



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb**

Biologicky odbouratelný dům

Bio decomposition house

Diplomová práce

Studijní program: Budovy a prostředí

Studijní obor: Budovy a prostředí

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

Bc. Martin Kec

Praha 2017

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kec** Jméno: **Martin** Osobní číslo: **381158**
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:

Biologicky odbouratelný dům

Název diplomové práce anglicky:

Bio decomposition house

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: **11.10.2016** 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

ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl všechny zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

Datum: 6. ledna 2017

Martin Kec

PODĚKOVÁNÍ

V první řadě by jsem chtěl poděkovat svému otci, který mě po celý život podporoval a umožnil mi studium na vysoké škole a mým blízkým, kteří mně při psaní práce podporovali. Dále bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Janu Růžičkovi, Ph.D. za čas, který mi věnoval a za rady, které mi poskytl. Mé další díky patří Ing. arch. Janu Mártonovi za odborné rady týkající se slaměných konstrukcí, Ing. et Ing. Richardu Hlaváčovi za konzultace ohledně dřevěné konstrukce a v neposlední řadě doc. Ing. Vladimíru Jelínkovi za konzultace nad technickým zařízením budovy.

ANOTACE

Diplomová práce prezentuje možnosti návrhu biologicky odbouratelného domu.

Zaměřuje se na použití přírodních materiálů pro nosné i nenosné konstrukce, opláštění budovy, konstrukce vnitřních příček i vhodných materiálů pro technické zařízení.

Dále se zabývá konstrukčním řešením stavby jak po statické. Tak po tepelněizolační stránce a konceptem technického zařízení budovy, včetně výběru nejvhodnější varianty.

V diplomové práci jsou dopodrobna navrženy a rozkresleny problémové detaily a způsoby napojení konstrukcí z biologicky odbouratelných materiálů.

Klíčová slova

Biologicky odbouratelný dům, rozložitelnost, dopad na životní prostředí, rychlost výstavby

ANNOTATION

This diploma thesis aims to present options of biodegradable house design.

It focuses on the use of nature materials for load-bearing and non-bearing structures, building envelop, construction of interior partitions and suitable materials for technical equipment.

It also deals with the constructional solution on both static and thermal insulation issue and the concept of building technical facilities including a selection of the most suitable option.

In this diploma thesis are options of structures connection made of biodegradable materials and problematic details designed and drawn in deep detail.

Keywords:

Biodegradable house, degradability, impact to environment, construction speed

OBSAH

<i>Zadání diplomové práce</i>	I
<i>Čestné prohlášení</i>	II
<i>Poděkování</i>	III
<i>Anotace</i>	IV
<i>Obsah</i>	V
1 <i>Úvod</i>	1
1.1 <i>Definice biologicky odbouratelného domu</i>	2
1.2 <i>Struktura práce</i>	3
1.3 <i>Cíle práce</i>	3
2 <i>Materiály pro stavební konstrukce a jejich vlastnosti</i>	4
2.1 <i>Dřevo, materiály na bázi dřeva</i>	4
2.1.1 <i>Vlastnosti dřeva</i>	4
2.1.2 <i>Způsoby zpracování dřeva</i>	6
2.2 <i>Sláma</i>	7
2.2.1 <i>Vlastnosti slaměných balíků</i>	7
2.2.2 <i>Nosné stěny ze slaměných balíků</i>	8
2.2.3 <i>Nenosné stěny ze slaměných balíků</i>	8
2.2.4 <i>Výhody a nevýhody slaměných stěn</i>	8
2.3 <i>Kámen</i>	9
2.4 <i>Nepálená hlína</i>	9
2.4.1 <i>Hliněné tvarovky</i>	9
2.4.2 <i>Hliněné omítky</i>	9
3 <i>Technické zařízení budovy</i>	10
3.1 <i>Vytápění</i>	10
3.1.1 <i>Palivo k vytápění</i>	10
3.1.2 <i>Způsoby vytápění, distribuování tepla</i>	12
3.1.2.1 <i>Využití elektrická energie</i>	12
3.1.2.2 <i>Tuhá paliva</i>	14
3.1.2.3 <i>Plyn</i>	14
3.1.2.4 <i>Kapalná paliva</i>	15
3.1.2.5 <i>Tepelná čerpadla</i>	15
3.2 <i>Rozvody v bytovém domě</i>	15
3.2.1 <i>Druhy materiálů</i>	16
3.2.1.1 <i>Kámen</i>	16
3.2.1.2 <i>Dřevo</i>	16
3.2.1.3 <i>Bioplast</i>	16
3.2.1.4 <i>Obyčejný plast</i>	17
3.2.2 <i>Zhodnocení materiálů</i>	17
3.3 <i>Elektroinstalace</i>	18
4 <i>Návrh Biologicky odbouratelného domu</i>	19
4.1 <i>Konstrukční a materiálové řešení</i>	19
4.1.1 <i>Umístění a založení stavby</i>	20
4.1.1.1 <i>Umístění stavby</i>	20

4.1.1.2	Založení stavby	20
4.1.2	Dřevěné nosné konstrukce	21
4.1.2.1	Konstrukční detaily	27
4.1.3	Obvodové konstrukce a výplně otvorů	35
4.1.3.1	Skladba obvodového pláště, podlaha 1.NP	36
4.1.3.2	Konstrukce otvorů v obvodovém plášti	43
4.1.3.3	Konstrukce střešního pláště	45
4.1.4	Vnitřní konstrukce	48
4.1.4.1	Zděné příčky	48
4.1.5	Výplně otvorů	48
5	<i>Technické zařízení biologicky odbouratelného domu</i>	<i>49</i>
5.1	<i>VAR 1- hlavní zdroj elektrická energie</i>	<i>49</i>
5.2	<i>VAR 2- hlavní zdroj tepelné čerpadlo</i>	<i>50</i>
6	<i>Potřeba tepla na vytápění</i>	<i>52</i>
6.1	<i>Součinitel prostupu tepla</i>	<i>52</i>
6.2	<i>Tepelné ztráty</i>	<i>55</i>
6.3	<i>Výpočet tepelných zisků</i>	<i>56</i>
6.4	<i>Potřeba tepla na vytápění</i>	<i>57</i>
7	<i>Závěr</i>	<i>59</i>
	<i>Bibliografie</i>	<i>60</i>
	<i>Seznam obrázků</i>	<i>61</i>
	<i>Seznam tabulek</i>	<i>64</i>

1 Úvod

Prvotní myšlenka, vytvořit stavbu bez uhlíkového zbytku, vznikla ze současného trendu, co možná nejvíce se přiblížit přírodě. Co nejméně ji zatížit. Co nejméně narušit ráz okolní krajiny.

V dnešní době nacházíme spoustu opuštěných staveb, o které se nikdo už řadu let nestará. Chátrají, rozpadají se a nemají už žádné využití. Samozřejmě se tu a tam najde investor, který chce vnuknout stavbě její zašlou slávu, ale takových je málo. Diplomová práce se zaměřuje spíše na novostavby. Takové, co po opuštění obyvatel stojí na svém místě a nikomu „nepřekážejí“, nebo se jejich sutiny odvezou na místo, kde se postupně rozpadnou. Když se uvažuje nad tím, jak se v dnešní době staví, je zřejmé, že moderní stavby budou na svém místě stát možná i několik stovek let po opuštění. Je to dáno kombinací použitých materiálů. Kdežto přístřešek na dřevo, jaký si postaví člověk doma na zahradě, se rozpadne po pár desítkách let.

Důležité bude si vybrat lokalitu, kde se dům bude navrhovat. Správně zvolit místní materiály.

O to, aby stavba zapadala do krajinného rázu vzhledem, se starají architekti a také krajské úřady, které stavbu povolují. Toto však není předmětem této diplomové práce.

Biologicky odbouratelná stavba, která by se měla, po uplynutí určitého časového úseku, bezzbytku rozpadnou a nezanechat po sobě stopy. Nemůže být z klasických materiálů, jako jsou: beton, železobeton, plasty, polystyren různé fólie a další uměle vyrobené materiály.

Co tedy použít?

Hned na počátku se nabízí dřevostavba. Ta se dá doplnit dřevovláknitou izolací, konopnou izolací, či slámovou výplní. Možné je stavbu pojmout jako zděnou z nepálené hlíny s kombinací se dřevem. Ano, kombinací tradičních materiálů je velmi mnoho a všechny vychází již z historie a zkušenosti našich předků. Důležité je stanovit si, za jak dlouho je žádoucí, aby se stavba rozpadla. Životnost stavby. Je tedy důležité, zvolit materiály s vhodnou životností a ve správné kombinaci tak, aby mezi materiály veliký rozdíl.

Stavba řešená v této diplomové práci, by měl sloužit na více než jednu generaci. Některé materiály vydrží déle, jiné je třeba obnovovat po pár letech. S životností stavby souvisí trvanlivost materiálů. Materiály nosné a výplňové konstrukce by měly mít podobnou životnost.

Dalším důležitým aspektem je důslednost nad úplným rozložení materiálu.

Je-li důležité, aby se materiál rozložil a nezanechal dopad na životní prostředí, je nutné vybírat z přírodních materiálů, které nejsou opatřeny nerozložitelnou ochranou. S tímto souvisí zohlednění environmentální dopadu na životní prostředí. Pokud se použije k zateplení polystyren,

pro stavbu různé plasty, nebo nerezové kovy, budou tyto materiály na místě stavby ještě možná tisíce let po jejím rozpadu.

1.1 Definice biologicky odbouratelného domu

Co jsi představit pod tímto pojmem? Je-li něco biologicky odbouratelné, mělo by to minimální způsobem zatěžovat životní prostředí a za určitou dobu s ní splynout.

Prvotní myšlenka pro biologicky odbouratelný dům byla, umístit stavbu na samotu do přírody, kde by fungovala jako ostrovní dům. Veškeré vybavení domu by tak bylo z čistě přírodních materiálů. Bohužel dnešní požadavky na komfort a nutné vybavení domu, neumožňují takovéto řešení. Proto bylo od této myšlenky ustoupeno.

Nynější koncept je zaměřen na samotnou nosnou a nenosnou konstrukci budovy.

- oproštění od nutnosti použití kovových, či jiných umělých spojů;
- odbourání umělých materiálů ve skladbě obvodového pláště;
- navržení všech konstrukcí, které se nemohou rozložit, jako modelové bloky;
- navrhnout možné ekologické řešení technického zařízení budovy;
- soustředění technického zařízení do malého místa pro zkrácení rozvodů a usnadnění jejich demontování;

a) Biologicky odbouratelný dům neznamena plně rozložitelný v přírodě.

Proč ne plně rozložitelný? Ani v dnešním moderním světě neexistují dostupné možnosti pro nahrazení materiálů, které nejsou rozložitelnými (biologicky odbouratelnými). To znamená, že ne všechny prvky v domě jsou čistě přírodního původu.

b) Co lze odvést, odveze se.

Skleněná tabule, nebo plastové trubky budou v přírodě tisíce let, proto nemohou být pevnou součástí budovy.

Biologicky odbouratelný dům je navržen tak, že vše co je pevnou součástí nosné, či nenosné konstrukce, musí být z přírodních materiálů, schopných se po určitém čase v přírodě rozložit. Vše ostatní bude montováno jako blok. Takovéto bloky, například okenní výplně lze po konci životnosti stavby odmontovat a odvést.

1.2 Struktura práce

Samotná práce je rozdělena na tři části.

V první z nich: Teoretické části, jsou rozebrané materiály použitelné pro biologicky odbouratelný dům a možnosti technického zařízení.

V druhé části: Návrhové části, je podrobně rozebráno zkonstruování objektu, a navržen koncept technické zařízení budov

Třetí část: Projektová dokumentace.

1.3 Cíle práce

- navrhnout a popsat konstrukci bytového domu, která se bude schopná po dokončení své životnosti rozpadnout ve volné přírodě;
- použít co možná nejvíce přírodních materiálů pro všechny části bytového domu;
- zhotovit spojovací prvky pouze z přírodních materiálů;
- navrhnout varianty řešení technického zařízení budovy;
- koncipovat technické zařízení budovy do jednoduchého bloku tak, aby bylo možné jej bez větších problémů demontovat a odvést;
- dosáhnout přívněivých tepelněizolačních vlastností objektu;

2 Materiály pro stavební konstrukce a jejich vlastnosti

Návrh biologicky odbouratelného domu sebou nese jasná specifika. Materiály, které je vhodné použít, jsou více méně vyhraněné. Příhodné heslo k výběru materiálu by bylo: „*Co příroda dala, to si vezme zpět*“. Proto by veškeré materiály měly být biologicky rozložitelné. Platí to obzvláště u materiálů pro nosnou i nenosnou konstrukci.

V následující kapitole budou představeny materiály, které jsou navrženy pro konstrukci bytového domu.

2.1 Dřevo, materiály na bázi dřeva

Dřevo jako stavební materiál je jedním z nejrozšířenějších a nejstarších v materiálem ve střední Evropě. Díky svým vlastnostem si udrželo své postavení do současnosti.

- obnovitelný materiál;
- snadno opracovatelný;
- široká škála využití;
- velmi dobré tepelněizolační vlastnosti;
- příjemný vzhled;

V českých zemích bylo dřevo hlavním stavebním materiálem až do 19. století. Byla to levnější surovina, než například kámen a vykazovala celkem dlouhou životnost. Tyto vlastnosti jsou využívány i v dnešních dobách, plus se k nim přidala ekologická stránka. Pokud je cílem této diplomové práce navrhnout biologicky odbouratelným dům, je dřevo prvním aspirantem na využití v konstrukci stavby. Však v několika posledních letech je návrat k dřevostavbám masivní, zvláště v severních státech [1].

2.1.1 Vlastnosti dřeva

Dřevo působí na zdraví člověka pozitivně. Je příjemné na pohled i na dotyk. Použitím v interiéru navozuje útulné prostředí. Navíc, dřevo dokáže dýchat a neustále tak uvolňuje do okolí molekuly kyslíku.

1. Pevnost a tvrdost

Dřevo není příliš tvrdý materiál. Jistě, že jsou odrůdy dřevin, které vykazují poměrně velkou hodnotu tvrdosti, ale naprostá většina dřevin, používaných ve stavebnictví, je měkká. Tvrdé dřevo je spíše výjimkou. Hodnoty pevnosti a tvrdosti se liší s druhem dřeviny.

Nejpoužívanější dřevinou je smrk. Ten není příliš tvrdý, ale využívá se hlavně pro svoji cenu, dostupnost a nejuniverzálnější vlastnosti. Je i přes svoji měkkost velmi houževnaté, pevné a pružné. Snadno se opracovává a je poměrně lehké. Smrkové dřevo, je-li dobře ošetřeno, je velmi trvanlivé, ovšem často napadané škůdci.

Dalším oblíbenou dřevinou je borovice. Ta má téměř ve všech směrech horší vlastnosti, jako smrkové dřevo. Navíc produkuje velké množství pryskyřice.

Nejlákavější, bohužel drahou variantou pro stavby je modřín. Je tvrdší, pevnější a trvanlivější, než smrk a borovice.

Dubové dřevo vyniká hlavně v pevnosti a houževnatosti, ovšem ve stavebnictví není tolik oblíbené. Ze všech uvedených dřevin je nejtrvanlivější.

Pro návrh biologicky odbouratelného domu je nejvhodnější smrkové dřevo. Celá stavba bude velmi náročná na jednotlivé spoje, které se jistě prodraží. Proto je dřevo smrku nejvhodnějším kandidátem [1].

2. Izolační schopnosti

Dřevo má při 12% vlhkosti koeficient tepelné vodivosti $\lambda = 0,12 - 0,18$ [W/mK]. Tato hodnota je velmi důležitá pro navrhování nízkoenergetických až pasivních domů. Izolační schopnost dřeva závisí také na pozici vláken k tepelnému toku. Dřevo s vlákny kolmo na tepelný tok má několikanásobně lepší vlastnosti, než dřevo s vlákny rovnoběžně k tepelnému toku [2].

3. Vlhkost dřeva

Jelikož je dřevo materiál, který je schopný vodu přijímat a zároveň i rychle vydávat, nedá se přesně určit hodnota. Běžně má dřevo používané ve stavebnictví 23-30 % vlhkosti. Pro zlepšení vlastností stavby by však bylo vhodné použít dřevo s maximálně 15 % [2].

2.1.2 Způsoby zpracování dřeva

Dřevo je velmi dobře zpracovatelný materiál. Škála výrobků použitých ve stavebnictví je velmi široká. Nejzákladnějším rozdělením podle způsobu zpracování je:

- výroba řeziva;
- výroba deskových materiálů;
- výroba izolačních materiálů;

Řezivo se vyrábí rozřezáním kmene stromu, nazývané kulatina, pomocí pily. Výsledkem je mnoho variant, které se rozdělují dle tvaru příčného řezu na:

- deskové;
- hraněné;
- polohraněné;

Takto rozdělné řezivo je dále děleno do několika variant výrobků. Trámy, latě, hranoly a další.

