kombinaci se stěnovými CLT panely dřevostaveb.

Při výstavbě dřevostaveb bude nutné dočasné jištění panelů CLT do doby dostatečného ukotvení v návaznosti na ostatní konstrukce.

Monolitické betonové jádro bude vytvořeno bednicími prvky s dostatečným jištěním. K odstranění bednění dojde po řádném zatvrdnutí betonových konstrukcí a budou dodržovány dostatečné technologické přestávky.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

V objektu nebudou umístěna žádná zvláštní technická a technologická zařízení.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Není v této diplomové práci řešeno

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

B.2.9.1. Kritéria tepelně technického hodnocení

Objekty dřevostaveb budou vytápěny na požadované vnitřní teploty. Betonové komunikační jádro pouze temperováno.

Hlavním zdrojem pro vytápění bude elektřina, lokální systém vytápění v jednotlivých bytových jednotkách.

Záložním zdrojem energie budou dieselové agregáty umístěné na pozemku.

B.2.9.2. Energetická náročnost stavby

Dle výpočtu potřeby tepla na vytápění, řešené ve 2. části této diplomové práce.

B.2.9.3. Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Jako alternativní zdroj energie pro vytápění může být využito tepelných čerpadel vzduch-voda, umístěné v technických místnostech obou objektů a centrální systém vytápění trubními rozvody.

Pozn.: Primární návrh vytápění elektrickou energií navržen kvůli minimalizaci trubních rozvodů, jednoduchosti systému a zároveň je umožněno lokální měření energií pro vytápění každé bytové jednotky.

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

B.2.10.1. Větrání

Je umožněno přirozené větrání okny.

Dále jsou pro řízenou výměnu vzduchu obytných místností instalovány lokální větrací jednotky s rekuperací. Jsou osazeny přímo v obvodových stěnách v horních úrovních větraných místností.

Nucené podtlakové větrání je umístěno na WC a v koupelnách jednotlivých bytů. Rozvody jsou vedeny instalačními předstěnami a podhledy do šachet a vedeny nad střechu.

Kuchyň každé bytové jednotky je opatřena digestoří s odvodem vzduchu obdobně do šachet a nad střechu.

B.2.10.2. Vytápění

Hlavním zdrojem pro vytápění bude elektřina, lokální systém vytápění v jednotlivých bytových jednotkách.

Záložním zdrojem energie budou dieselové agregáty umístěné na pozemku.

B.2.10.3. Osvětlení

Osvětlení obytných místností je zajištěno okny.

Výpočet osvětlení a oslunění není v této diplomové práci řešen.

B.2.10.4. Zásobování vodou

Zásobování vodou bude zajištěno napojením vodovodní přípojky na veřejný vodovodní řád při severní straně pozemku.

Bližší specifikace viz část D.1.4 – Technika prostředí staveb

B.2.10.5. Ohřev TUV

Ohřev TUV zajištěn elektrickým zásobníkovým ohříváčem pro každou bytovou jednotku.

B.2.10.6. Likvidace odpadů

Odpady vzniklé při stavební činnosti budou likvidovány v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. O odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších změn (dále jen zákon o odpadech), jeho prováděcích předpisů. Za likvidaci odpadů je vždy odpovědná dodavatelská firma.

Odpady budou ukládány do vozidla, nebo do kontejnerů umístěných na ploše hlavního staveniště pro následný odvoz. Přednostně budou odpady druhotně využity (stavební recykláž, dřevní hmota, železo). Materiálové využití bude mít přednost před jejich uložením na skládku nebo jiným využitím odpadu.

Odpady budou předány pouze osobám, které jsou dle zákona o odpadech k jejich převzetí oprávněny. Ke kolaudaci budou předloženy doklady o způsobu odstranění odpadů ze stavební činnosti, pokud jejich další využití na stavbě není možné a evidence odpadů ze stavby.

B.2.10.7. Vliv stavby na okolí

Navržený bytový dům nebude mít výraznější vliv na okolí znečišťováním, či hlukem nebo prašností.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.2.11.1. Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Pozn.: Radonové riziko nebylo zjištěno průzkumem, ale lze očekávat vysoké radonové riziko.

Dřevostavby jsou založeny na vzduchové provětrávané mezeře, tudíž není třeba žádná speciální ochrana.

U betonového komunikačního jádra přiléhajícího k zemině je navržen hydroizolační systém bentonitových rohoží VOLTEX, doplněn o LPDE fólii, která zajišťuje odolnost proti radonu.

Dále bude prostor komunikačního jádra dostatečně provětráván lokálními větracími jednotkami s rekuperací.

B.2.11.2. Ochrana před bludnými proudy

Pozn.: Bludné proudy v daném území nebyly zjišťovány.

Ochrana před bludnými proudy zajišťuje systém hydroizolačních bentonitových rohoží VOLTEX, doplněný o LPDE folii.

B.2.11.3. Ochrana před technickou seizmicitou

Ochrana před technickou seizmicitou řešena pouze dostatečnou tuhostí objektu. Objekt se nachází v klidném prostředí bez rušných komunikací.

B.2.11.4. Ochrana před hlukem

Území je klidné, bez překračování limitů hluku.

Stavební konstrukce objektu jsou navrženy tak, aby v chráněných místnostech nebyl překročen limit hluku dle Nařízení vlády č. 272/2011 – o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, a požadavky norem ČSN 73 0532 Akustika – ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků - požadavky.

B.2.11.5. Protipovodňová opatření

Objekt se nenachází v záplavovém území.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury

K napojení na technickou infrastrukturu dochází v ulici Jordánská. Jde o napojení k stávající veřejné jednotné kanalizaci, dále připojení na veřejný vodovod a připojení objektu k elektrické síti.

Bližší specifikace viz část C - Situační výkresy a část D.1.4 – Technika prostředí staveb

B.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Řešení přesných dimenzí není předmětem této diplomové práce.

B.4 Dopravní řešení

B.4.1 Popis dopravního řešení

Řešený pozemek se nachází při komunikaci Jordánská a v současné době zde není žádný možný vjezd na pozemek. Při celé hranici pozemku s komunikací se nachází kamenná zídka.

B.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Bude zhotoven vjezd na pozemek z ulice Jordánská, kde bude zřízena parkovací plocha pro bytový dům.

B.4.3 Doprava v klidu

Parkovací plocha bude zřízena v přímé návaznosti na hlavní vstup bytového domu. Bude zde celkem 11 parkovacích stání, z čehož minimálně jedno lze využít jako vyhrazené stání pro osoby se sníženou schopností pohybu a orientace.

B.4.4 Pěší a cyklistické stezky

Při jižní hranici pozemku se nachází pěší stezka oddělující pozemek od veřejného prostranství Holečkovi sady.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.5.1 Terénní úpravy

Bude třeba provést rozsáhlejší výkopy, dále zřízení železobetonových a gabionových opěrných stěn a následné srovnání terénu před bytovým domem pro zřízení dostatečně velkých parkovacích ploch.

B.5.2 Použité vegetační prvky

Vzrostlá zeleň na pozemku, která se nenachází ve stavebním záměru, zůstává ponechána. Ostatní je potřeba odstranit.

B.5.3 Biotechnická opatření

Nejsou prováděna žádná rozsáhlejší biotechnická opatření.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

B.6.1 Vliv stavby na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

B.6.1.1. Ovzduší

Úpravy v objektu jsou navrhovány do území, ve kterém nejsou překračovány imisní limity krátkodobých i průměrných ročních koncentrací znečišťujících látek v hodnocení dle platných imisních limitů.

B.6.1.2. Hluk

Hluk při výstavbě:

- Nejsou stanoveny žádné požadavky.

Hluk z provozu objektu:

- Nejsou stanoveny žádné požadavky.

B.6.1.3. Voda

Povrchové vody:

Stavbou ani provozem nedojde k ovlivnění povrchových vod.

Podzemní vody:

Výstavbou objektu nedojde k ovlivnění podzemní vody ani její kvality.

B.6.1.4. Odpady

Likvidace komunálního odpadu bude zajištěna kontejnery při hranici pozemku, které se budou pravidelně vyvážet.

B.6.1.5. Půda

Před zahájením výkopových prací bude sejmuta ornice a skladována na pozemku. Pro přebytečnou zeminu z výkopových prací bez využití bude zajištěn odvoz.

B.6.2 Vliv stavby na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

V dotčeném území se nenachází žádné památné stromy, vliv na rostliny a živočichy je minimální. V území se nevyskytují žádné chráněné rostliny ani živočichové, jejichž životní prostředí by bylo stavbou omezeno či zničeno.

Na řešeném pozemku se nenacházejí významné ekologické funkce a vazby, které by byly předmětem ochrany.

B.6.3 Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000

Stavba nemá vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

B.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěrů zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Návrh není podle zákona 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí předmětem posuzování podle tohoto zákona.

B.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Stavba nevyžaduje zřízení žádných ochranných pásem.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Ze zákona č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů (dále jen zákona o IZS), §2, písm. e) se ochranou obyvatelstva rozumí plnění úkolů civilní ochrany, zejména:

- Varování
- Evakuace
- Ukrytí
- Nouzové přežití obyvatelstva
- Další opatření k zabezpečení ochrany jeho života, zdraví a majetku

Základními dokumenty:

- Zákon č. 239/2000 Sb., o integrovaném záchranném systému a o změně některých zákonů
- Vyhláška č. 380/2002 Sb., k přípravě a provádění úkolů ochrany obyvatelstva

- Vyhláška č. 328/2001 Sb., o některých podrobnostech zabezpečení IZS, ve znění pozdějších předpisů
- Sdělení federálního ministerstva zahraničních věcí č. 168/1991 Sb., o dodatkových protokolech I. a II. k Ženevským úmluvám ze dne 12. 8. 1949
- Koncepce ochrany obyvatelstva ČR
- Koncepce ochrany obyvatelstva Libereckého kraje.

Na objekt nejsou kladeny požadavky z hlediska evakuace obyvatel a nouzového ukrytí. Provoz v objektu nevyžaduje stanovení oblasti havarijního plánování.

B.8 Zásady organizace výstavby

B.8.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Veškerý potřebný materiál bude na stavbu dovážen a bez odkladu zpracováván. Na pozemku investora bude vybudován dočasný sklad materiálu.

U uskladnění všech materiálů musí být dodrženy požadavky výrobce.

B.8.2 Odvodnění staveniště

Novostavba bytového domu nevyžaduje zvláštní řešení odvodnění staveniště.

B.8.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Doprava: Staveniště bude napojeno na místní komunikaci

Vodovod: Na staveništi bude umístěna nádrž s vodou.
Po zřízení vodovodní přípojky přímo na místní vodovod na pozemku.

Kanalizace: Po zřízení kanalizační přípojky přímo na místní kanalizaci.
Likvidace dešťových vod bude řešena vsakem do pozemku investora.

Rozvody NN: Připojení na elektrický zděný pilíř při hranici pozemku.

B.8.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při provádění nebude mít stavba nepříznivý vliv na okolí a nedojde ke zvýšení hluchnosti.

Stavba je umístěna v klidné lokalitě.

V době výstavby objektu budou nejvyšší přípustné hodnoty hladin hluku stanovené podle Nařízení vlády č.272/2011 Sb.

Dále ve smyslu tohoto nařízení je nejvyšší přístupná hodnota hluku ve vnitřním chráněném prostoru při provádění povolených staveb v časovém intervalu denní doby

od 6 do 7 hodin - $L_{aegp} = 40$ dB

od 7 do 21 hodin - $L_{aegp} = 55$ dB

od 21 do 22 hodin - $L_{aegp} = 40$ dB

od 22 do 6 hodin - $L_{aegp} = 30$ dB

B.8.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

B.8.5.1. Ochrana okolí staveniště

Pro minimalizaci nepřípustného vlivu budou prováděna tato technologická a organizační opatření:

- Nebudou prováděny takové práce, při kterých by se do okolního ovzduší uvolňovaly škodlivé látky (např. spalování odpadů, plastů).
- Budou dodržovány hygienické limity pro hluk z výstavby, hlučné práce budou s ohledem na sousední obytné objekty prováděny v denní době a mimo víkendy.

B.8.5.2. Související asanace

Nejsou potřeba žádné asanace.

B.8.5.3. Demolice

Likvidace stávající kamenné zídky při hranici pozemku.

B.8.5.4. Kácení dřevin

Na pozemku se vyskytují pouze nízká křoviska.

B.8.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)

Dočasné omezení provozu při likvidaci kamenné zídky, dále plocha hlavního staveniště včetně zařízení stavby bude přímo na pozemku.

B.8.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Stavba nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Pro stavbu budou použity přírodní a běžné stavební materiály, jejichž odpad je recyklovatelný. Odpad se bude shromažďovat do nádob na tuhý komunální odpad se zajištěným odvozem na centrální skládku.

Papír sklo a plasty budou ukládány separovaně do kontejnerů. Odpady vzniklé při výstavbě budou uloženy na řízenou skládku a bude s nimi nakládáno v souladu s platnými právními předpisy.

Stavební firma provádějící stavební práce bude s odpady vzniklými při těchto pracích nakládat v rámci svého programu odpadového hospodářství (pokud jej má zpracován) a souhlasu k nakládání s nebezpečnými odpady.

Nakládání bude zajištěno prostřednictvím oprávněné osoby. Na staveništi budou odpady ukládány utříděně.

Odpady nebudou na staveništi spalovány, zahrabovány apod.

Nebezpečné odpady nebudou při výstavbě produkovány.

B.8.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Přesné výpočty nejsou v této diplomové práci řešeny.

B.8.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě

V oblasti ochrany životního prostředí bude při realizaci všech činností na staveništi postupováno s maximální šetrností k životnímu prostředí a budou dodrženy příslušné zákonné předpisy:

zákon č. 17/1992 Sb., o životním prostředí (obecně)

zákon č. 86/2002 Sb., o ochraně ovzduší, zejména z hlediska § 31 Označování obalů a výrobků s regulovanými látkami a další povinnosti

zákon č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, zejména § 7 a § 8 o ochraně a kácení dřevin

nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emise hluku, (např. u stavebních strojů)

Je třeba provést opatření, kterými se minimalizují dopady vyplývající z provádění prací na staveništi z hlediska hluku, vibrací, prašnosti (prachotěsné přepážky atd.)

B.8.9.1. Ochrana proti hluku a vibracím

Zhotovitel stavebních prací je povinen používat především stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu, jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Při provozu hlučných strojů v místech, kde vzdálenost umístěného stroje od okolní zástavby nesnižuje hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, je nutno zabezpečit pasivní ochranu (kryty, akustické zástěny apod.)

Při stavební činnosti bude nutno dodržovat povolené hladiny hluku pro dané období stanovené v NV č. 272/2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

B.8.9.2. Ochrana proti znečištění ovzduší výfukovými plyny a prachem

Dodavatel je povinen zabezpečit provoz dopravních prostředků produkujících ve výfukových plynech škodliviny v množství odpovídajícím platným vyhláškám a předpisům o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.

B.8.9.3. Ochrana proti znečištění komunikací a nadměrné prašnosti

Po výkopových pracích budou stroje před odjezdem řádně očištěny na pozemku, aby nedocházelo ke znečištění komunikací. Vybouranou suť ze zídky je nutno v případě zvýšené prašnosti zkrápat.

B.8.9.4. Ochrana proti znečištění podzemních a povrchových vod a kanalizace

Po dobu výstavby je nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště vhodným způsobem zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních vod. Jedná se zejména o vhodný způsob odvádění dešťových vod z provozních, výrobních a skladovacích ploch staveniště.

Odvádění srážkových vod ze staveniště musí být zabezpečeno tak, aby se zabránilo rozmáčení povrchů ploch staveniště.

B.8.9.5. Nakládání s odpady ze stavební činnosti

Odpadový materiál vzniklý při stavební činnosti bude likvidován v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. – O odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších změn (dále jen zákon o odpadech), jeho prováděcích předpisů.

B.8.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Stavební práce je potřeba provádět tak, aby byly splněny veškeré bezpečnostní předpisy, normy a vyhlášky pro provádění jednotlivých prací, s důrazem na ochranu zdraví a bezpečnost jednotlivých pracovníků. Práce smějí provádět pouze firmy a osoby k tomu oprávněné, kvalifikované, způsobilé a řádně proškolené, a seznámené s bezpečnostními předpisy.

Základní předpisy z oblasti bezpečnosti práce:

- zákon č.262/2006 Sb. – Zákoník práce
- zákon č. 183/2006 Sb. – Stavební zákon
- zákon č. 309/2006 Sb. kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
- zákon č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a o změně a doplnění některých zákonů
- nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků
- nařízení vlády č. 21/2003 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky
- nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví na staveništích
- vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 89/2001 Sb., kterou se stanoví podmínky pro zařazování prací do kategorií, limitní hodnoty ukazatelů biologických expozičních testů a náležitosti hlášení prací s azbestem a biologickými činiteli

V průběhu realizace stavby musejí být dodržena veškerá ustanovení bezpečnostních předpisů týkající se jednotlivých typů prací.

Pro každý druh práce bude zpracován dodavatelem technologický postup, který musí stanovit:

- návaznost a souběh jednotlivých pracovních operací
- pracovní postup pro danou pracovní činnost
- opatření při pracích za mimořádných podmínek

B.8.11 Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Výstavbou nebudou dotčeny žádné objekty, užívané osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

B.8.12 Zásady pro dopravně inženýrské opatření


Nejsou stanoveny žádné zvláštní požadavky.

B.8.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Musí být dodržena veškerá bezpečnostní opatření tak, aby byl prostor stavby ohraničen.

B.8.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

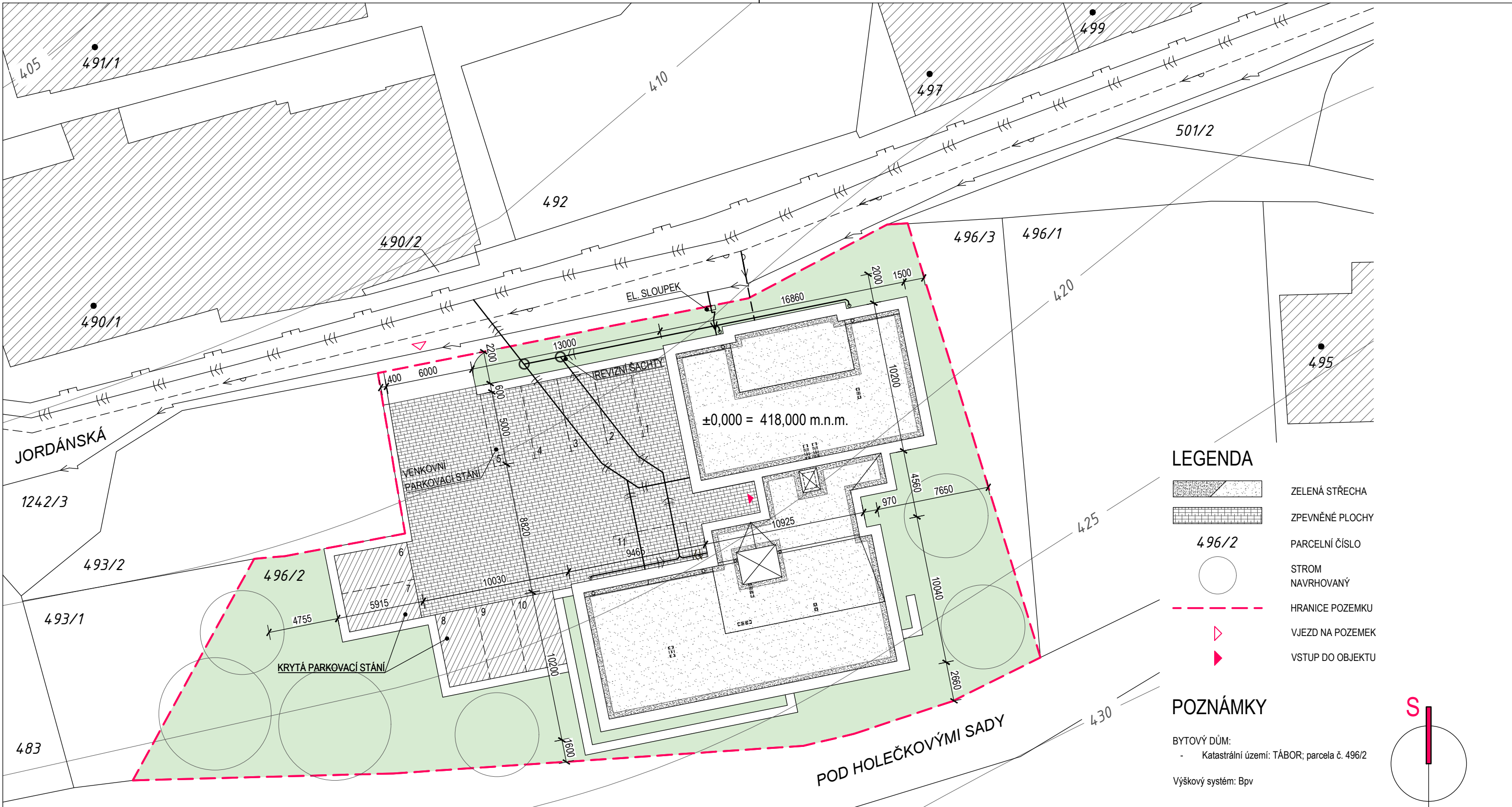
Přesná doba výstavby a kontrolní termíny neřešeny v této diplomové práci.

| | | | | |
|--|--|--------------------------|---|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| Část dokumentace: C - Situační výkresy | | | Datum: | 06/01/2017 |
| | | | | |
| | | | | |



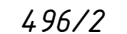




SEZNAM VÝKRESŮ

C.3 Koordinační situační výkres

M 1:250

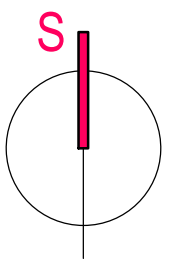


LEGENDA


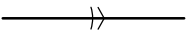
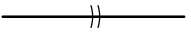
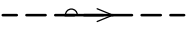
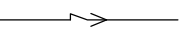
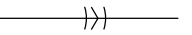
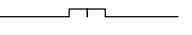
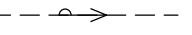
-  ZELENÁ STŘECHA
-  ZPEVNĚNÉ PLOCHY
-  PARCELNÍ ČÍSLO
-  STROM NAVRHOVANÝ
-  HRANICE POZEMKU
-  VJEZD NA POZEMEK
-  VSTUP DO OBJEKTU

POZNÁMKY

BYTOVÝ DŮM:
 - Katastrální území: TÁBOR; parcela č. 496/2
 Výškový systém: Bpv




LEGENDA SÍTÍ

-  ELEKTRO KABEL NN PŘÍPOJKA
-  KANALIZACE DEŠŤOVÁ PŘÍP.
-  KANALIZACE SPLAŠKOVÁ PŘÍP.
-  VODOVOD PŘÍPOJKA
-  ELEKTRO KABEL NN STÁVAJÍCÍ
-  KANALIZACE JEDNOTNÁ STÁV.
-  PLYNOVOD STÁVAJÍCÍ
-  VODOVOD STÁVAJÍCÍ

HOLEČKOVY SADY
 482/5

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: C - Situační výkresy | | | Datum: 24/12/2016 |
| Název výkresu: Koordináčnı́ situační výkres | | | Meřítıko: 1:250 |
| | | | Čı́slo výkresu: C.3 |

| | | | | |
|---|--|--------------------------|---|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: | 06/01/2017 |
| | | | | |
| | | | | |

D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení

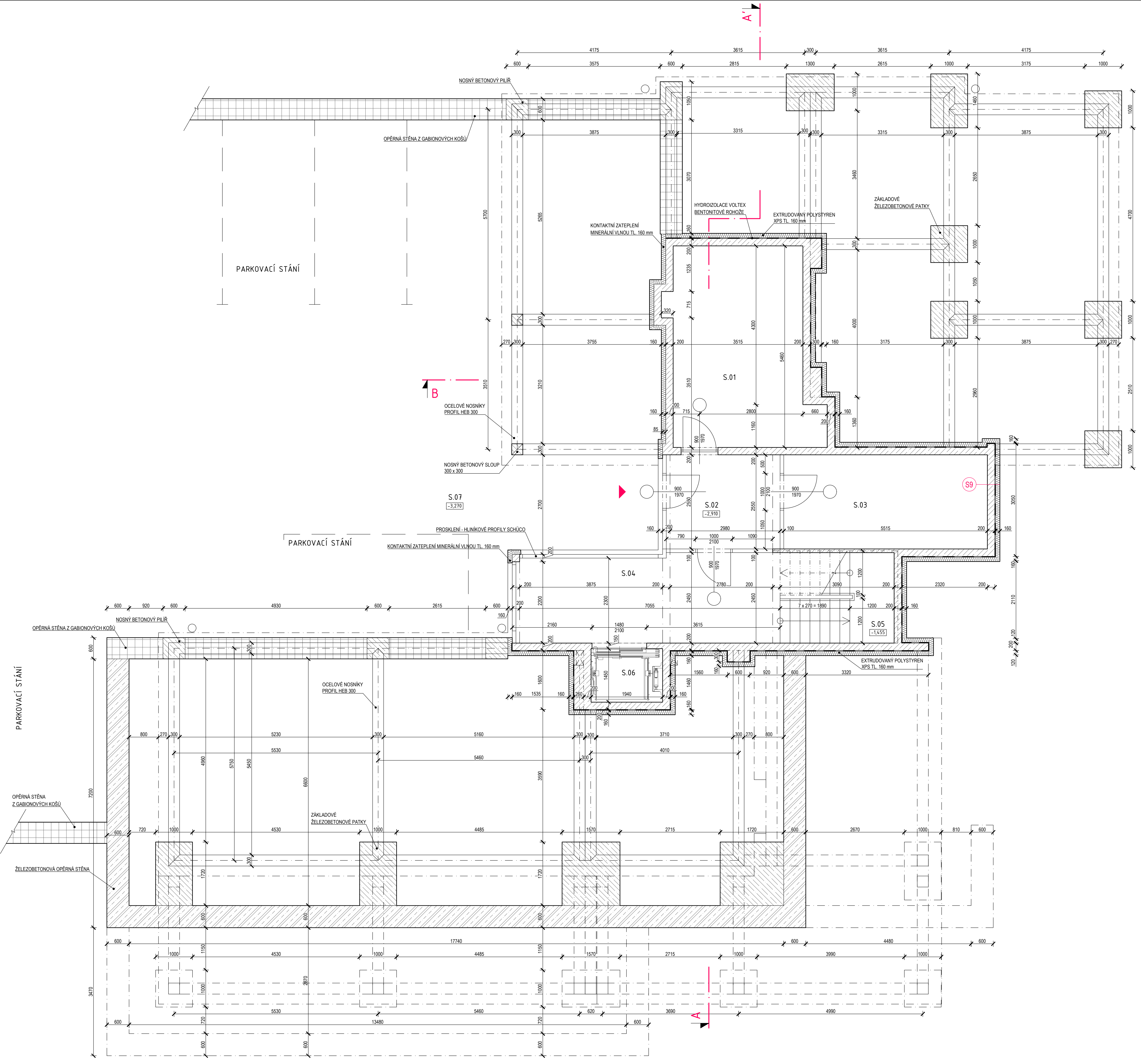
SEZNAM VÝKRESŮ

b) Výkresová část

| | | |
|-----|---------------------------|---------|
| 01_ | Půdorys 1_PP | M 1:50 |
| 02_ | Půdorys 1_NP | M 1:50 |
| 03_ | Půdorys 2_NP | M 1:50 |
| 04_ | Půdorys 3_NP | M 1:50 |
| 05_ | Výkres stropu | M 1:50 |
| 06_ | Výkres střechy | M 1:100 |
| 07_ | Řez A-A' | M 1:50 |
| 08_ | Řez B-B' | M 1:50 |
| 09_ | Výkres skladeb | M 1:20 |
| 10_ | Pohled jižní a severní | M 1:100 |
| 11_ | Pohled východní a západní | M 1:100 |
| 12_ | Vizualizace 01 | |
| 13_ | Vizualizace 02 | |
| 14_ | Vizualizace 03 | |
| 15_ | Vizualizace 04 | |
| 16_ | Vizualizace 05 | |
| 17_ | Vizualizace 06 | |

c) Detaily

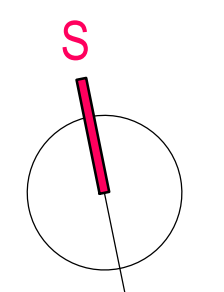
| | | |
|-----|-------------|--------|
| 18_ | Detail A1 | M 1:20 |
| 19_ | Detail A2 | M 1:20 |
| 20_ | Detail B, C | M 1:20 |
| 21_ | Detail D | M 1:20 |
| 22_ | Detail E | M 1:20 |



| LEGENDA MÍSTNOSTÍ | | | | |
|-------------------|----------------------|--------------------------|------------------|-------------------|
| ČÍSLO | NÁZEV | PLOCHA [m ²] | PODLAHA | POZNÁMKA |
| S.01 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 20.19 | KERAMICKÁ DLAŽBA | |
| S.02 | ZÁDVEŘÍ | 7.61 | KERAMICKÁ DLAŽBA | |
| S.03 | KOLÁRNA | 14.27 | KERAMICKÁ DLAŽBA | |
| S.04 | CHODBA | 17.00 | KERAMICKÁ DLAŽBA | |
| S.05 | SCHODIŠTŮVÝ PROSTOR | 9.59 | KERAMICKÁ DLAŽBA | |
| S.06 | VÝTAHOVÁ ŠACHTA | 2.82 | | |
| Σ | UŽITNÁ PLOCHA CELKEM | 71.48 | | |
| S.07 | VENKOVNÍ PARKOVISTÉ | | | HUTNÝ ŠTĚRKOPÍSEK |

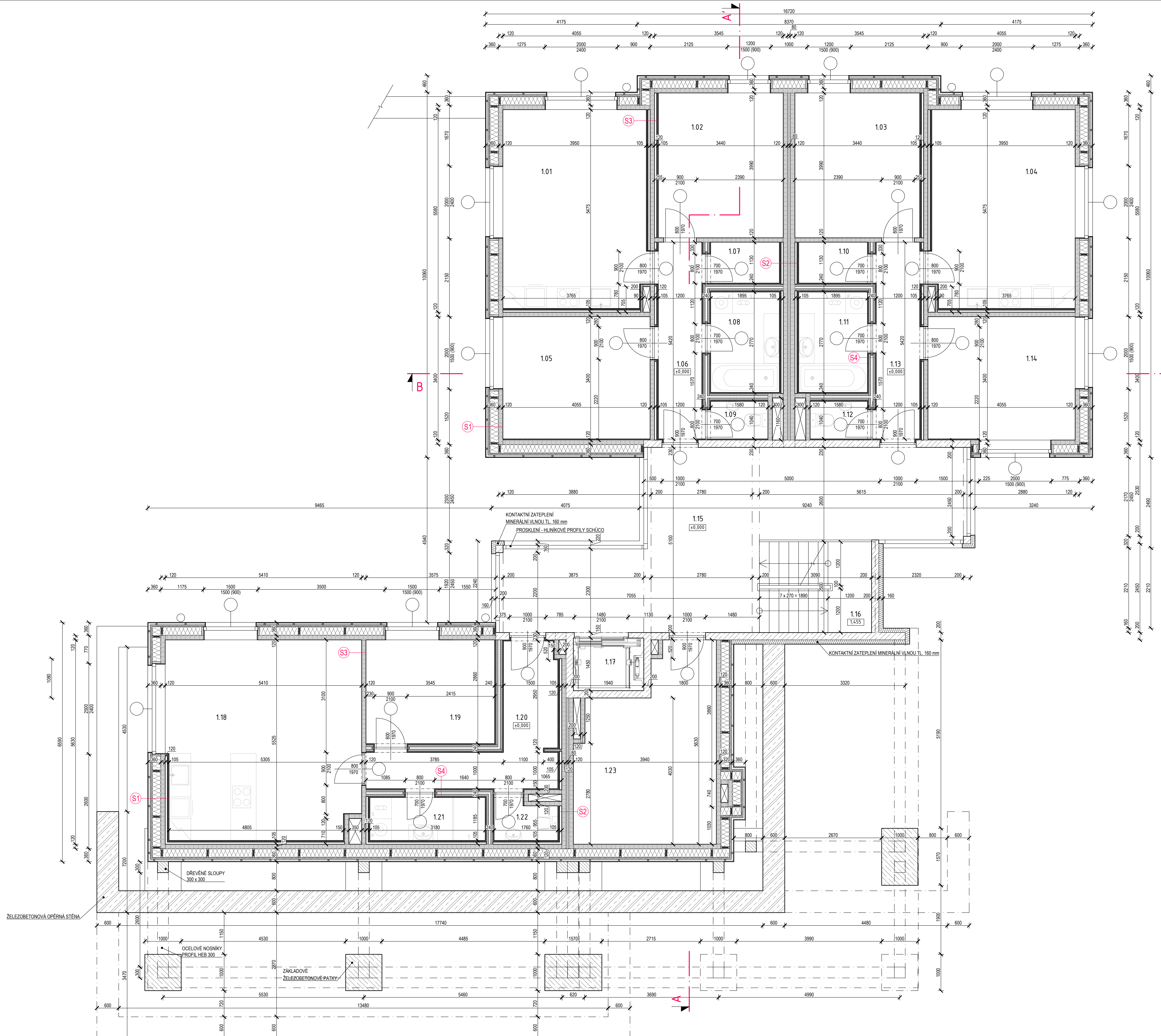
| LEGENDA MATERIÁLŮ | |
|-------------------|--------------------------------|
| | SVISLÉ CLT PANELE - STORA ENSO |
| | PROSTÝ BETON |
| | ŽELEZOBETON |
| | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
| | TEPELNÁ IZOLACE |
| | HYDROIZOLACE |
| | OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ |
| | VSTUP DO OBJEKTU |

- POZNÁMKY**
- PŘEKLADY ŘEŠENY STĚNOVÝMI PANELE CLT S PRŮBĚŽNÝMI PŘEKLADY NEBO VLOŽENÝMI PŘEKLADY CLT DO STĚNOVÝCH PANELOU CLT
 - ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ VÝŠKY 1000 mm
 - PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ
 - BETONOVÉ JÁDRO ZALOŽENO NA ŽELEZOBETONOVÉ DESCE



±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: | | Datum: | 24/12/2016 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | Měřítko: | 1:50 |
| Název výkresu: | | Číslo výkresu: | 01 |
| PŮDORYS 1.PP | | | |



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

| ČÍSLO | NÁZEV | PLOCHA [m²] | PODLAHA | POVRCH, ÚPRAVA STĚN |
|-------|--------------------------------------|-------------|----------------------------|--|
| 1.01 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 21,60 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (900) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.02 | POKOJ | 13,73 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.03 | POKOJ | 13,73 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.04 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 21,60 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (900) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.05 | POKOJ | 13,67 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.06 | CHODBA | 6,51 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 1.07 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 2,14 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.08 | KOUPELNA | 5,25 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 1.09 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.10 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 2,14 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.11 | KOUPELNA | 5,25 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 1.12 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.13 | CHODBA | 6,51 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 1.14 | POKOJ | 13,67 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.15 | DOMOVNÍ CHODBA | 39,65 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÝ BETON |
| 1.16 | SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR | 7,88 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÝ BETON |
| 1.17 | VÝTAHOVÁ ŠACHTA | 2,82 | | |
| 1.18 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 29,27 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (900) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.19 | POKOJ | 10,14 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.20 | CHODBA | 9,78 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 1.21 | KOUPELNA | 3,77 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 1.22 | WC | 1,87 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 1.23 | TECHNICKÁ MÍSTNOST, STROJOVNA VÝTAHU | 18,19 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÉ CLT, POHLEDOVÝ BETON |
| Σ | UŽITNÁ PLOCHA CELKEM | 252,45 | | |

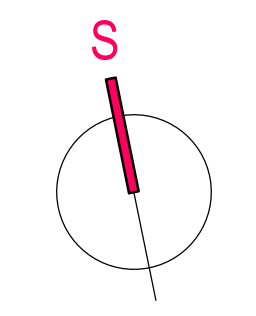
LEGENDA MATERIÁLŮ

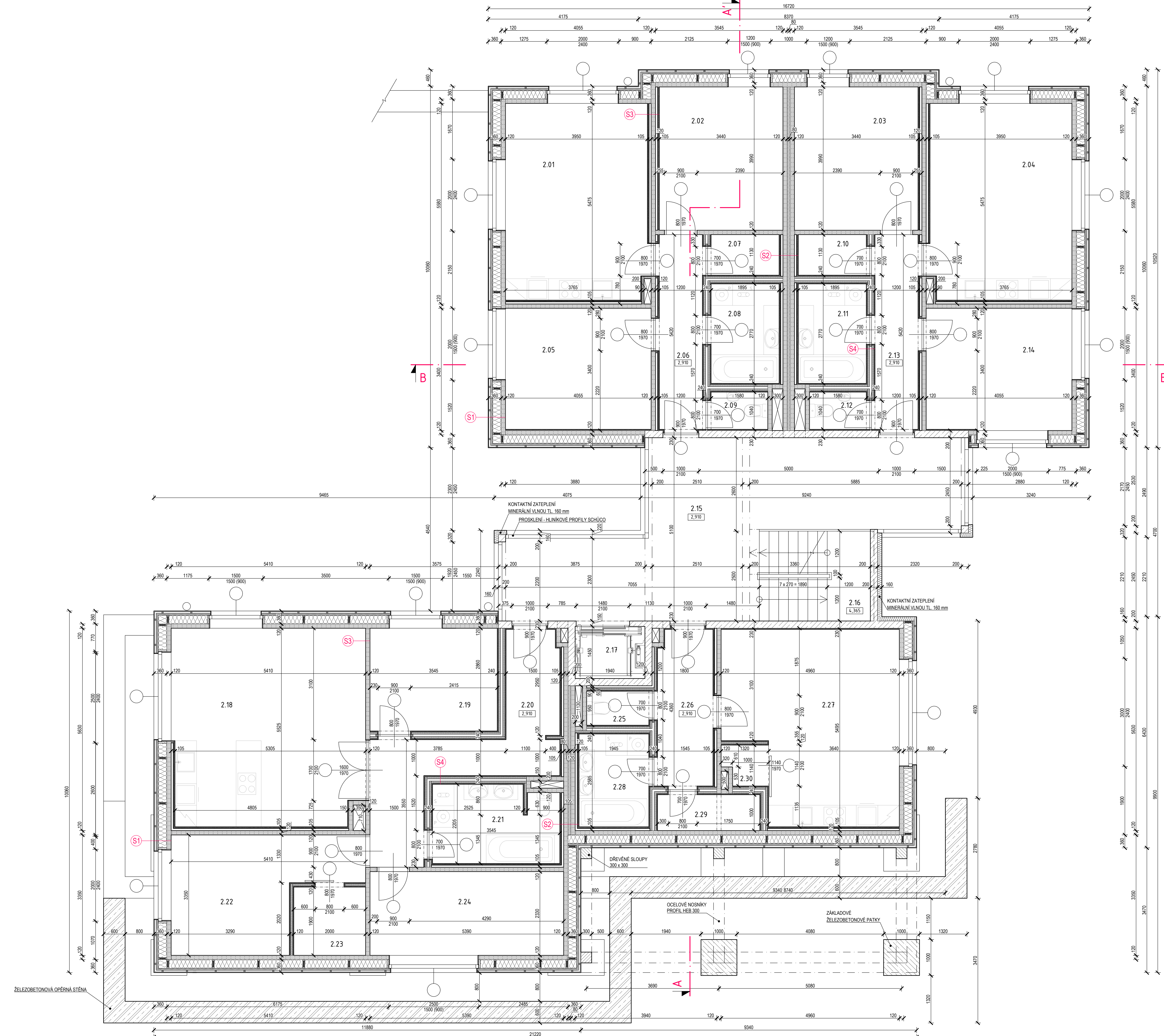
| | |
|--|--------------------------------|
| | SVISLÉ CLT PANELE - STORA ENSO |
| | PROSTÝ BETON |
| | ŽELEZOBETON |
| | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
| | TEPELNÁ IZOLACE |
| | HYDROIZOLACE |
| | OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ |

- ### POZNÁMKY
- PREKLADY ŘEŠENY STĚNOVÝMI PANELE CLT S PRŮBĚŽNÝMI PŘEKLADY NEBO VLOŽENÝMI PŘEKLADY CLT DO STĚNOVÝCH PANELEŮ CLT
 - ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ VÝŠKY 1000 mm
 - PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební CVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Mřítko: 1:50 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Číslo výkresu: 02 |
| Název výkresu: PŮDORYS 1.NP | | | |





LEGENDA MÍSTNOSTÍ

| ČÍSLO | NÁZEV | PLOCHA [m ²] | PODLAHA | POVRCH. ÚPRAVA STĚN |
|-------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|--|
| 2.01 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 21,60 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.02 | POKOJ | 13,73 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.03 | POKOJ | 13,73 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.04 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 21,60 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.05 | POKOJ | 13,67 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.06 | CHODBA | 6,51 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 2.07 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 2,14 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.08 | KOUPELNA | 5,25 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 2.09 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.10 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 2,14 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.11 | KOUPELNA | 5,25 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 2.12 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.13 | CHODBA | 6,51 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 2.14 | POKOJ | 13,67 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.15 | DOMOVNÍ CHODBA | 39,65 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÝ BETON |
| 2.16 | SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR | 7,88 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÝ BETON |
| 2.17 | VÝTAHOVÁ ŠACHTA | 2,82 | | |
| 2.18 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 29,27 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.19 | POKOJ | 10,14 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.20 | CHODBA | 13,60 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 2.21 | KOUPELNA, WC | 7,51 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 2.22 | POKOJ | 13,81 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.23 | ŠATNA | 3,80 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.24 | POKOJ | 12,56 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.25 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.26 | CHODBA | 6,63 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 2.27 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 24,04 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.28 | KOUPELNA | 5,03 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 2.29 | KOMORA / ŠATNA | 2,85 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 2.30 | SPÍŽ | 1,34 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| Σ | UŽITNÁ PLOCHA CELKEM | 311,65 | | |

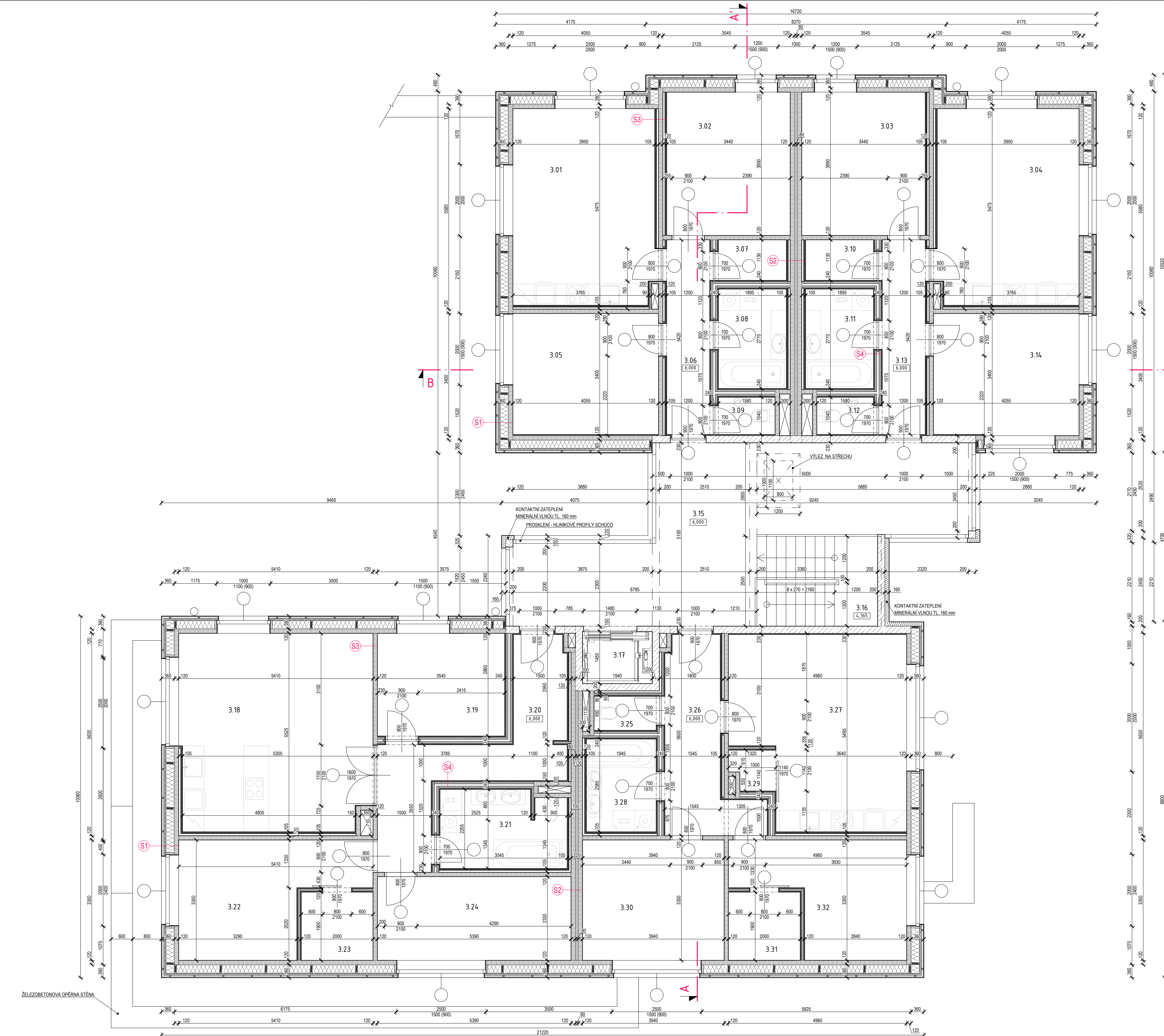
LEGENDA MATERIÁLŮ

| | |
|--|----------------------------------|
| | SVISLÉ CLT PANELE Y - STORA ENSO |
| | PROSTÝ BETON |
| | ŽELEZOBETON |
| | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
| | TEPELNÁ IZOLACE |
| | HYDROIZOLACE |
| | OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ |

- ### POZNÁMKY
- PŘEKLADY ŘEŠENÝ STĚNOVÝMI PANELE CLT S PRŮBĚŽNÝMI PŘEKLADY NEBO VLOŽENÝMI PŘEKLADY CLT DO STĚNOVÝCH PANELE CLT
 - ZÁBRADLÍ SCHODIŠŤE VÝŠKY 1000 mm
 - PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Mřítko: 1:50 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Číslo výkresu: 03 |
| Název výkresu: PŮDORYS 2.NP | | | |



LEGENDA MÍSTNOSTÍ

| ČÍSLO | NÁZEV | PLOCHA [m²] | PODLAHA | POVRCH. ÚPRAVA STĚN |
|-------|------------------------------|-------------|----------------------------|--|
| 3.01 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 21,60 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.02 | POKOJ | 13,73 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.03 | POKOJ | 13,73 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.04 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 21,60 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.05 | POKOJ | 13,67 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.06 | CHODBA | 6,51 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 3.07 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 2,14 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.08 | KOUPELNA | 5,25 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 3.09 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.10 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 2,14 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.11 | KOUPELNA | 5,25 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 3.12 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.13 | CHODBA | 6,51 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 3.14 | POKOJ | 13,67 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.15 | DOMOVNÍ CHODBA | 38,97 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÝ BETON |
| 3.16 | SCHODIŠŤOVÝ PROSTOR | 8,57 | KERAMICKÁ DLAŽBA | POHLEDOVÝ BETON |
| 3.17 | VÝTAHOVÁ ŠACHTA | 2,82 | | |
| 3.18 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 29,27 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.19 | POKOJ | 10,14 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.20 | CHODBA | 13,60 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 3.21 | KOUPELNA, WC | 7,51 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 3.22 | POKOJ | 13,81 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.23 | ŠATNA | 3,80 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.24 | POKOJ | 12,56 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.25 | WC | 1,64 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.26 | CHODBA | 9,85 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OMÍTKA |
| 3.27 | KUCHYŇ, JÍDELNA, OBÝV. POKOJ | 24,04 | KER. DLAŽBA, DŘEVĚNÁ PODL. | KUCH. MAROCKÝ ŠTUK (600) (800) HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.28 | KOUPELNA | 5,03 | KERAMICKÁ DLAŽBA | MAROCKÝ ŠTUK |
| 3.29 | SPÍŽ | 1,34 | KERAMICKÁ DLAŽBA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.30 | POKOJ | 13,20 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.31 | ŠATNA | 3,80 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| 3.32 | POKOJ | 12,30 | DŘEVĚNÁ PODLAHA | HLINĚNÁ OM., POHLEDOVÉ CLT |
| Σ | UŽITÁ PLOCHA CELKEM | 341,33 | | |

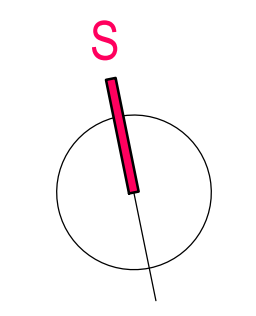
LEGENDA MATERIÁLŮ

| | |
|--|--------------------------------|
| | SVISLÉ CLT PANELE - STORA ENSO |
| | PROSTÝ BETON |
| | ŽELEZOBETON |
| | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
| | TEPELNÁ ZOLACE |
| | HYDROIZOLACE |
| | OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ |

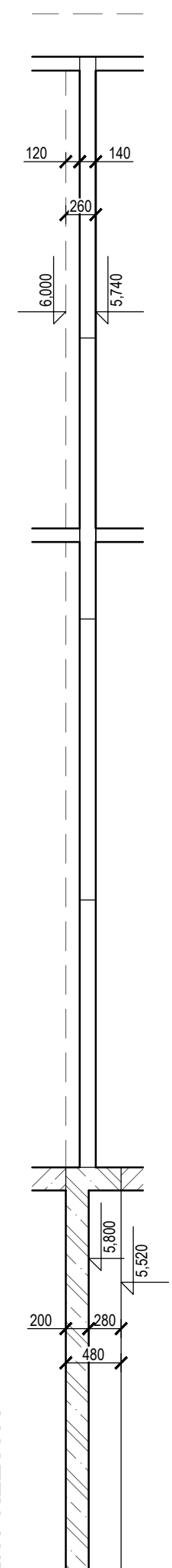
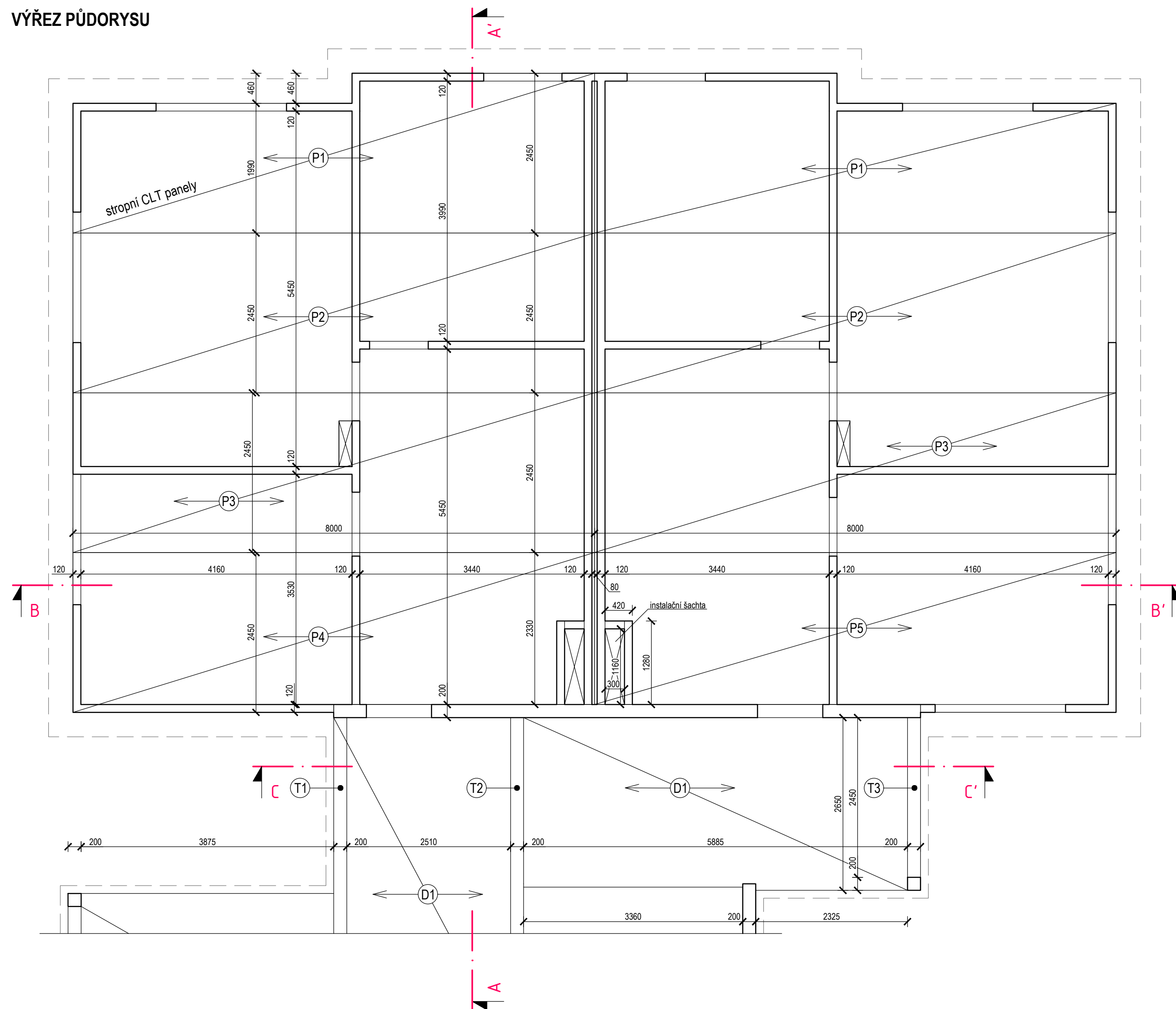
- ### POZNÁMKY
- PŘEKLADY ŘEŠENÝ STĚNOVÝMI PANELE CLT S PRŮBĚŽNÝMI PŘEKLADY NEBO VLOŽENÝMI PŘEKLADY CLT DO STĚNOVÝCH PANELE CLT
 - ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ VÝŠKY 1000 mm
 - PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|--|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební CVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Měřítko: 1:50 |
| D. 1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Číslo výkresu: 04 |
| Název výkresu: PŮDORYS 3.NP | | | |



VÝŘEZ PŮDORYSU



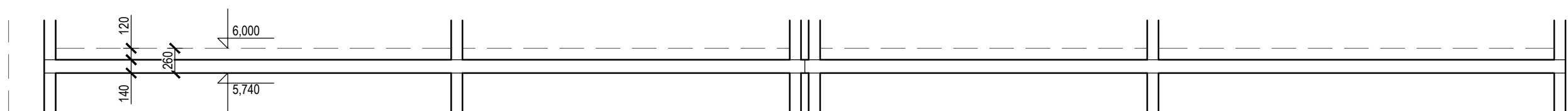
LEGENDA MATERIÁLŮ

- CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO
- PROSTÝ BETON
- ŽELEZOBETON
- CLT PANELY STROPNÍ - STORA ENSO
- ŽELEZOBETONOVÝ PRŮVLAK
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA
- HRANA SKLADBY

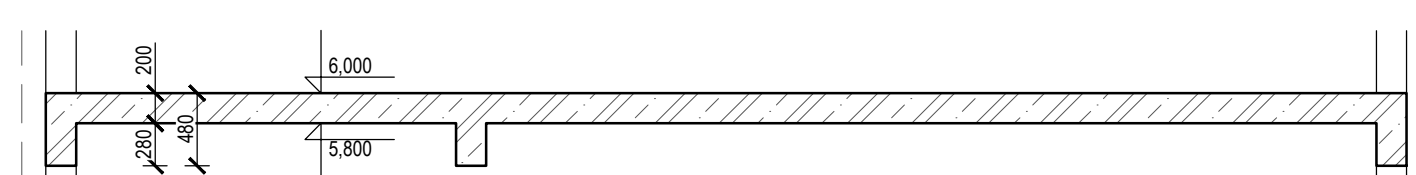
POZNÁMKY

- PŘESNÉ TECHNICKÉ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE PANELŮ CLT VIZ PŘÍLOHY, PODKLADY VÝROBCE - STORA ENSO
- ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ ČÁSTI DLE STATICKÝCH VÝPOČTŮ, VIZ D.1.2. STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

SKLOPENÝ ŘEZ B-B'

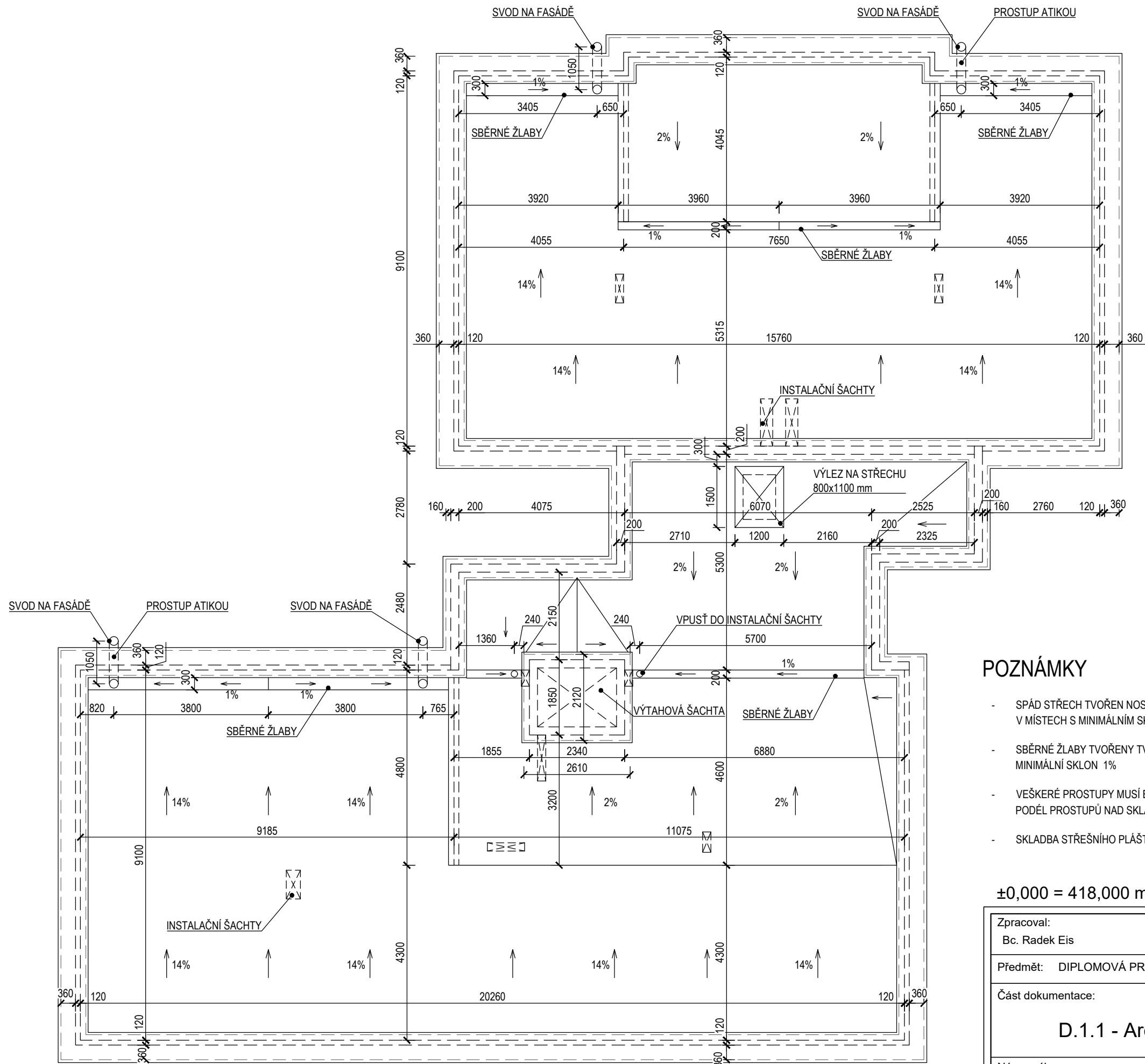


SKLOPENÝ ŘEZ C-C'



±0,000 = 418,000 m.n.m.


| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Meřítko: 1:50 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Číslo výkresu: 05 |
| Název výkresu: VÝKRES STROPU | | | |