Po zpracování kulatiny na řezivo, přichází řada na „odpadní materiál“. Z materiálu, který se nedá dále zpracovat na řezivo, je možné vyrobit deskové materiály, jako jsou:

- překližky;
- OSB desky;
- lepené lamelové dřevo;
- dýhy;

Dnes jsou z těchto výrobků nejvíce rozšířené OSB desky (orientate strands boards). Vyrábí se ze dřeva, nevhodného pro výrobu řeziva. Desky vznikají skládáním dřevěných třísek a štěpek.

Dřevo má velmi dobré izolační vlastnosti, a proto se z něj vyrábí i tepelná izolace.

Izolace, která má výborné tepelněizolační vlastnosti ($\lambda = 0,039-0,048$ [W/mK]) a široké spektrum využití. Dřevovláknitá izolace se vyrábí z jemných dřevěných vláken, které jsou navzájem spojené pryskyřicí, nebo lepidlem. Díky jejímu původu, je tato izolace vhodná pro využití v biologicky odbouratelném domu [3].

2.2 Sláma

Poznámka: následující kapitola 2.2 Sláma čerpá informace z publikace: Stavby ze slámy [4]

Sláma, jako levný stavební materiál, se v posledních letech dostává opět do popředí. Má velmi dobré tepelněizolační vlastnosti. Je to obnovitelný materiál a výborně splňuje podmínky pro biologicky odbouratelný dům. Nejen, že je sláma schopná se v přírodě bezezbytku rozložit, ale po ukončení životnosti stavby lze použít slaměné balíky jako mulčovací hmotu pro stlaní pod dobytek. Práce na výrobu slaměných balíků v MJ/m³ je 77x menší jak u práce vynaložené na výrobu minerální vlny. Vezme-li se v potaz též environmentální hledisko a působení slámy na životní prostředí, dochází ke zlepšení bilance CO₂ při růstu obilovin, ze kterých se sláma získává.

2.2.1 Vlastnosti slaměných balíků

Hodnoty podle technických zkoušek a norem v Rakousku a Německu:

- požární odolnost: F90;
- třída stavebního materiálu B2 (normálně hořlavý);
- tepelná vodivost $\lambda = 0,0456$ až $0,67$ W/Mk;

Díky tepelně izolačním vlastnostem slaměných balíků lze dosáhnout až pasivní standardu pro všechny druhy staveb.

Sláma je v středoevropských oblastech přebytek a tak nemusí být pouze mulčována, nebo používána jako stelivo. I když se pohozená sláma v otevřeném venkovním prostoru rozloží v řádu několika málo let, či dokonce jednoho roku, správně ošetřené slaměné balíky ve stavebnictví jsou schopny vydržet až 100 let. I přes obavy mnohých, že ve slaměných domech sídlí hlodavci a jiná stvoření, se nic takového i po letech zkoumání nepotvrdilo. V silně stlačených balících by bylo pro hlodavce velmi obtížné vybudovat si hnízdo.

Slaměné zdi je potřebné omítnout 2,5 -5 cm tlustou hliněnou omítkou. Při jejím nanášení, je třeba dbát na to, aby hliněná omítka byla čistá, bez přidaných částic.

Pro balíky zdiva domu je nejvhodnější sláma z pšenice a z žita. Z této slámy se tvoří balíky obvyklých rozměrů 350x400x500 mm. Hustota takové balíky je 100 kg/m³. Sláma, ze které se balíky vytvářejí, musí být vyschlá (nejlépe na 15 % obsahu vlhkosti) a čistá bez různého plevelu.

Dnes, kdy je sláma jako stavební materiál opět v povědomí, se vytváří i mnohé druhy stavebních panelů ze slámy. Takovéto panely slouží jako tepelná izolace obvodových stěn, nebo přímo dělicí příčky a dosahují výborných hodnot.

Obvodové stěny ze slaměných balíků se rozdělují podle konstrukčních systémů na nosné stěny ze slámy, kdy sláma přenáší veškeré zatížení do základů a slámu jako výplňový materiál skeletových konstrukcí. Výplňové slaměné balíky přebírají funkci pouze tepelněizolační.

2.2.2 Nosné stěny ze slaměných balíků

Nosné stěny přenášejí tíhu konstrukce do základů. Tak tomu je i u stěn ze slaměných balíků. Výhodou staveb, které mají nosné stěny ze slaměných balíků, je rychlá výstavba. Důležité je, aby sláma byla dostatečně slisována a stěny vyztuženy u každého podlaží věncem.

2.2.3 Nenosné stěny ze slaměných balíků

Slaměné balíky plní pouze funkci výplňovou a tepelněizolační. Buď jsou uspořádány jako výplň mezi skelet konstrukce, nebo jsou posazeny před, či za konstrukci a tvoří pak jednolitou plochu.

V případě, že je stěna z balíků posazena před konstrukci, je potřebné dostatečně spojit takovou stěnu s nosnou konstrukcí budovy (nejčastěji skeletem) a balíky provázat navzájem.

2.2.4 Výhody a nevýhody slaměných stěn

- nosné stěny z balíků jsou ekonomické a velmi rychlé na výstavbu;
- nosné stěny z balíků odkazují na původní stavění domů ze slámy;
- nenosné stěny z balíků představují snazší jednání z úřady (zvláště pak pro vícepodlažní budovy), které by v prvním případěch nemuselo být zdařilé;
- u nenosných stěn je potřeba rozšiřovat základy, ale protiargument je levný izolační materiál v podobě slaměných balíků;
- ekologická stránka, bezkonkurenčně příznivý vliv slámy, jako stavebního materiálu na životní prostředí;

2.3 Kámen

Pro kámen je na stavbě vždy velké využití. Je estetický, trvanlivý, tvrdý a má velkou únosnost na tlak. Lze ho využít jako hlavní stavební materiál, nebo pro doplňkové stavební úkony. Nelze o něm říct, že je biologicky rozložitelný. Spíše je to materiál, který v přírodě je a nejspíš bude po dalších tisíc let. Vhodné použití kamene pro biologicky odbouratelný dům je v násypech, podsypech a pochozí venkovní vrstvě. Možnost využití kamene se jeví také v podobě kanalizačního potrubí, které leží v zemi a svádí splaškovou kanalizaci do stok.

2.4 Nepálená hlína

S dnešním důrazem kladený na ekologické a zdravé bydlení se nepálená hlína opět dostává do povědomí široké veřejnosti. Dříve byly cihly ze sušené nepálené hlíny známy pod lidovým názvem „vepříky“ a využívaly se pro stavbu nosných i nenosných stěn. Dále se hlína dusala do dřevěného bednění, doplňoval slámou a postupným nastavováním se vyzdila celá zeď. Například pomocí hliněné mazaniny se omazávali roubené konstrukce pro ochranu proti požáru. V neposlední řadě byla hlína využívána také v podobě omítek [5].

2.4.1 Hliněné tvarovky

Hliněné tvarovky jsou v dnešní době ceněny pro jednoduchost a malou náročnost na výrobu. S fyzikálními vlastnostmi jsou na tom podobně, jako pálené cihly. Rozdíl je, důležitý pro téma této diplomové práce, že u nepálené cihly se může počítat s jejím rozložením ve volné přírodě [5].

Hliněné tvarovky lze sehnat v téměř podobných rozměrech jako ty pálené. Mají lepší vzduchovou neprůzvučnost (pro stěnu tlustou 25 cm odpovídá hodnota 59 dB). Součinitel tepelné vodivosti $\lambda = 0,723$ [W/mK] [6].

2.4.2 Hliněné omítky

Mezi nejoblíbenější varianty z nepálené hlíny jsou omítky. Omítky se dají sehnat v suché podobě v různých hrubých variantách. V nabídce současných výrobců jsou hliněné omítky v několika barevných variantách. Se správným zacházením je možné zajistit omítce neomezenou životnost. Omítku lze omývat vodou [6].

Jako u všech konstrukcí i u omítek z hlíny je zapotřebí kvalifikovaného pracovníka, který bude omítku nanášet. Omítka se musí nanášet na správně ošetřený povrch, nejlépe hrubé rošty a v dostatečné tloušťce. Ta se pohybuje v rozmezí 2,5-5 mm, záleží na kvalitě podkladu a umístění omítky [6].

3 Technické zařízení budovy

Jestliže se uvažuje o biologicky odbouratelném domu, měl by být veškerý použitý materiál schopný se rozložit po určitém období. Avšak pro veškeré vybavení dnešních budov se používají většinou uměle vyrobené materiály, jako jsou: plasty, gumy, pěny a další uměle vytvořené materiály.

Co se týče nosné i nenosné konstrukce stavby, je možné dosáhnout bezuhlíkového zbytku. S vnitřním technickým vybavením to bude složitější.

3.1 Vytápění

Vytápění budovy je určitě jedním z nejdůležitějších faktorů, který se musí při návrhu budovy řešit. V dnešní době trendu co největší izolace budovy a co možná nejmenší potřeby tepla na vytápění je obyčejný kotel na tuhá paliva tak velký zdroj, že mnohdy není ani zapotřebí. Jestliže je budova správně navržena po tepelně izolační stránce, nepotřebujeme tak výkonný zdroj tepla.

Při výběru druhu vytápění budovy je nutné si položit několik otázek k volbě, jaký zdroj a palivo jsou nejvhodnější.

3.1.1 Palivo k vytápění

Jaké palivo je nejdostupnější a jaké je nejekologičtější? To jsou otázky, které se řeší vždy při počátečních rozvahách. Použije-li klasické tuhé palivo, vyjdou investice na pořízení nejspíše menší, než při instalování tepelného čerpadla. Tepelné čerpadlo je ovšem z části soběstačné a investice se mohou postupem času vracet.

1) Tuhé palivo

Pod pojmem tuhé palivo je jistě snadné představit si dřevo (v podobě našťípaných špalků, nařezaných suků, nebo dřevěných briket), uhlí (černé, hnědé, dřevěné), nebo samotné šišky.

Pokud se využije tuhé palivo, bude nejspíše zdrojem tepla spalující kotel na tuhá paliva. Pro bytový dům použitý v diplomové práci by byla nejvhodnější kotelná, odkud by bylo teplo, v podobě teplé vody nebo páry, rozváděno do jednotlivých bytů, kde by se teplo distribuovalo pomocí otopných těles.

Další možností je přímo lokální zdroj tepla v podobě krbových vložek v každém bytě. Představa krbu v domácnosti bývá lákadlem pro budoucí nájemníky, či kupce, ale přináší to mnoho komplikací pro samotnou stavbu, jako například nutnost komínů protipožární ochrany.

Kotle, nebo krbové vložky na tuhá paliva mají výhody ve své jednoduchosti a ne až tak vysoké pořizovací ceně. Výhodou je též možnost využití výměníku pro ohřev teplé vody. Avšak nevýhodou je, že se pracuje s otevřeným ohněm, což není až tak vhodné v domě ze dřeva a slámy. Dále pak dlouhé rozvody. Pokud by byla kotelna například v 1.NP a z té se rozvádělo teplo pomocí trubek do všech bytů, zkomplikovalo by se pak „opouštění stavby“.

2) Plyn

Připojení plynu do domácností je velice rozšířené. Spalování plynu nezatěžuje životní prostředí tolik, jako spalování pevných paliv. Jednoduché plynové kotle, které se mohou umístit do technických místností jednotlivých bytů a nezaberou ani moc místa. Pomocí plynu lze ohřívat vodu, která se pak rozvádí přes rozdělovač jak do otopných těles, tak do kohoutů domácnosti. Lze využít i přímotopy využívající plyn jako palivo. Spalování plynu v obytné místnosti, zejména pak ložnic, není vhodné pro zdraví a duševní pohodu člověka.

Použití plynu, jako hlavního zdroje paliva pro vytápění je příhodné spíše do měst. Záleží na poloze pozemku a zasíťování. Ani dnes nejsou zasíťovány i ty nejzazší vesnice a mohlo by být problematické připojení na plyn.

3) Elektrická energie

Energie, bez které by dnešní svět nemohl existovat. S elektrickou energií se člověk setkává na každém kroku a při všech činnostech. V domácnostech tomu není jinak. Elektřina je nutná pro chod domácích spotřebičů, jakou jsou například: lednice, pračka, elektrická trouba, myčka, televize, počítače a podobné přístroje, bez kterých se dnešní člověk neobejde.

Pokud má bytový dům přístup k elektrické energii (přípojka z elektrárny, samovýroba – dieselové agregáty, fotovoltaika), je možné prakticky celou domácnost připojit na elektřinu.

Nejjednodušší způsobem je připojit se na veřejnou síť. Elektřina dodaná z elektrárny je dále rozdělena rozvaděčem do jednotlivých bytů. Každý byt bude mít svoji elektro skříň odkud bude elektřina distribuována k samotným spotřebičům.

Další způsob je možnost si vyrábět vlastní elektrickou energii. Velmi oblíbeným způsobem jsou fotovoltaické panely. Pomocí panelů lze ohřívat přímo vodu, nebo ukládat elektrickou energii do zásobníků. Bohužel v bytovém domě takovéto velikosti je málo pravděpodobné, že by energie z fotovoltaických panelů, umístěných například na střeše, vystačila pro potřeby všech bytových jednotek.

Pro nečekané případy je zapotřebí záložního zdroje například v podobě dieselového agregátu.

Vytápění pomocí elektrické energie je velice variabilní.

4) Tekutá paliva

Hlavním zástupcem tekutých paliv je nafta. Dieselové agregáty se používají spíše jako záložní, než hlavní zdroje. Tekutou naftou je možné topit v naftových kamnech. Toto řešení je však velmi neekologické a nevoňavé.

3.1.2 Způsoby vytápění, distribuování tepla

Po úvodní rozvaze o druhu zdroje pro vytápění přichází na řadu volba způsobu přeměny zdroje na energii (teplo, elektrická energie). To jakým způsobem bylo palivo přeměněno na energii, závisí samozřejmě na druhu paliva.

3.1.2.1 Využití elektrická energie

Elektrickou energii získanou z veřejné sítě, nebo z vlastní výroby je možné využít několika způsoby.

Použitím elektrického kotle lze ohřát vodu a tu pak pomocí rozvodů rozvádět k otopným tělesům, nebo využít přímo otopná tělesa přeměňující elektrickou energii na teplo.

1) Podlahové topení

Podlahové topení je v dnešní době stále ve větší oblibě i díky komfortu, který přináší. Je příjemné, když se sedí na pohovce v obývacím pokoji, nebo při kontaktu chodidla s podlahou.

Výhody podlahového topení:

- skryté distributory tepla v podlaze;
- uvolnění prostoru v místnosti;
- nenáročnost přípravy;
- při elektrickém vytápění není potřeba žádného hmotného paliva a tím i skladu pro palivo;
- příjemný pocit uživatele.

Nevýhody podlahového topení:

- rozvod vedené v podlaze jsou součástí konstrukce a v případě návrhu biologicky odbouratelného domu nelze instalovat elektrické kabely tak, aby nebyly zabudovány v podlaze;
- nelze vytápět všechny místnosti (nehospodárné).

2) Elektrické přímotopy

Poznámka: V následující kapitole Elektrické přímotopy jsou informace čerpány z dřevostavitel.cz [7]

U elektrických přímotopů je hlavní výhodou, v souvislosti s biologicky odbouratelným domem, jejich snadná montáž, malá náročnost na množství přívodů (pouze elektrická energie) a nezůstávají součástí stavby. Toto kritérium je pro takto koncipovaný dům prioritou.

○ Elektrické přímotopy - konvektory

Výhody elektrických přímotopů

- Nenáročnost přípravy, jen přívod elektrické energie
- Přímotopy mají téměř stoprocentní účinnost převodu elektrické energie na teplo
- Snadná montáž
- Vysoký výkon
- Možnost regulace

Nevýhody elektrických přímotopů

- Vysoká teplota teplotních spirál
- Vzduch se ohřívá pouze prouděním

○ Elektrické infrapanely

Bývají v podobě tenkého tělesa připevňující se na stěnu, nebo na strop místnosti. Po úpadku jejich využití se v poslední době opět derou na výsluní, zvláště jako designové prvky místností.

Výhody elektrických Infrapanelů

- Snadno se montují
- Nedochozí k přepalování prachových částic tak, jako u elektrických konvektorů

Nevýhody elektrických Infrapanelů

- Poměr plocha výkon je poměrně malá
- Není vhodné stavět překážku před panel
- Pro každou místnost nutný samostatný termostat

Využit elektrickou energii v biologicky odbouratelném domu je výhodné hned z několika důvodů:

- Minimalizace množství materiálů pro rozvody a distribuci
- Jednoduchost
- Možnost vedení energie po povrchu stěn a stropů. Nezasahuje se tak do konstrukce.

3.1.2.2 Tuhá paliva

K spalování tuhých paliv dochází v kotlích v kotelně, nebo v krbových vložkách přímo v bytech.

○ palivo spalováno v kotelnách

Princip vytápění je zpravidla takový, že současně se spalováním, dochází k ohřevu vody a ta je následně rozváděna k otopným tělesům v bytovém domě.

Tato varianta je oblíbená v současné době hlavně u starších rodinných domů. Problém však je množství použitého materiálu. Zvláště pak rozvodu teplé vody k otopným tělesům.