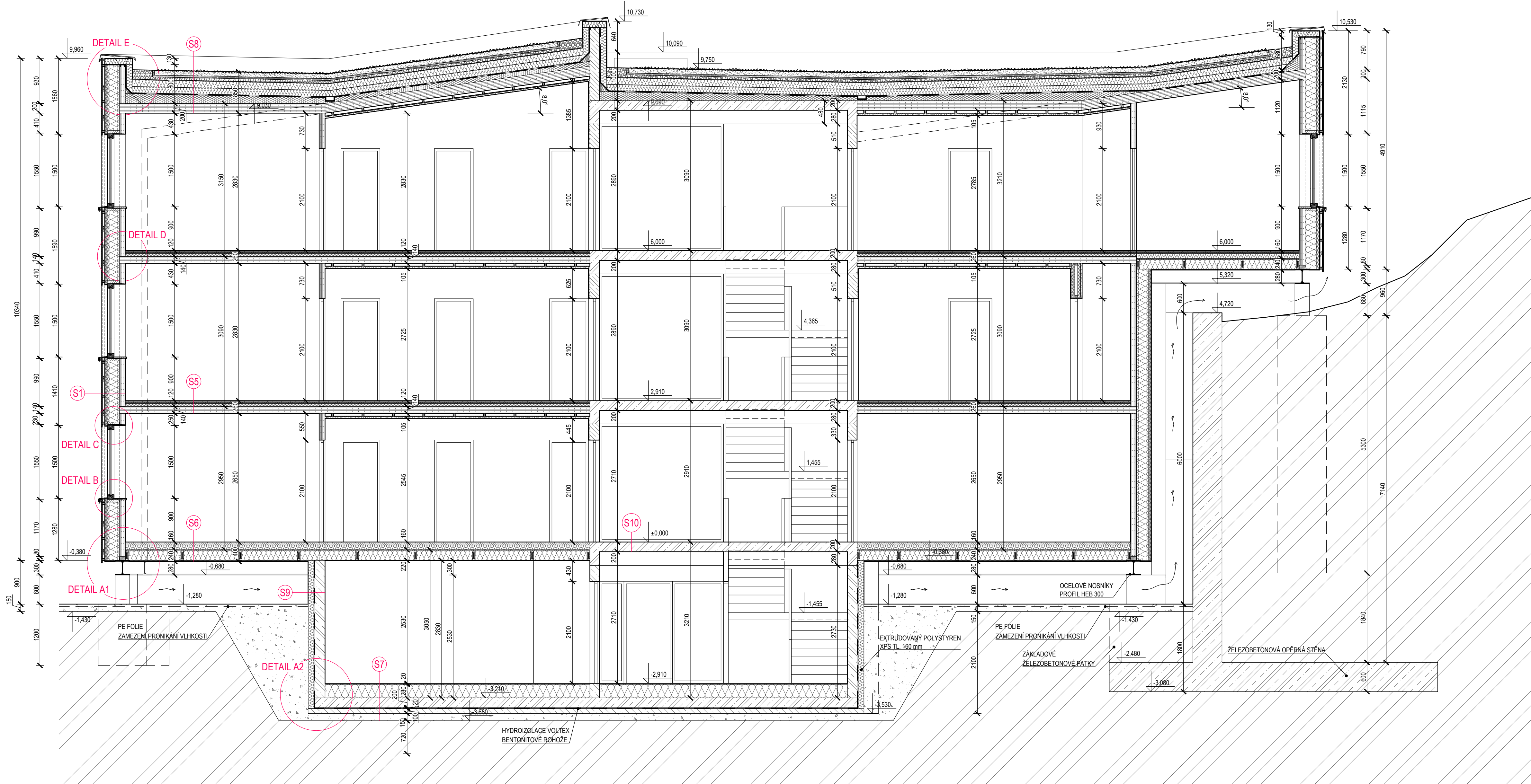


POZNÁMKY


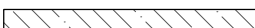
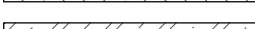

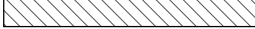


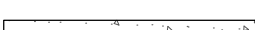


- SPÁD STŘECH TVOŘEN NOSNOU KONSTRUKCÍ V MÍSTECH SKLONU 14%, V MÍSTECH S MINIMÁLNÍM SKLONEM 2% SPÁDOVÝMI IZOLAČNÍMI KLÍNY
- SBĚRNÉ ŽLABY TVOŘENY TVAROVKAMI, MINIMÁLNÍ SKLON 1%
- VEŠKERÉ PROSTUPY MUSÍ BÝT UTĚSNĚNY, HYDROIZOLAČNÍ FOLIE VYTAŽENA PODÉL PROSTUPŮ NAD SKLADBU A ZAJIŠTĚNA KLEMPÍŘSKÝMI PRVKY
- SKLADBA STŘEŠNÍHO PLÁŠTĚ VIZ VÝKRES SKLADEB A DETAIL E

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:100 |
| Název výkresu: VÝKRES STŘECHY | | | Číslo výkresu: 06 |




LEGENDA MATERIÁLŮ

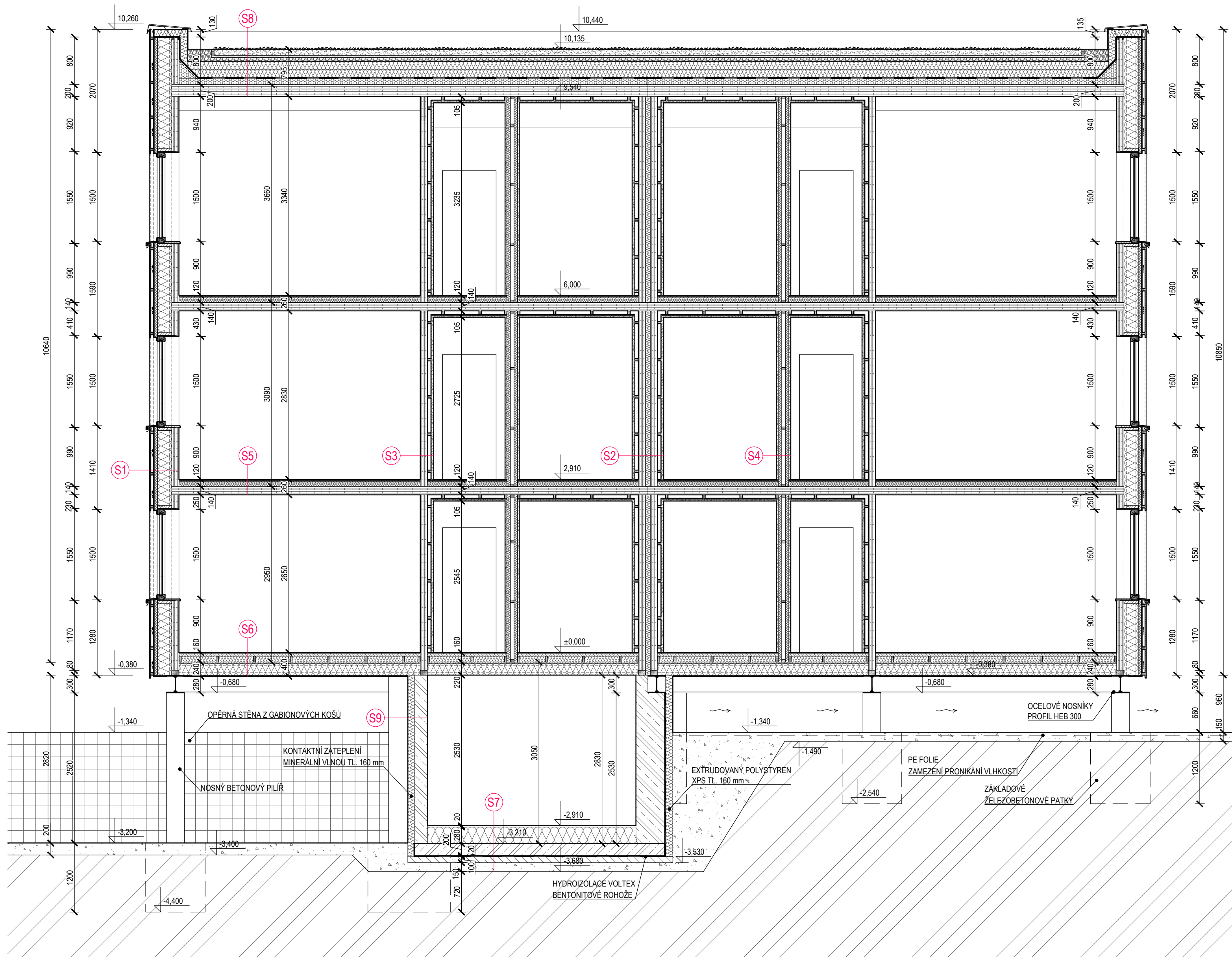
-  CLT PANELY - STORA ENSO
-  PROSTÝ BETON
-  ŽELEZOBETON
-  DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE
-  TEPELNÁ IZOLACE
-  HYDROIZOLACE
-  ŠTĚRK
-  ROSTLÁ ZEMINA
-  OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ
-  OZNAČENÍ DETAILŮ

POZNÁMKY


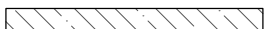
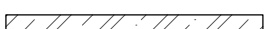
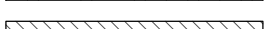
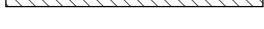


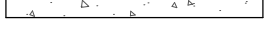


- BETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO ZALOŽENO NA ŽELEZOBETONOVÉ DESCE S VYUŽITÍM BENTONITOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH ROHOŽÍ
- DŘEVOSTAVBA ZALOŽENA NA BETONOVÝCH PATKÁCH SYSTÉMEM S PROVĚTRÁVANOU MEZEROU "CRAWL-SPACE" MINIMÁLNÍ ROZMĚR MEZERY 600 mm
- ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ VÝŠKY 1000 mm
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: | | | Datum: 24/12/2016 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Meřítko: 1:50 |
| | | | Číslo výkresu: 07 |
| Název výkresu: ŘEZ A-A' | | | |




LEGENDA MATERIÁLŮ

| | |
|---|-----------------------------|
|  | CLT PANELY - STORA ENSO |
|  | PROSTÝ BETON |
|  | ŽELEZOBETON |
|  | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
|  | TEPELNÁ IZOLACE |
|  | HYDROIZOLACE |
|  | ŠTĚRK |
|  | ROSTLÁ ZEMINA |
|  | OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ |
|  | OZNAČENÍ DETAILŮ |

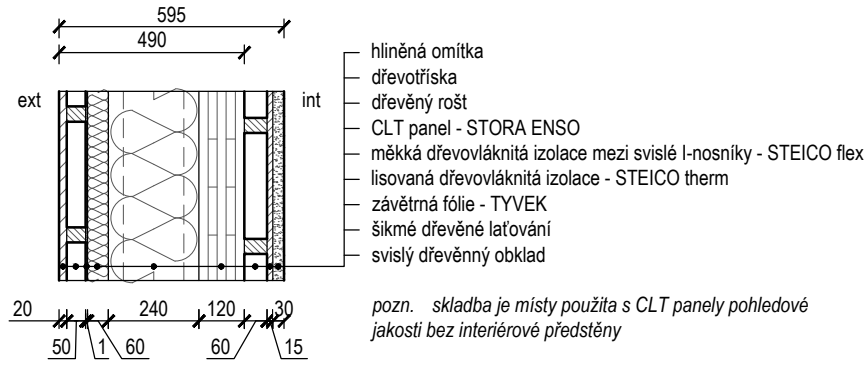
POZNÁMKY

- BETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO ZALOŽENO NA ŽELEZOBETONOVÉ DESCE S VYUŽITÍM BENTONITOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH ROHOŽÍ
- DŘEVOSTAVBA ZALOŽENA NA BETONOVÝCH PATKÁCH SYSTÉMEM S PROVĚTRÁVANOU MEZEROU "CRAWL-SPACE" MINIMÁLNÍ ROZMĚR MEZERY 600 mm
- ZÁBRADLÍ SCHODIŠTĚ VÝŠKY 1000 mm
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:50 |
| Název výkresu: ŘEZ B-B' | | | Číslo výkresu: 08 |

S01_obvodová stěna



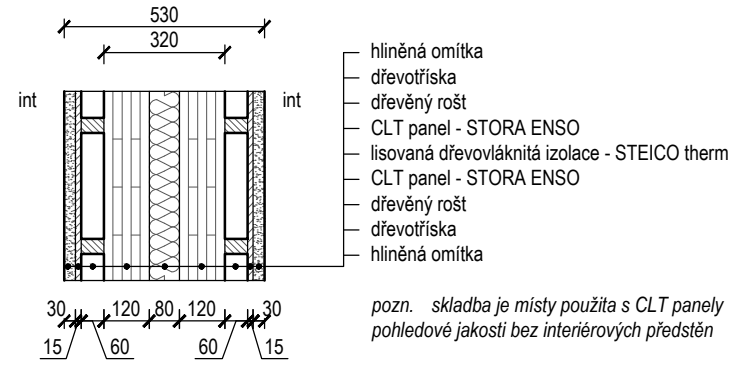
pozn. skladba je místy použita s CLT panely pohledové jakosti bez interiérové předstěny

S01_Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU - viz. příloha

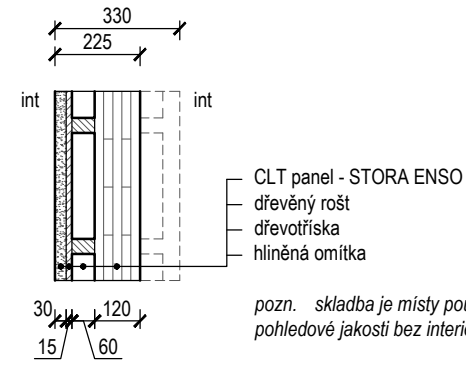
- U = 0,120 W/m²K
- V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

S02_vnitřní stěna mezibytová



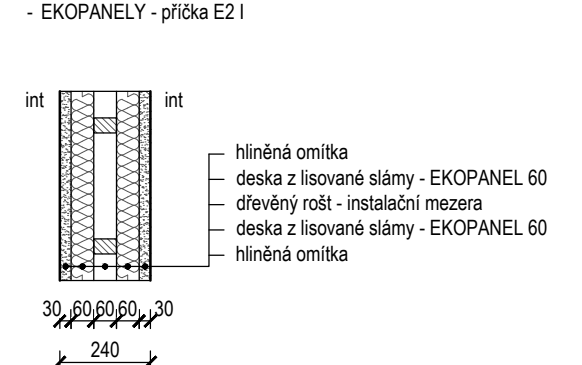
pozn. skladba je místy použita s CLT panely pohledové jakosti bez interiérových předstěn

S03_vnitřní stěna nosná



pozn. skladba je místy použita s CLT panely pohledové jakosti bez interiérových předstěn

S04_vnitřní stěna nenosná

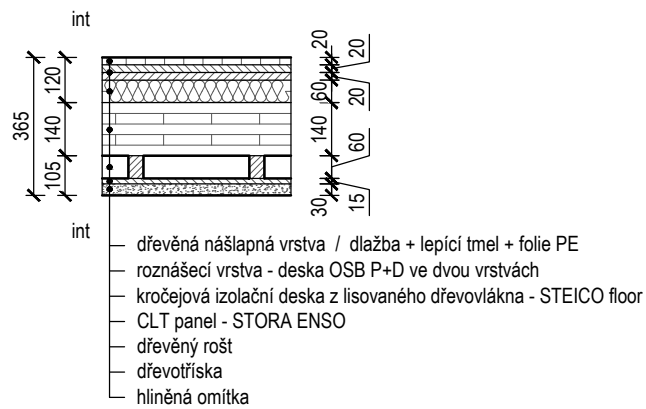


S04_Posouzení:

Akustický útlum bez povrchových úprav dle podkladů výrobce:

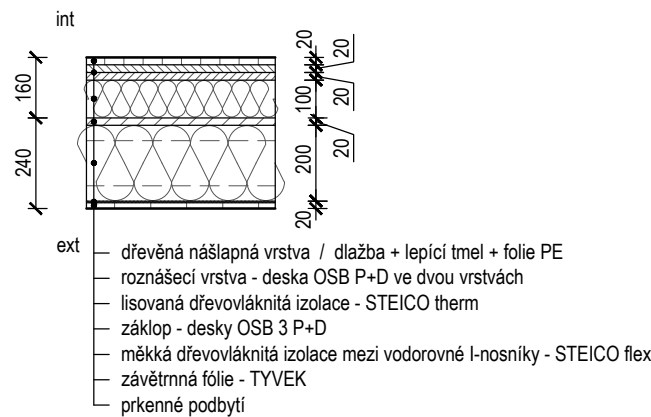
- R = 40 Db

S05_podlaha nad vytápěným prostorem



pozn. skladba je místy použita s CLT panely pohledové jakosti bez podhledu

S06_podlaha nad venkovním prostorem (crawl space)



provětrávaná mezera min 600 mm

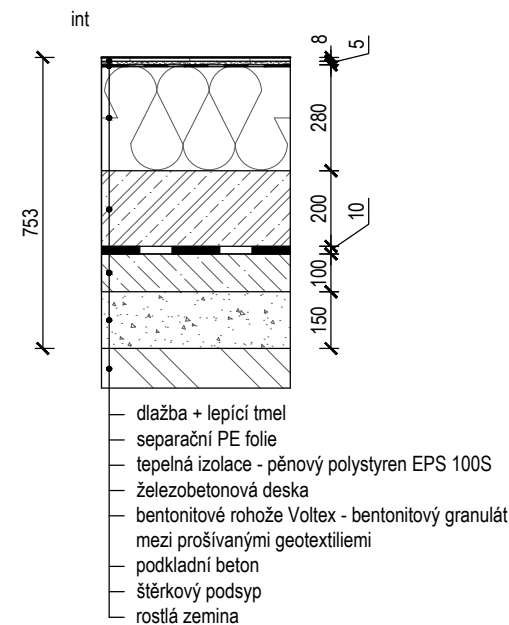


S06_Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU - viz. příloha

- U = 0,125 W/m²K
- V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

S07_podlaha na zemině

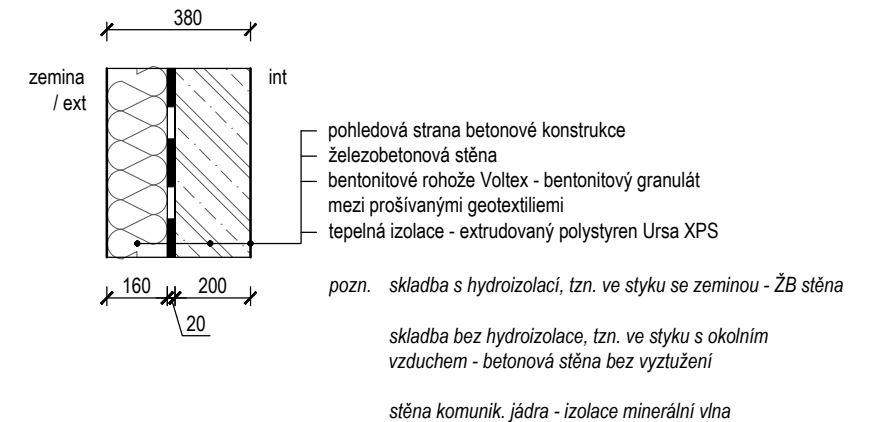


S07_Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU - viz. příloha

- U = 0,126 W/m²K
- V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

S09_suterénní stěna / stěna komunikačního jádra



pozn. skladba s hydroizolací, tzn. ve styku se zemínou - ŽB stěna

skladba bez hydroizolace, tzn. ve styku s okolním vzduchem - betonová stěna bez vyztužení

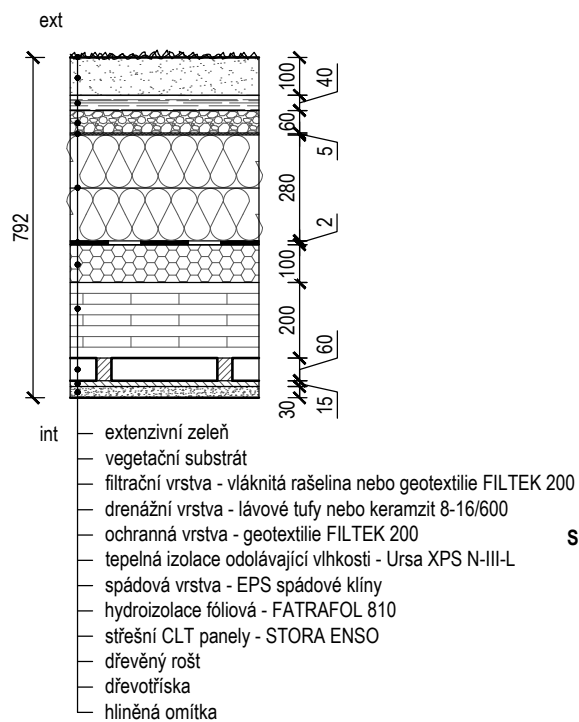
stěna komunik. jádra - izolace minerální vlna

S09_Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU - viz. příloha

- U = 0,200 W/m²K
- V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

S08_zelená střecha_ obrácené pořadí vrstev



pozn. skladba je místy použita s CLT panely pohledové jakosti bez interiérové předstěny

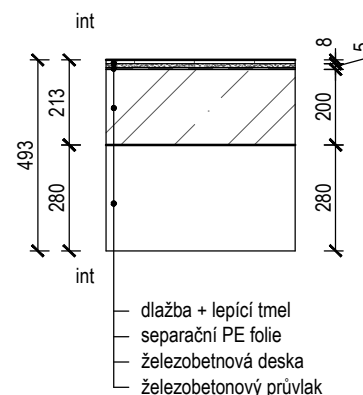
S08_Posouzení:

Výpočet proveden v programu Teplo 2014 EDU - viz. příloha (spádová vrstva neuvažována)

- Kce na stropních CLT panelech:
 - U = 0,101 W/m²K
- Kce na ŽB desce:
 - U = 0,117 W/m²K

-- V konstrukcích nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

S10_podlaha komunikačního jádra

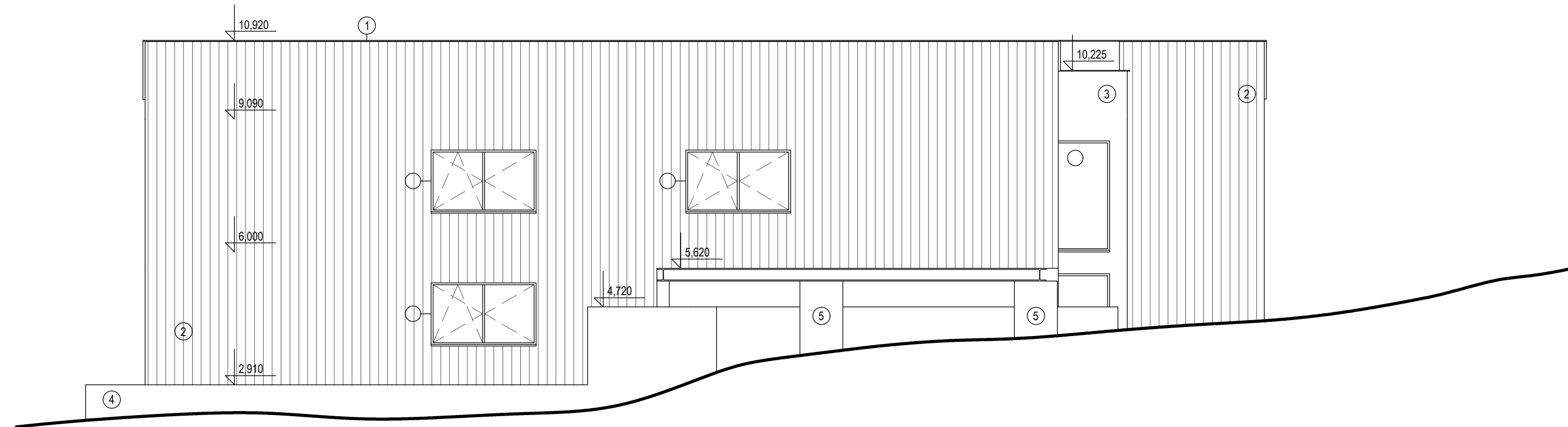


pozn. pohledový beton

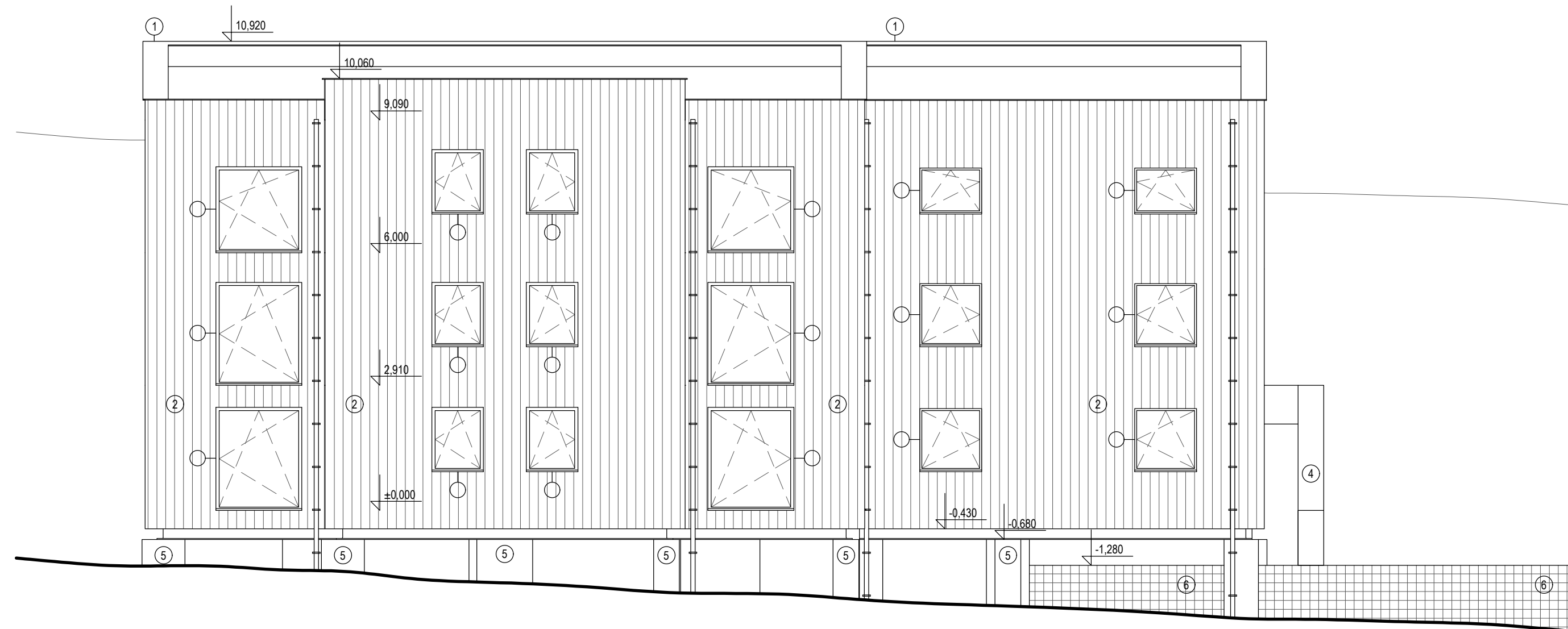
±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| Název výkresu: VÝKRES SKLADEB | | | Meřítko: 1:20 |
| | | | Číslo výkresu: 09 |

POHLED JIŽNÍ



POHLED SEVERNÍ




LEGENDA MATERIÁLŮ

- CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO
- ① OPLECHOVÁNÍ ATIKY
- ② SVISLÝ DŘEVĚNÝ OBKLAD
- ③ OMÍTKA BILÁ NA KONTAKTNÍM ZATEPLENÍ
- ④ ŽELEZOBETONOVÁ OPĚRNÁ STĚNA
- ⑤ BETONOVÉ PATKY
- ⑥ GABIONOVÁ OPĚRNÁ STĚNA
- - - ČÁRY OTVÍRÁNÍ VÝPLNÍ

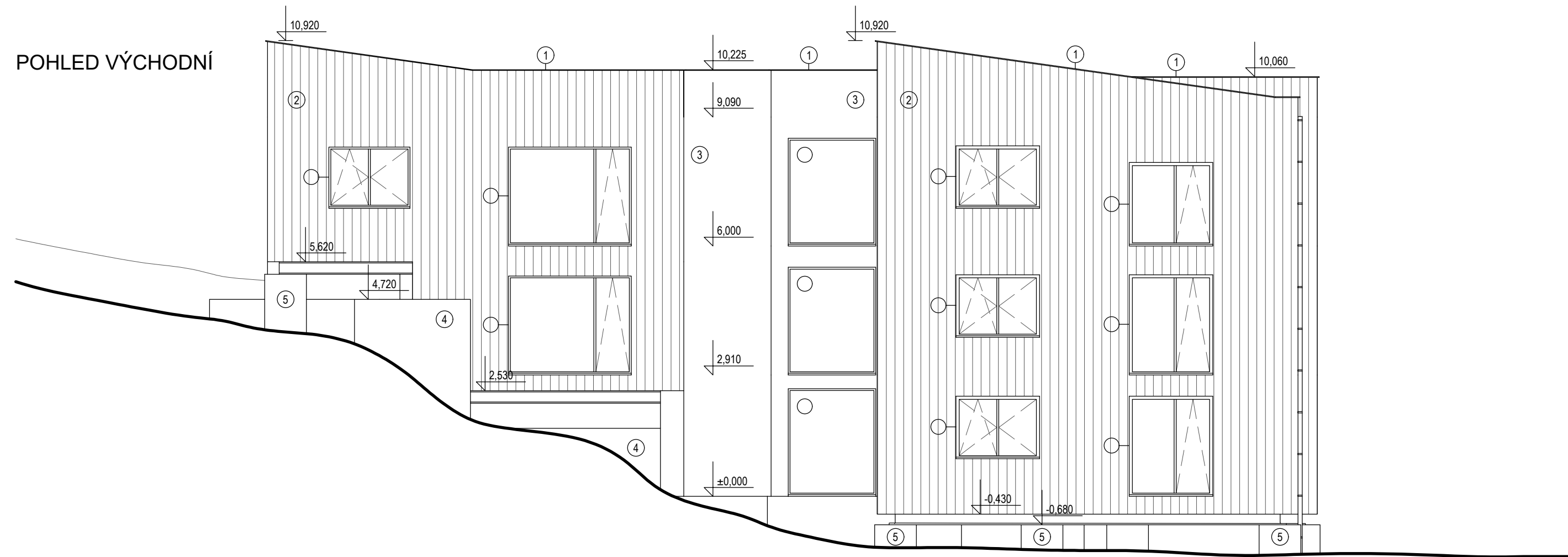
POZNÁMKY

- PŘESNÉ SKLADBY KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRES SKLADEB

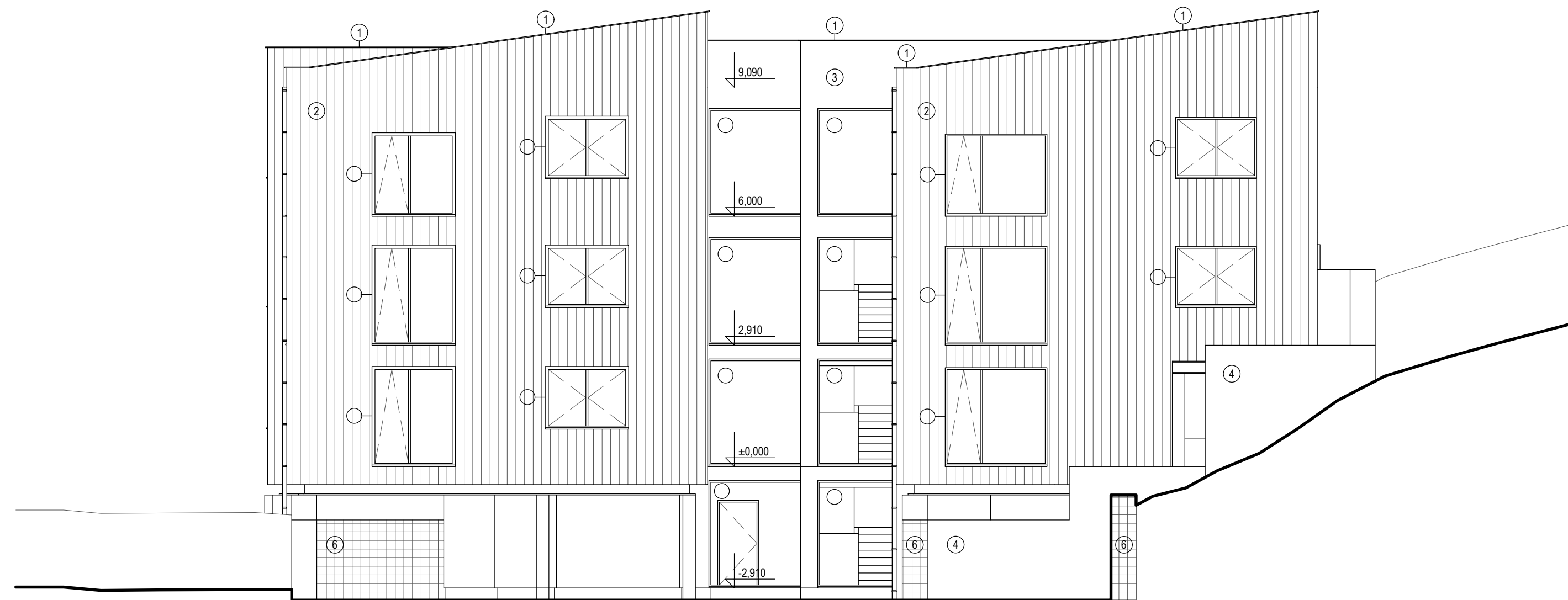
±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| Název výkresu: POHLED JIŽNÍ A SEVERNÍ | | | Meřítko: 1:100 |
| | | | Číslo výkresu: 10 |

POHLED VÝCHODNÍ



POHLED ZÁPADNÍ




LEGENDA MATERIÁLŮ

- CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO
- ① OPLECHOVÁNÍ ATIKY
- ② SVISLÝ DŘEVĚNÝ OBKLAD
- ③ OMÍTKA BILÁ NA KONTAKTNÍM ZATEPLENÍ
- ④ ŽELEZOBETONOVÁ OPĚRNÁ STĚNA
- ⑤ BETONOVÉ PATKY
- ⑥ GABIONOVÁ OPĚRNÁ STĚNA
- - - ČÁRY OTVÍRÁNÍ VÝPLNÍ

POZNÁMKY


- PŘESNÉ SKLADBY KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRES SKLADEB

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:100 |
| Název výkresu: POHLED VÝCHODNÍ A ZÁPADNÍ | | | Číslo výkresu: 11 |



±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|--|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: | | Datum: | 24/12/2016 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | Meřítko: | |
| | | Číslo výkresu: | 12 |
| Název výkresu: | | | |
| VIZUALIZACE 01 | | | |




±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|-------------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: |
| Název výkresu: VIZUALIZACE 02 | | | Číslo výkresu: 13 |




±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|--|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: | | Datum: | 24/12/2016 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | Meřítko: | |
| | | Číslo výkresu: | 14 |
| Název výkresu: | | | |
| VIZUALIZACE 03 | | | |




±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: |
| | | | Číslo výkresu: 15 |
| Název výkresu: VIZUALIZACE 04 | | | |




±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|--|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | Datum: 24/12/2016 | |
| | | Meřítko: | |
| Název výkresu: VIZUALIZACE 05 | | Číslo výkresu: | 16 |

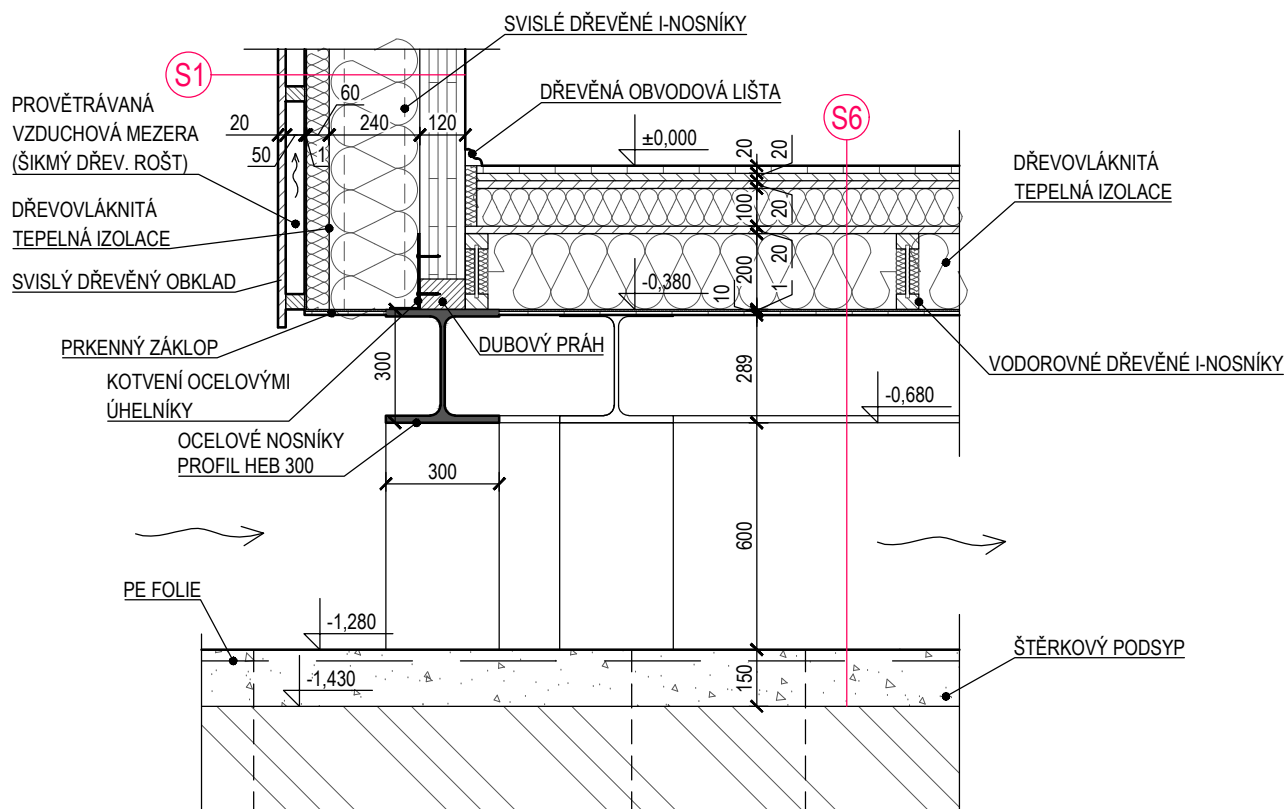


±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: | | Datum: | 24/12/2016 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | Meřítko: | |
| | | Číslo výkresu: | 17 |
| Název výkresu: VIZUALIZACE 06 | | | |

DETAIL A1

ZALOŽENÍ - "CRAWL SPACE"



LEGENDA MATERIÁLŮ

| | |
|--|-------------------------|
| | CLT PANELY - STORA ENSO |
| | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
| | IZOLAČNÍ MATERIÁLY |
| | ŠTĚRK |
| | ROSTLÁ ZEMINA |

S1

OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ

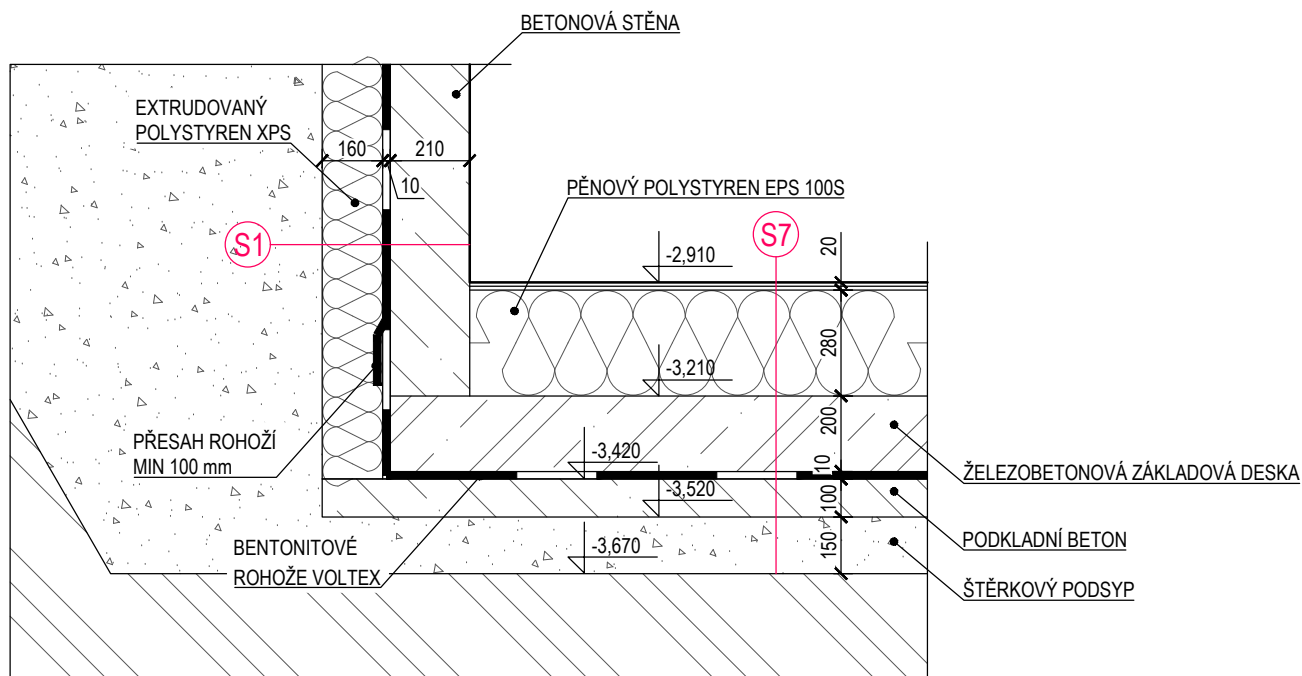
POZNÁMKY

- DŘEVOSTAVBA ZALOŽENA NA BETONOVÝCH PATKÁCH SYSTÉMEM S PROVĚTRÁVANOU MEZEROU "CRAWL-SPACE"
- MINIMÁLNÍ ROZMĚR MEZERY 600 mm
- NAD TERÉMEM BETONOVÉ SLOUPKY 300x300 mm, POD TERÉMEM PŘECHÁZĚJÍ DO PATEK 1000x1000 mm
- SVISLÉ CLT PANELY OSAZENY PŘES DUBOVÝ PRÁH NA OCELOVÉ PROFILY HEB 300 (VIZ. STATICKÉ VÝPOČTY)
- DUBOVÝ PRÁH PRO ZAJIŠTĚNÍ DOSTATEČNÉ SVĚTLÉ VÝŠKY
- DNO "CRAWL-SPACE" - ŠTĚRKOVÝ NÁŠYP S PE FOLIÍ Z DŮVODU ZAMEZENÍ PRONIKÁNÍ ZEMNÍ VLHKOSTI
- VODOROVNÉ DŘEVĚNÉ I-NOSNÍKY KOTVENY K CLT PANELŮM OCELOVÝMI BOTKAMI V DRUHÉM SMĚRU
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

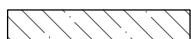
±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|-------------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:20 |
| Název výkresu: DETAIL A1 | | | Číslo výkresu: 18 |

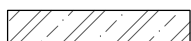
DETAIL A2 ZALOŽENÍ NA ZEMINĚ



LEGENDA MATERIÁLŮ



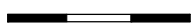
PROSTÝ BETON



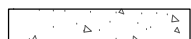
ŽELEZOBETON



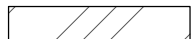
TEPELNÁ IZOLACE



HYDROIZOLACE



ŠTĚRK



ROSTLÁ ZEMINA


S1

OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ

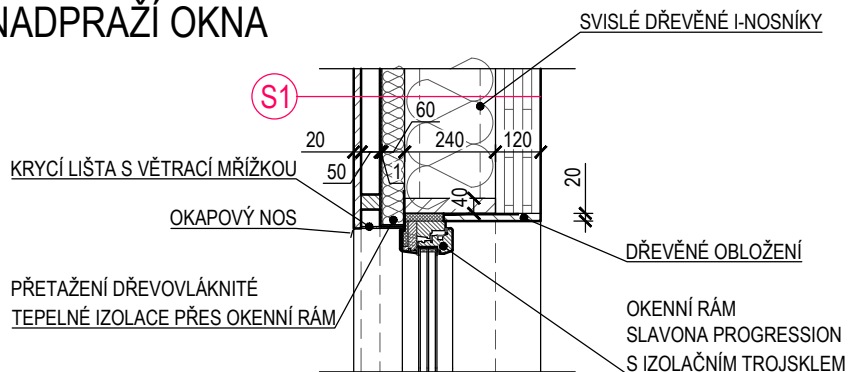
POZNÁMKY

- BETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO ZALOŽENO NA ŽELEZOBETONOVÉ DESCE S VYUŽITÍM BENTONITOVÝCH HYDROIZOLAČNÍCH ROHOŽÍ VOLTEX
- ROHOŽE JSOU URČENY POD A ZA ŽB DESKY S MINIMÁLNÍ TLOUŠTKOU 150 mm
- MINIMÁLNÍ PŘESAHY ROHOŽÍ 100 mm
- SVISLÝ SPÁROŘEZ PŘESAHY MIN 300 mm
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

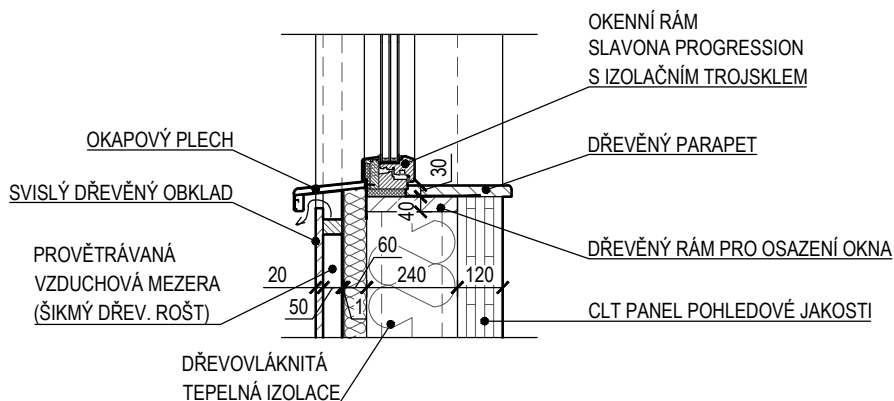
±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | | |
|---|--|--------------------------|--|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| Část dokumentace: | | | Datum: | 24/12/2016 |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Meřítko: | 1:20 |
| | | | Číslo výkresu: | 19 |
| Název výkresu: DETAIL A2 | | | | |

DETAIL C NADPRAŽÍ OKNA



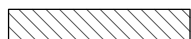
DETAIL B PARAPET OKNA



LEGENDA MATERIÁLŮ



CLT PANELY - STORA ENSO



DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE



TEPELNÁ IZOLACE




OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ

POZNÁMKY

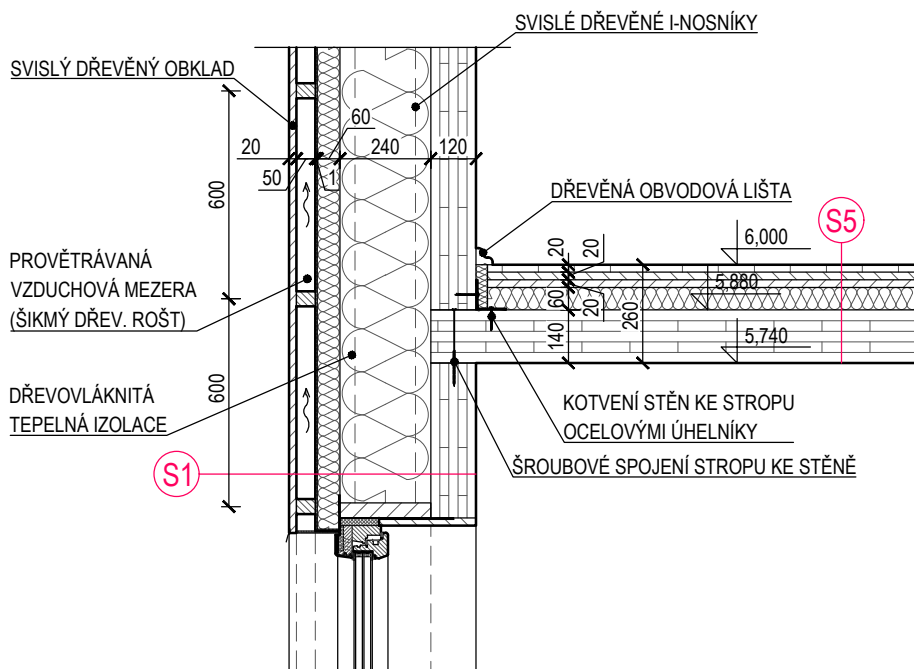
- OKENNÍ RÁM ZASAZEN DO DŘEVĚNÉHO RÁMU KOTVENÉHO DO SVISLÝCH I-NOSNÍKŮ
- VNĚJŠÍ VRSTVA TEPELNÉ IZOLACE PŘETAŽENA NA OKENNÍ RÁM
- LEPÍCÍ PÁSKY VNĚ I Z VNITŘNÍ STRANY OKENNÍHO OTVORU PRO ZAJIŠTĚNÍ VZDUCHOTĚSNOSTI
- ZAJIŠTĚNÍ DOSTATEČNĚ VELKÝCH OTVORŮ PRO PROUDĚNÍ VZDUCHU V PROVĚTRÁVANÉ VZDUCHOVÉ MEZEŘE
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

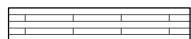
| | | | | |
|---|--|--------------------------|--|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| Část dokumentace: D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: 24/12/2016 | |
| | | | Meřítko: 1:20 | |
| Název výkresu: DETAIL B, C | | | Číslo výkresu: 20 | |

DETAIL D

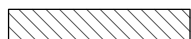
NAPOJENÍ STROPU



LEGENDA MATERIÁLŮ



CLT PANELY - STORA ENSO



DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE



TEPELNÁ IZOLACE




OZNAČENÍ SKLADEB KONSTRUKCÍ

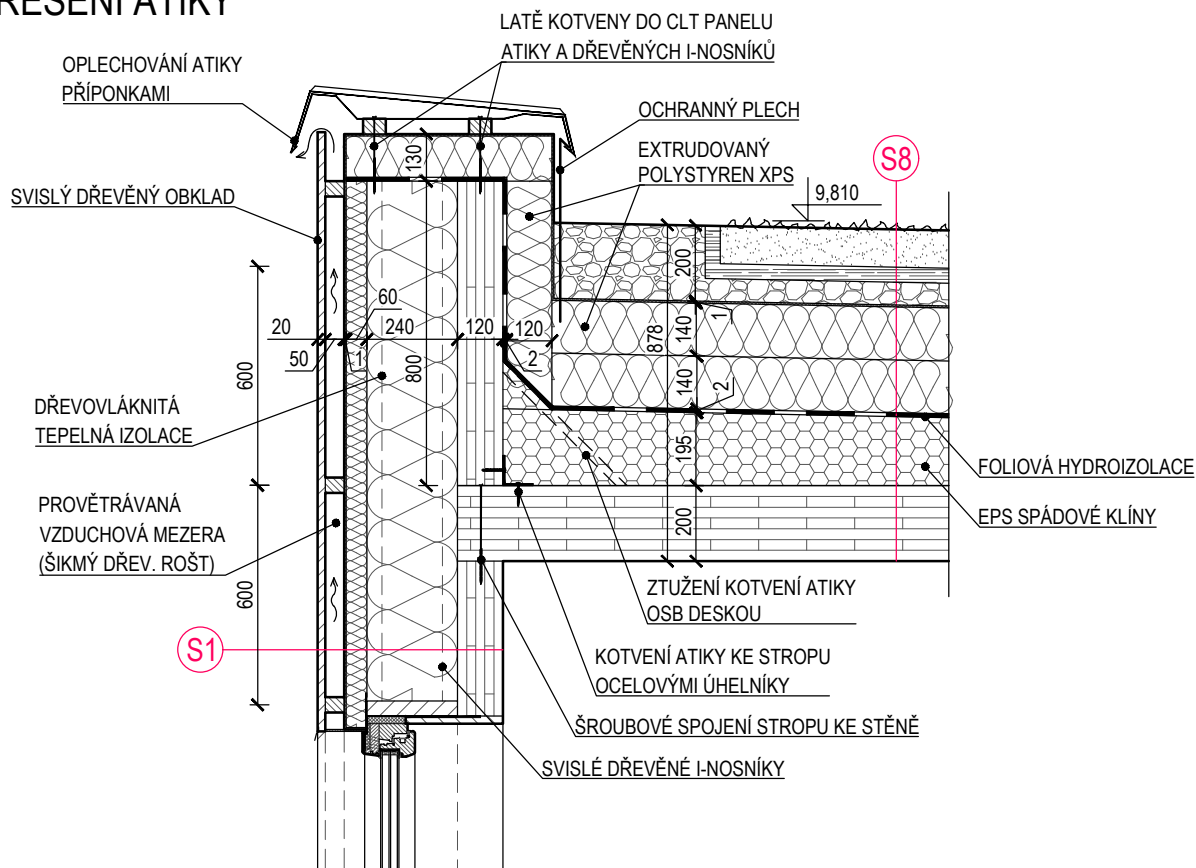
POZNÁMKY

- STROPNÍ CLT PANELY VRUTOVÁNY KE SPODNÍM SVISLÝM CLT PANELŮM
- NAVAZUJÍCÍ SVISLÉ CLT PANELY KOTVENY OCELOVÝMI ÚHELNÍKY KE STROPNÍM CLT PANELŮM (PŘESNÝ STATICKÝ VÝPOČET NEŘEŠEN)
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

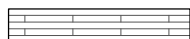
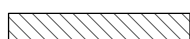




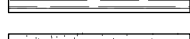
±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | | |
|--|--|--------------------------|--|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: | 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: | 1:20 |
| | | | Číslo výkresu: | 21 |
| Název výkresu: DETAIL D | | | | |

DETAIL E ŘEŠENÍ ATIKY



LEGENDA MATERIÁLŮ

| | |
|---|--------------------------------------|
|  | CLT PANELY - STORA ENSO |
|  | DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE |
|  | IZOLAČNÍ MATERIÁLY |
|  | HYDROIZOLACE |
|  | DRENÁŽNÍ VRSTVA - LÁVOVÉ TUFY |
|  | FILTRAČNÍ VRSTVA - VLÁKNITÁ RAŠELINA |
|  | VEGETAČNÍ SUBSTRÁT |


(S1)


OZNAČENÍ SKLADEB
KONSTRUKCÍ

POZNÁMKY

- ATIKA TVOŘENA NÍZKÝMI CLT PANELY
KOTVENÍ VIZ DETAIL D - NAPOJENÍ STROPU + ZTUŽUJÍCÍ ŽEBRA Z OSB DESEK
- SKLON TVOŘEN SPÁDOVÝMI KLÍNY NEBO TVAREM KONSTRUKCE,
VIZ VÝKRES STŘECHY
- PODROBNÁ SPECIFIKACE SKLADEB KONSTRUKCÍ VIZ VÝKRESY DETAILŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | | |
|--|--|--------------------------|--|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| D.1.1 - Architektonicko-stavební řešení | | | Datum: | 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: | 1:20 |
| | | | Číslo výkresu: | 22 |
| Název výkresu: DETAIL E | | | | |

| | | | | |
|---|--|--------------------------|---|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | | |
| Část dokumentace: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení | | | Datum: | 06/01/2017 |
| | | | | |
| | | | | |

D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení

SEZNAM VÝKRESŮ

| | | |
|-----|---------------------------|---------|
| 01_ | Technická zpráva | |
| 02_ | Konstrukční systém - 1.PP | M 1:100 |
| 03_ | Konstrukční systém - 1.NP | M 1:100 |
| 04_ | Konstrukční systém - 2.NP | M 1:100 |
| 05_ | Konstrukční systém - 3.NP | M 1:100 |

D1.2 – Stavebně konstrukční řešení

01_Technická zpráva

Název projektu: Přírodní bytový dům – diplomová práce

Vypracoval: Bc. Radek Eis

Datum: 06/01/2017

OBSAH:

| | |
|---|------------------|
| <u>1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU</u> | <u>3</u> |
| 1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE..... | 3 |
| 1.2. OBECNÝ POPIS STAVBY..... | 3 |
| 1.3. PODKLADY PRO PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH KONSTRUKCÍ..... | 3 |
| 1.4. POUŽITÝ SOFTWARE | 3 |
| <u>2. ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ.....</u> | <u>4</u> |
| 2.1. URBANISTICKÉ, ARCHITEKTONICKÉ A DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ STAVBY..... | 4 |
| 2.2. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY..... | 4 |
| 2.3. MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ STAVBY | 5 |
| <u>3. STATICKÝ VÝPOČET</u> | <u>6</u> |
| 3.1. BETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO | 6 |
| 3.1.1. VÝPOČET ZATÍŽENÍ | 6 |
| 3.1.2. VÝPOČET ŽELEZOBETONOVÉ DESKY | 7 |
| 3.1.3. VÝPOČET ŽELEZOBETONOVÉHO PRŮVLAKU..... | 8 |
| 3.1.4. ODHAD ŽELEZOBETONOVÝCH SLOUPŮ A STĚN | 9 |
| 3.2. KONSTRUKCE DŘEVOSTAVEB..... | 10 |
| 3.2.1. STROPNÍ CLT PANELY | 10 |
| 3.2.2. STĚNOVÉ CLT PANELY | 15 |
| 3.2.3. NÁVRH PRŮVLAKŮ POD STĚNOVÉ CLT PANELY..... | 17 |
| <u>4. SHRNUÍ VÝPOČTU</u> | <u>20</u> |

1. Základní údaje o projektu

1.1. Identifikační údaje

Název projektu: Diplomová práce – Přírodní bytový dům

Lokalita: Obec Tábor, ulice Jordánská
(K.Ú. Tábor 764701)

Typ dokumentace: Dokumentace pro provedení stavby

Investor: ...

Zpracovatel dokumentace: Bc. Radek Eis

1.2. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba bytového domu se třemi obytnými podlažími a suterénem. Objekt bude umístěn na pozemku číslo 496/2 v K.Ú. obce Tábor a bude napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci (*viz C - Situační výkresy*). Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

1.3. Podklady pro předběžný návrh konstrukcí

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu
- Křížová, Ing. Katarína; Tabulky pro výpočet STK
- Výpočet zatížení dle ČSN EN 1991
- ČSN EN 1991-1-3 (Eurokód 1): Zatížení konstrukcí – Zatížení sněhem. Praha : ČNI, 2003
- Podklady k CLT panelům STORA ENSO

1.4. Použitý software

- AutoCAD 2016
- Microsoft EXCEL
- On-line výpočtový software – Calculatis by Stora Enso 2.0 November 2016

2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

2.1. Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Bytový dům se skládá ze tří částí. Prostřední betonové komunikační jádro, na které navazují z obou stran dřevostavby z CLT panelů. Betonové jádro je čtyřpodlažní s technickou místností pod severní dřevostavbou, která je, stejně jako jižní, třípodlažní.

Střešní konstrukce je pultová se sklonem 8° (14%) s atikou po celém obvodu, místy je střecha plochá.

Pozemek objektu je svažité a jižní část objektu půdorysně ustupuje podle svahu. Svah je držen železobetonovými a gabionovými opěrnými stěnami.

Půdorysné rozměry severní dřevostavby jsou 16,720 x 10,600 m a všechno tři podlaží jsou totožná. Nejrozsáhlejší půdorys jižní dřevostavby je poslední nadzemní podlaží a má 21,220 x 10,060 m. Střední komunikační jádro je vytvořeno dvěma posunutými hmotami v celkové šířce 5,500 m.

Konstrukční výška betonového jádra se mění v návaznosti na dřevostavby:

- 1.PP – 3,210 m; 1.NP – 2,910 m; 2.NP a 3.NP – 3,090 m.

Konstrukční výška dřevostaveb (podle výrobních rozměrů CLT panelů – výrobní šířka 2,950 m):

- 1.NP – 2,950 m; 2.NP – 3,090 m; 3.NP – 3,150 m.

Podlaží 1.PP je v přímé návaznosti na štěrkopískové parkoviště u objektu a jedná se současně o hlavní vstup. Celkově je před budovou 11 parkovacích míst, z toho 5 krytých stání a 6 venkovních. V tomto podlaží je umístěna technická místnost a kolárna a dále komunikační prostory s výtahovou šachtou.

V 1.NP se nachází druhá část technického zázemí a dále 3 bytové jednotky.

V podlažích 2.NP a 3.NP jsou shodně umístěny 4 bytové jednotky na každé podlaží. Z komunikačních prostor 3.NP je dále umístěn výlez na střechu.

Střecha je nepochozí, zelená s obráceným pořadím vrstev.

Celkem je v bytovém domě umístěno 11 bytových jednotek.

2.2. Technické řešení stavby

Konstrukční systém je převážně příčný stěnový, místy doplněn o sloupy.

Dřevostavby jsou založeny na vzduchové mezeře typu „crawl-space“. Ta je vytvořena betonovými patkami, na které jsou uloženy ocelové nosníky typu HEB 300 (viz. statický výpočet). Ty podporují veškeré navazující nosné konstrukce.

Svislé nosné konstrukce tvoří dřevěné CLT panely. Ty jsou na ocelové nosníky osazeny přes dubové prahy, za účelem dosažení požadované světlé výšky obytných místností.

Stropy dřevostaveb i nosná konstrukce střechy jsou tvořeny taktéž panely CLT.

Betonové komunikační jádro je založeno na železobetonové desce přímo na zemině.

Svislé nosné konstrukce jsou zde tvořeny monolitickými železobetonovými stěnami v 1.PP a dále monolitickými betonovými stěnami bez vyztužení v ostatních podlažích. Vyztužení stěn v 1.PP je zapříčiněno užitím

bentonitových hydroizolačních rohoží VOLTEX, které jsou určeny pro použití pod a za železobetonové konstrukce s minimální tloušťkou 150 mm.

Stropy a nosná konstrukce střechy komunikačního jádra je vytvořena pomocí železobetonových průvlaků a navazujícími železobetonovými deskami.

Sklony střech jsou tvořeny nosnými konstrukcemi a v místech ploché střechy je sklon zajištěn spádovou vrstvou z EPS klínů.