○ Krbové vložky

Využití krbových vložek v bytech je pro spoustu lidí romantická představa. Důležité však je, že tento způsob vytápění je velice účinný. Spojení účinnosti s vizuálním požitkem. Pomocí samotných krbových vložek však nedosáhneme požadovaného výsledku v členité dispozici. Variantou je též využití současného ohřevu vody pomocí krbové vložky a tu pak dále rozvádět do otopných těles.

Omezení u tuhých paliv je v nutnosti komínu pro odvod spalin a manipulace s otevřeným ohněm. Otopná soustava představuje též komplikaci v podobě množství použitého materiálu.

3.1.2.3 Plyn

Dnes už plyn nepředstavuje s použitím všech bezpečnostních prvků taková rizika, jako v dobách dřívějších.

○ Plynový kotel

Plynový kotel pracuje na podobném principu jako elektrický kotel. Hořákem se spaluje plyn a vyprodukované teplo ohřívá protékající vodu ve výměníku, nebo ohřívá přímo zásobník teplé vody. Teplá voda je dále pomocí rozvodů distribuována k otopným tělesům.

○ Plynová přímotopná topidla

Plyn je veden přímo k topidlům, kde dochází ke spalování. Celkem malý přímotop dokáže vytopit celou místnost, avšak ne na každého působí spalování plynu v místnosti pozitivně.

3.1.2.4 Kapalná paliva

V druhé polovině dvacátého století byly velmi rozšířeny kamna na naftu, lidově označeny jako „naftáky“. Kamna byla umístěna přímo ve vytápěné místnosti napojena na komín. Tato varianta se dnes už moc nevyskytuje. Jednak kvůli ceně nafty a také z důvodu zápachu ze spalované nafty.

3.1.2.5 Tepelná čerpadla

Za posledních několik let se stala tepelná čerpadla téměř nezbytnou součástí novostaveb rodinných domů. Výhodou tepelných čerpadel, i přes jejich vysokou pořizovací cenu, je možnost soběstačnosti.

Zjednodušený princip tepelných čerpadel je odebírání tepla z okolí (voda, vzduch, země) a předání jiné pracovní látky. Látka je přes soustavu kompresoru, kondenzátoru, výparníku a expanzního ventilu stlačována, ohřívána a zkondenzována [8].

Tepelná čerpadla jsou jistě přínosem do budoucnosti, zvláště díky variabilnímu provedení.

- Vzduch / voda

Odebírá teplo ze vzduchu a předává kapalině.

- Země / voda

Odebírá teplo ze země (povrchově, nebo pomocí vrtů) a předává kapalině.

- Voda / voda

Odebírá teplo z vody a předává teplo kapalině.

Nevýhody jsou však v kolísavosti výkonu během roku u velké části tepelných čerpadel, potřeba materiálu při snaze o stálé podmínky (vrty do země) a jejich vysoká pořizovací cena. Ne všechny typy čerpadel jsou vhodné pro danou lokalitu.

3.2 Rozvody v bytovém domě

Důraz kladený na biologicky odbouratelné materiály použité v konstrukci stavby není až takový problém, jako při rozvodech.

Použití přírodních materiálů, v rozložitelné podobě, v rozvodech plynu, vody, kanalizace je dnes nepředstavitelné. Avšak možnost čerpat z historie je nasnadě.

3.2.1 Druhy materiálů

3.2.1.1 Kámen

Kámen je materiál, který se přirozeně vyskytuje v přírodě, a proto jej lze použít i v tomto případě. Odpadní potrubí kanalizace z kamene je k nalezení v mnoha domácnostech, nebo veřejných sítí. Je tedy možnost využít i pro tento případ kameninové tvarovky pro odpadní potrubí.

Je nejspíše nereálné, využít kameninové trubky v samotných bytových jednotkách. Bylo by to velice pracné na výrobu, potrubí by představovalo značnou hmotnost a nemluvě o ceně potrubí. Aspektem, na který je třeba se ohlížet je, že kameninové potrubí pro odpady nebude nejspíše z místa stavby.

Použít kámen pro některé části rozvodů se nabízí a bylo by vhodné jej využít.

3.2.1.2 Dřevo

Možnosti dřeva jsou téměř neomezené. Tedy i výroba dutých trubek je reálná a i méně nákladná, jako výroba z kamene. Díky lehčímu opracování dřeva, lze vytvořit celý potrubní systém. Bohužel velikou nevýhodou dřeva je hniloba. Není zcela jasné, jak dlouho by potrubí vydrželo v plném provozu a zda by náklady na jeho opravu nebyly neúnosné.

Například bambusové trubky se používají v místě výskytu bambusu po tisíce let. Princip je poměrně jednoduchý. Využívá se dutého středu bambusu.

Možnost poměrně lehkého opracování dřeva nám dává možnost napojovat dřevěné trubky stejným způsobem, jako současné plastové. Tedy pomocí závitů a těsnění v podobě koňských žíní.

Princip vodovodního a kanalizačního potrubí by tedy spočíval ve využití bambusu, nebo dutého dřeva pro rozvody. Nastavitelná kolena by byla vyřezávaná z dubového dřeva. Odpadní potrubí by se svádělo do kameninových trubek a odvádělo do stok, nebo do septiků.

3.2.1.3 Bioplast

Poznámka: V následující kapitole Bioplast jsou informace čerpány z eko-plasty.cz [9]

Jedná se o materiál vyrobený z biomasy. Obyčejné plasty se vyrábí z ropy a příměsí, bioplast nikoliv. Vizualně se neliší od obyčejných plastů a dosahuje téměř stejných vlastností. Rozdíl je tedy hlavně v jeho výrobě, která je o 65 % energeticky méně náročná. Vyrábí se například z kukuřičné škrobu, což je biologické a bioplast je schopný se v přírodě rozložit, ale není to materiál hodící se do kompostu na zahradě. Jeho recyklace by měl a probíhat na místech k tomu určených.

Z tohoto materiálu se dnes vyrábí převážně spotřební zboží, jako lžičky a talíře. Použit jej na výrobu potrubí v bytovém domě je zatím nevyzkoušené. Jelikož je tento materiál prakticky bez škodlivých látek a je vhodný použít i pro kojence a těhotné ženy. Zatím je však bioplast koncipován jako spotřební zboží, které nemá za úkol dlouhou životnost. Proto není známo, jak by se choval po řadu let v bytovém domě sloužící, jako vodovodní, splaškové či jiné potrubí. Taktéž cena bioplastu ve větším množství je zatím vysoká.

Variant potrubí z bioplastu se jeví, ze všech zde uvedených, nejvhodnější. Vývin bude v blízké době určitě pokračovat a jistě dojde na tak širokou škálu výroby, jako je to u obyčejných plastů z ropy.

3.2.1.4 Obyčejný plast

Rozvody vody, kanalizace a plynu jsou zpravidla z plastových trubek různého průměru. Pokud by se však použily v tomto případě klasickým způsobem, zabudované v konstrukci, stavba by se tak stala pouhou běžnou stavbou.

Plastové rozvody tedy nemohou být součástí konstrukce domu. Vše musí být vedeno po povrchu a v případě „opuštění“ domu, budou odmontovány a odvezeny. Jelikož se nejedná po vizuální stránce o estetickou záležitost, je vhodné soustředit potrubí do malého prostoru. Pokud možno vést skrytě například za kuchyňskou linkou, nebo se napojit přímo z technické místnosti. Tímto se soustředí všechny neodbouratelné materiály technického zařízení do jednoho bodu a bude tak snadnější stavbu od nich oprostit.

3.2.2 Zhodnocení materiálů

Využití přírodních materiálů v rozvodech kanalizace a vody je možné pouze za příhodných podmínek a jen z části. Lze vytvořit soustavu potrubí, která by byla schopná po nějaký čas pracovat, avšak není jisté, jak dlouho.

- veškeré potrubí se skládá z kombinace dřeva, bambusu, kamene a izolací v podobě jílu a koňských šíjí;
- veškerý pohyb vody a splašků by musel být gravitační a průtokový (vodu by bylo obtížné zastavovat);
- koncové prvky, napojení na ohřev teplé vody a baterie, bude i tak kovový, či plastový;

3.3 Elektroinstalace

Elektrická energie se rozvádí pomocí elektrických kabelů. Elektrické kabely jsou z kovu a chráněnkou z gumy. Tato kombinace nevyhovuje kritériím biologicky odbouratelného domu.

Možnosti, jak se vyhnout rozvodů elektrických kabelů a nejspíše i připojení na veřejnou síť je v podobě velkokapacitních akumulátorů elektřiny. Ty by musely být umístěné v každé místnosti a z nich by se čerpala elektřina. Toto řešení je ovšem velmi náročné na prostředky. Stejně tak představa, že v každá místnost bude mít svůj akumulátor. Tato úvaha je čistě teoretická a není podložena žádnými výpočty.

Další úvahou nad řešením odbourání elektrický rozvodů po bytě je případná možnost dobíjení spotřebičů pomocí bezdrátové sítě. V technické místnosti by byl umístěn vysílač, který by vysílal elektřinu do prostoru. Stejným způsobem, jaký by využívaly spotřebiče, by muselo pracovat i osvětlení v bytě.

Obě varianty jsou technologicky velmi nákladní a možná, že v případě druhé varianty neproveditelné.

4 Návrh Biologicky odbouratelného domu

Poznámka: V následující kapitole 4 jsou informace čerpány z publikací [4], [10], [11] a webů [12]

Jak už bylo dříve napsáno, hlavním cílem tohoto experimentu je navrhnout plně funkční bytový dům, jehož konstrukce a výplňové materiály budou biologicky odbouratelné.

Cílem této kapitoly je představit podrobný návrh nosné a nenosné konstrukce, způsob řešení jednotlivých konstrukčních detailů, navrhnout koncepční řešení technického zařízení budovy a výpočty doložit potřebu tepla na vytápění.

4.1 Konstrukční a materiálové řešení

Všechny materiály, které jsou pevnou součástí konstrukce a nedají se jako modelové kusy vyjmout, musejí mít tyto vlastnosti.

- přírodní materiál, nezatěžující životní prostředí;
- minimální životnost materiálu po požadovanou životnost stavby;
- maximální rozložitelnost materiálu v přírodě;
- nerozložitelné přírodní materiály pocházející z blízkého okolí místa stavby;

Z těchto důvodů bude pro nosnou konstrukci stavby použito dřevo (řezivo). Pokud je dřevo správně chráněno vydrží stovky let, jestliže však není dostatečně a pravidelně ošetřováno, rychle chátrá. Bude tedy nutné všechny dřevěné prvky ošetřit například různými druhy olejů, nebo dřevními téry.

Jako tepelně izolační materiály slouží slaměné balíky (350x400x500 mm) a dřevovláknitá izolace. Oba materiály jsou z přírodních surovin a jejich výskyt v přírodě nikterak nezatěžuje životní prostředí. Navíc neošetřená sláma rychle podléhá degradaci.

Vnitřní příčky budou z nepálené hlíny. Nepálená cihla byla vybrána z důvodu jejího možného rozpadu v přírodě. Keramický střep pálené cihly vydrží i po tisíce let.

Pouze základy stavby budou betonové. Je možnost použít i vyzdívané z kamene. Beton byl zvolen z důvodu jednoduchosti, rychlosti a únosnosti.

Celá stavba se podsype štěrkem z důvodu provětrávání a odvodnění spodní stavby.

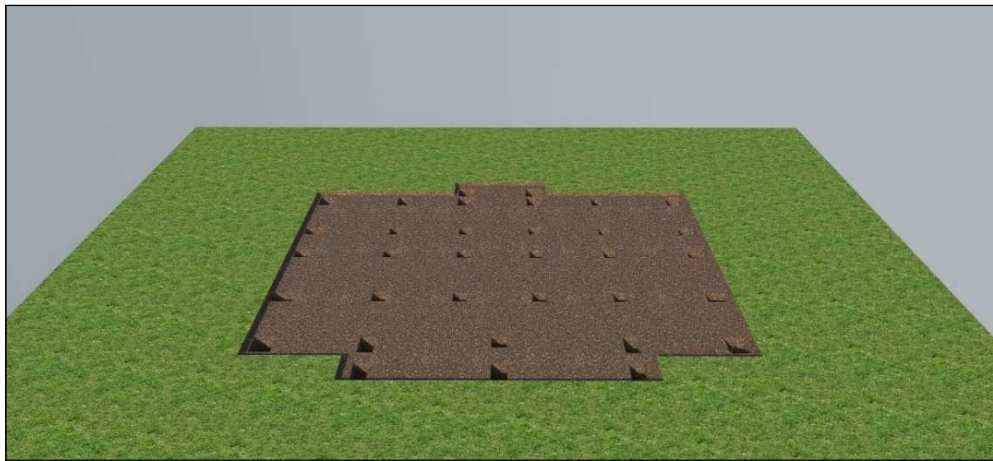
4.1.1 Umístění a založení stavby

4.1.1.1 Umístění stavby

Bytový dům v návrhu je situován na hranice ČR a Německé spolkové republiky v šumavském klimatu. Pozemek je v mírně svažitém terénu. Terén parcely bude před zahájením výstavby srovnán do roviny, a proto nebude muset docházet k zásadním úpravám pozemku.

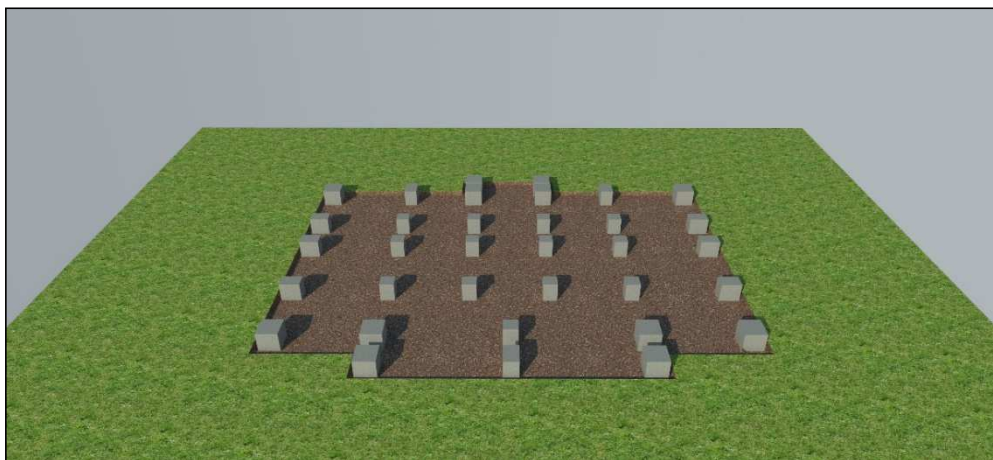
4.1.1.2 Založení stavby

Po sejmutí ornice tl. 200 mm se vyhloubí výkopy pro základové patky hloubky 1100 mm. (Obr.1) Jako podklad pro základové patky bude sloužit štěrkový podsyp frakce 16/32 tl. 200 mm. Ten zde slouží pro rychlejší odvádění vlhkosti ze spodku stavby. (Obr.3)

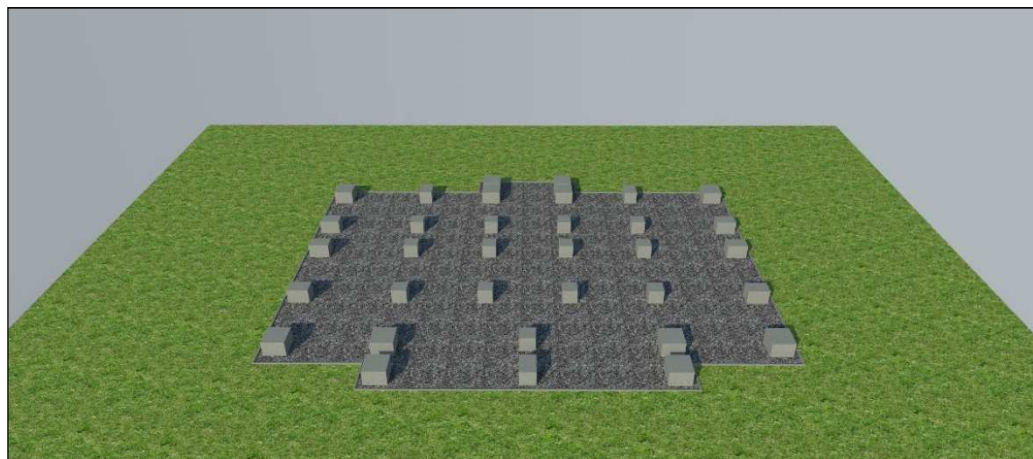


Obr. 1 Výkopy

Po vyhloubení výkopů a navezení štěrku se vybetonují základy (beton C16/20).(Obr.2) Protože se základy betonují nad povrch, bude zapotřebí zhotovení dřevěného bednění do výšky základů. Takto vybetonované patky se nechají zatvrdnout. Není vhodné betonovat v zimě pod 5 °C, a proto je nutné dodržet termín výstavby.