Hlavní schodiště objektu je řešeno jako monolitické železobetonové deskové dvouramenné.

Ztužení objektu je zajištěno betonovým jádrem v kombinaci se stěnovými CLT panely dřevostaveb.

2.3. Materiálové řešení stavby

Nosné konstrukce jsou navrženy z betonu, železobetonu, oceli, dřevěných CLT panelů a dalších dřevěných prvků.

- Základy a komunikační jádro:
 - o Beton a železobeton – beton C25/30, ocel R 10 505 (B 500B)
- Ocelové nosníky HEB:
 - o Ocel S 235
- Dřevostavba:
 - o CLT panely STORA ENSO – dřevo lepené
 - o Ostatní nosné dřevěné prvky – dřevo lepené lamelové, třída GL 36

3. Statický výpočet

3.1. Betonové komunikační jádro

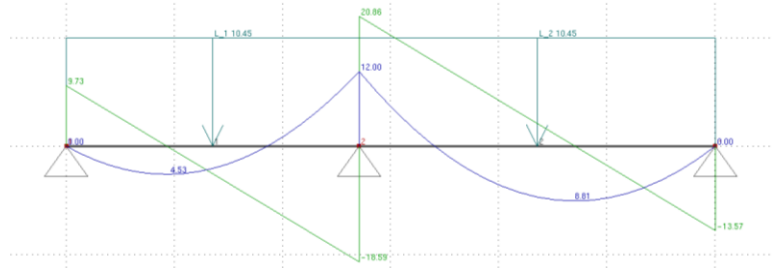
3.1.1. Výpočet zatížení

| Zatížení působící na ŽB desku: | | | | | | | | |
|---|---|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------|---------------------|--|
| EXTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA NA ŽELEZOBETONOVÉ DESCE | | | | | | | poznámky | |
| | tl. [m] | obj. hmotnost [kg/m ³] | obj. tíha [kN/m ³] | char. zat. [kN/m ²] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m ²] | | |
| 1 | extenzivní ozelenění | | | 0,000 | 1,35 | 0,000 | | |
| 2 | vegetační substrát - DEK RNSO 80 | 0,100 | 850 | 8,50 | | 0,850 | 1,148 | FILTEK 200: $200 \text{ g/m}^2 = 0,2 \text{ kg/m}^2 = 0,002 \text{ kN/m}^2$ |
| 3 | filtrační vrstva - geotextilie FILTEK 200 | | | 0,002 | | 0,002 | 0,003 | FATRAFOL 810: $\text{cca } 2,5 \text{ kg/m}^2 = 0,025 \text{ kN/m}^2$ |
| 4 | drenážní vrstva - lávové tufy | 0,060 | 1200 | 12,00 | | 0,720 | 0,972 | Užitné > větší z následujících hodnot |
| 5 | ochranná vrstva - geotex. FILTEK 200 | | | 0,002 | | 0,002 | 0,003 | Zatížení sněhem: |
| 6 | tepelná izolace - Ursa XPS N-III-L | 0,280 | 80 | 0,80 | | 0,224 | 0,302 | $s = \mu_i \cdot c_e \cdot c_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,8 \text{ kN/m}^2$ |
| 7 | hydroizolace fóliová - FATRAFOL 810 | 0,002 | | 0,025 | | 0,025 | 0,034 | $s_k = 1,0$ (oblast II dle mapy sněhových oblastí) |
| 8 | spádová vrstva - EPS spádové klíny | 0,140 | 20 | 0,20 | | 0,028 | 0,038 | $\mu_i = 0,8$ (sklon střechy do 30°) |
| 9 | ŽB deska | 0,200 | 2500 | 25,00 | | 5,000 | 6,750 | Střední tloušťka spádové vrstvy cca 140 mm. |
| | | | Σ | CELKEM STÁLÉ | | | 6,851 | $c_e = 1,0$ (normální typ krajiny) |
| | | | | UŽITNÉ | | 1,50 | 1,200 | $c_t = 1,0$ (pro střechy $U < 1 \text{ W/m}^2 \text{ K}$) |
| | | | | CELKEM ZATÍŽENÍ | | | 7,651 | Kategorie H: 0,75 kN/m² |
| | zatěžovací šířka | 1,00 | m | 7,65 | > | 10,45 | 10,45 [kN/m] | (nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav; sklon do 2°) (= šířka desky) |

| PODLAHA TYPICKÉHO PODLAŽÍ KOMUNIKAČNÍHO JÁDRA | | | | | | | poznámky | |
|---|-------------------|---------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------|-------------------------------------|--------------------|--|
| | tl. [m] | obj. hmotnost [kg/m ³] | obj. tíha [kN/m ³] | char. zat. [kN/m ²] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m ²] | | |
| 1 | keramická dlažba | 0,008 | 2200 | 22,00 | 1,35 | 0,238 | | |
| 2 | cementové lepidlo | 0,005 | 2100 | 21,00 | | 0,105 | 0,142 | |
| 3 | ŽB deska | 0,200 | 2500 | 25,00 | | 5,000 | 6,750 | |
| | | | Σ | CELKEM STÁLÉ | | 5,281 | 7,129 | |
| | | | | UŽITNÉ | | 1,50 | 1,50 | 2,250 |
| | | | | CELKEM ZATÍŽENÍ | | | 6,781 | 9,379 |
| | zatěžovací šířka | 1,00 | m | 6,78 | > | 9,38 | 9,38 [kN/m] | Užitné: Kategorie A: 1,5 kN/m² (= šířka desky) |

| Zatížení působící na průvlak: | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|------------------------|--|-------------|-------------------------------------|
| | | | | char. zat. [kN/m ²] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m ²] |
| 1 | OD DESKY | | | | | |
| | | Σ | CELKEM STÁLÉ | 6,851 | 1,35 | 9,249 |
| | | | UŽITNÉ | 0,80 | 1,50 | 1,200 |
| | | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 7,651 | | 10,449 |
| | zatěžovací šířka | 4,40 | m | 33,66 | > | 45,97 |
| | | | | 33,66 [kN/m] | | |
| | | | | char. zat. [kN/m] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m] |
| 2 | VLASTNÍ TÍHA PRŮVLAKU | | | | | |
| | | | | $((0,3 \cdot 0,5) \cdot 2500) \cdot 10 / 1000$ | 1,35 | 5,063 |
| | | Σ | CELKEM STÁLÉ | 3,75 | | 5,06 |
| | | | | 3,75 [kN/m] | | |
| | Σ | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 37,41 | > | 51,04 |
| | | | | 37,41 [kN/m] | | 51,04 [kN/m] |

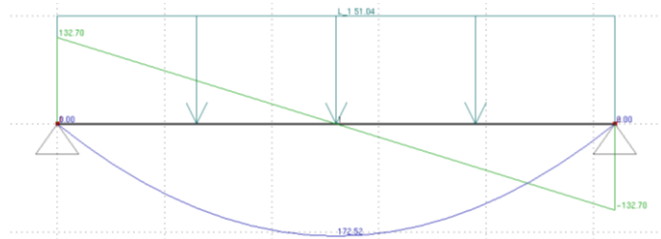
3.1.2. Výpočet železobetonové desky



| | | | | | | | |
|---|-------------------------------|----------------------|-------|--|--|-----------------|-----------------|
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | beton C25/30 | | NÁVRH DESKY: | | | |
| pevnost válcová, charakteristická: | $f_{c,k} =$ | 25 | MPa | návrh ohybové výztuže: | | | |
| | $f_{ctm} =$ | 2,60 | MPa | $\mu = M_{max} / (b \cdot d^2 \cdot f_{c,d})$ | | | |
| souč. materiálu: | $\gamma_c =$ | 1,50 | | účinná výška: | $d =$ | 0,165 | m |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{c,d} =$ | 16,667 | MPa | (odhad profily 10 mm) | $\mu =$ | 0,026 | |
| krytí výztuže: | $c =$ | 0,030 | m | výčteno z tabulek: | $\xi =$ | 0,032 | |
| | | | | | $\zeta =$ | 0,987 | |
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | ocel R 10 505 | | ξ | \leq | ξ_{bal} | |
| charakteristická mez kluzu: | $f_{y,k} =$ | 500 | MPa | 0,032 | \leq | 0,617 | |
| souč. materiálu: | $\gamma_M =$ | 1,15 | | | | | VYHOVUJE |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{y,d} =$ | 434,783 | MPa | min. plocha výztuže: | | | |
| hustota: | $\xi_{bal} =$ | 0,617 | | $A_{s,req} = M_{max} / (\zeta \cdot d \cdot f_{y,d})$ | $A_{s,req} =$ | 169,32 | mm ² |
| MAX ROZPĚTÍ DESKY: | | $L =$ | 5,885 | m | max. os. vzd. výztuže: 2h nebo 300 mm | | |
| VNITŘNÍ SÍLY: | | | | | $2h =$ | 0,400 | m |
| max. ohybový moment: | $M_{max} =$ | 12,00 | kNm | max. os. vzd. výztuže = 300 mm | | | |
| ODHAD DESKY: | | | | NÁVRH NOSNÉ VÝZTUŽE: | | | |
| deska jednosměrně prutá, vetknutá a spojitá | | | | profil \emptyset : | 8 | $a' 200$ mm | |
| odhad výšky desky: | $h = L/30$ až $L/35$ | | | $A_s =$ | 251 | mm ² | |
| | $L/30 =$ | 0,196 | m | $d =$ | | | |
| | $L/35 =$ | 0,168 | m | 0,166 m | | | |
| | (průměr z těchto dvou hodnot) | | | kontrola vyztužení: | | | |
| | (korekce) | 0,018 | | $A_s > A_{s,min} = (0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{y,k}$ | | | |
| | $h =$ | 0,182 | m | $A_{s,min} =$ | 224,64 | mm ² | |
| NÁVRH: | | výška průřezu: | $h =$ | 0,200 | m | VYHOVUJE | |
| | šířka desky: | $b =$ | 1,000 | m | $A_s > A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$ | | |
| | | | | $A_{s,min} =$ | 216,00 | mm ² | VYHOVUJE |

| | | | |
|---|-------------------------|-----------------|-----------------|
| POSOUZENÍ DESKY: | | | |
| $x = (A_s \cdot f_{y,d}) / (0,8 \cdot b \cdot f_{c,d})$ | $x =$ | 0,008 | m |
| $\xi = x/d$ | $\xi =$ | 0,049 | |
| | ξ | \leq | ξ_{bal} |
| | 0,049 | \leq | 0,617 |
| | | | VYHOVUJE |
| $z = d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x$ | $z =$ | 0,163 | m |
| $F_{s1} = A_s \cdot f_{y,d}$ | $F_{s1} =$ | 109,130 | kN |
| $M_{r,d} = F_{s1} \cdot z$ | $M_{r,d} =$ | 17,775 | kNm |
| | $M_{r,d} [kNm]$ | \geq | $M_{max} [kNm]$ |
| | 17,775 | \geq | 12,000 |
| | | | VYHOVUJE |
| návrh rozdělovací výztuže: | | | |
| min. plocha výztuže: | | | |
| $A_{s,req} > 0,2 \cdot A_s$ | $A_{s,req} =$ | 50,20 | mm ² |
| max. os. vzd. výztuže: 3h nebo 400 mm | | | |
| | $3h =$ | 0,600 | m |
| | max. os. vzd. výztuže = | 400 | mm |
| NÁVRH ROZDĚLOVACÍ VÝZTUŽE: | | | |
| profil \emptyset : | 6 | $a' 300$ mm | |
| $A_{s,r} =$ | 94 | mm ² | |

3.1.3. Výpočet železobetonového průvlaku



| | | | | | | | |
|---|-----------------|-------------------------------|-----------------|--|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | beton C25/30 | | NÁVRH PRŮVLAKU: | | | |
| pevnost válcová, charakteristická: | $f_{c,k} =$ | 25 | MPa | návrh ohybové výztuže: | | | |
| | $f_{ctm} =$ | 2,60 | MPa | $\mu = M_{max} / (b \cdot d^2 \cdot f_{c,d})$ | | | |
| souč. materiálu: | $\gamma_c =$ | 1,50 | | účinná výška: | $d =$ | 0,434 | m |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{c,d} =$ | 16,667 | MPa | (odhad profilu 16 mm; třmínky 8 mm) | $\mu =$ | 0,276 | |
| krytí výztuže: | $c =$ | 0,030 | m | vychýteno z tabulek: | $\xi =$ | 0,413 | |
| | | | | | $\zeta =$ | 0,835 | |
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | ocel R 10 50S | | ξ | \leq | ξ_{bal} | |
| charakteristická mez kluzu: | $f_{y,k} =$ | 500 | MPa | 0,413 | \leq | 0,617 | |
| souč. materiálu: | $\gamma_M =$ | 1,15 | | | | | VYHOVUJE |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{y,d} =$ | 434,783 | MPa | min. plocha výztuže: | | | |
| hustota: | $\xi_{bal} =$ | 0,617 | | $A_{s,req} = M_{max} / (\zeta \cdot d \cdot f_{y,d})$ | $A_{s,req} =$ | 1096,20 | mm ² |
| MAX ROZPĚTÍ PRŮVLAKU: | | $L =$ | 5,10 | m | NÁVRH NOSNÉ VÝZTUŽE: | | |
| VNITŘNÍ SÍLY: | | | | | profil \emptyset : | 20 | 4 ks |
| max. posouvající síla: | $V_{max} =$ | 132,70 | kN | | $A_s =$ | 1257 | mm ² |
| max. ohybový moment: | $M_{max} =$ | 172,52 | kNm | | $d =$ | 0,432 | m |
| ODHAD PRŮVLAKU: | | | | kontrola vyztužení: | | | |
| výška průvlaku: | | šířka průvlaku: | | $A_s > A_{s,min} = (0,26 \cdot f_{ctm} \cdot b_t \cdot d) / f_{y,k}$ | $A_{s,min} =$ | 116,56 | mm ² |
| $h = L/10$ až $L/12$ | | $b = h/2$ až $h/3$ | | $A_s > A_{s,min} = 0,0013 \cdot b_t \cdot d$ | $A_{s,min} =$ | 112,07 | mm ² |
| $L/10 =$ | 0,510 | m | $h/2 =$ | 0,240 | m | | VYHOVUJE |
| $L/12 =$ | 0,425 | m | $h/3 =$ | 0,160 | m | | VYHOVUJE |
| (průměr z těchto dvou hodnot) | | (průměr z těchto dvou hodnot) | | světla vzd. prutů $> 1,2 \cdot \emptyset$ | | | |
| (korekce) | 0,012 | | (korekce) | 0,000 | | | |
| $h =$ | 0,468 | m | $b =$ | 0,200 | m | $1,2 \cdot \emptyset [m]$ | \leq světla vzd. prutů |
| | | | | | | 0,024 | \leq 0,024 |
| | | | | | | | VYHOVUJE |
| NÁVRH: | | výška průvlaku: $h =$ 0,480 m | | | | | |
| | | šířka průvlaku: $b =$ 0,200 m | | | | | |
| POSOUZENÍ PRŮVLAKU: | | | | | | | |
| výpočet spolupůsobící šířky: | | | | | | | |
| rozpon pole: | $L_1 =$ | 2,51 | m | | | | |
| | $L_2 =$ | 5,89 | m | | | | |
| vzd. bodů ohyb. čáry s nulovými momenty (krajní pole): | $L_{0,1} =$ | 2,134 | m | | | | |
| | $L_{0,2} =$ | 5,002 | m | (0,2 * $L_{0,i}$) | | | |
| | $b_{eff,1} =$ | 0,444 | m | \leq | 0,427 | | |
| | $b_{eff,2} =$ | 1,069 | m | \leq | 1,000 | | |
| | $b_{eff} =$ | 1,627 | m | | | | |
| $x = (A_s \cdot f_{y,d}) / (0,8 \cdot b_{eff} \cdot f_{c,d})$ | $x =$ | 0,025 | m | | | | |
| $\xi = x/d$ | $\xi =$ | 0,058 | | | | | |
| | ξ | \leq | ξ_{bal} | | | | |
| | 0,058 | \leq | 0,617 | | | | |
| | | | | VYHOVUJE | | | |
| $z = d - 0,5 \cdot 0,8 \cdot x$ | $z =$ | 0,421 | m | | | | |
| $F_{s1} = A_s \cdot f_{y,d}$ | $F_{s1} =$ | 546,522 | kN | | | | |
| $M_{r,d} = F_{s1} \cdot z$ | $M_{r,d} =$ | 230,317 | kNm | | | | |
| | $M_{r,d} [kNm]$ | \geq | $M_{max} [kNm]$ | | | | |
| | 230,317 | \geq | 172,520 | | | | |
| | | | | VYHOVUJE | | | |
| pozn: smyková výztuž již neřešena | | | | | | | |

3.1.4. Odhad železobetonových sloupů a stěn

| | | | |
|---|---------------------------------|--------------|------------------------|
| Odhad rozměrů sloupu a stěny: | | | |
| $\sigma = F/A$ | | | |
| σ - napětí | | | |
| F - normální síla sloupu | | | |
| A - minimální plocha pro přenesení zatížení | | | |
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | | |
| | | beton C25/30 | |
| pevnost válcová, charakteristická: | $f_{c,k} =$ | 25 | MPa |
| souč. materiálu: | $\gamma_c =$ | 1,50 | |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{c,d} =$ | 16,667 | MPa |
| NÁVRH SLOUPU: | | | |
| a = | 0,200 | m | |
| b = | 0,200 | m | |
| h = | 2,890 | m | |
| Zatížení působící na sloup: | | | |
| | | | |
| | | char. zat. | γ_f návrh. zat. |
| | | [kN] | [-] [kN] |
| 1 | Z PRŮVLAKU (4 PODLAŽÍ) | | 132,700 |
| | Σ 4x | | 530,800 |
| | CELKEM ZATÍŽENÍ | | 530,800 |
| | | char. zat. | γ_f návrh. zat. |
| | | [kN/m] | [-] [kN/m] |
| 2 | VLASTNÍ TÍHA SLOUPU (4 PODLAŽÍ) | | |
| | $((a*b*h*2300)*10/1000)*4$ | 10,635 | 1,35 14,358 |
| | Σ CELKEM STÁLÉ | 10,64 | 14,36 |
| | Σ CELKEM ZATÍŽENÍ | | 545,16 |
| POSOUZENÍ SLOUPU: | | | |
| $\sigma = F/A$ | | | |
| | σ [MPa] | \leq | $f_{c,d}$ [MPa] |
| | 13,629 | \leq | 16,667 |
| | | | VYHOVUJE |

3.2. Konstrukce dřevostavieb

3.2.1. Stropní CLT panely

Výpočet zatížení v programu EXCEL.

| Zatížení působící na stropní CLT panely: | | | | | | | | |
|---|------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|----------------------------------|--|--|
| EXTENZIVNÍ ZELENÁ STŘECHA NA STROPNÍCH CLT PANELECH | tl. [m] | obj. hmotnost [kg/m ³] | obj. tíha [kN/m ³] | char. zat. [kN/m ²] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m ²] | poznámky | |
| 1 extenzivní ozelenění | | | | 0,000 | 1,35 | 0,000 | FILTEK 200: 200 a/m ² = 0,2 ka/m ² = 0,002 kN/m ² | |
| 2 vegetační substrát - DEK RNSO 80 | 0,100 | 850 | 8,50 | 0,850 | | 1,148 | FATRAFOL 810: cca 2,5 ka/m ² = 0,025 kN/m ² | |
| 3 filtrační vrstva - geotextilie FILTEK 200 | | | | 0,002 | | 0,003 | CLT lamely: 500 ka/m ³ viz. stora enso | |
| 4 drenážní vrstva - lávové tuhy | 0,060 | 1200 | 12,00 | 0,720 | | 0,972 | Dřevěný rošt: 2*0,06*0,04*1,0*600 = 2,88 kg/m ² | |
| 5 ochranná vrstva - geotex. FILTEK 200 | | | | 0,002 | | 0,003 | = 0,029 kN/m ² | |
| 6 tepelná izolace - Ursa XPS N-III-L | 0,280 | 80 | 0,80 | 0,224 | | 0,302 | Užitné > větší z následujících hodnot | |
| 7 hydroizolace fóliová - FATRAFOL 810 | 0,002 | | | 0,025 | | 0,034 | Zatížení sněhem: | |
| 8 spádová vrstva - EPS spádové klíny | 0,140 | 20 | 0,20 | 0,028 | | 0,038 | Střední tloušťka spádové vrstvy cca 140 mm. | |
| 9 střešní CLT panely Stora Enso | 0,200 | 500 | 5,00 | 1,000 | | 1,350 | s = μ _i *c _e *c _t *s _k = 0,8*1,0*1,0*1,0 = 0,8 kN/m ² | |
| 10 dřevěný rošt | | | | 0,029 | | 0,039 | s _k = 1,0 (oblast II dle mapy sněhových oblastí) | |
| 11 dřevotříska + dřevěný rošt | 0,015 | 800 | 8,00 | 0,120 | | 0,162 | μ _i = 0,8 (sklon střechy do 30°) | |
| 12 hliněná omítka | 0,030 | 1800 | 18,00 | 0,540 | | 0,729 | c _e = 1,0 (normální typ krajiny) | |
| | Σ | | CELKEM STÁLÉ | 3,540 | | 4,779 | c _t = 1,0 (pro střechy U < 1 W/m ² K) | |
| | | | UŽITNÉ | 0,80 | 1,50 | 1,200 | Kategorie H: 0,75 kN/m ² | |
| | | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 4,340 | | 5,979 | (nepřístupné střechy s výjimkou běžné údržby a oprav; sklon do 20°) | |
| | zatěžovací šířka | 2,45 | m | 10,63 | | 14,65 | (= šířka panelu) | |

| PODLAHA NAD VYTÁPĚNÝM PROSTOREM | tl. [m] | obj. hmotnost [kg/m ³] | obj. tíha [kN/m ³] | char. zat. [kN/m ²] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m ²] | poznámky | |
|------------------------------------|------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|----------------------------------|--|--|
| 1 dřevěná nášlapná vrstva | 0,020 | 900 | 9,00 | 0,180 | 1,35 | 0,243 | Příčka na panelu č.1 | |
| 2 OSB P+D ve dvou vrstvách | 0,040 | 650 | 6,50 | 0,260 | | 0,351 | ekopanelv bodově - 1,450*2*0,06*3,460 = 0,602 m ³ | |
| 3 kročejová izolace - STEICO floor | 0,060 | 160 | 1,60 | 0,096 | | 0,130 | 379 ka/m ³ > 228,16 kg | |
| 4 střešní CLT panely Stora Enso | 0,140 | 500 | 5,00 | 0,700 | | 0,945 | omítka bodově - 1,450*2*0,03*3,460 = 0,301 m ³ | |
| 5 dřevěný rošt | | | | 0,029 | | 0,039 | 1800 ka/m ³ > 541,80 kg | |
| 6 dřevotříska + dřevěný rošt | 0,015 | 800 | 8,00 | 0,120 | | 0,162 | rošt bodově - 2*1,450*0,04*0,06 = 0,007 m ³ | |
| 7 hliněná omítka | 0,030 | 1800 | 18,00 | 0,540 | | 0,729 | 500 ka/m ³ > 3,50 kg | |
| | Σ | | CELKEM STÁLÉ | 1,925 | | 2,598 | 7,735 kN | |
| | | | UŽITNÉ | 1,50 | 1,50 | 2,250 | Příčka na panelu č.2 | |
| | | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 3,425 | | 4,848 | ekopanelv bodově - 2,000*2*0,06*3,460 = 0,830 m ³ | |
| | zatěžovací šířka | 2,45 | m | 8,39 | | 11,88 | 379 ka/m ³ > 314,57 kg | |
| | | | | | | | omítka bodově - 2,000*2*0,03*3,460 = 0,415 m ³ | |
| | | | | | | | 1800 ka/m ³ > 747,00 kg | |
| | | | | | | | rošt bodově - 2*2,000*0,04*0,06 = 0,010 m ³ | |
| | | | | | | | 500 ka/m ³ > 5,00 kg | |
| | | | | | | | 10,666 kN | |
| | | | | | | | Užitné: | |
| | | | | | | | Kategorie A: 1,5 kN/m ² | |
| | | | | | | | (= šířka panelu) | |

| PODLAHA NAD VENKOVNÍM PROSTOREM (CRAWL SPACE) | tl. [m] | obj. hmotnost [kg/m ³] | obj. tíha [kN/m ³] | char. zat. [kN/m ²] | vř [-] | návrh. zat. [kN/m ²] | poznámky | |
|---|------------------|------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------|----------------------------------|---|--|
| 1 dřevěná nášlapná vrstva | 0,020 | 900 | 9,00 | 0,180 | 1,35 | 0,243 | Dřevěný rošt: 2*0,10*0,04*1,0*600 = 4,8 kg/m ² | |
| 2 OSB P+D ve dvou vrstvách | 0,040 | 650 | 6,50 | 0,260 | | 0,351 | = 0,048 kN/m ² | |
| 3 dřevěný rošt | | | | 0,048 | | 0,065 | I-nosníky: 2*(2*0,04*0,06+0,006*(0,2-0,08))*1,0*600 = | |
| 4 tepelná izolace - STEICO flex | 0,100 | 50 | 0,50 | 0,050 | | 0,068 | = 6,62 kg/m ² | |
| 5 záklop OSB P+D | 0,020 | 650 | 6,50 | 0,130 | | 0,176 | = 0,066 kN/m ² | |
| 6 I-nosníky | | | | 0,066 | | 0,089 | | |
| 7 tepelná izolace - STEICO flex | 0,200 | 50 | 0,50 | 0,100 | | 0,135 | | |
| 8 závětrná folie - TYVEK | | | | 0,000 | | 0,000 | | |
| 9 prkenné podbití | 0,010 | 600 | 6,00 | 0,060 | | 0,081 | | |
| 10 | | | | 0,000 | | 0,000 | | |
| 11 | | | | 0,000 | | 0,000 | | |
| | Σ | | CELKEM STÁLÉ | 0,894 | | 1,207 | | |
| | | | UŽITNÉ | 1,50 | 1,50 | 2,250 | Užitné: | |
| | | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 2,394 | | 3,457 | Kategorie A: 1,5 kN/m ² | |
| | zatěžovací šířka | 2,45 | m | 5,87 | | 8,47 | (= šířka panelu) | |

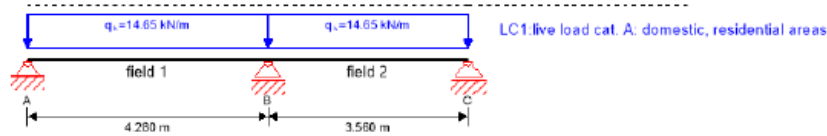
Výsledný panel – střešní – CLT 200 L7s (global utilization ratio < 100%)

Radek Eis

project element **Diplomová práce**
strop střecha

page 1
date 07.01.2017

system

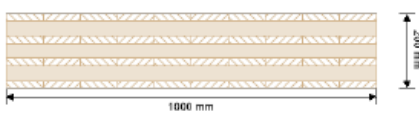


global utilization ratio

73 %

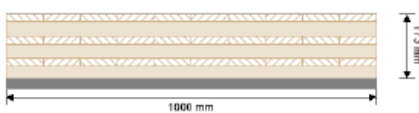
| | | | | | | | | | |
|-----|------|----------|------|-----|------|---------------|-----|---------|------|
| ULS | 66 % | ULS fire | 13 % | SLS | 73 % | SLS vibration | 0 % | support | 31 % |
|-----|------|----------|------|-----|------|---------------|-----|---------|------|

section: CLT 200 L7s



| layer | thickness | orientation | material |
|-------------------------|-----------------|-------------|------------|
| 1 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| 2 | 40.0 mm | 90° | C24 spruce |
| 3 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| 4 | 40.0 mm | 90° | C24 spruce |
| 5 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| 6 | 40.0 mm | 90° | C24 spruce |
| 7 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| t_{cl,t} | 200.0 mm | | |

section fire: CLT 200 L7s



| layer | thickness | orientation | material |
|-------------------------|-----------------|-------------|------------|
| 1 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| 2 | 40.0 mm | 90° | C24 spruce |
| 3 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| 4 | 40.0 mm | 90° | C24 spruce |
| 5 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| 6 | 33.0 mm | 90° | C24 spruce |
| t_{cl,t} | 173.0 mm | | |

fire resistance class: R 30

fire protection layering : no additional fire protection

| time | k ₀ | d ₀ | d _{char,0,h} | d _{ef,h} | d _{char,0,v} | d _{ef,v} |
|--------|----------------|----------------|-----------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|
| time | [-] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| 30 min | 1 | 7 | 20.0 | 27.0 | 0.0 | 0.0 |

material values

| material | f _{m,k} | f _{t,0,k} | f _{t,90,k} | f _{c,0,k} | f _{c,90,k} | f _{v,k} | f _{v,k min} | E _{0,mean} | G _{mean} | G _{r,mean} |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| C24 spruce | 24.00 | 14.00 | 0.12 | 21.00 | 2.50 | 4.00 | 1.25 | 12,500.00 | 690.00 | 50.00 |

load

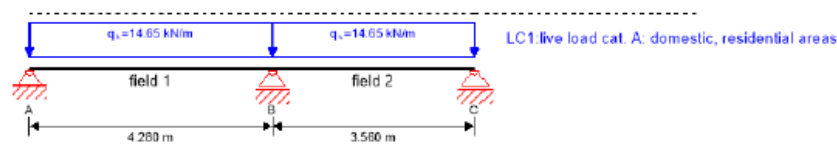
load case groups

| load case category | Typ | duration | K _{mod} | γ _{irr} | γ _{sup} | ψ ₀ | ψ ₁ | ψ ₂ |
|---|-----|-------------|------------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| LC1 live load cat. A: domestic, residential areas | Q | medium term | 0.8 | 0 | 1.5 | 0.7 | 0.5 | 0.3 |

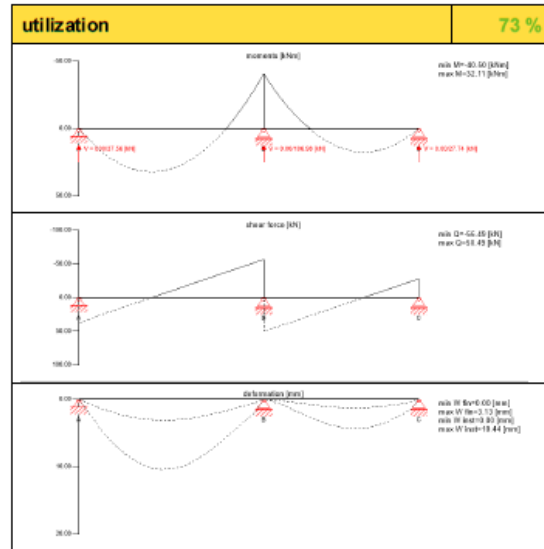
LC1:live load cat. A: domestic, residential areas

| continous load | |
|----------------|----------------------|
| field | load at start [kN/m] |
| 1 | 14.65 |
| 2 | 14.65 |

system



section: CLT 200 L7s; material: C24 spruce; service class: service class 1; fire resistance class: R 30



| flexural stress analysis | | 66 % | | | |
|---|------------------------|------------------------------------|-----------|------------|-------|
| $M_d =$ | - kNm | $f_{m,k} = 24.00 \text{ N/mm}^2$ | | | |
| $\sigma_{m,d} =$ | 40.50 | $f_{m,d} = 16.90 \text{ N/mm}^2$ ✓ | | | |
| shear stress analysis | | 15 % | | | |
| $V_d =$ | 56.49 kN | $f_{v,k} = 4.00 \text{ N/mm}^2$ | | | |
| $\tau_{v,d} =$ | 0.37 N/mm ² | $f_{v,d} = 2.56 \text{ N/mm}^2$ ✓ | | | |
| rolling shear analysis | | 56 % | | | |
| $V_d =$ | 56.49 kN | $f_{r,k} = 1.05 \text{ N/mm}^2$ | | | |
| $\tau_{r,d} =$ | 0.37 N/mm ² | $f_{r,d} = 0.67 \text{ N/mm}^2$ ✓ | | | |
| flexural stress analysis fire | | 13 % | | | |
| $M_d =$ | -8.32 kNm | $f_{m,k} = 24.00 \text{ N/mm}^2$ | | | |
| $\sigma_{m,d} =$ | 3.99 N/mm ² | $f_{m,d} = 30.36 \text{ N/mm}^2$ ✓ | | | |
| shear stress analysis fire | | 2 % | | | |
| $V_d =$ | 11.35 kN | $f_{v,k} = 4.00 \text{ N/mm}^2$ | | | |
| $\tau_{v,d} =$ | 0.10 N/mm ² | $f_{v,d} = 4.60 \text{ N/mm}^2$ ✓ | | | |
| rolling shear analysis fire | | 8 % | | | |
| $V_d =$ | 11.35 kN | $f_{r,k} = 1.05 \text{ N/mm}^2$ | | | |
| $\tau_{r,d} =$ | 0.09 N/mm ² | $f_{r,d} = 1.21 \text{ N/mm}^2$ ✓ | | | |
| initial deflection [w_{char}] | | | | | |
| field | dist. | limit | w_{lim} | w_{calc} | ratio |
| | [m] | [-] | [mm] | [mm] | |
| 1 | 1.93 | 1/300 | 14.3 | 10.4 | 73 % |
| 2 | 2.14 | 1/300 | 11.9 | 4.4 | 37 % |
| final deflection [$w_{char} + w_{q,p} \cdot k_{def}$] | | | | | |
| field | dist. | limit | w_{lim} | w_{calc} | ratio |
| | [m] | [-] | [mm] | [mm] | |
| 1 | 1.93 | 1/150 | 28.5 | 12.9 | 45 % |
| 2 | 2.14 | 1/150 | 23.7 | 5.4 | 23 % |
| net final deflection [$w_{q,p} \cdot (1 + k_{def})$] | | | | | |
| field | dist. | limit | w_{lim} | w_{calc} | ratio |
| | [m] | [-] | [mm] | [mm] | |
| 1 | 1.93 | 1/250 | 17.1 | 5.6 | 33 % |
| 2 | 2.14 | 1/250 | 14.2 | 2.3 | 16 % |

support reaction

| load case category | k_{mod} | A_V | B_V | C_V |
|---|-----------|-------|-------|-------|
| | | [kN] | | |
| live load cat. A: domestic, residential areas | 0.8 | 25.04 | 71.32 | 18.49 |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

The use of the results of the software should not be relied upon as the basis for any decision or action. Any use of results of the software is only allowed, if the results have been verified and approved regarding completeness and correctness by a project structural/building physics engineer. The user has the possibility to make print-outs from the software. Any modification of those are not allowed.