Obr. 2 Vybetonování základových patek

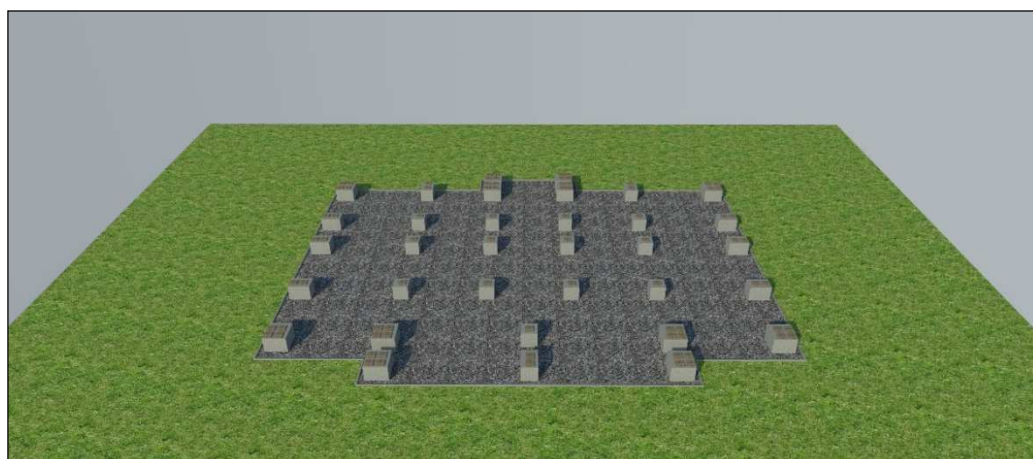


Obr. 3 Návoz štěrku a zabetonování obrubníku

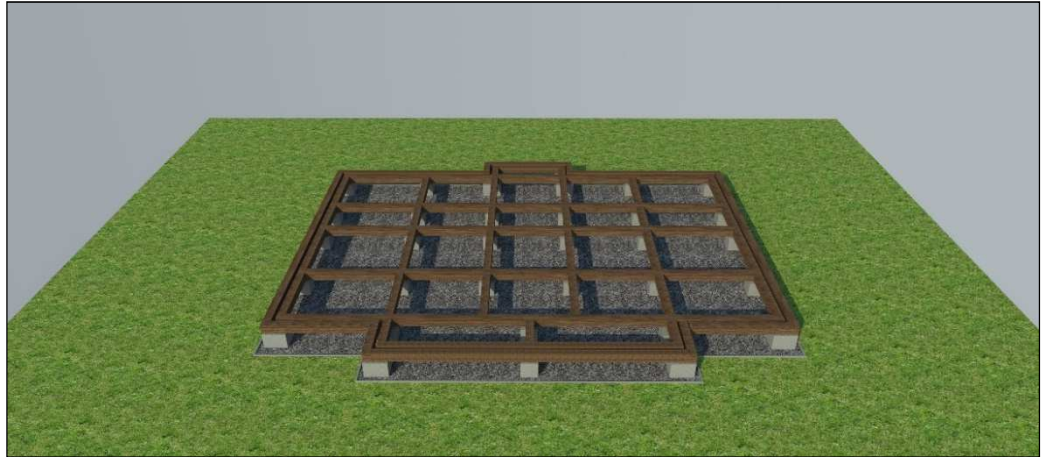
4.1.2 Dřevěné nosné konstrukce

Když zatvrdnou základové patky, může se začít se samotnou výstavbou nosné dřevěné konstrukce. Mezi nosné trámy (250x400 mm) a betonové základové patky se vloží dubové podložky tloušťky 30 mm. Ty slouží jako přirozený styk dřevěného základového roštu s betonovým povrchem. (Obr. 4) Nosné trámy se navzájem propojí pomocí spojovacích fošen (Obr. 27) a dubových kolíků.

Při spojování dřevěných trámů, sloupů a doplnění pásků je zapotřebí určité zručnosti pracovníků. Ručně vyřezávané čepy, dlaby apod. musí být přesné tak, aby na stavbě všechny prvky na sebe pasovaly a nedocházelo ke zbytečnému průtahy výstavby.



Obr. 4 Položení dubových podložek



Obr. 5 Uložení a spasování nosných trámů

Nosnými trámy (250x400 mm) se vytvoří tuhý základový rošt, který bude nést celou konstrukci biologicky odbouratelného domu. (Obr. 5)

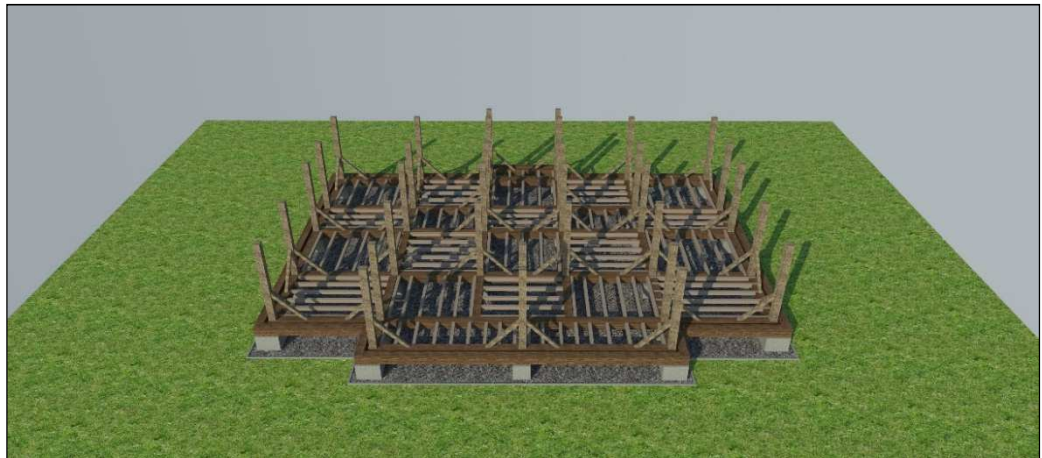
Pro ztužení roštu a zároveň jako podklad podlahy 1.NP budou šachovnicově kladeny trámky (110x140 mm). (Obr. 6) Trámky se zapustí po celou svoji výšku do masivních trámů tvořící základový rošt. Vznikne tak rovný podklad pro budoucí skladbu podlahy. Trámky jsou tímto způsobem uloženy proto, aby byl celý rošt dostatečně ztužen a nedocházelo k pohybům dřevěné konstrukce. Toto uložení je inspirováno historickými stavbami.



Obr. 6 Zapuštěný šachovnicově uložených trámků

Nad každou základovou patku bude kotven dřevěný sloup (250x250 mm). (Obr. 7) Každý nosný sloup musí mít při spodní části čep dlouhý 200 mm. (Obr. 23) Tímto čepem bude spojen sloup se základovým roštem z trámů. Pro pojištění spoje se skrz čep probije dubový kolík \varnothing 30 mm.

K zavětrování sloupů a zároveň k prostorové tuhosti stavby slouží dřevěné pásky (100x100 mm). Ty budou tesařskými spoji (čepy) zapuštěny do svislého sloupu i do vodorovného nosného trámu. Z boční strany spoje bude opět dubový kolík \varnothing 20 mm. (Obr. 35))



Obr. 7 Osazení sloupů a pásků

Pro druhé podlaží se opakuje postup jako u 1.NP.

Na sloupy se osadí nosné trámy (250x350 mm) pomocí dřevěných fošen. Každý trám musí mít čelo upravené konkrétnímu spoji, konkrétní pozici ve stavbě. (Obr. 25, Obr. 29) Pro zavětrování stavby se doplní dřevěné pásky (100x100 mm) v horní části podlaží. (Obr. 8)



Obr. 8 Doplnění nosného roštu 2.NP a pásků

Nosné trámy (250x350 mm) se opět vyztuží šachovnicově položenými trámky (110x140 mm). Trámky se zapustí po celou svoji výšku do nosného roštu. (Obr. 9)

V druhém podlaží budou sloupy (250x250 mm) osazeny jiným způsobem, jak u 1.NP. Nosné sloupy se již nastavují a nepasují se tedy do trámů (250x350 mm). Každý sloup 1.NP musí být ukončen konkrétní hlavicí. (Obr. 23, Obr. 24)) K zavětrování slouží pásky (100x100 mm). Nejprve ve spodní části. (Obr. 10)



Obr. 9 Vyztužení patra šachovnicově uloženými trámkami



Obr. 10 Osazení sloupů 2.NP a pásku v dolní části

Na nastavené a zavětrované sloupy budou položeny nosné trámy (250x350 mm) a doplní se pásky i v horní části podlaží. Tím se uzavře druhé podlaží. (Obr. 11)



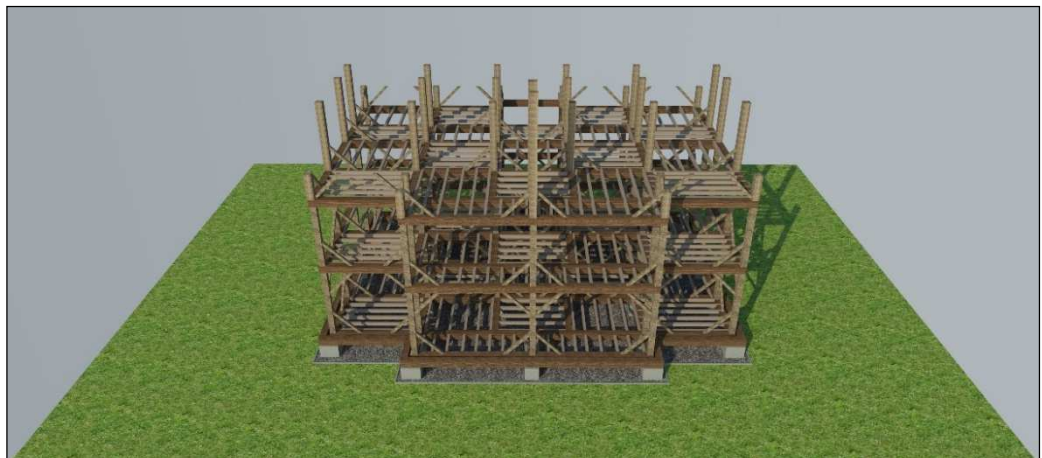
Obr. 11 Osazení horních trámů a pásku v horní části

Do nosných trámů se zapustí šachovnicovým stylem trávky (110x140 mm) sloužící ke ztužení celé stavby a jako podklad pro podlahu.(Obr. 12)



Obr. 12 Vyztužení patra šachovnicově uloženými trávky

Stejným stylem jako u 2.NP, se nastaví nosné sloupy (250x250 mm) pro třetí podlaží a pásy (100x100 mm). (Obr. 13) Rozdíl však bude v různé délce sloupů a zakončení vrchní části sloupu. Krajní řady sloupů pokračují z druhého podlaží průběžně až do třetího. Toto řešení je navrženo kvůli obavám z vyklopení krátkých krajních sloupů a deformaci celé konstrukce. (v obrázkových přílohách jsou sloupy ukončené s druhým podlažím z důvodu přehlednosti modelu). Vrchní část sloupů u kraje stavby, jelikož už nepokračují do dalšího podlaží, je zakončena vykrojením pro osazení nosné fošny. (Obr. 30)

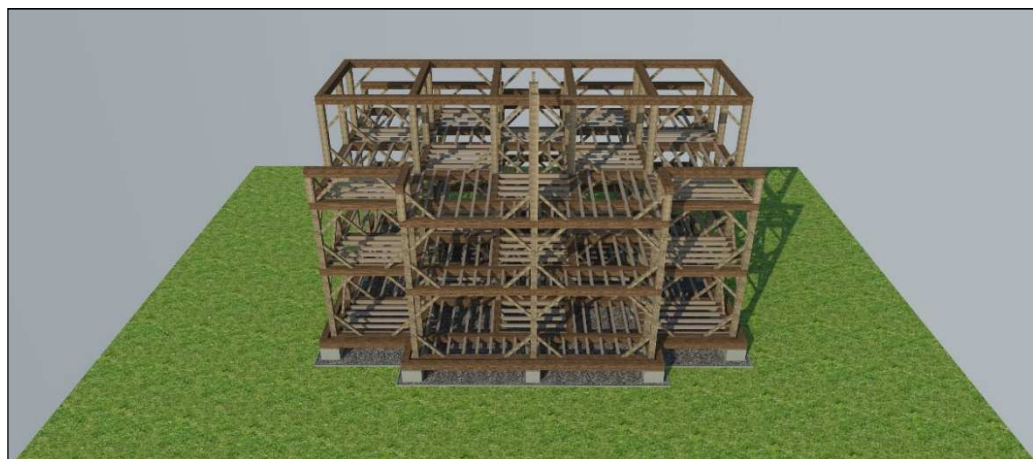


Obr. 13 Osazení sloupů 3.NP a pásku v dolní části

Třetí podlaží je opět zaklopeno nosnými trámy, které budou v různé úrovni (oproti 1.NP a 2.NP) a zároveň přebírají funkci vaznic a pozednic. (Obr. 14)

Do středu pole hlavní lodi se osadí sloupy (250x250 mm) na vrcholový trávový rošt. Tyto sloupy vynášejí vrcholovou vaznici. Jsou zavětrovány pásy (100x100 mm). (Obr. 15)

Boční napojovací loď je taktéž opatřena vrcholovou vaznicí. (Obr. 15)

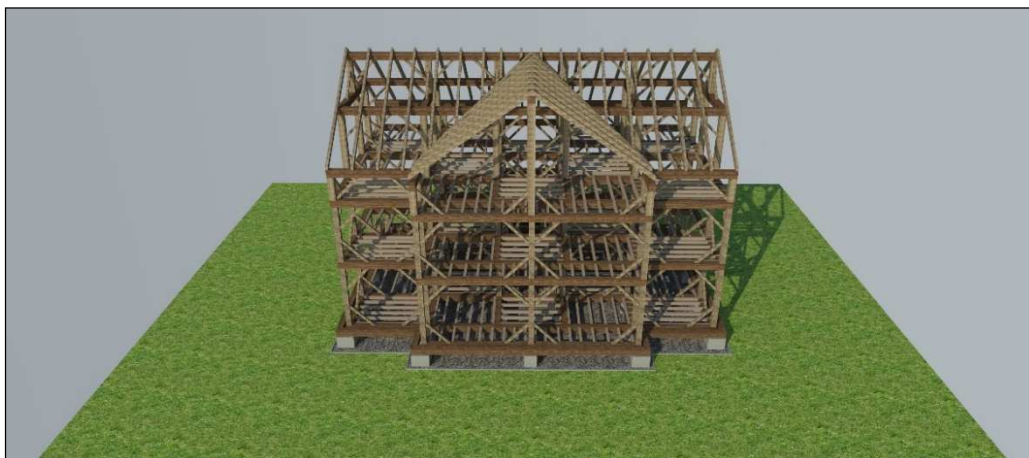


Obr. 14 Osazení horních trámů a pásku v horní části



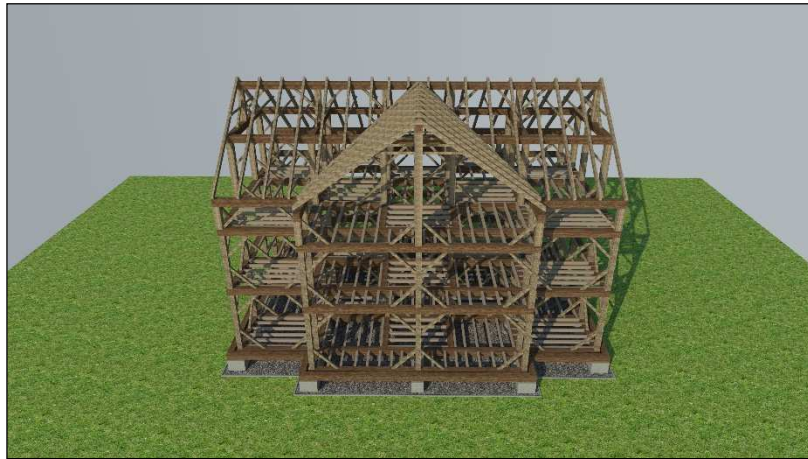
Obr. 15 Doplnění střešní konstrukce o sloupy nesoucí vaznici

Na takto připravenou vaznicovou soustavu se osedlají krokve (120x220 mm). Ty budou pomocí osedlání a kolíkem \varnothing 30 mm přikotveny ke krokvi, vaznici a pozednici. Krokve lícují na konci délky s krajem konstrukce stavby. Do pozednice jsou zapuštěny pomocí čepu.

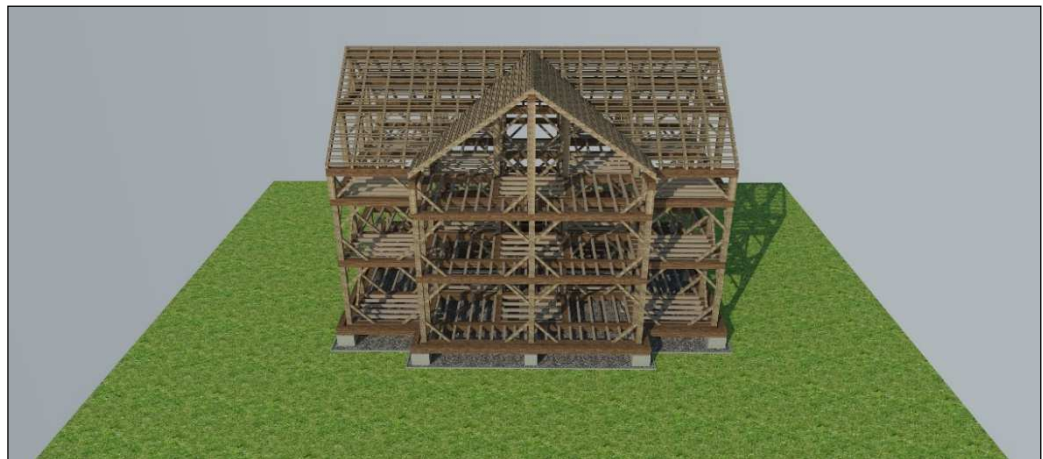


Obr. 16 Doplnění krokví

Všechny krokve, které to umožňují, jsou opatřeny kleštinami. (Obr. 17)



Obr. 17 Osazení kleštin



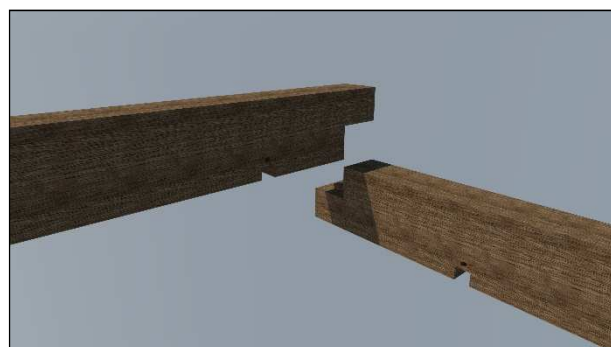
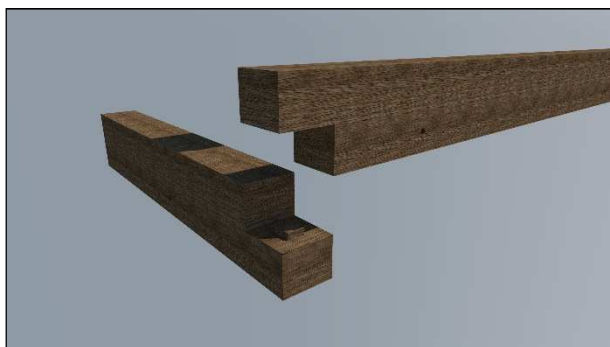
Obr. 18 Laťování zapuštěné do krokví

4.1.2.1 Konstrukční detaily

Nosná konstrukce začíná už na základových patkách, kdy se na betonové patky s dubovými podložky položí dřevěné nosné trámy (250x400 mm) ve dvou řadách. Nosné trámy se navzájem spojují za pomoci tesařských spojů, nosných fošen a dubových kolíků.

Dolní nosné trámy (250x400 mm), které vynášejí slaměné balíky, jsou v nároží spojeny pomocí plátování. (Obr. 19) Po celém obvodu stavby leží trámy na betonových patkách a jsou spojeny se základovým dřevěným roštem stavby pomocí dřevěných fošen a dubových kulíků. (Obr. 19)

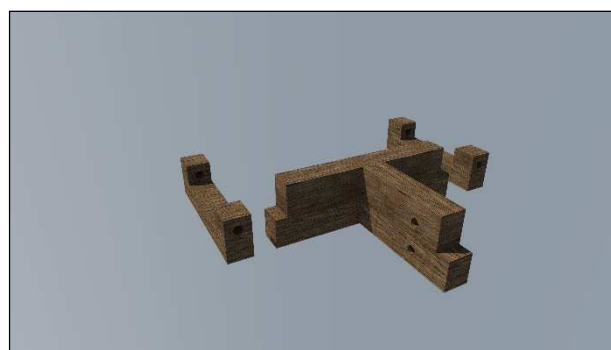
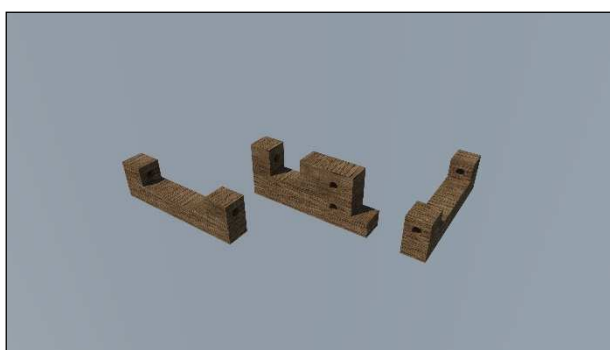
Základový dřevěný rošt je tvořen trámy (250x400 mm), které vynášejí celou stavbu. Trámy jsou napojeny pomocí plátování (v nároží) (Obr. 20) a dřevěných fošen. (Obr. 21)



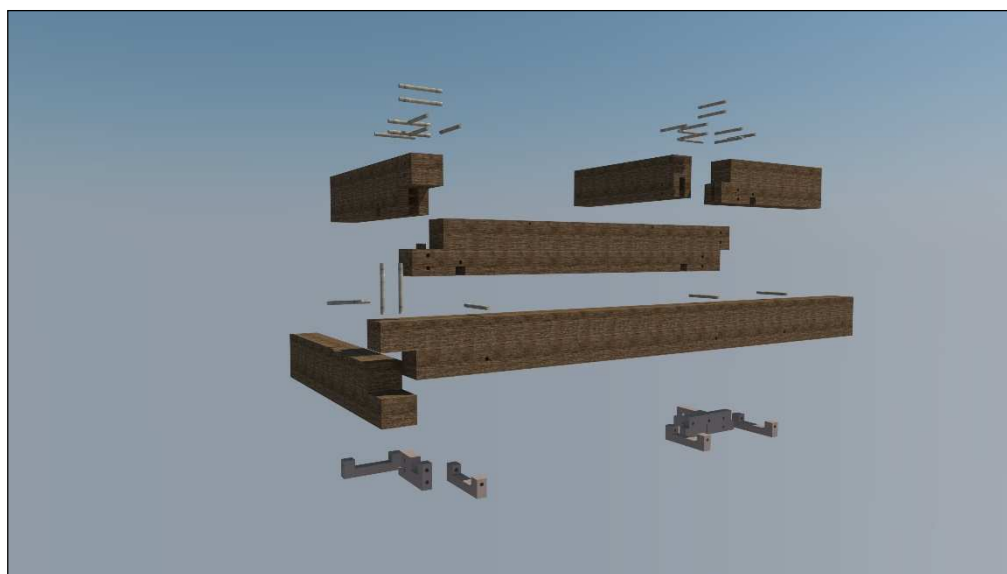
Obr. 19 Nárožní spoj nosného trámu nesoucí slaměné balíky



Obr. 20 Nárožní spoj nosného trámu nesoucí dřevěnou konstrukci



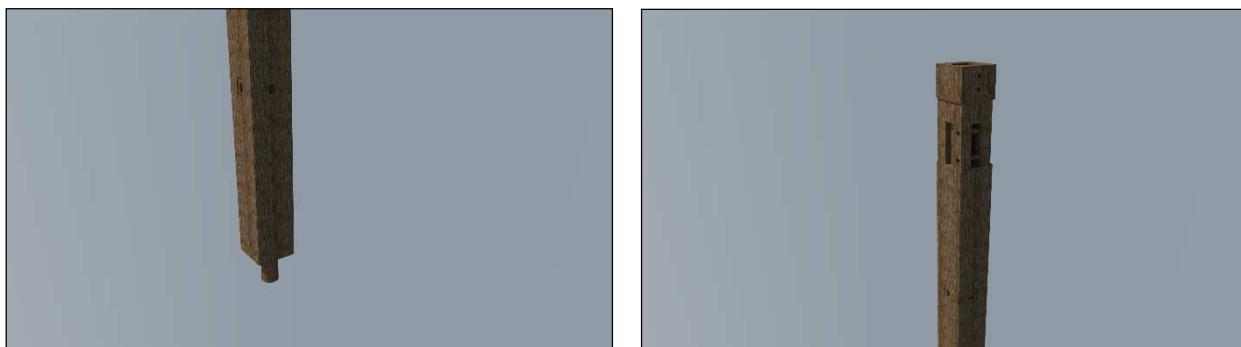
Obr. 21 Spojovací fošny pro spodní trámy – nároží - střed



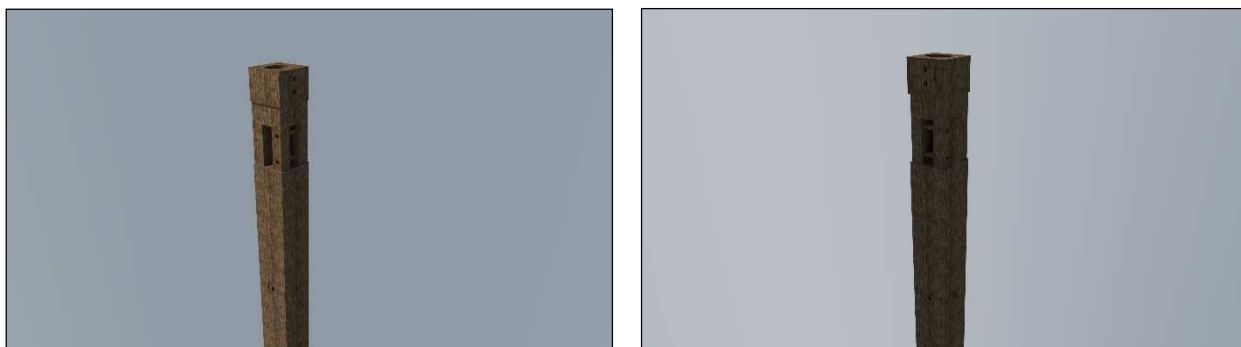
Obr. 22 Skladba dřevěné konstrukce nároží

Dřevěné sloupky (250x250 mm) jsou v prvním podlaží do základového roštu pasovány pomocí tesařských spojů a dubových kolíků. (Obr. 23) Zavětrovány jsou dřevěnými pásky v dolní a části (100x100 mm). (Obr. 25)

Sloupky v druhém podlaží jsou vzájemně napojeny pomocí čepů. Proto má každý sloup specificky upravenou hlavu. V koncových hlavách jsou vydlabané otvory pro dřevěné fošny vynášející trámy a také drážky pro zapasování trámu. (Obr. 23)



Obr. 23 Spodní a horní koncová část nosného nárožního sloupu 1.NP



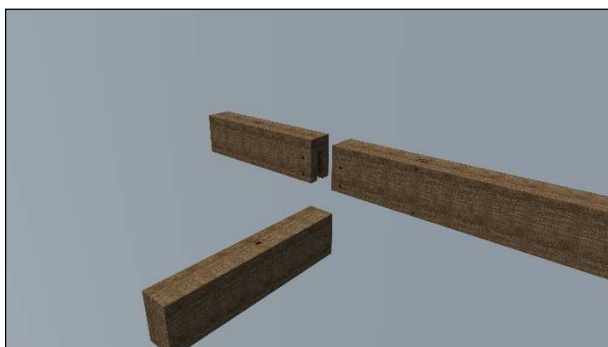
Obr. 24 Horní koncová část nosného středového sloupu 1.NP (vnitřní strany)

Napojení nárožních i středových trámů v 2-3.NP probíhá stejným způsobem.

Do nosných sloupů (250x250 mm) (Obr. 23) se zapustí fošny pro vynesené dřevěných trámů (Obr. 27) a dubové kolíky.

Trámy se na fošny nasadí, zasunou do sloupů a pojmou dubovými kolíky. Každý sloup má pro zasunutí sloupu vyfrézovanou plochu čela trámu na boční straně. Dojde tak vizuálně k zcela přesným spojům. (Obr. 24)

Každý trám musí mít přesně udělané dlaby tak, aby trámy do sloupů zapadaly bez omezení. Především se tím zdržování výstavby.



Obr. 25 Čela středových nosných trámů 1-2.NP



Obr. 26 Středové nosné trámy (2-3.NP)



Obr. 27 Nárožní – středové fošny pro spoj nosných trámů (2-3.NP)



Obr. 28 Skladba konstrukcí 2.NP

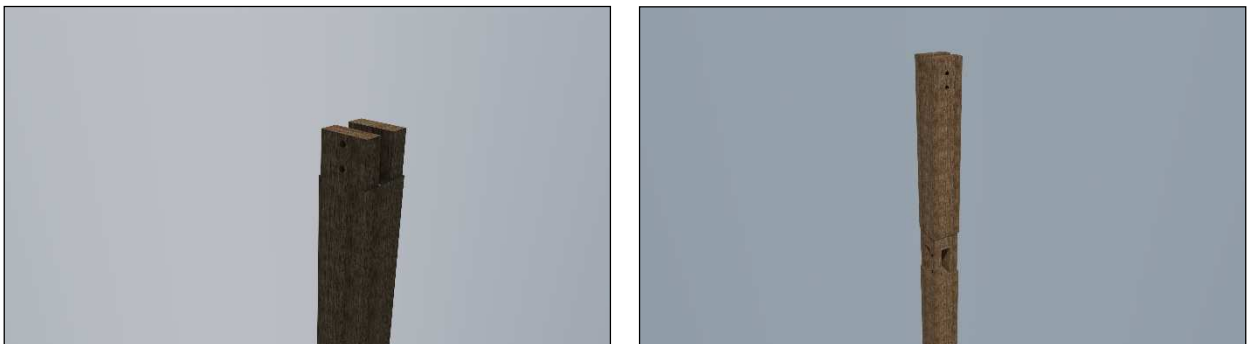
V posledním podlaží se spoje i nosné fošny mění. Již není nutné pokračování nosného sloupu do dalšího podlaží. Trámy tedy probíhají přes sloupy. Nosné sloupy jsou ukončeny rozdílnou hlavou, než sloupy v 2-3 NP. (Při krajních sloupech je vhodnější pokračovat průběžně sloupem z druhého podlaží. Zabrání se tak vyklopení sloup pod pozednicí z čepu.) (Obr. 30)

Dřevěná fošna tl. 80 mm se zasadí do sloupů a ukotví dubovými kolíky. Trámy (pozednice, vaznice) se společně s pásky (100x100 mm) posadí přes sloup a fošnu.

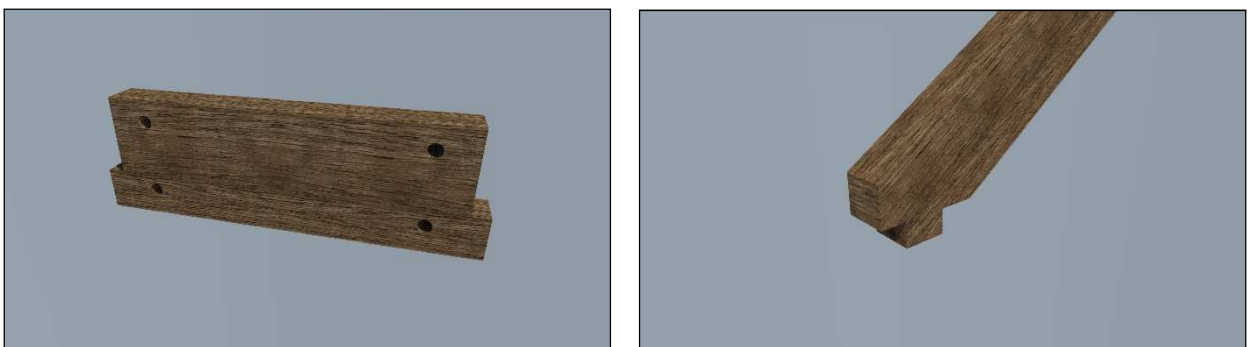
Na pozednice a vaznice se osedlají krokve (120x220 mm). Ty budou mít na spodní hraně čep, který zapadne do dlabu pozednicového trámu. (Obr. 31) Spoj bude ukotven dubovým kulíkem.