Stora Enso Wood Products GmbH does not assume any warranty regarding the software. The software has been developed with utmost diligence, nevertheless Stora Enso Wood Products GmbH, neither expressly nor implicitly, provides any warranty in terms of accuracy, validity, timeliness and completeness of information and data created by the software.



storaenso

Calculatis by Stora Enso 2.0 November 2016

Výsledný panel – stropní – CLT 140 L5s (global utilization ratio < 100%)

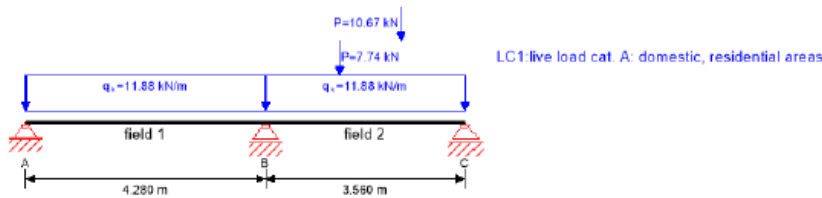
Radek Eis

project
element

Diplomová práce
strop typ podlaží

page 1
date 21.12.2016

system



| | | | | | | | | | |
|--------------------------|------|----------|------|-----|------|---------------|------|---------|------|
| global utilization ratio | | | | | | | 82 % | | |
| ULS | 80 % | ULS fire | 17 % | SLS | 82 % | SLS vibration | 0 % | support | 30 % |

section: CLT 140 L5s

| | layer | thickness | orientation | material |
|-----------|-------|-----------|-------------|------------|
| | 1 | 40.0 mm | 0° | C24 spruce |
| | 2 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce |
| | 3 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| | 4 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce |
| | 5 | 40.0 mm | 0° | C24 spruce |
| t_{CLT} | | 140.0 mm | | |

section fire: CLT 140 L5s

| | layer | thickness | orientation | material | | | | | |
|--|-------|-----------|-------------|----------------|------------|----------------|------------|--|--|
| | 1 | 40.0 mm | 0° | C24 spruce | | | | | |
| | 2 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce | | | | | |
| | 3 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce | | | | | |
| | 4 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce | | | | | |
| | 5 | 13.0 mm | 0° | C24 spruce | | | | | |
| t_{CLT} | | 113.0 mm | | | | | | | |
| fire resistance class: R 30 | | time | 30 min | | | | | | |
| fire protection layering : no additional fire protection | | k_0 | d_0 | $d_{char,0,h}$ | $d_{ef,h}$ | $d_{char,0,v}$ | $d_{ef,v}$ | | |
| | | [-] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | | |
| | | 1 | 7 | 20.0 | 27.0 | 0.0 | 0.0 | | |

material values

| material | $f_{m,k}$ | $f_{t,0,k}$ | $f_{t,90,k}$ | $f_{c,0,k}$ | $f_{c,90,k}$ | $f_{v,k}$ | $f_{v,k min}$ | $E_{0,mean}$ | G_{mean} | $G_{r,mean}$ |
|------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| C24 spruce | 24.00 | 14.00 | 0.12 | 21.00 | 2.50 | 4.00 | 1.25 | 12,500.00 | 690.00 | 50.00 |

load

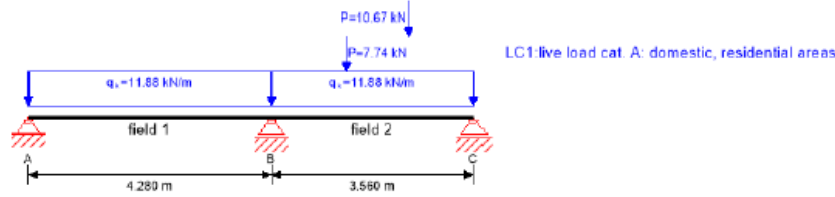
load case groups

| | load case category | Typ | duration | Kmod | γ_{inf} | γ_{sup} | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 |
|-----|---|-----|-------------|------|----------------|----------------|----------|----------|----------|
| LC1 | live load cat. A: domestic, residential areas | Q | medium term | 0.8 | 0 | 1.5 | 0.7 | 0.5 | 0.3 |

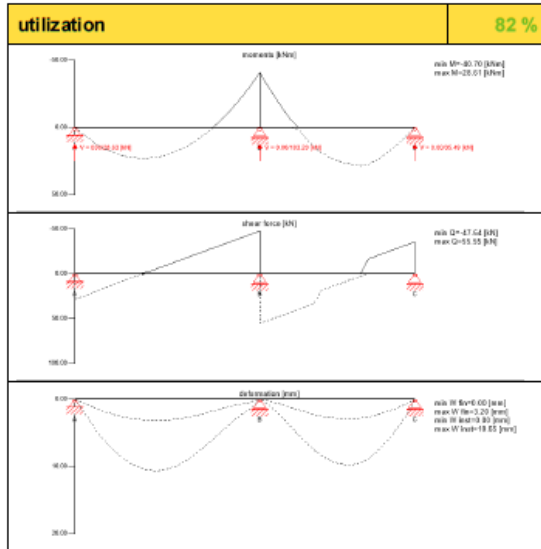
LC1:live load cat. A: domestic, residential areas

| continous load | |
|----------------|----------------------|
| field | load at start [kN/m] |
| 1 | 11.88 |
| 2 | 11.88 |

system



section: CLT 140 L5s; material: C24 spruce; service class: service class 1; fire resistance class: R 30



| flexural stress analysis 80 % | | | | | |
|--|---------------------------------------|-----------|----------------|-----------------|-------|
| $M_d = 40.70$ kNm | $f_{m,k} = 24.00$ N/mm ² | | | | |
| $\sigma_{m,d} = 13.48$ N/mm ² | $f_{m,d} = 16.90$ N/mm ² ✓ | | | | |
| shear stress analysis 21 % | | | | | |
| $V_d = 55.55$ kN | $f_{v,k} = 4.00$ N/mm ² | | | | |
| $\tau_{v,d} = 0.54$ N/mm ² | $f_{v,d} = 2.56$ N/mm ² ✓ | | | | |
| rolling shear analysis 66 % | | | | | |
| $V_d = 55.55$ kN | $f_{r,k} = 1.25$ N/mm ² | | | | |
| $\tau_{r,d} = 0.53$ N/mm ² | $f_{r,d} = 0.80$ N/mm ² ✓ | | | | |
| flexural stress analysis fire 17 % | | | | | |
| $M_d = -8.29$ kNm | $f_{m,k} = 24.00$ N/mm ² | | | | |
| $\sigma_{m,d} = 5.11$ N/mm ² | $f_{m,d} = 30.36$ N/mm ² ✓ | | | | |
| shear stress analysis fire 3 % | | | | | |
| $V_d = 11.15$ kN | $f_{v,k} = 4.00$ N/mm ² | | | | |
| $\tau_{v,d} = 0.14$ N/mm ² | $f_{v,d} = 4.60$ N/mm ² ✓ | | | | |
| rolling shear analysis fire 10 % | | | | | |
| $V_d = 11.15$ kN | $f_{r,k} = 1.25$ N/mm ² | | | | |
| $\tau_{r,d} = 0.14$ N/mm ² | $f_{r,d} = 1.44$ N/mm ² ✓ | | | | |
| initial deflection [w_{char}] | | | | | |
| field | dist. [m] | limit [-] | w_{lim} [mm] | w_{calc} [mm] | ratio |
| 1 | 1.93 | 1/300 | 14.3 | 10.7 | 75 % |
| 2 | 1.96 | 1/300 | 11.9 | 9.8 | 82 % |
| final deflection [$w_{char} + w_{qp} \cdot k_{def}$] | | | | | |
| field | dist. [m] | limit [-] | w_{lim} [mm] | w_{calc} [mm] | ratio |
| 1 | 1.93 | 1/150 | 28.5 | 13.2 | 46 % |
| 2 | 1.96 | 1/150 | 23.7 | 12.1 | 51 % |
| net final deflection [$w_{q,p} \cdot (1 + k_{def})$] | | | | | |
| field | dist. [m] | limit [-] | w_{lim} [m] | w_{calc} [mm] | ratio |
| 1 | 1.93 | 1/250 | 17.1 | 5.8 | 34 % |
| 2 | 1.96 | 1/250 | 14.2 | 5.3 | 37 % |

| support reaction | | | | |
|---|-----------|-------|-------|-------|
| load case category | k_{mod} | A_v | B_v | C_v |
| | | [kN] | | |
| live load cat. A: domestic, residential areas | 0.8 | 19.08 | 68.80 | 23.66 |
| | | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Disclaimer

The software was created to assist engineers in their daily business. The software is an engineering software that is dealing with a very complex matter of structural analysis and building physics analysis. Therefore, this software shall only be operated by skilled, experienced engineers, with a deep understanding of structural engineering and building physics related to timber structures. The user of the software is obliged to check all input values, no matter if they were given by the user or given by default by the software and all results for plausibility.

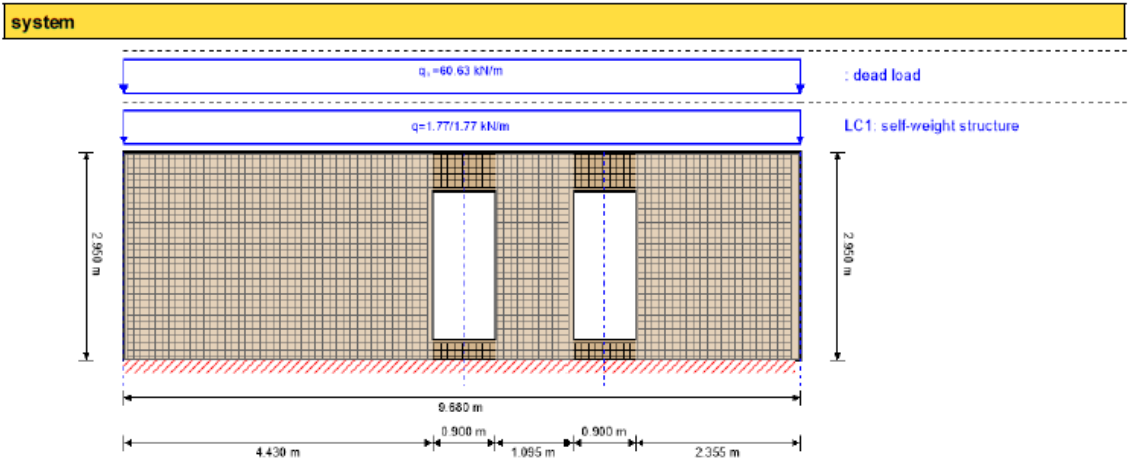


3.2.2. Stěnové CLT panely

Výpočet zatížení v programu EXCEL.

| Zatížení působící na vnitřní stěnu: | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------|------------|----------------------|-----------------------|
| | | | [kN/m ²] | [-] | [kN/m ²] | |
| 1 | OD STŘECHY | | | | | |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 3,540 | 1,35 | 4,779 | |
| | | UŽITNÉ | 0,80 | 1,50 | 1,200 | |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 4,340 | | 5,979 | |
| | zatěžovací šířka | 3,92 m | 17,01 | > | 23,44 | [kN/m] |
| | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
| | | | [kN/m ²] | [-] | [kN/m ²] | |
| 2 | OD STROPU | | | | | |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 1,925 | 1,35 | 2,598 | |
| | | UŽITNÉ | 1,50 | 1,50 | 2,250 | |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 3,425 | | 4,848 | |
| | zatěžovací šířka | 3,92 m | 13,43 | > | 19,01 | [kN/m] |
| | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
| | | | [kN/m ²] | [-] | [kN/m ²] | |
| 3 | OD PODLAHY | | | | | |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 0,894 | 1,35 | 1,207 | |
| | | UŽITNÉ | 1,50 | 1,50 | 2,250 | |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 2,394 | | 3,457 | |
| | zatěžovací šířka | 3,92 m | 9,39 | > | 13,55 | [kN/m] |
| | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
| | | | [kN/m] | [-] | [kN/m] | |
| 4 | VLASTNÍ TÍHA STĚN | | | | | |
| | | $((2*0,12*2,95)*500)*10/1000$ | 3,540 | 1,35 | 4,779 | (bez odečtení otvorů) |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 3,54 | | 4,78 | [kN/m] |
| | | | | | | |
| | Σ | CELKEM ZATÍŽENÍ | 43,36 | | 60,77 | [kN/m] |

Výsledný panel – CLT 120 L5s (global utilization ratio < 100%)



| global utilization ratio | | | | 76 % | |
|--------------------------|------|----------|------|------|------|
| ULS | 76 % | ULS fire | 63 % | SLS | 15 % |

| section: CLT 120 L5s | | | | |
|----------------------|-----------------|-----------|-------------|------------|
| | layer | thickness | orientation | material |
| | 1 | 30.0 mm | 0° | C24 spruce |
| | 2 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce |
| | 3 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce |
| | 4 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce |
| | 5 | 30.0 mm | 0° | C24 spruce |
| t_{CLT} | 120.0 mm | | | |

| section fire: CLT 120 L5s | | | | | | |
|--|----------------|-----------|----------------|------------|----------------|------------|
| | layer | thickness | orientation | material | | |
| | 1 | 30.0 mm | 0° | C24 spruce | | |
| | 2 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce | | |
| | 3 | 20.0 mm | 0° | C24 spruce | | |
| | 4 | 20.0 mm | 90° | C24 spruce | | |
| | 5 | 4.0 mm | 0° | C24 spruce | | |
| t_{CLT} | 94.0 mm | | | | | |
| fire resistance class: R 30 | | time | | | 30 min | |
| fire protection layering : no additional fire protection | | | | | | |
| | k_0 | d_0 | $d_{char,0,h}$ | $d_{ef,h}$ | $d_{char,0,v}$ | $d_{ef,v}$ |
| | [-] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| | 1 | 7 | 19.0 | 26.0 | 0.0 | 0.0 |

| material values | | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| material | $f_{m,k}$ | $f_{t,0,k}$ | $f_{t,90,k}$ | $f_{c,0,k}$ | $f_{c,90,k}$ | $f_{v,k}$ | $f_{v,k,min}$ | $E_{0,mean}$ | G_{mean} | $G_{r,mean}$ |
| | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] | [N/mm ²] |
| C24 spruce | 24.00 | 14.00 | 0.12 | 21.00 | 2.50 | 4.00 | 1.25 | 12,500.00 | 690.00 | 50.00 |

load

| load case groups | | | | | | | | | | |
|------------------|-----------------------|-----|----------|------|----------------|----------------|----------|----------|----------|--|
| | load case category | Typ | duration | Kmod | γ_{ref} | γ_{sup} | ψ_0 | ψ_1 | ψ_2 | |
| LC1 | self-weight structure | G | permanet | 0.6 | 1 | 1.35 | 1 | 1 | 1 | |

Pozn: Stěnové panely vycházely pouze plnoplošně podepřené. Bodově podepřené panely nepřenesly namáhání smykem v krajních vrstvách panelu. – z toho plynoucí návrh průvlaků pod CLT stěnové panely, viz dále.

3.2.3. Návrh průvlaků pod stěnové CLT panely

| Zatížení působící na průvlak pod stěny: | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
|---|-----------------------------|---------------------------|----------------------|------------|----------------------|-----------------------|
| | | | [kN/m ²] | [-] | [kN/m ²] | |
| 1 | OD STŘECHY | | | | | |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 3,540 | 1,35 | 4,779 | |
| | | UŽITNÉ | 0,80 | 1,50 | 1,200 | |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 4,340 | | 5,979 | |
| | zatěžovací šířka | 3,92 m | 17,01 | > | 23,44 | [kN/m] |
| | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
| | | | [kN/m ²] | [-] | [kN/m ²] | |
| 2 | OD STROPU | | | | | |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 1,925 | 1,35 | 2,598 | |
| | | UŽITNÉ | 1,50 | 1,50 | 2,250 | |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 3,425 | | 4,848 | |
| | zatěžovací šířka | 3,92 m | 13,43 | > | 19,01 | [kN/m] |
| | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
| | | | [kN/m ²] | [-] | [kN/m ²] | |
| 3 | OD PODLAHY | | | | | |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 0,894 | 1,35 | 1,207 | |
| | | UŽITNÉ | 1,50 | 1,50 | 2,250 | |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ | 2,394 | | 3,457 | (jeden strop) |
| | | CELKEM ZATÍŽENÍ 2x | 4,788 | | 6,914 | (dva stropy) |
| | zatěžovací šířka | 3,92 m | 18,77 | > | 27,10 | [kN/m] |
| | | | char. zat. | γ_f | návrh. zat. | |
| | | | [kN/m] | [-] | [kN/m] | |
| 4 | VLASTNÍ TÍHA STĚN | | | | | |
| | ((3*0,12*2,95)*500)*10/1000 | | 5,310 | 1,35 | 7,169 | (bez odečtení otvorů) |
| | Σ | CELKEM STÁLÉ | 5,31 | | 7,17 | [kN/m] |
| | | | | | | |
| | Σ | CELKEM ZATÍŽENÍ | 54,52 | | 76,72 | [kN/m] |

Pozn. V následující části jsou provedeny výpočty rozdílných profilů pro průvlak. Jde o obdélníkový průřez, T-průřez a HEB ocelový nosník. Důvodem jsou rozdíly výšek jednotlivých profilů a vliv na provětrávanou mezeru systému „crawl-space“.

DŘEVĚNÝ NOSNÍK OBDÉLNÍKOVÉHO PRŮŘEZU:

| | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------|---|---------|---------------------------------------|----------------------------------|
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | lepené lamelové dřevo, třída pevnosti GL 36 | | POSOUZENÍ PRŮŘEZU: | |
| pevnost v ohybu, charakteristická | $f_{m,a,k} = 36$ | MPa | | ohyb: | |
| | $k_{mod} = 0,6$ | | | napětí: | $\sigma_{m,d} = M_{max} / W_y$ |
| souč. materiálu: | $\gamma_M = 1,25$ | | | | |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{m,a,d} = 17,28$ | MPa | | $\sigma_{m,d}$ [MPa] | $\leq f_{m,d}$ [MPa] |
| modul pružnosti: | $E = 14500$ | MPa | | 13,16 | $\leq 17,28$ |
| hustota: | $\rho = 480$ | kg/m ³ | | | VYHOVUJE |
| MAX ROZPĚTÍ PRŮVLAKU: | $L = 5,26$ | m | | průhyb: | |
| VNITŘNÍ SÍLY: | | | | deformace: | $w_{max} = L / 250$ až $L / 350$ |
| max. posouvající síla: | $V_{max} = 201,77$ | kN | | $L / 250 = 0,0210$ | m |
| max. ohybový moment: | $M_{max} = 265,33$ | kNm | | $L / 350 = 0,0150$ | m |
| | | | | (uvažují průměr z těchto dvou hodnot) | |
| | | | | $w = (5/384) * (f * L^4) / (E * I)$ | |
| NÁVRH PRŮŘEZU: | | | | w [m] | $\leq w_{max}$ [m] |
| průřezový modul: | | | | 0,0095 | $\leq 0,0180$ |
| $W_y = M_{max} / f_{m,a,d}$ | $W_y = 0,0153547$ | m ³ | | | VYHOVUJE |
| rozměry průřezu: | | | | | |
| $h = ((42/5) * W_y)^{1/3}$ | $h = 0,505$ | m | | | |
| $b = (5/7) * h$ | | | | | |
| NÁVRH: | | | | smyk: | |
| výška průřezu: | $h = 0,510$ | (korekce) 0,040 | 0,550 m | pevnost ve smyku, charakteristická | $f_{v,a,k} = 3,50$ MPa |
| šířka průřezu: | $b = 0,395$ | 0,005 | 0,400 m | pevnost ve smyku, návrhová: | $f_{v,a,d} = 1,68$ MPa |
| | | | | efektivní plocha průřezu: | $A_{ef} = 0,22$ m ² |
| | | | | $\tau_{v,d} = (3/2) * (V_d / A_{ef})$ | |
| VÝSLEDNÝ PRŮŘEZ: | | | | $\tau_{v,d}$ [Mpa] | $\leq f_{v,a,d}$ [MPa] |
| výška průřezu: | $h = 0,550$ | m | | 1,38 | $\leq 1,68$ |
| šířka průřezu: | $b = 0,400$ | m | | | VYHOVUJE |
| | $I_y = 0,005546$ | m ⁴ | | | |
| | $W_y = 0,020167$ | m ³ | | | |

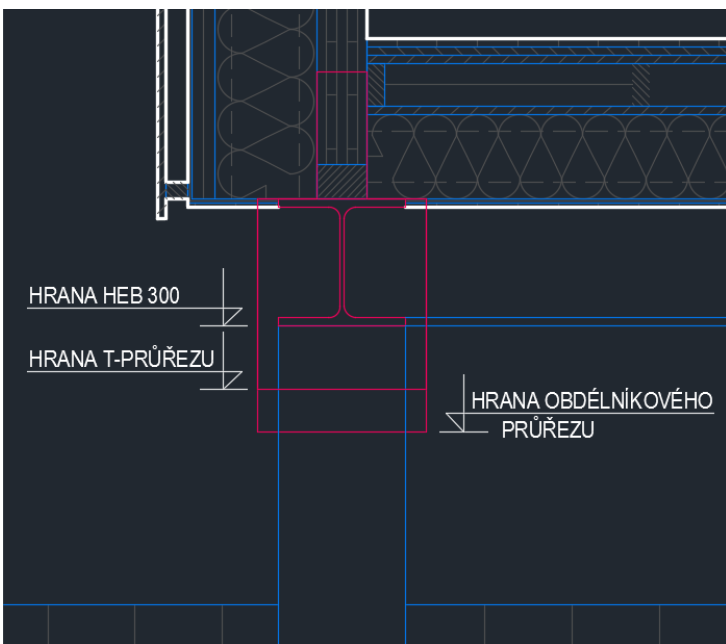
DŘEVĚNÝ NOSNÍK T-PRŮŘEZU: (se stejnou šířkou jako obdélníkový průřez)

| | | | | | |
|--|----------------|---------------------------|---|--|----------------------------------|
| NÁVRH OBRÁCENÉHO T-PRŮŘEZU: | | | | | |
| smyk: | | | | ohyb: | |
| potřebná plocha pro smykové napětí: | | | | napětí: | $\sigma_{m,d} = M_{max} / W_y$ |
| $A = 0,22$ | m ² | | | | |
| horní oslabení průřezu (symetricky): | | | | průřezový modul: | |
| 2x $h = 0,300$ | m | | | $W_y = 0,0162730$ | m ³ |
| $b = 0,14$ | m | | | | |
| průřez oslaben o: | $A_0 = 0,08$ | m ² | | $\sigma_{m,d}$ [MPa] | $\leq f_{m,d}$ [MPa] |
| | | | | 16,30 | $\leq 17,28$ |
| | | | | | VYHOVUJE |
| výška průřezu zvětšena na: | | | | průhyb: | |
| $h_2 = -0,010$ | (korekce) | | | deformace: | $w_{max} = L / 250$ až $L / 350$ |
| $h_2 = 0,750$ | m | | | $L / 250 = 0,0210$ | m |
| | | | | $L / 350 = 0,0150$ | m |
| | | | | (uvažují průměr z těchto dvou hodnot) | |
| | | | | $w = (5/384) * (f * L^4) / (E * I)$ | |
| statický moment obráceného T-průřezu: | | těžiště T-průřezu: | | w [m] | $\leq w_{max}$ [m] |
| $A_1 = 0,036$ | m ² | $x_T = 0,463$ | m | 0,0070 | $\leq 0,0180$ |
| $A_2 = 0,180$ | m ² | | | | VYHOVUJE |
| $x_{1,1} = 0,150$ | m | | | | |
| $x_{1,2} = 0,525$ | m | $x_{T,1} = 0,313$ | m | | |
| $S_{y1} = 0,017$ | | $x_{T,2} = 0,063$ | m | | |
| $S_{y2} = 0,017$ | | | | | |
| moment setrvačnosti T-průřezu: | | | | | |
| $I_{y,1} = 0,0002700$ | m ⁴ | | | | |
| $I_{y,2} = 0,0030375$ | m ⁴ | | | | |
| $I_y = 0,0075263$ | m ⁴ | | | | |
| | | | | $\tau_{v,d} = (V_d * S_{y,max}) / (I_y * b)$ | |
| | | | | $\tau_{v,d}$ [Mpa] | $\leq f_{v,a,d}$ [MPa] |
| | | | | 1,11 | $\leq 1,68$ |
| | | | | | VYHOVUJE |

OCELOVÉ I-NOSNÍKY:

| | | | | | |
|-------------------------------------|--------------|------------------------------|-------------------|-----------------------------|--|
| MATERIÁLOVÉ CHARAKTERISTIKY: | | ocel S 235, profily typu HEB | | POSOUZENÍ PRŮŘEZU: | |
| pevnost v ohybu, charakteristická | $f_{y,k} =$ | 235 | MPa | ohyb: | |
| souč. materiálu: | $\gamma_M =$ | 1,15 | | napětí: | $\sigma_{m,d} = M_{max} / W_y$ |
| pevnost v ohybu, návrhová: | $f_{y,d} =$ | 204,348 | MPa | | |
| modul pružnosti: | $E =$ | 210000 | MPa | | |
| hustota: | $\rho =$ | 7850 | kg/m ³ | | |
| | | | | $\sigma_{m,d}$ [MPa] | \leq $f_{m,d}$ [MPa] |
| | | | | 129,14 | \leq 204,348 |
| | | | | | VYHOVUJE |
| MAX ROZPĚTÍ PRŮVLAKU: | $L =$ | 5,26 | m | | |
| VNITŘNÍ SÍLY: | | | | průhyb: | |
| max. posouvající síla: | $V_{max} =$ | 201,77 | kN | deformace: | $w_{max} = L / 400$ |
| max. ohybový moment: | $M_{max} =$ | 265,33 | kNm | | $L / 400 = 0,0132$ m |
| | | | | | $w = (5/384) * (f * L^4) / (E * I)$ |
| NÁVRH PRŮŘEZU: | | | | | |
| | | počet | typ | | |
| | průřez: | 1 | HEB 300 | w [m] | \leq w_{max} [m] |
| | | | | 0,0118 | \leq 0,0132 |
| | | | | | VYHOVUJE |
| HEB 300 | | SPOJITÝ PRŮŘEZ | | | |
| $A =$ | 1,61E+04 | mm ² | $A =$ | 1,61E+04 | mm ² |
| $I_y =$ | 3,08E+08 | mm ⁴ | $I_y =$ | 3,08E+08 | mm ⁴ |
| $W_y =$ | 1,93E+06 | mm ³ | $W_y =$ | 2,05E+06 | mm ³ |
| $h =$ | 300 | mm | $h =$ | 300 | mm |
| $b =$ | 300 | mm | $b =$ | 300 | mm |
| | | | | smyk: | |
| | | | | pevnost ve smyku, návrhová: | $\tau_{dov} = 117,98$ MPa |
| | | | | efektivní plocha průřezu: | $A_{ef} = 0,016$ m ² |
| | | | | | $\tau_{v,d} = (V_d * S_{y,max}) / (I_y * b)$ |
| | | | | $\tau_{v,d}$ [Mpa] | \leq τ_{dov} [Mpa] |
| | | | | 18,00 | \leq 117,98 |
| | | | | | VYHOVUJE |

Porovnání výšek jednotlivých profilů v závislosti na výšce provětrávané mezery.