Obr. 29 Středové nosné trámy 1-2.NP

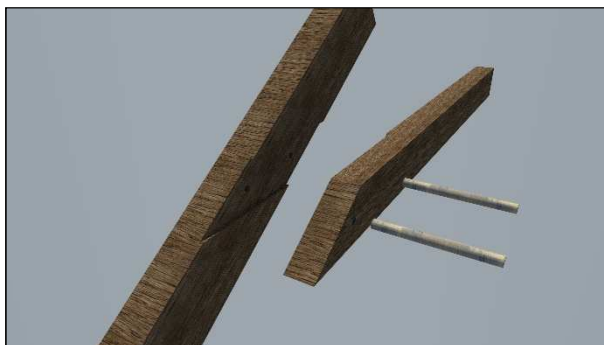


Obr. 30 Vrchol sloupu pod vaznicí, vrcholový sloup pod pozednicí



Obr. 31 Spojovací fošna pro pozednice Obr. 32 Spodní část krokve

Každý pár krokví, kterým to bude umožněno, bude pojištěn dřevěnými kleštinami. Ty budou pomocí plátování a dubových kolíků \varnothing 30 mm připevněny ke krokvím. (Obr. 33)



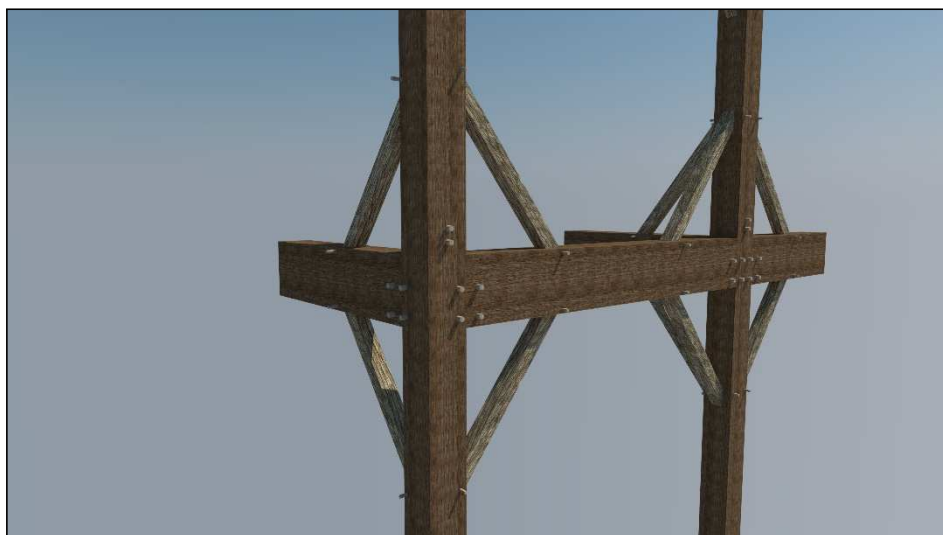
Obr. 33 Napojení kleštin



Obr. 34 Skladba konstrukce (osedlání krokví, pozednice)



Obr. 35 Složená nosná konstrukce u založení stavby



Obr. 36 Složená nosná konstrukce 2-3.NP



Obr. 37 Složená nosná konstrukce (pozednice, osazení krokví)



Obr. 38 Schéma nosné dřevěné konstrukce

4.1.3 Obvodové konstrukce a výplně otvorů

Samotná stavba musí být stavěna za příhodného počasí. Jelikož dřevěná konstrukce není jednoduchá na zhotovení, bude zapotřebí více zaškolených pracovníků a dodržovat termíny.

Jako hlavní tepelná izolace je použita sláma, respektive slaměné balíky (350x400x500 mm). Slaměné balíky budou položeny na prkenný záklop (Obr. 38), který je po celém ploše prvního podlaží. (Obr. 39) Slaměné balíky, které tvoří obvodový plášť, budou „zděny“ na běhounovou vazbu. Každý balík musí být zakotvený do spodního balíku dřevěným kolíkem. V místech styku balíku a nosného sloupu bude každý slaměný balík zakotven dřevěným kolíkem do nosného sloupu. Takto vyzděná obvodová stěna leží na dřevěných trámech (250x400 mm) uložených na základových patkách.

Je důležité „vyzdít“ slaměné balíky před započítím vnitřní stavby. Pokračovat na vnitřních konstrukcích je možné až po dokončení obálky stavby.



Obr. 39 Prkenné záklopy jednotlivých podlaží



Obr. 40 Slaměné balíky – podlaha 1.NP



Obr. 41 Obvodové slaměné balíky



Obr. 42 Obezpečení stavby slaměnými balíky

4.1.3.1 Skladba obvodového pláště, podlaha 1.NP

Skladba obvodového pláště je náročnější na spoje. Jelikož nelze použít hřebík, skoby a podobné spojovací prostředky, musí se postupovat krok po kroku.

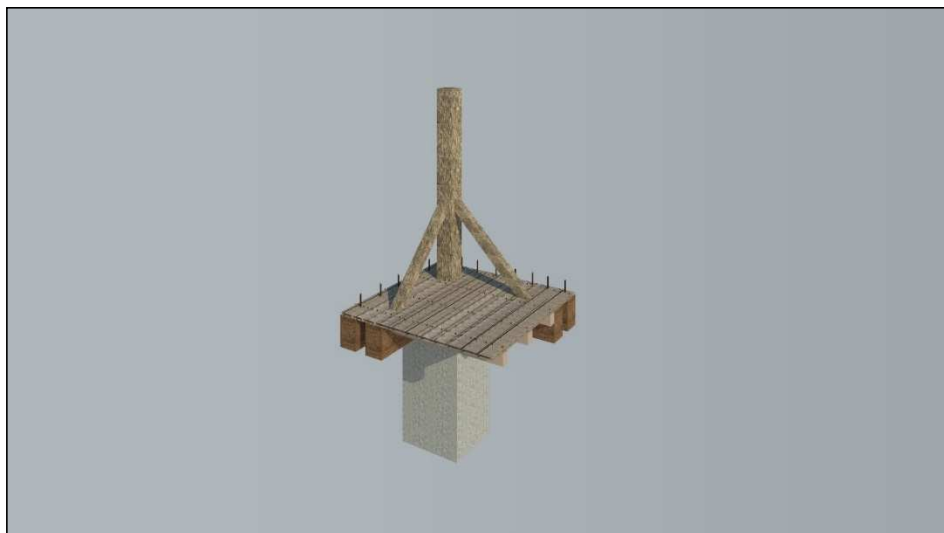
Spodní nosnou konstrukci tvoří dřevěný rošt z trámů (250x400 mm) a šachovnicově uložených trámů (110x140 mm). (Obr. 43) Šachovnicově uložené trámy (110x140 mm) jsou po celou svoji výšku zapuštěné do nosných trámů (250x350 mm). Dojde tak k celkovému vyztužení rámu a zarovnání plochy pro prkenný záklop.



Obr. 43 Nosná dřevěná konstrukce na betonových patkách

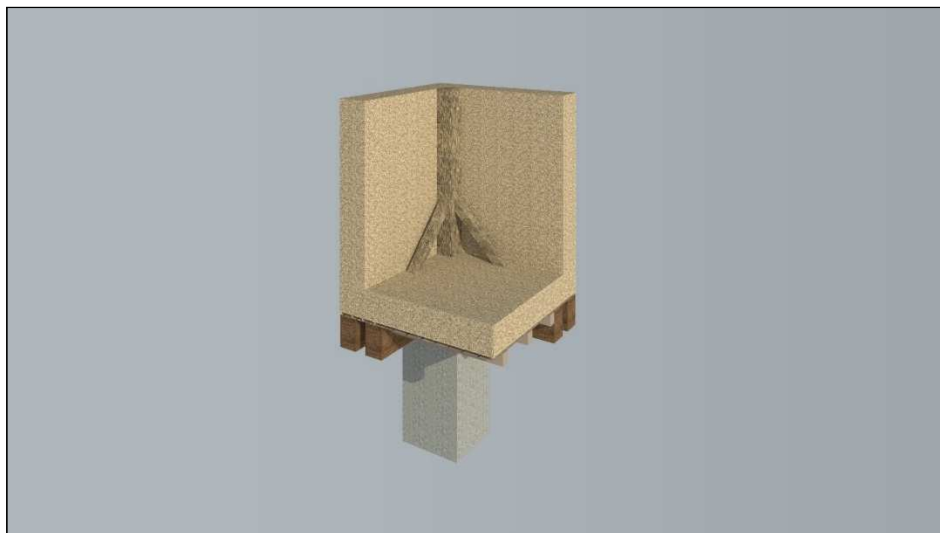
Na nosnou dřevěnou konstrukci budou položena prkna (pero drážka). (Obr. 44) Se spodními trámy se prkna spojují dřevěnými kolíky. Po položení každého prkna je nutné vyvrtat díru jak do prkna, tak do spodních trámů. Do vyvrtané díry bude zatlučen dubový kolík. Tímto se spojí prkenný záklop s nosnou dřevěnou konstrukcí. Zabrání se jeho posunutí a vzdouvání. Dále do souvrství trámů a prken budou vyvrtány díry většího průměru a zasazeny dubové kolíky pro ukotvení slaměných balíků. (Obr. 44)

Slaměné balíky (350x400x500 mm) budou tvořit hlavní tepelnou izolaci celé stavby. Při skládání balíků na podlahu je nutné spojit každý druhý balík dubovým kolíkem s šachovnicově kladenými trámy (110x140 mm). Stejný princip platí i při obvodě stavby, kde je propojován každý balík se spodním trámem. (Obr. 44)



Obr. 44 Dřevěné bednění s kolíky

Slaměné balíky se dále vyzdívají na běhounovou vazbu a propojují se navzájem dubovým kolíky. (Obr. 45)



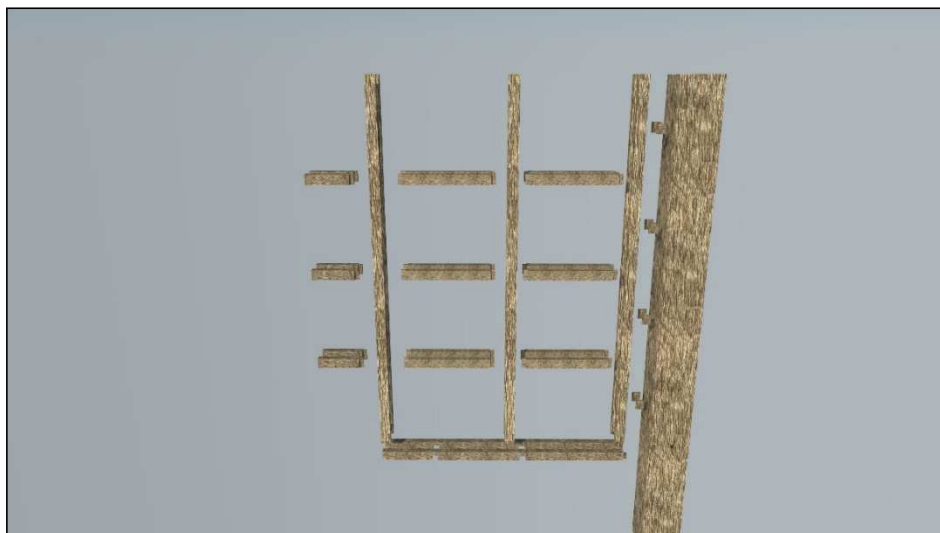
Obr. 45 Slaměné balíky

Vnitřní obvodový plášť bytového domu vynáší dřevěný rošt z hranolů (40x60 mm). (Obr. 46) Ten tvoří podklad jak pro podlahu, tak pro povrchovou úpravu stěny. Je spojen s nosnou konstrukcí pomocí dřevěných destiček (klínů).

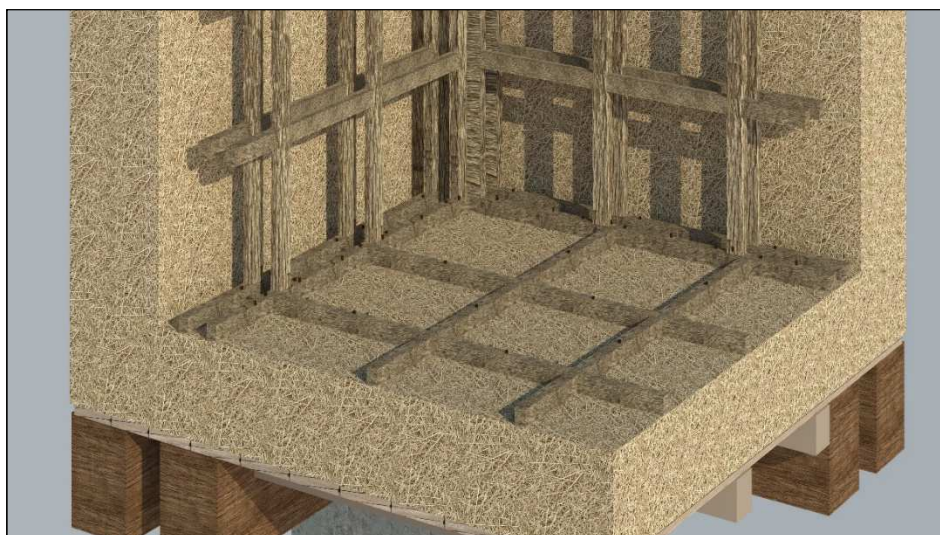


Obr. 46 Dřevěný rošt

Dřevěné hranoly budou spojeny pomocí čepů. Celou konstrukci roštu je dobré postavit mimo konstrukci a do pláště ji zasadit jako prefabrikát. (Obr. 48) Do nosného trámu se vydlabou drážky, stejně tak i do obvodových hranolů a za pomoci dřevěných destiček, které se zarazí do drážek, se dřevěný rošt spojí s nosnou konstrukcí. Se slaměnými balíky se dřevěná konstrukce propojí dubovými kolíky zaraženými skrz obvodový hranol až do slaměného balíku.



Obr. 47 Dřevěný rošt



Obr. 48 Detail napojení dřevěných hranolů k slaměným balíkům pomocí kolíků

Na připravený ležatý rošt budou kladena dřevěná prkna (pero-drážka), která se připevní k roštu opět pomocí dubových kolíků. Mezi svislé rošty je vložena dřevovláknitá izolace pro zlepšení tepelněizolačních vlastností stěny. (Obr. 49)

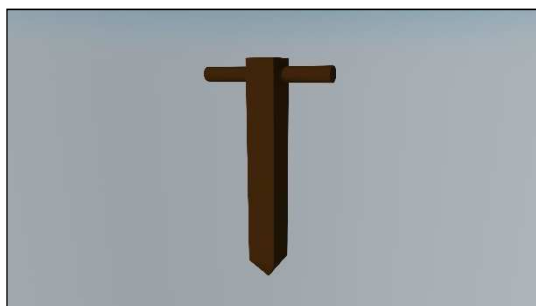


Obr. 49 Konstrukce doplněná dřevovláknitou izolací a dřevěná podlaha

Vnitřní dřevěný rošt bude opláštěný dřevěnými prkny (pero drážka) na ležato. (Obr. 50) K roštu jsou připevněna pomocí T dubových kolíků. (Obr. 51) T kolíky jsou použity kvůli nosné funkci pro rákosové pletivo. Takovéto prvky budou jistě náročnější na výrobu a je zapotřebí vědět s větší přesností jejich počet.



Obr. 50 Prkenný záklop na stěně

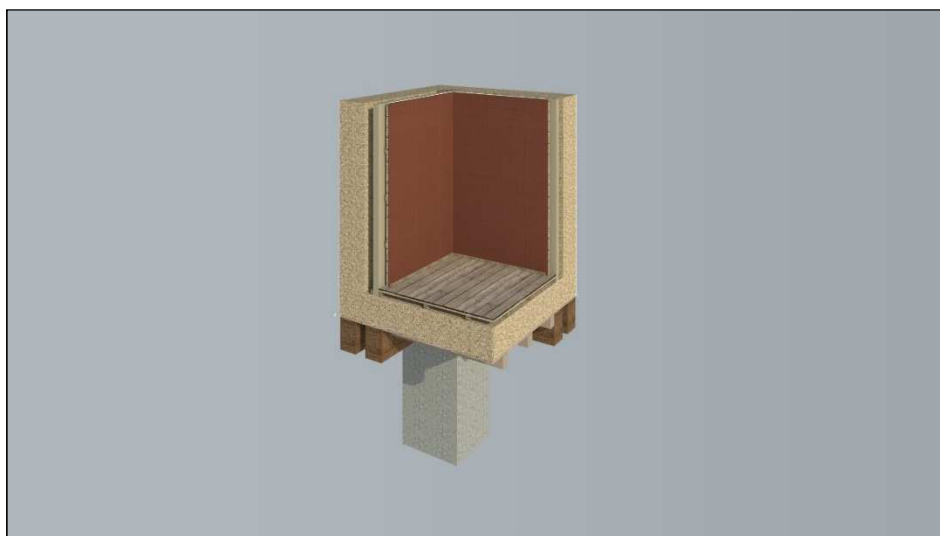


Obr. 51 T kolík



Obr. 52 Rákos připevněný na prknech

Na takto připevněná prkna a rákos lze nahodit hliněnou omítku tl. cca 25 mm. (Obr. 53) Pokud bude požadováno, je možné přírodní hliněnou omítku natřít bílým vápnem.



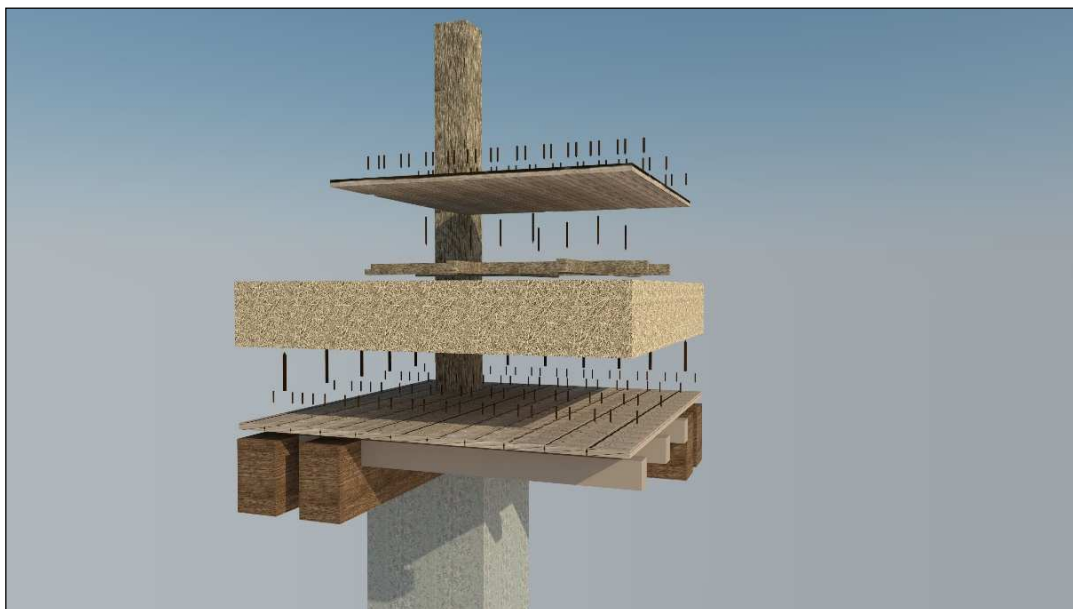
Obr. 53 Omítnutá stěna

Styk omítky s podlahou se opatří dřevěnou lištou osazenou pomocí dubových kolíčků do dřevěné podlahy.

Všechny spoje nenosných dřevěných konstrukcí budou namočeny v klíhu. Tím se pojistí pevnost spoje.

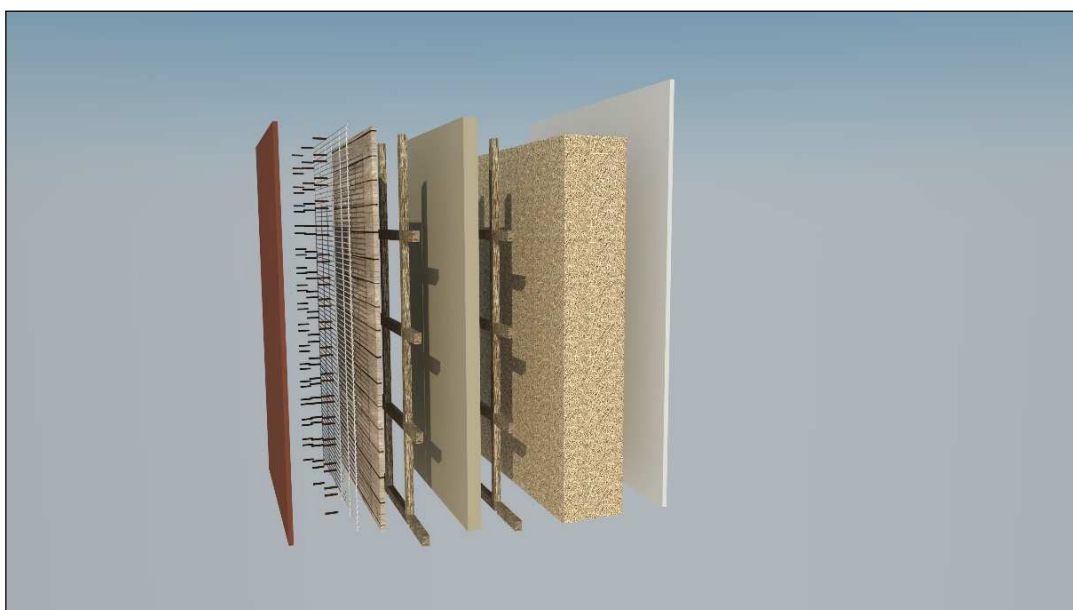
V následujícím obrázku jsou shrnuté skladby podlahy 1.NP a obvodové stěny.

Podlahu na nosných trámech tvoří prkenný záklop, slaměné balíky, dřevěný rošt nesoucí prkennou podlahu (pero-drážka). Všechny vrstvy jsou navzájem propojeny dubovými kolíky různých tloušťek. Kolíkové spoje jsou pojištěny klíhem.



Obr. 54 Skladba podlahy 1.NP

Obvodová stěna se skládá (od exteriéru) z vnější hliněné omítky, slaměnými balíky, vzduchovou mezerou, dřevěným roštem, dřevovláknitou izolací, opět dřevěným roštem, prkenným záklopem připevněným k roštu T kolíky, rákosovým roštem a vnitřní hliněnou omítkou.



Obr. 55 Skladba obvodové stěny

4.1.3.2 Konstrukce otvorů v obvodovém plášti

Nosnou konstrukcí pro okenní rám je dřevěné bednění (Obr. 56), které obíhají tři dřevěné hranoly (80x100 mm) spojené dlaby a čepy, zajišťující nedeformování bednění. (též tvoří překlady) (Obr. 57) Jelikož dřevěné hranoly jsou zapuštěny do slaměné konstrukce, je nutné mezery mezi hranoly vyplnit dřevovláknitou izolací. Z interiéru je bednění obeháno dřevěným roštem nesoucím prkenný záklop stěny. (Obr. 59) Prkna lemují s hranou bednění. (Obr. 59) Po připevnění rákosového roštu se celá stěna omítne. (Obr. 61)



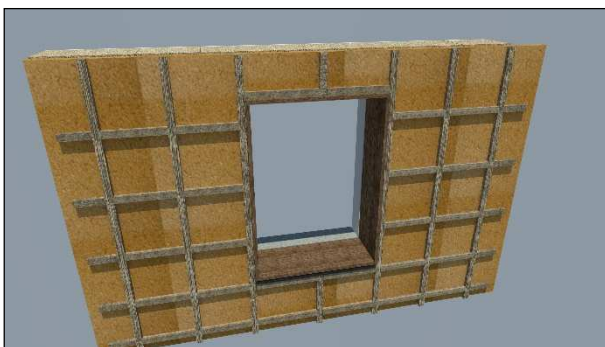
Obr. 56 Dřevěné bednění



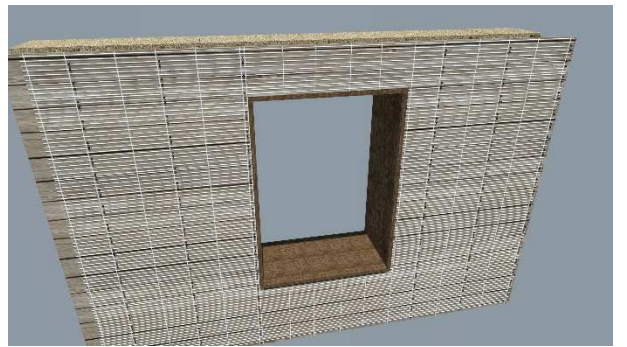
Obr. 57 Dřevěné hranoly (ostění, nadpraží, parapet)



Obr. 58 Výplň mezer dřevovláknitou izolací mezi hranoly



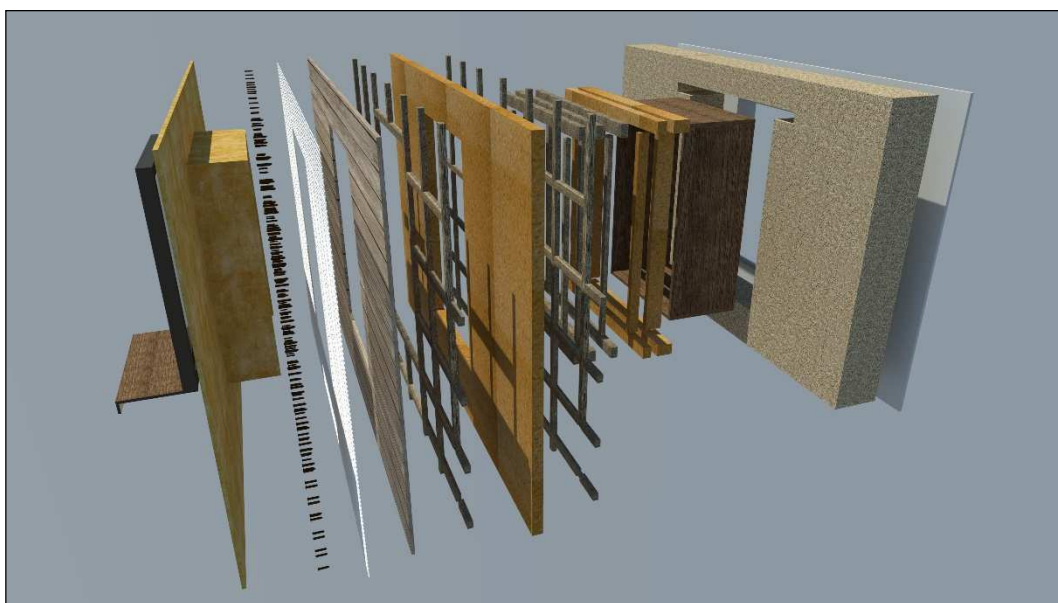
Obr. 59 Dřevěný rošt stěny s dřevovláknitou izolací



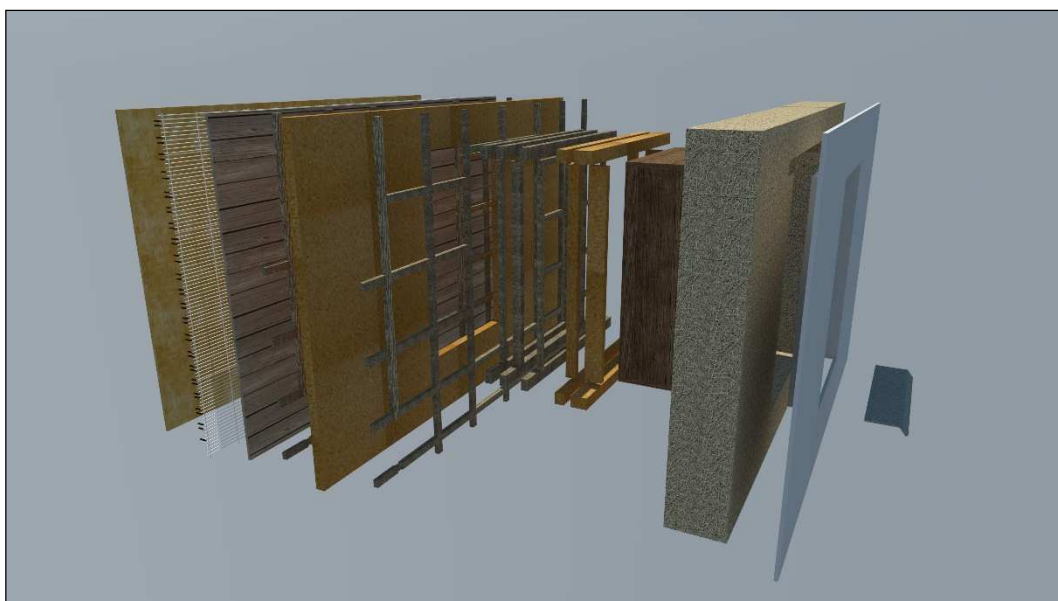
Obr. 60 Prkenný záklop stěny s rákosem



Obr. 61 Omítnutá stěna



Obr. 62 Skladba obvodového pláště_ostění



Obr. 63 Skladba obvodového pláště_ostění

4.1.3.3 Konstrukce střešního pláště

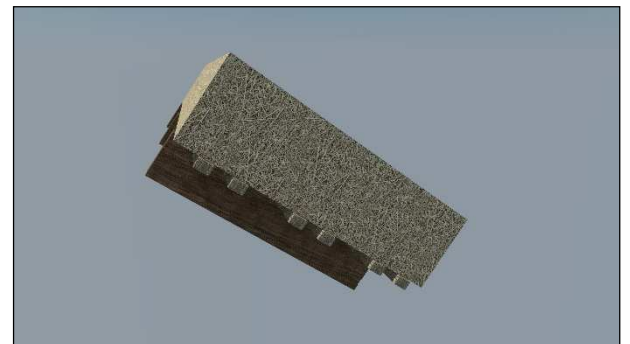
Střešní plášť nesou dřevěné krokve (120x220 mm) uložené přes vaznice. Na vaznice budou osedlány a přikotveny dubovými kolíky. Přes krokve se klade laťování. (Obr. 65) Latě (60x40 mm) budou do krokví zapuštěny po 5 mm (Obr. 64) a ukotveny dubovým kolíkem. Aby nedošlo k vyklopení latí, budou kolíky obmotány lýkem. K latím budou lýkovými provazy vázány slaměné balíky. K vrchní straně balíků se opět lýkovými provazy připevní latě (60x40 mm) (Obr. 67), na které budou kovovými hřebíky přibíjeny dřevěné šindele. (Obr. 66) Každá krokev bude mít na bočních stranách drážky (Obr. 64, Obr. 69) do kterých se zasadí dřevěné hranoly. Hranoly s krokví budou spojeny dřevěnými destičkami. Na takto připevněné hranoly bude navlékána dřevovláknitá izolace pomocí drážky. (Obr. 70, Obr. 71)



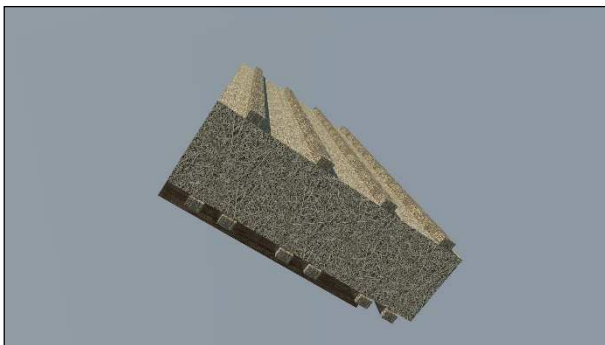
Obr. 64 Drážky v krokvích



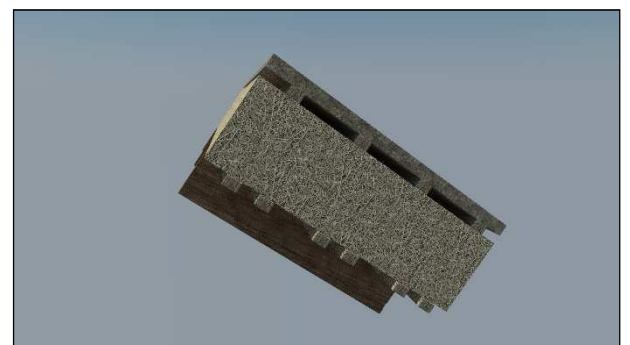
Obr. 65 Laťování zapuštěné v drážkách



Obr. 66 Připevněné slaměné balíky



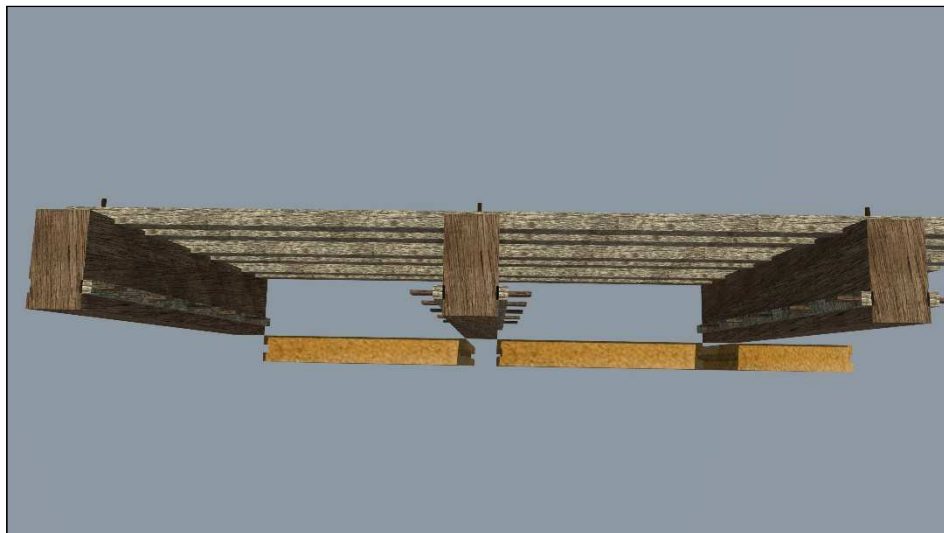
Obr. 67 Laťování na vrchní straně balíků



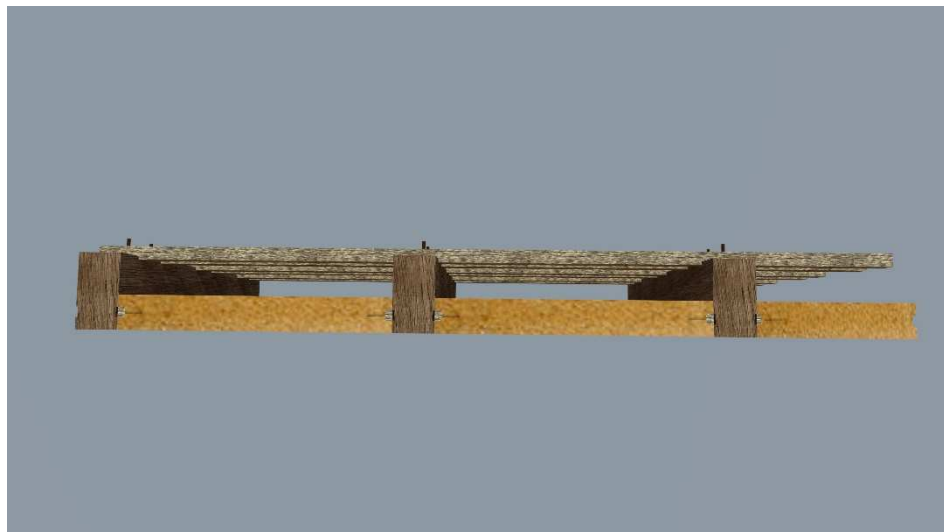
Obr. 68 Dřevěné šindele – dvouvrstvé



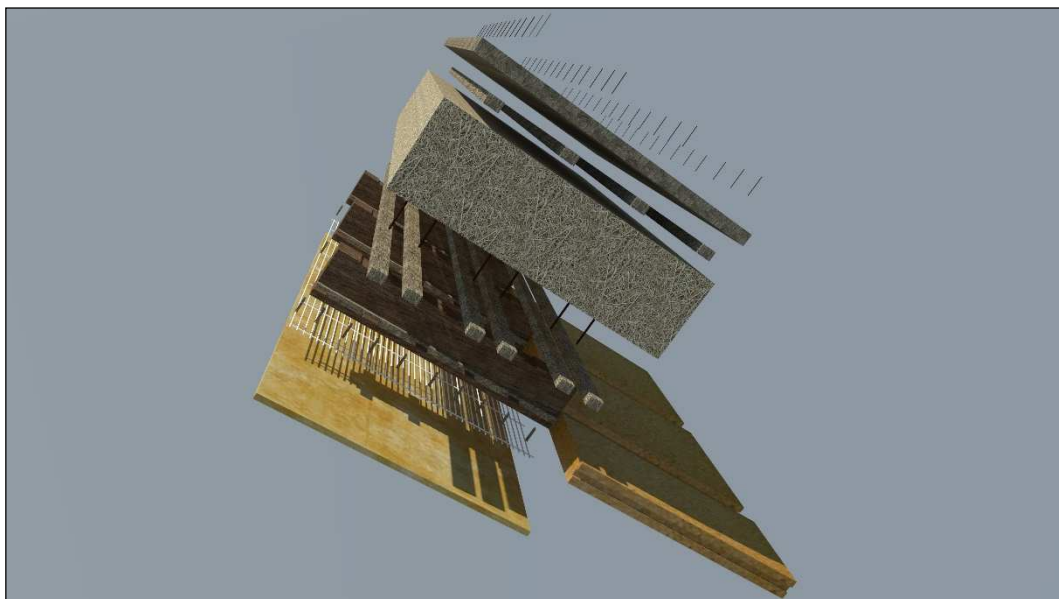
Obr. 69 Dřevěné hranoly pro dřevovláknitou izolace



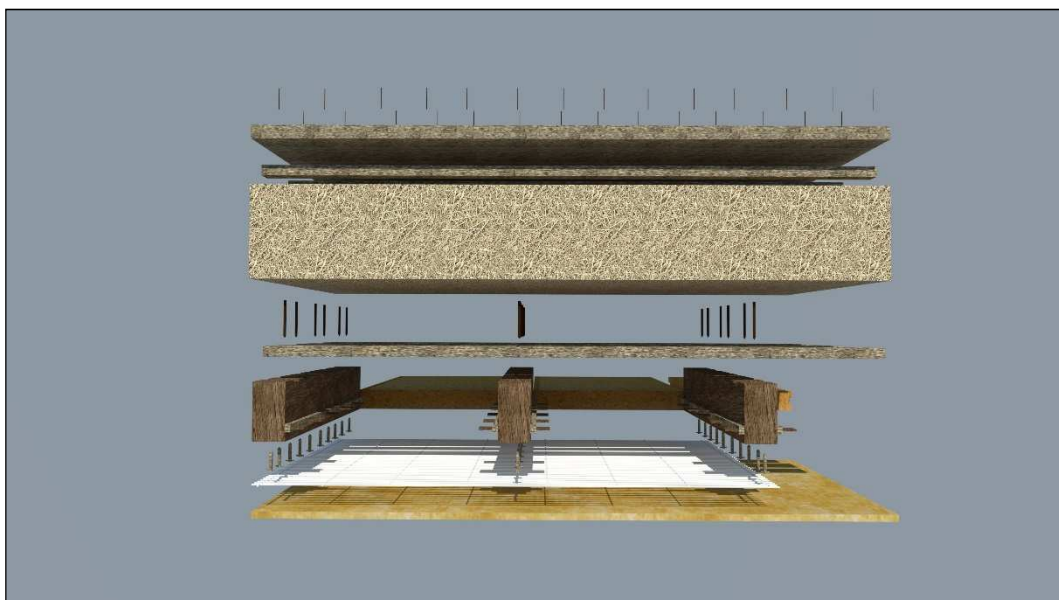
Obr. 70 Dřevovláknitá izolace s drážky



Obr. 71 Nasunutá dřevovláknitá izolace



Obr. 72 Skladba střešního pláště



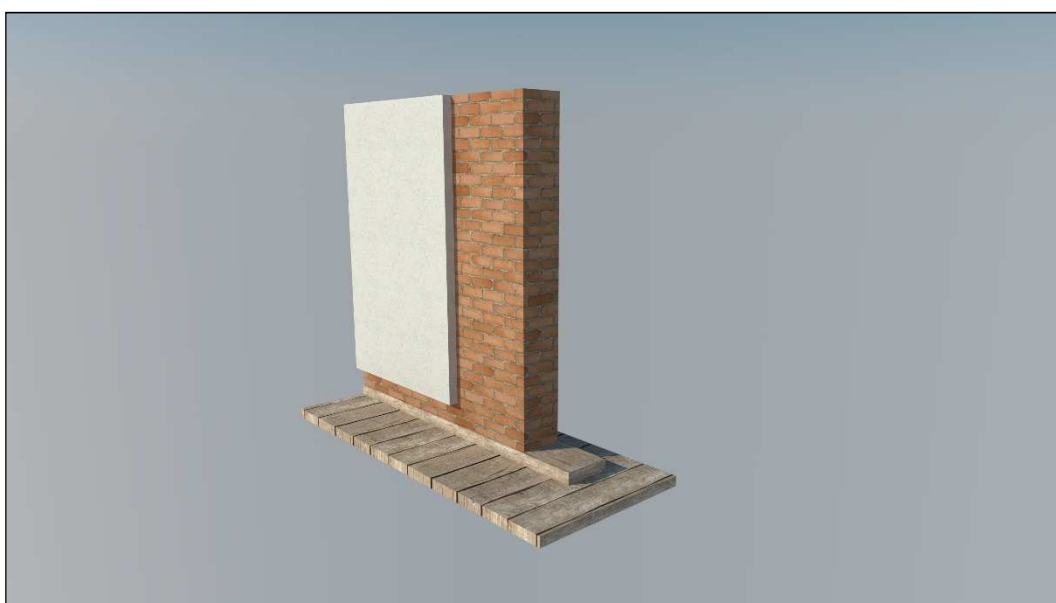
Obr. 73 Skladba střešního pláště

4.1.4 Vnitřní konstrukce

Po vyzdění obvodových slaměných balíků, výplně otvorů a zastřešení konstrukce dojde na vnitřní konstrukce. Vnitřní konstrukce jsou z příčkovek z nepálené hlíny.

4.1.4.1 Zděné příčky

Obezděné a zaizolované stavbě již nebude nic bránit k tvorbě vnitřních konstrukcí. Veškeré příčky v bytovém domu budou zděné z nepálené hlíny a omítány hliněnou omítkou. Každá příčka je zděná nad nosné trámy (na dubová prkna, která jsou kolíkově propojena s konstrukcí), od trámu po trám. Nepálená hlína je použita, protože se po delší době v přírodě splyne s přírodou, kdežto pálená cihla zanechává keramicky střeť po tisíce let.



Obr. 74 Cihelná stěna z nepálené hlíny a hliněná omítká

4.1.5 Výplně otvorů

Okenní a dveřní rámy budou instalovány jako bloky, které se po ukončení životnosti stavby, budou moci demontovat a odvést na patřičná místa. Toto řešení je použito z více důvodů:

- sklo jako materiál, není schopno se v přírodě rozložit;
- potřeba zachovat požadované tepelně izolační vlastnosti okenního otvoru;

Pro okenní výplně bude použité dřevěné okno s trojitým zasklením. Součinitel prostupu tepla okna $U_w=0,71 \text{ W/m}^2\text{K}$ se sklem $U_g=0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$.

5 Technické zařízení biologicky odbouratelného domu

V této kapitole budou představeny dva koncepty vytápění a využití energie.

- První návrh se skládá z využití elektrické energie jak pro osvětlení a spotřebiče, tak pro vytápění a ohřev vody.
- Druhý návrh počítá s tepelným čerpadlem jako zdrojem pro vytápění a ohřev teplé vody a elektrickou energii pro osvětlení a spotřebiče.

5.1 VAR 1- hlavní zdroj elektrická energie

Jako hlavní zdroj pro vytápění budovy a ohřev vody je zvolená elektrická energie z veřejné sítě. Veškeré potrubí je plastové (v případě teplé vody opatřeno izolací).

- Vytápění

V každé místnosti je osazen elektrický přímotop. Toto řešení je použito kvůli malé potřebě materiálů na rozvody, jednoduchosti instalace i následné demolice a elektrické kabely nemusí být součástí konstrukce. I když kabely nebudou součástí konstrukce budovy, nemusí nutně hyzdit vzhled povrchu stěn. Je možné kabely schovat do lišty tak, jak to bude i v návrhu.

Takto bude vytápění jednoduché, s použitím termostatů v každé místnosti nenáročné na obsluhu. Při „opouštění“ stavby je možnost elektrické kabely a přímotopy odmontovat a odvést.

- Ohřev teplé vody

Každý byt je opatřen elektrickým zásobníkem teplé vody umístěný v technické místnosti. Dispozice bytu byly navrženy tak, aby veškeré potrubí bylo co možná nejkratší. Kuchyňský kout i koupelna přímo navazují na technickou místnost. Díky tomu jsou rozvody vedené po stěně skoro neviditelné.

- Kanalizace

Připojovací potrubí bude vedeno po povrchu stěny do šachty a napojeno na svodné potrubí.

- Elektroinstalace

Elektrické kabely budou vedeny po povrchu stěny v lištách až po spotřebiče a zásuvky. Elektrina se odebírá z veřejné sítě. Není vyloučená možnost budoucí fotovoltaické elektrárny.

- Větrání

V návrhu se počítá pouze s odvětráváním koupelny a kuchyňského koutu. Větrací mřížky jsou vždy umístěné na rozhraní větrané místnosti a technické místnosti kde je umístěn ventilátor. Na přání budoucího investora je možné dodat nucené větrání s rekuperací. Tím by se docílilo pasivního standartu.

Jako záložní zdroj elektřiny je umístěn na pozemku dieselový agregátor.

5.2 VAR 2 - hlavní zdroj tepelné čerpadlo

V druhé variantě je hlavním zdrojem vytápění a ohřevu vody tepelné čerpadlo typu země/voda. Jedná se v dnešní době o velice oblíbenou variantu u rodinných domů. Jelikož je tato varianta náročnější na prostory, muselo by dojít k upravení dispozic 1.NP a vytvoření centrální technické místnosti přístupné z veřejné chodby.

Tepelné čerpadlo potřebuje ke svému provozu též energii, nejlépe elektřinu. Elektrická energie bude čerpána z veřejné sítě. Pokud by však byl objekt na odlehlém místě, je možné využít fotovoltaické panely umístěné na střeše přilehlé garáže.

- Vytápění a ohřev teplé vody

Díky tepelnému čerpadlu se získá potřebná energie pro ohřev vody, která bude dále rozdělována. Distributorem tepla jsou navržena otopná tělesa, ke kterým budou vedeny měděné trubky s teplou vodou.

Teplá voda bude hromaděna v zásobníku teplé vody a z něj rozváděna po bytech.

Nevýhodou této varianty je množství použitého materiálu, který nemůže zůstat součástí stavby. Veškeré potrubí je vedeno opět po povrchu stěny v „bednění“ k tomuto účelu zhotoveném. (Obr. 76). Pro zařízení tepelného čerpadla by bylo nutné zřídit centrální technickou místnost pro celý bytový dům.

- Kanalizace, větrání a elektroinstalace

Tyto skupiny zůstávají totožné s VAR 1.



Obr. 75 VAR 1 – Náhled do místnosti - vytápění pomocí elektrických přímotopů



Obr. 76 VAR 2 – vytápění pomocí teplovodních otopných těles

Na obrázcích (Obr. 75, Obr. 76) je patrný rozdíl mezi oběma variantami. Varianta 1 obsahuje pouze elektrické rozvody, které mohou být vedené v malé liště a nenarušují tak čistý vzhled místnosti. Varianta 2 obsahuje naopak dřevěné bednění podél soklu a rozčleňuje tak prostor.

První varianta je pro biologicky odbouratelný dům mnohem vhodnější. Minimální potřeba rozvodů pro technické zařízení, jednotný systém, nenáročnost na obsluhu, snadná demontáž a nenarušující vzhled při vedení po stěně.

Na základě těchto důvodů je zvolena VAR 1.

6 Potřeba tepla na vytápění

Poznámka: Pro výpočet potřeby tepla na vytápění bylo postupováno dle podkladů pro cvičení SPJ1 ((fsv.cvut.cz) [13] [14])

Cílem diplomové práce je navrhnout bytový dům z biologicky odbouratelných materiálů. Bylo tedy nutné najít takové materiály, které by tu podmínku splňovaly a zároveň by vyhovovaly dnešním požadavkům nízkoenergetickým, či dokonce pasivním domům.

Hlavním izolačním materiálem jsou slaměné balíky a doplňkovou izolací je dřevovláknitá izolace.

V následujících popisech a výřezech bude popsán postup výpočtu potřeby tepla na vytápění. Ve výpočtech bylo postupováno podle platných předpisů.

6.1 Součinitel prostupu tepla

Pro výpočet průměrného součinitele prostupu tepla bylo nutné spočítat součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí.

Tab. 1 Výpočet součinitele prostupu tepla obvodové stěny

TYP KCE:		OBVODOVÁ STĚNA - S01			
č.	VRSTVA	tl. [m]	λ [W/(m*K)]	R [(m ² *K)/W]	U [W/(m ² *K)]
<i>INTERIÉR</i>					
1	HLINĚNÁ OMÍTKA	0,030	0,05	0,58	1,34
2	PRKENNÝ ZÁKLOP	0,025	0,18	0,14	3,24
3	DŘEVĚNÝ ROŠT	0,040	0,58	0,07	2,54
4	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	0,060	0,05	1,25	0,70
5	DŘEVĚNÝ ROŠT	0,040	0,58	0,07	5,03
6	VZDUCHOVÁ MEZERA	0,130	0,58	0,22	2,54
7	SLAMĚNÉ BALÍKY	0,400	0,06	6,67	0,15
8	HLINĚNÁ OMÍTKA	0,025	0,87	0,03	5,03
9					
10					
<i>EXTERIÉR</i>					
Σ		0,75		9,02	0,11
PROGRAM TEPLA				8,65	0,113

Pro obvodovou stěny vyšel součinitel prostupu tepla $U = 0,11$ [W/(m²*K)]. Stěna tak splňuje požadavky pro pasivní budovy $U = 0,18$ [W/(m²*K)].

Tab. 2 Výpočet součinitele prostupu tepla podlahy 1.NP

TYP KCE:		PODLAHA - P01			
č.	VRSTVA	tl. [m]	λ [W/(m*K)]	R [(m ² *K)/W]	U [W/(m ² *K)]
	INTERIÉR				
1	DŘEVĚNÝ ZÁKLOP	0,035	0,87	0,04	4,76
2	DŘEVĚNÝ ROŠT	0,060	0,18	0,33	1,99
3	SLAMĚNÉ BALÍKY	0,400	0,06	6,67	0,15
4	DŘEVĚNÝ ZÁKLOP	0,035	0,87	0,04	4,76
5					
6					
7					
8					
9					
10					
	EXTERIÉR				
Σ		0,53		7,57	0,13
	PROGRAM TEPLA			7,57	0,129

Pro podlahu 1.NP vyšel součinitel prostupu tepla $U = 0,131$ [W/(m²*K)]. Podlah tak splňuje požadavky pro pasivní budovy $U = 0,15$ [W/(m²*K)].

Tab. 3 Výpočet součinitele prostupu tepla střešní konstrukce

TYP KCE:		STŘECHA- Sř01			
č.	VRSTVA	tl. [m]	λ [W/(m*K)]	R [(m ² *K)/W]	U [W/(m ² *K)]
	INTERIÉR				
1	DŘEVĚNÝ ŠINDELE	0,050	0,87	0,06	4,40
2	SLAMĚNÉ BALÍKY	0,400	0,06	6,67	0,15
3	LAŤOVÁNÍ	0,040	0,58	0,07	
4	KROKEV	0,160	0,58	0,28	
5	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	0,100	0,05	2,08	