Konečný návrh profil HEB 300, kvůli nejmenší výšce profilu a tím pádem minimalizace zvyšování celé stavby.

4. Shrnutí výpočtu

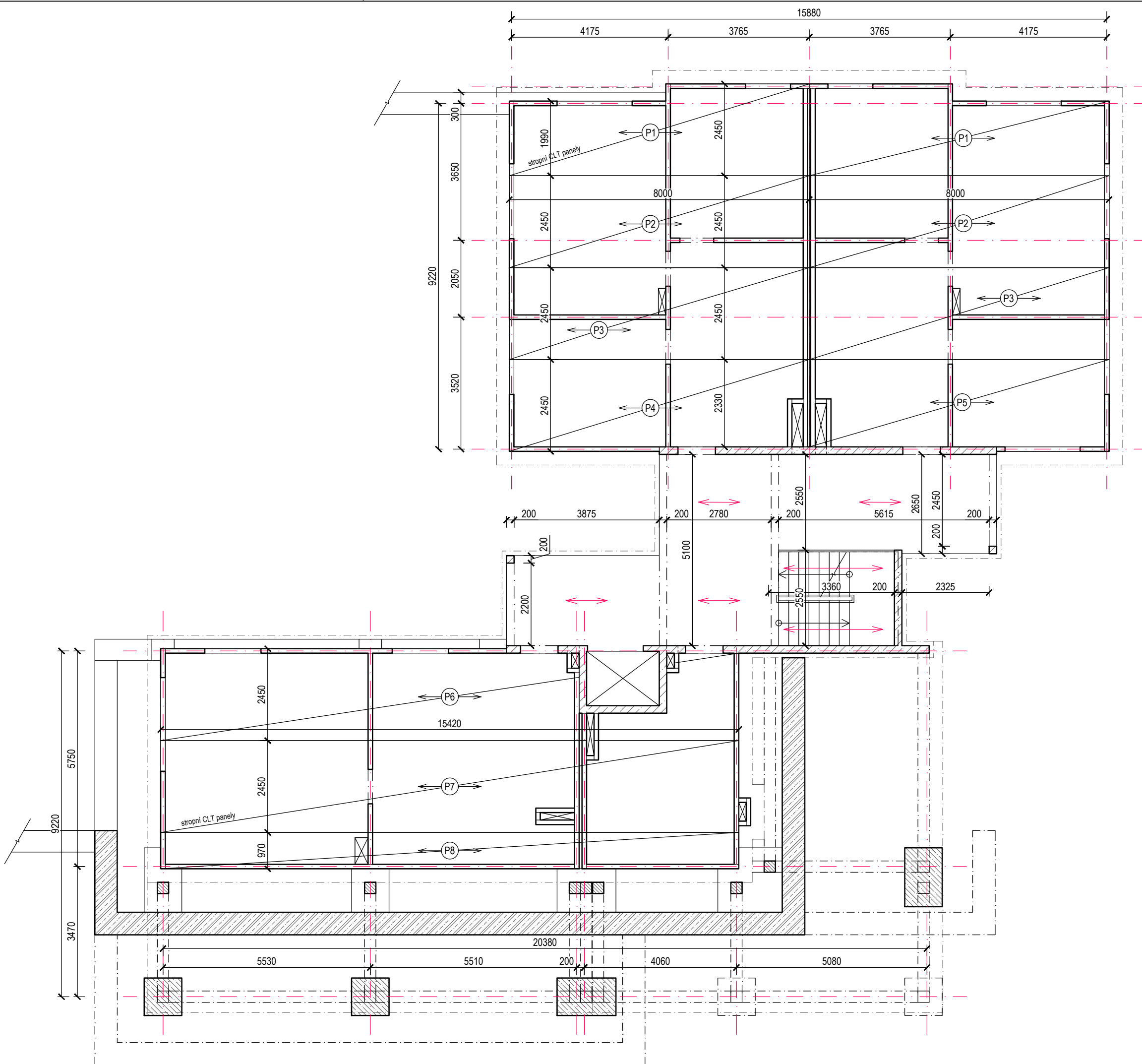
Navržené profily konstrukcí dle předběžných statických výpočtů:

Betonové komunikační jádro:

- *Deska:* $h = 0,200\text{ m}$
- *Průvlak:* $h = 0,480\text{ m}; b = 0,200\text{ m}$
- *Stěna a sloup:* $a = 0,200\text{ m}; b = 0,200\text{ m}$

Dřevostavba:

- *Střešní CLT panel:* CLT 200 L7s
- *Stropní CLT panely:* CLT 140 L5s
- *Stěny:* CLT 120 L5s
- *Průvlak pod stěny:* ocelový nosník HEB 300



LEGENDA MATERIÁLŮ

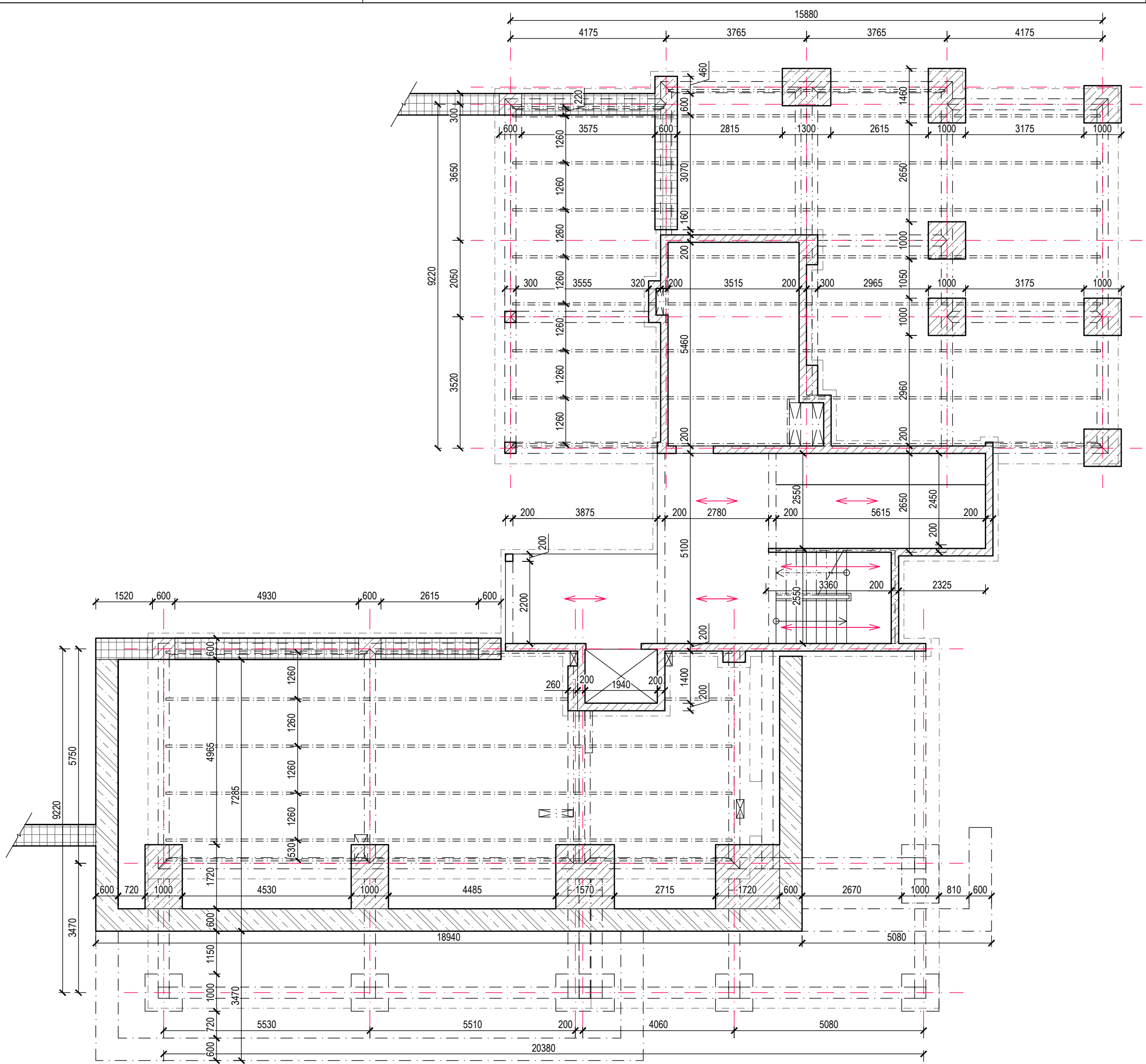
- CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO
- PROSTÝ BETON
- ŽELEZOBETON
- CLT PANELY STROPNÍ - STORA ENSO
- HRANA SKLADBY
- OSA NOSNÝCH CLT PANELŮ
- OZNAČENÍ A SMĚR PNUTÍ STROPNÍCH CLT PANELŮ
- SMĚR PNUTÍ ŽB DESEK

POZNÁMKY

- BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO A ZÁZEMÍ
 - ZALOŽENO NA ŽB DESCE
 - IZOLACE MINERÁLNÍ VLNOU
- NAVAZUJÍCÍ DŘEVOSTAVBY
 - ZALOŽENO NA "CRAWL-SPACE" - OCELOVÉ HEB NOSNÍKY NA BETONOVÝCH PATKÁCH S NAVAZUJÍCÍMI CLT PANELY
 - NOSNÁ KCE PODLAHY - I-NOSNÍKY, DÁLE STROPNÍ CLT PANELY
- PŘESNÉ TECHNICKÉ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE PANELŮ CLT VIZ PŘÍLOHY, PODKLADY VÝROBCE - STORA ENSO
- ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ ČÁSTI DLE STATICKÝCH VÝPOČTŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:100 |
| Název výkresu: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM - 1.NP | | | Číslo výkresu: 03 |



LEGENDA MATERIÁLŮ

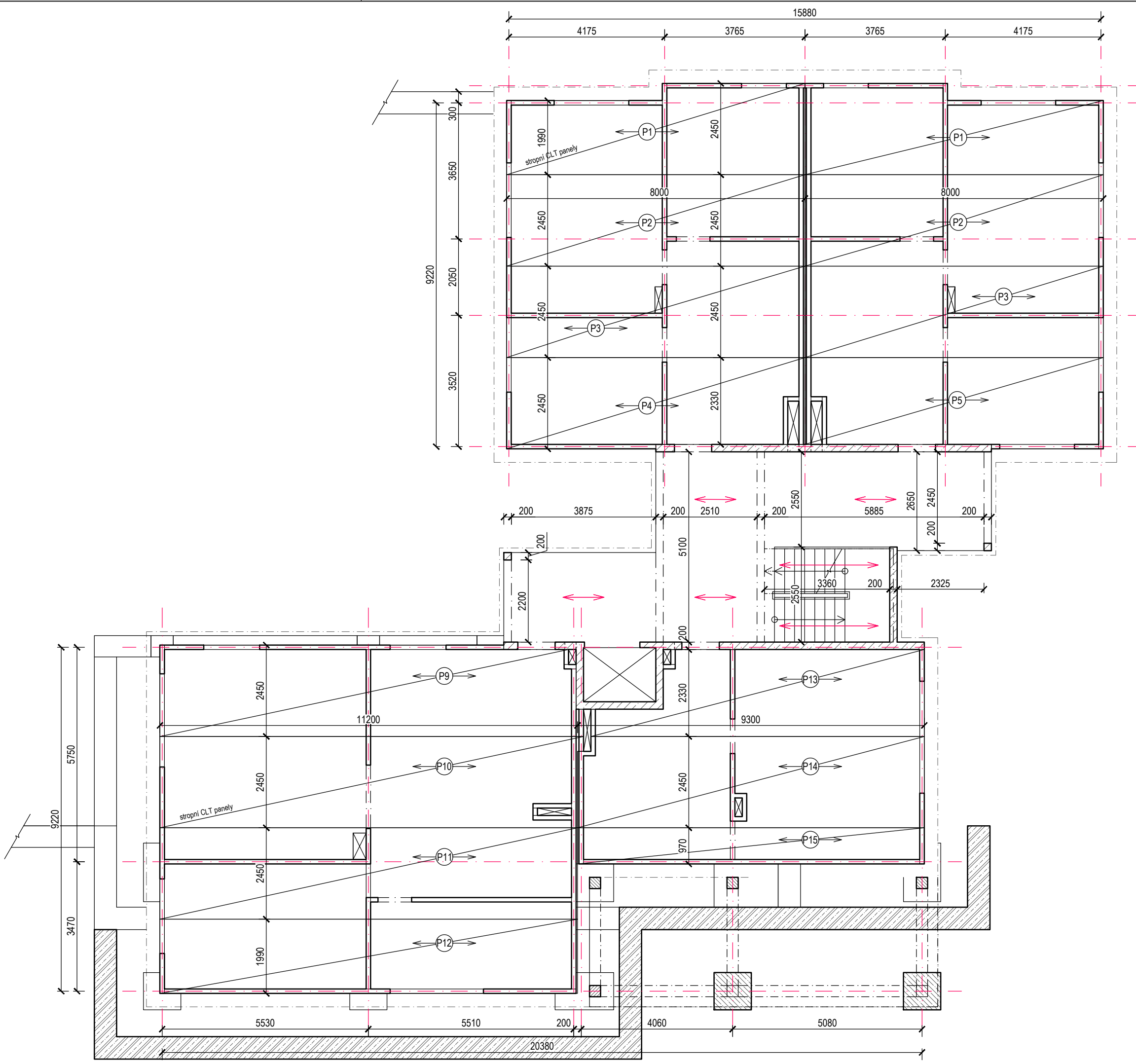
| | |
|--|--|
| | CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO |
| | PROSTÝ BETON |
| | ŽELEZOBETON |
| | CLT PANELY STROPNÍ - STORA ENSO |
| | HRANA SKLADBY |
| | DŘEVĚNÉ I-NOSNÍKY |
| | OSA NOSNÝCH CLT PANELŮ |
| | OZNAČENÍ A SMĚR Pnutí STROPNÍCH CLT PANELŮ |
| | SMĚR Pnutí ŽB DESEK |

POZNÁMKY


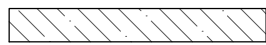
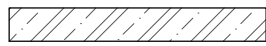



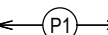

- BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO A ZÁZEMÍ
 - ZALOŽENO NA ŽB DESCE
 - IZOLACE MINERÁLNÍ VLNOU
- NAVAZUJÍCÍ DŘEVOSTAVBY
 - ZALOŽENO NA "CRAWL-SPACE" - OCELOVÉ HEB NOSNÍKY NA BETONOVÝCH PATKÁCH
 - S NAVAZUJÍCÍMI CLT PANELY
 - NOSNÁ KCE PODLAHY - I-NOSNÍKY, DÁLE STROPNÍ CLT PANELY
- PŘESNÉ TECHNICKÉ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE PANELŮ CLT VIZ PŘÍLOHY, PODKLADY VÝROBCE - STORA ENSO
- ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ ČÁSTI DLE STATICKÝCH VÝPOČTŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|-------------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:100 |
| Název výkresu: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM - 1.PP | | | Číslo výkresu: 02 |




LEGENDA MATERIÁLŮ

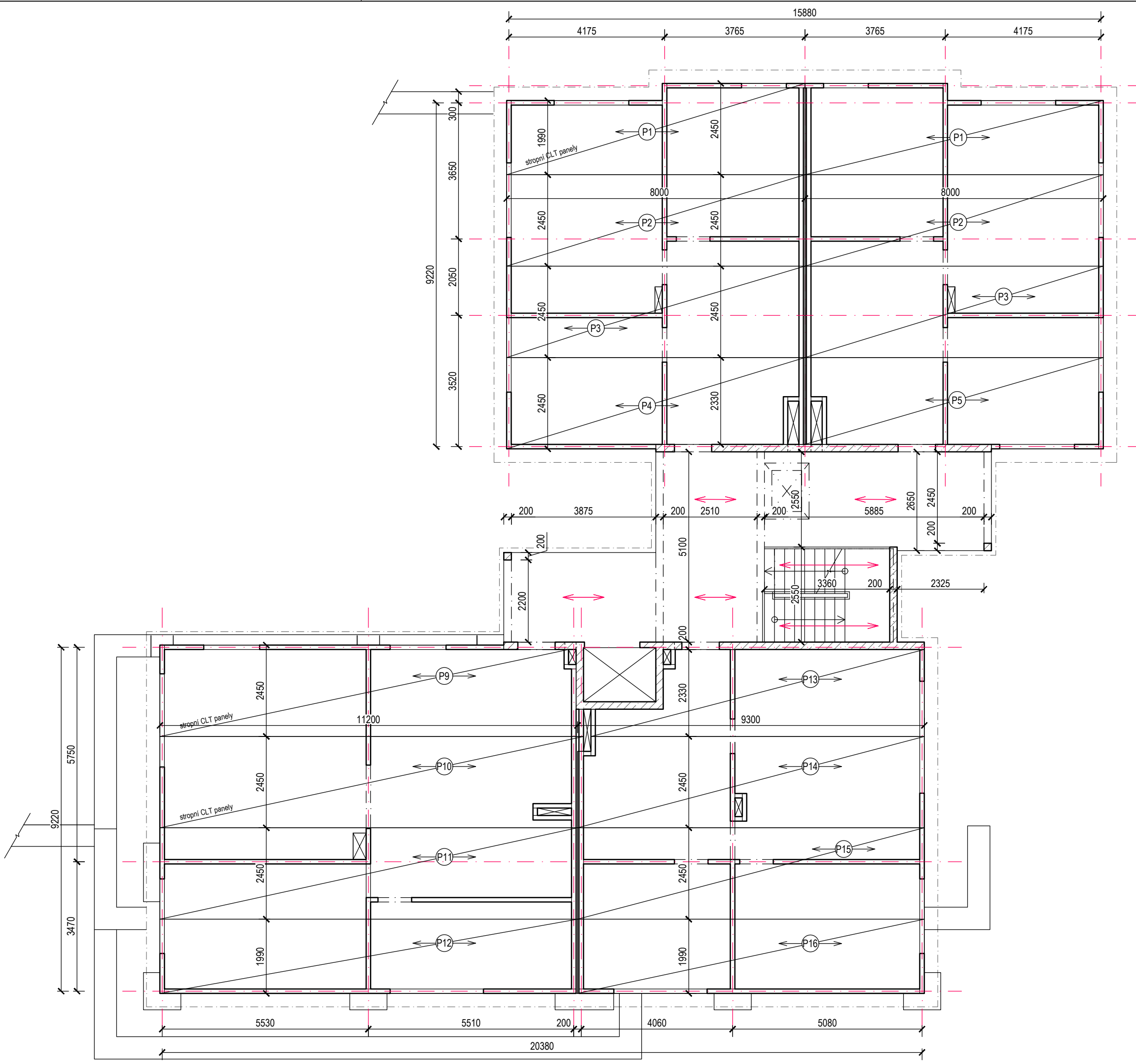
-  CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO
-  PROSTÝ BETON
-  ŽELEZOBETON
-  CLT PANELY STROPNÍ - STORA ENSO
-  HRANA SKLADBY
-  OSA NOSNÝCH CLT PANELŮ
-  OZNAČENÍ A SMĚR PNUTÍ STROPNÍCH CLT PANELŮ
-  SMĚR PNUTÍ ŽB DESEK

POZNÁMKY

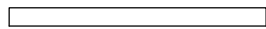
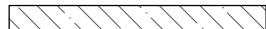
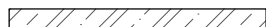
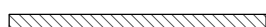



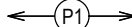
- BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO A ZÁZEMÍ
- ZALOŽENO NA ŽB DESCE
- IZOLACE MINERÁLNÍ VLNOU
- NAVAZUJÍCÍ DŘEVOSTAVBY
- ZALOŽENO NA "CRAWL-SPACE" - OCELOVÉ HEB NOSNÍKY NA BETONOVÝCH PATKÁCH S NAVAZUJÍCÍMI CLT PANELY
- NOSNÁ KCE PODLAHY - I-NOSNÍKY, DÁLE STROPNÍ CLT PANELY
- PŘESNÉ TECHNICKÉ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE PANELŮ CLT VIZ PŘÍLOHY, PODKLADY VÝROBCE - STORA ENSO
- ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ ČÁSTI DLE STATICKÝCH VÝPOČTŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:100 |
| Název výkresu: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM - 2.NP | | | Číslo výkresu: 04 |




LEGENDA MATERIÁLŮ


-  CLT PANELY SVISLÉ - STORA ENSO
-  PROSTÝ BETON
-  ŽELEZOBETON
-  CLT PANELY STROPNÍ - STORA ENSO
-  HRANA SKLADBY
-  OSA NOSNÝCH CLT PANELŮ
-  OZNAČENÍ A SMĚR PNUTÍ STROPNÍCH CLT PANELŮ
-  SMĚR PNUTÍ ŽB DESEK

POZNÁMKY

- BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ KOMUNIKAČNÍ JÁDRO A ZÁZEMÍ
- ZALOŽENO NA ŽB DESCE
- IZOLACE MINERÁLNÍ VLNOU
- NAVAZUJÍCÍ DŘEVOSTAVBY
- ZALOŽENO NA "CRAWL-SPACE" - OCELOVÉ HEB NOSNÍKY NA BETONOVÝCH PATKÁCH S NAVAZUJÍCÍMI CLT PANELY
- NOSNÁ KCE PODLAHY - I-NOSNÍKY, DÁLE STROPNÍ CLT PANELY
- PŘESNÉ TECHNICKÉ A MONTÁŽNÍ ÚDAJE PANELŮ CLT VIZ PŘÍLOHY, PODKLADY VÝROBCE - STORA ENSO
- ŽELEZOBETONOVÉ MONOLITICKÉ ČÁSTI DLE STATICKÝCH VÝPOČTŮ

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: D.1.2 - Stavebně konstrukční řešení | | | Datum: 24/12/2016 |
| | | | Meřítko: 1:100 |
| Název výkresu: KONSTRUKČNÍ SYSTÉM - 3.NP | | | Číslo výkresu: 05 |

| | | | | |
|---|--|--------------------------|---|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: | 06/01/2017 |
| Část dokumentace: D.1.4 - Technika prostředí staveb | | | | |

D.1.4 - Technika prostředí staveb

SEZNAM VÝKRESŮ

| | | |
|-----|------------------------------------|--------|
| 01_ | Technická zpráva | |
| 02_ | Koncepční návrh TZB - Půdorys 1.PP | M 1:50 |
| 03_ | Koncepční návrh TZB - Půdorys 1.NP | M 1:50 |
| 04_ | Koncepční návrh TZB - Půdorys 2.NP | M 1:50 |
| 05_ | Koncepční návrh TZB - Půdorys 3.NP | M 1:50 |

D1.4 – Technika prostředí staveb

01_Technická zpráva

Název projektu: Přírodní bytový dům – diplomová práce

Vypracoval: Bc. Radek Eis

Datum: 06/01/2017

OBSAH:

| | |
|---|----------|
| 1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O PROJEKTU | 3 |
| 1.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE..... | 3 |
| 1.2. OBECNÝ POPIS STAVBY..... | 3 |
| 1.3. PODKLADY PRO KONCEPČNÍ NÁVRH TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV..... | 3 |
| 1.4. POUŽITÝ SOFTWARE | 3 |
| 2. TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ BUDOV | 4 |
| 2.1. KANALIZAČNÍ PŘÍPOJKA | 4 |
| 2.2. VNITŘNÍ KANALIZACE | 4 |
| 2.2.1. ZAŘIZOVACÍ PŘEDMĚTY | 4 |
| 2.2.2. PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ | 4 |
| 2.2.3. SVISLÉ ODPADNÍ POTRUBÍ..... | 4 |
| 2.2.4. SVODNÉ POTRUBÍ | 4 |
| 2.3. ZÁSOBOVÁNÍ VODOU..... | 5 |
| 2.3.1. ZDROJ VODY | 5 |
| 2.3.2. PŘÍPOJKA | 5 |
| 2.3.3. VNITŘNÍ ROZVODY | 5 |
| 2.3.4. PŘIPOJOVACÍ POTRUBÍ | 5 |
| 2.3.5. PŘÍPRAVA TUV | 5 |
| 2.3.6. POŽÁRNÍ VODOVOD | 5 |
| 2.3.7. IZOLACE POTRUBÍ | 5 |
| 2.3.8. MĚŘENÍ SPOTŘEBY VODY..... | 5 |
| 2.4. VYTÁPĚNÍ..... | 6 |
| 2.4.1. ZDROJE TEPLA | 6 |
| 2.4.2. OTOPNÁ SOUSTAVA | 6 |
| 2.4.3. TEPELNÉ ZTRÁTY..... | 6 |
| 2.5. VĚTRÁNÍ | 6 |
| 2.5.1. VÝMĚNA VZDUCHU OBYTNÝCH MÍSTNOSTÍ | 6 |
| 2.5.2. NUCENÉ VĚTRÁNÍ | 6 |

1. Základní údaje o projektu

1.1. Identifikační údaje

Název projektu: Diplomová práce – Přírodní bytový dům

Lokalita: Obec Tábor, ulice Jordánská
(K.Ú. Tábor 764701)

Typ dokumentace: Dokumentace pro provedení stavby

Investor: ...

Zpracovatel dokumentace: Bc. Radek Eis

1.2. Obecný popis stavby

Předmětem projektu je novostavba bytového domu se třemi obytnými podlažími a suterénem. Objekt bude umístěn na pozemku číslo 496/2 v K.Ú. obce Tábor a napojen na inženýrské sítě, které jsou vedeny v přilehlé komunikaci (*viz C - Situační výkresy*). Stavbou nebudou dotčeny žádné stávající objekty.

1.3. Podklady pro koncepční návrh technických zařízení budov

- Projektová dokumentace stavebně architektonického řešení objektu

1.4. Použitý software

- AutoCAD 2016

2. Technická zařízení budov

Pozn.: Řešení přesných dimenzí není předmětem této diplomové práce.

2.1. Kanalizační přípojka

Stávající kanalizace vedena v přílehlé komunikaci ulice Jordánská je řešena jako jednotná. Přípojka je navržena ze systému KG – Systém PVC. Kanalizace bude vedena ve spádu směrem k hlavnímu uličnímu řadu.

2.2. Vnitřní kanalizace

2.2.1. Zařizovací předměty

V každém bytě se nachází keramické WC, sprchový kout, umyvadlo, pračka, v kuchyni nerezový dřez a myčka nádobí. Zařizovací předměty jsou opatřeny vhodnou zápachovou uzávěrkou.

2.2.2. Připojovací potrubí

Připojovací potrubí pro odvod odpadních vod od zařizovacích předmětů do svislých odpadních potrubí je navrženo z PVC a dimenze jednotlivých připojovacích potrubí jsou určeny dle připojených zařizovacích předmětů (DN 40 – DN 110). Potrubí má minimální sklon 3% a je vedeno v předstěnách.

2.2.3. Svislé odpadní potrubí

V celém objektu se nachází 8 svislých splaškových potrubí vedených v instalačních šachtách a 6 svislých dešťových potrubí, ze kterých jsou 2 vedena v instalačních šachtách a 4 vně objektu.

Trubky jsou vyrobeny z PVC. Jednotlivá splašková potrubí jsou odvětrána na střechu a jsou opatřena větracími hlavicemi. Dále budou na potrubí osazeny čistící tvarovky, a to maximálně 1 m nad podlahou

Dešťové vody jsou ze střechy sbírány svody, do kterých jsou střechy vyspádovány. Dva jsou umístěné do šachet, zbytek je veden po fasádě.

(viz D.1.1 – část b) 06_Výkres střechy)

2.2.4. Svodné potrubí

Svodné potrubí je vedeno v zemi pod 1.PP pod základy a v zemi pod objekty dřevostavby. Potrubí je vedeno pod navazujícím venkovním parkovištěm a vyústuje do revizních šachet, odděleně pro splaškové a dešťové vody. Ty jsou umístěny za gabionovou stěnou při hranici pozemku.

Svodné potrubí je na svislé napojeno pomocí dvou kolen o úhlech 45°, kde dimenze svodného potrubí je o stupeň vyšší než svislé potrubí.

Materiál je PVC. V základech je potřeba počítat s prostupy pro potrubí.

2.3. Zásobování vodou

2.3.1. Zdroj vody

Zásobování vodou bude zajištěno napojením vodovodní přípojky na veřejný vodovodní řád při severní straně pozemku.

2.3.2. Přípojka

Voda je přiváděna veřejnou venkovní přípojkou na severu objektu. Ta bude tvořena plastovými trubkami PE DN 50. Bude uložena do pískového lože a obsypána jemně zrněným obsypem. Zásyp bude po vrstvách zhutněn. Vodoměrná soustava včetně HUV je umístěná v technické místnosti v 1.PP uvnitř objektu. V místě prostupů konstrukcí je potrubí opatřeno chráničkami.

2.3.3. Vnitřní rozvody

Rozvody studené vody budou vedeny plastovými trubkami od uzávěru v přízemí budovy pod stropem k jednotlivým instalačním šachtám, kudy bude stoupacím potrubím rozvedena až k vodoměrům do každého bytu.

2.3.4. Připojovací potrubí

Připojovací potrubí k zařizovacím předmětům bude vedeno v instalačních předstěnách. Napojení umyvadel, vany a sprchových koutů bude provedeno přes rohové ventily pomocí flexi hadic.

2.3.5. Příprava TUV

Lokální příprava TUV. Každá bytová jednotka má svůj samostatný elektrický zásobníkový ohřívač, odkud jsou vedeny rozvody teplé vody. Ohřívače jsou umístěny v technických místnostech jednotlivých bytů nebo v koupelnách.

2.3.6. Požární vodovod

Požární vodovod je oddělen od pitné vody hned za vnitřním hl. uzávěrem ve vstupním podlaží objektu 1.PP v technické místnosti. Dále je veden plastovým potrubím až ke stoupacímu potrubí pro rozvod do hydrantů na každém patře objektu, v přímé návaznosti na schodiště.

2.3.7. Izolace potrubí

Veškeré rozvody budou provedeny z PPr. Všechna potrubí budou izolována izolací MIRELON – teplá voda z důvodu tepelných ztrát a potrubí studené vody proti rosení. Průměr izolace by měl být v tloušťce 1x vnější průměr potrubí.

2.3.8. Měření spotřeby vody

Měření spotřeby celého bytového domu bude prováděno ve vodoměru ve vodoměrné soustavě, umístěné v technické místnosti v 1.PP.

Měření spotřeby vody jednotlivých bytů bude zajištěno vodoměrem pro studenou vodu, umístěným v instalačních šachtách domu za otevíratelnými dvířky, přístupným z domovní chodby.

2.4. Vytápění

2.4.1. Zdroje tepla

Každá bytová jednotka bude vytápěna lokálně,

Jednotlivé výkony budou navrženy dle tepelných ztrát.

2.4.2. Otopná soustava

Otopná soustava bude tvořena elektrickými topnými foliemi umístěnými v podlaze v hlavních obytných prostorech bytu, v koupelnách a na WC. Dále budou osazeny elektrické přímotopy v ložnicích a pokojích.

Regulace bude umístěna na stěnách a jednotlivé místnosti budou napojeny do bytového rozvaděče elektrickými kabely, vedenými v předstěnách nebo drážkách a lištách.

2.4.3. Tepelné ztráty

Výpočet tepelných ztrát uveden v 2. části diplomové práce.

2.5. Větrání

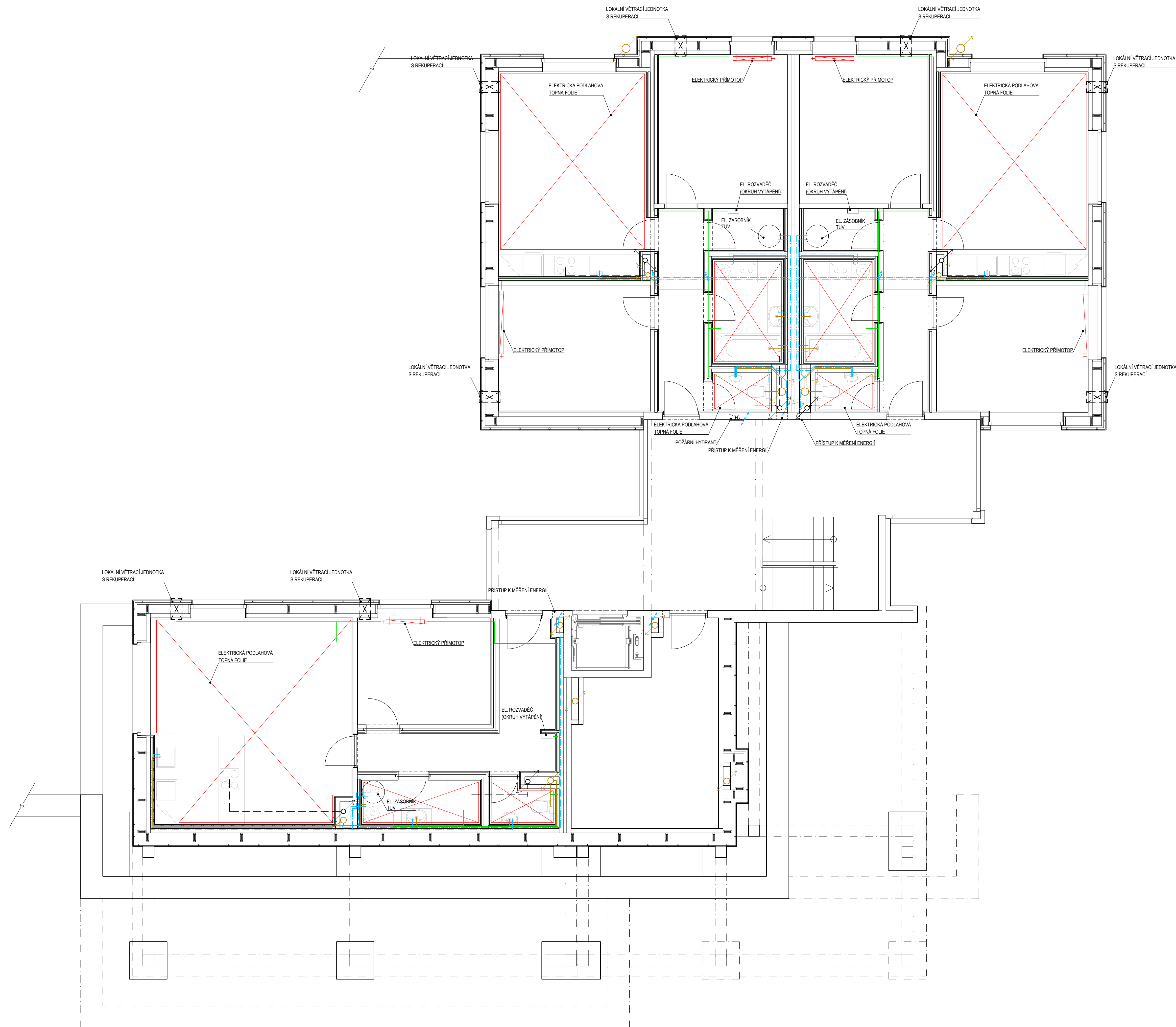
2.5.1. Výměna vzduchu obytných místností

Řízená výměna vzduchu obytných místností je zajištěna lokálními větracími jednotkami s rekuperací. Jsou instalovány přímo v obvodových stěnách v horních úrovních větrané místnosti.

2.5.2. Nucené větrání

Nucené podtlakové větrání je umístěno na WC a v koupelnách jednotlivých bytů. Rozvody jsou vedeny instalačními předstěnami a podhledy do šachet a vedeny nad střechem.

Kuchyň každé bytové jednotky je opatřena digestoří s odvodem vzduchu obdobně do šachet a nad střechem.



LEGENDA ČAR

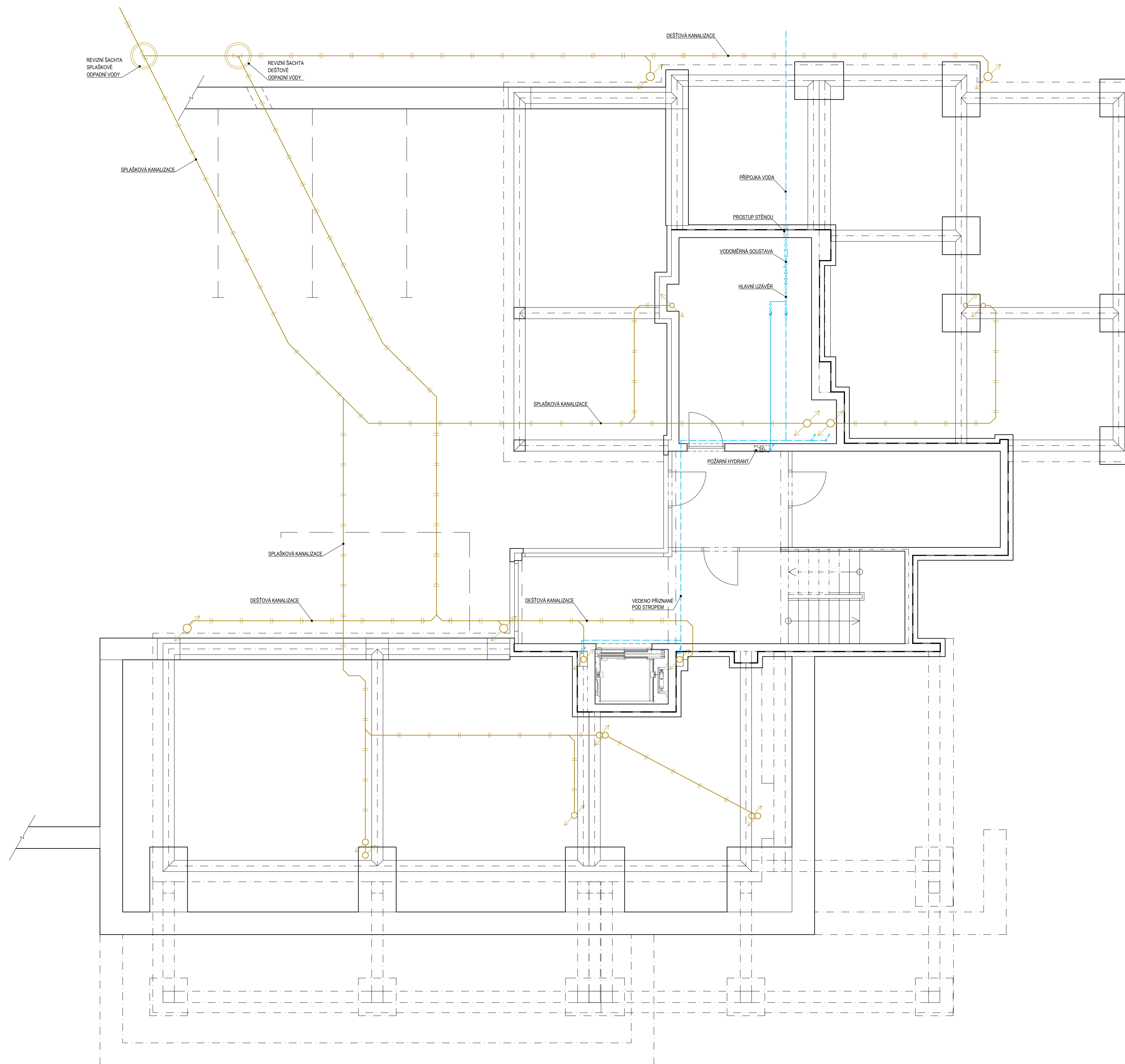
- ELEKTRO KABEL NN PŘÍPOJKA
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- VODOVOD STUDENÁ
- VODOVOD TEPLÁ
- POŽÁRNÍ VODOVOD
- VYTÁPĚNÍ
- - - VĚTRÁNÍ

POZNÁMKY

- SYSTÉMY VYTÁPĚNÍ:
 - VYTÁPĚNÍ ŘEŠENO ELEKTRICKÝMI TOPNÝMI FOLIEMI V HLAVNÍCH OBYTNÝCH PROSTORECH BYTU.
 - V KOUPELNĚCH A NA WC - REGULACE UMÍSTĚNA NA STĚNÁCH
 - V LOŽNICÍCH A POKOJÍCH ŘEŠENO ELEKTRICKÝMI PŘIMOTOPY
 - OHŘEV TVŮV ŘEŠEN ELEKTRICKÝM ZÁSOBNÍKOVÝM OHŘÍVAČEM
- SYSTÉMY VĚTRÁNÍ:
 - NUCENÉ VĚTRÁNÍ V KOUPELNĚCH A NA WC S ODTAHEM NAD STŘECHU
 - ODTAHY DIGESTOŘÍ Z KUCHYNÍ NAD STŘECHU
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH APODLEDECH DO ŠACHET
 - VÝMĚNA VZDUCHU V OBYTNÝCH MÍSTNOSTECH ZAJIŠTĚNA LOKÁLNÍMI VĚTRACÍMI JEDNOTKAMI S REKUPERACÍ UMÍSTĚNÝMI V OBVODOVÝCH STĚNÁCH U STROPU
- ROZVODY VODY:
 - PŘÍVOD VODY V INSTALAČNÍ ŠACHTĚ - VODOMĚR PŘÍSTUPNÝ Z DOMOVNÍ CHODBY
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH A PODLEDECH
- ELEKTRONINSTALACE:
 - VEDENÍ UMÍSTĚNO V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH, PODLEDECH A V DRÁŽKÁCH
 - HLAVNÍ JISTIČ BYTU PŘÍSTUPNÝ Z DOMOVNÍ CHODBY - PŘÍVOD DÁLE VEDEN DO BYTOVÉHO ROZVADĚČE
- KANALIZACE:
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH DO ŠACHET
 - NUTNO DODRŽET MINIMÁLNÍ SKLONY ROZVODŮ
 - ODVĚTRÁNÍ ŘEŠENO V ŠACHTÁCH NAD STŘECHU

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: D.1.4 - Technika prostředí staveb | | | Měřítko: 1:50 |
| Název výkresu: KONCEPČNÍ NÁVRH TZB - PŮDORYS 1.NP | | | Číslo výkresu: 03 |



LEGENDA ČAR

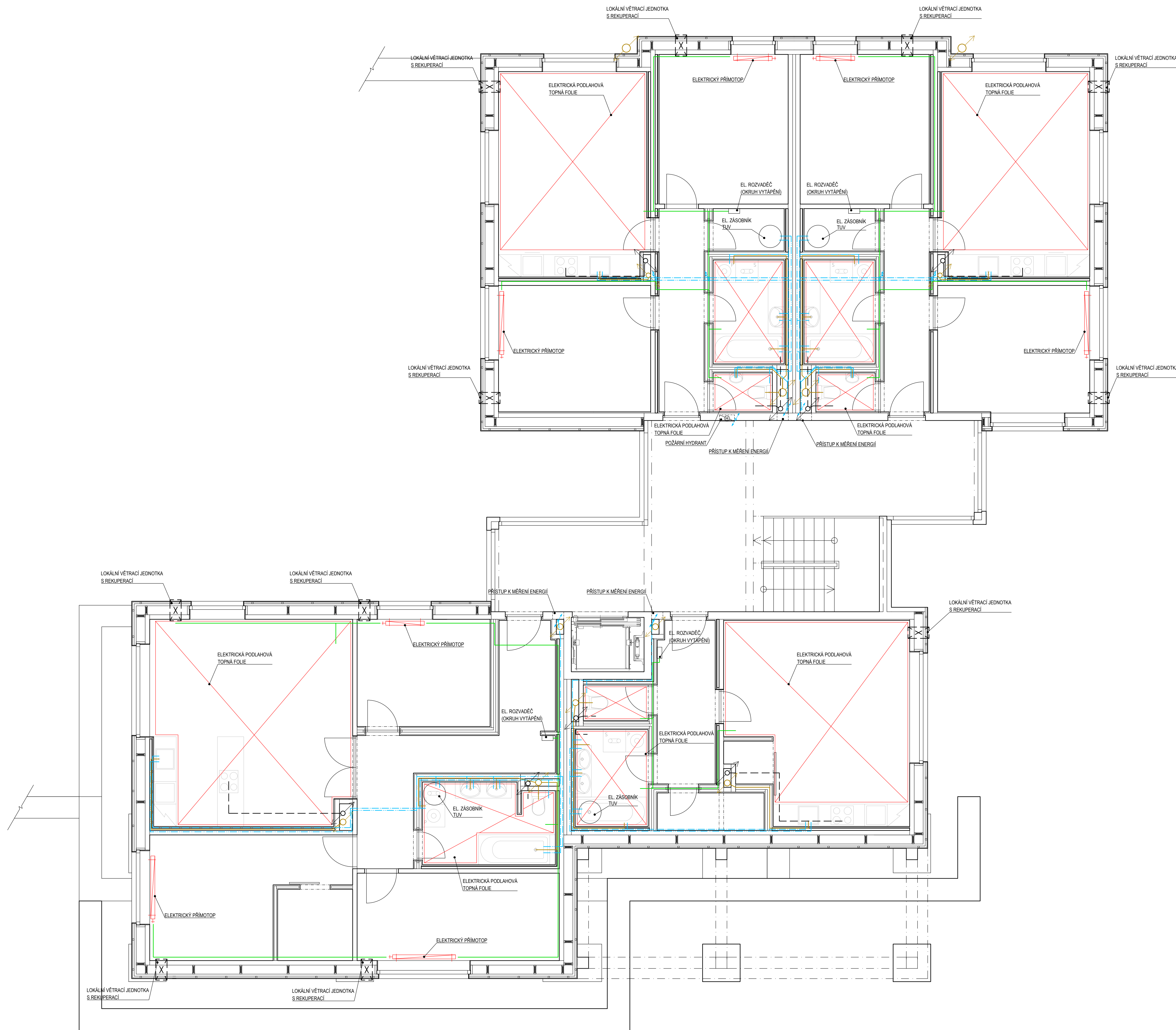
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- VODOVOD STUDENÁ
- POŽÁRNÍ VODOVOD

POZNÁMKY

- ROZVODY VODY:
 - PŘÍPOJKA VODY S VODOMĚRNOU SOUSTAVOU A HLAVNÍMI LIZÁVĚRY V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH A PODHLEDECH
 - DVĚ HLAVNÍ VĚTVĚ - POŽÁRNÍ A HLAVNÍ VODOVOD
- ELEKTROINSTALACE:
 - HLAVNÍ JISTIČ, DOMOVNÍ ELEKTROMĚR A HLAVNÍ ROZVADĚČ UMÍSTĚN V TECHNICKÉ MÍSTNOSTI
 - ODTUD ROZVEDENO DO JEDNOTLIVÝCH BYTŮ
- KANALIZACE:
 - ODDĚLENÁ SPLAŠKOVÁ A DEŠŤOVÁ KANALIZACE S VLASTNÍMI REVIZNÍMI ŠACHTAMI NA POZEMKU
 - V REVIZNÍ ŠACHTĚ SPLAŠKOVÉ KANALIZACE DOCHÁZÍ KE SPOJENÍ S DEŠŤOVOU A DALE PŘÍPOJKA NA STÁVAJÍCÍ JEDNOTNOU KANALIZACI
 - NUTNO DODRŽET MINIMÁLNÍ SKLONY ROZVODŮ
 - ODVĚTRÁNÍ ŘEŠENO V ŠACHTÁCH NAD STŘECHU
 - POTRUBÍ VEDENO V ŠACHTÁCH A POD ZAKLADOVÉ KONSTRUKCE
 - VEŠKERÉ PROSTUPY KONSTRUKCEMI PROVEDENY V CHRÁNICÍCH

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|--|--|--------------------------|--------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Měřítko: 1:50 |
| D.1.4 - Technika prostředí staveb | | | Číslo výkresu: 02 |
| Název výkresu: KONCEPČNÍ NÁVRH TZB - PŮDORYS 1.PP | | | |



LEGENDA ČAR

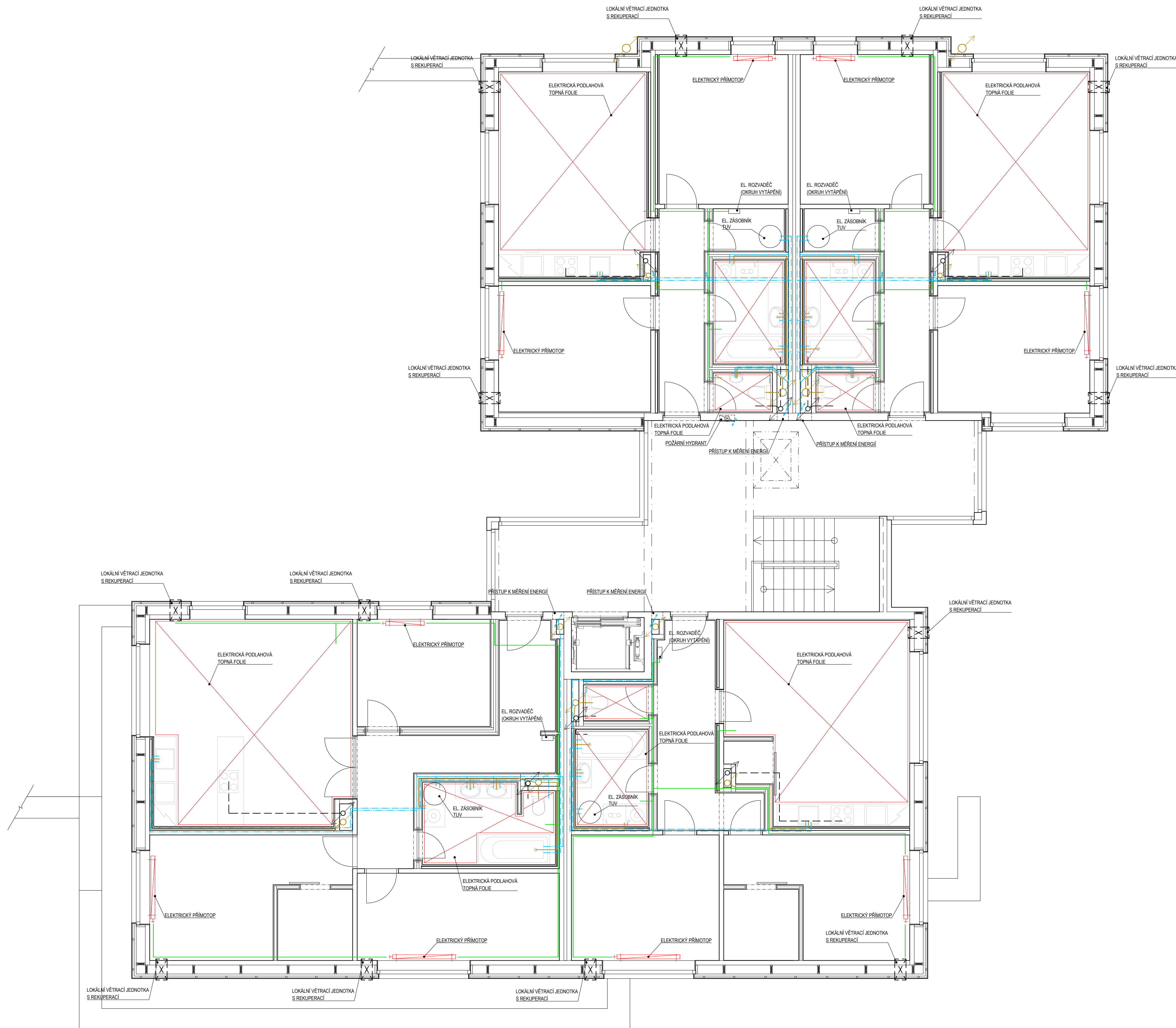
- ELEKTRO KABEL NN PŘÍPOJKA
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- KANALIZACE SPLÁŠKOVÁ
- VODOVOD STUDENÁ
- VODOVOD TEPLÁ
- POŽÁRNÍ VODOVOD
- VYTÁPĚNÍ
- - - VĚTRÁNÍ

POZNÁMKY

- SYSTÉM VYTÁPĚNÍ:
 - VYTÁPĚNÍ ŘEŠENO ELEKTRICKÝMI TOPNÝMI FOLIEMI V HLAVNÍCH OBYTNÝCH PROSTORECH BYTU,
 - V KOUPELNÁCH A NA WC - REGULACE UMÍSTĚNA NA STĚNÁCH
 - V LOŽNICÍCH A POKOJÍCH ŘEŠENO ELEKTRICKÝMI PŘÍMOTOPY
 - OHŘEV TUV ŘEŠEN ELEKTRICKÝM ZÁSOBNÍKOVÝM OHŘÍVAČEM
- SYSTÉM VĚTRÁNÍ:
 - NUCENÉ VĚTRÁNÍ V KOUPELNÁCH A NA WC S ODTAHEM NAD STŘECHU
 - ODTAHY DIGESTOŘÍ Z KUCHYNÍ NAD STŘECHU
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH APODLEDECH DO ŠACHET
- VÝMĚNA VZDUCHU V OBYTNÝCH MÍSTNOSTECH ZAJIŠTĚNA LOKÁLNÍMI VĚTRACÍMI JEDNOTKAMI S REKUPERACÍ UMÍSTĚNÝMI V OBVODOVÝCH STĚNÁCH U STROPU
- ROZVODY VODY:
 - PŘÍVOD VODY V INSTALAČNÍ ŠACHTĚ - VODOMĚR PŘÍSTUPNÝ Z DOMOVNÍ CHODBY
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH A PODLEDECH
- ELEKTRONINSTALACE:
 - VEDENÍ UMÍSTĚNO V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH, PODLEDECH A V DŘÁŽKÁCH
 - HLAVNÍ JISTIČ BYTU PŘÍSTUPNÝ Z DOMOVNÍ CHODBY - PŘÍVOD DÁLE VEDEN DO BYTOVÉHO ROZVADĚČE
- KANALIZACE:
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH DO ŠACHET
 - NUTNO DODRŽET MINIMÁLNÍ SKLONY ROZVODŮ
 - ODVĚTRÁNÍ ŘEŠENO V ŠACHTÁCH NAD STŘECHU

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Měřítko: 1:50 |
| D.1.4 - Technika prostředí staveb | | | Číslo výkresu: 04 |
| Název výkresu: KONCEPČNÍ NÁVRH TZB - PŮDORYS 2.NP | | | |



LEGENDA ČAR


- ELEKTRO KABEL NN PŘÍPOJKA
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- KANALIZACE SPLÁŠKOVÁ
- VODOVOD STUDENÁ
- VODOVOD TEPLÁ
- POŽÁRNÍ VODOVOD
- VYTÁPĚNÍ
- - - VĚTRÁNÍ

POZNÁMKY

- SYSTÉM VYTÁPĚNÍ:
 - VYTÁPĚNÍ ŘEŠENO ELEKTRICKÝMI TOPNÝMI FOLIEMI V HLAVNÍCH OBYTNÝCH PROSTOŘECH BYTU,
 - V KOUPELNÁCH A NA WC - REGULACE UMÍSTĚNA NA STĚNÁCH
 - V LOŽNICÍCH A POKOJÍCH ŘEŠENO ELEKTRICKÝMI PŘÍMOTOPY
 - OHŘEV TUV ŘEŠEN ELEKTRICKÝM ZÁSOBNÍKOVÝM OHŘÍVAČEM
- SYSTÉM VĚTRÁNÍ:
 - NUCENÉ VĚTRÁNÍ V KOUPELNÁCH A NA WC S ODTAHEM NAD STŘECHU
 - ODTAHY DIGESTOŘÍ Z KUCHYNÍ NAD STŘECHU
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH APODLEDECH DO ŠACHET
- VÝMĚNA VZDUCHU V OBYTNÝCH MÍSTNOSTECH ZAJIŠTĚNA LOKÁLNÍMI VĚTRACÍMI JEDNOTKAMI S REKUPERACÍ UMÍSTĚNÝMI V OBVODOVÝCH STĚNÁCH U STROPU
- ROZVODY VODY:
 - PŘÍVOD VODY V INSTALAČNÍ ŠACHTĚ - VODOMĚR PŘÍSTUPNÝ Z DOMOVNÍ CHODBY
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH A PODLEDECH
- ELEKTRONINSTALACE:
 - VEDENÍ UMÍSTĚNO V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH, PODLEDECH A V DŘÁŽKÁCH
 - HLAVNÍ JISTIČ BYTU PŘÍSTUPNÝ Z DOMOVNÍ CHODBY - PŘÍVOD DÁLE VEDEN DO BYTOVÉHO ROZVADĚČE
- KANALIZACE:
 - ROZVODY VEDENY V INSTALAČNÍCH PŘEDSTĚNÁCH DO ŠACHET
 - NUTNO DODRŽET MINIMÁLNÍ SKLONY ROZVODŮ
 - ODVĚTRÁNÍ ŘEŠENO V ŠACHTÁCH NAD STŘECHU

±0,000 = 418.000 m.n.m.

| | | | |
|---|--|--------------------------|---------------------------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: 24/12/2016 |
| Část dokumentace: | | | Měřítko: 1:50 |
| D.1.4 - Technika prostředí staveb | | | Číslo výkresu: 05 |
| Název výkresu: KONCEPČNÍ NÁVRH TZB - PŮDORYS 3.NP | | | |

| | | | | |
|--|--|--------------------------|---|------------|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  | |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | Datum: | 06/01/2017 |
| Část dokumentace: E - Dokladová část | | | | |
| | | | | |

OBSAH

_01 Potřeba tepla na vytápění

Informace o projektu:

| | | | |
|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|------------|
| OBJEKT: | Diplomová práce - PŘÍRODNÍ BYTOVÝ DŮM | | |
| ČÁST: | VÝPOČET CELÉHO OBJEKTU | | |
| ZADAVATEL: | Ing. Jan Růžička, Ph.D. | VÝPOČET PROVEDL: | Radek Eis |
| DATUM | 12.10.2016 | DATUM | 06.01.2017 |

Shrnutí výpočtu:

Ochlazované konstrukce:

| KCE | A [m ²] | U [W/(m ² *K)] |
|-----------------|---------------------|---------------------------|
| dřevostavba | 0,00 | 0,000 |
| stěny vzduch | 856,32 | 0,120 |
| stěny dutina | 131,51 | 0,120 |
| střecha | 383,8 | 0,101 |
| podlaha vzduch | 343,31 | 0,125 |
| 0 | 0 | 0 |
| beton jádro | 0 | 0 |
| stěny vzduch | 216,79 | 0,2 |
| stěny terén | 35,65 | 0,2 |
| střecha | 45,58 | 0,117 |
| podlaha na ter. | 82,14 | 0,126 |
| 12 | 0 | 0 |
| 13 | 0 | 0 |
| 14 | 0 | 0 |
| 15 | 0 | 0 |
| 16 | 0 | 0 |
| 17 | 0 | 0 |
| 18 | 0 | 0 |
| 19 | 0 | 0 |
| OKNA | 196,43 | 0,685 |

Počítáno s okny:

Výrobce: SLAVONA - dřevěná okna
Typ: PROGRESSION
Zasklení: trojsklo SGG - LUX se solárními zisky

| | | |
|------------------------------------|---------|-------------------------|
| Celková ochlazovaná plocha | | |
| Σ | 2291,53 | [m ²] |
| Průměrný součinitel prostupu tepla | | |
| U _{em} | 0,19 | [W/(m ² *K)] |

Objekt spadá do těchto kategorií

Dle základních požadavků

| C | B | A |
|-----|-----|----|
| ANO | ANO | NE |

Dle pasivního standardu

Bytové domy a admin. budovy

| C | B | A |
|-----|----|----|
| ANO | NE | NE |

Tepelné ztráty:

Pož. vnitřní teplota vyt. zóny
 Počet uživatelů budovy (projektový předpoklad)
 Prům. obsazenost budovy
 Objem vzduchu vytápěné zóny
 Součinitel větrné expozice
 Účinnost systému zpětného získávání tepla

| | | |
|--------------------|--------|-------------------|
| θ _{i,set} | 19,28 | °C |
| n _{os} | 37 | [os] |
| occup | 0,5 | [-] |
| V | 3097,2 | [m ³] |
| e | 0,1 | [-] |
| η _{ZZT} | 0,90 | [-] |

Volba způsobu větrání:

Nucené větrání s rekuperací

| | | | |
|------------------------|------------------|----------|-------|
| Celkové tepelné ztráty | Q _i = | 52896,33 | [kWh] |
|------------------------|------------------|----------|-------|

Tepelné zisky:

Počet bytových jednotek
 Užité podlahová plocha vytápěné zóny

| | | |
|-----------------|--------|-------------------|
| n _{bj} | 11 | [bj] |
| A _f | 976,91 | [m ²] |

Volba provozu objektu:

Obytné budovy

| | | | |
|-----------------------|------------------|----------|-------|
| Celkové tepelné zisky | Q _g = | 79914,16 | [kWh] |
|-----------------------|------------------|----------|-------|

Potřeba tepla na vytápění

Volba konstrukce:


střední

| | | | |
|-----------------------------------|-----------------|----------|------------------------|
| Celková potřeba tepla na vytápění | Q _{nd} | 13777,79 | [kWh] |
| | Q _{nd} | 14,10 | [kWh/m ² a] |

POZNÁMKY

- CELÝ POSTUP VÝPOČTU JE UVEDEN VE 2. ČÁSTI TÉTO DIPLOMOVÉ PRÁCE - 2.4 - Potřeba tepla na vytápění

±0,000 = 418,000 m.n.m.

| | | | |
|--|--|--------------------------|--|
| Zpracoval: Bc. Radek Eis | Vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička Ph.D. | Školní rok: 2016/2017 | Fakulta stavební ČVUT  |
| Předmět: DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část dokumentace: E - Dokladová část | | Datum: 24/12/2016 | Meřítko: Číslo výkresu: 01 |
| Název výkresu: VÝSTUP VÝPOČTU POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ | | | |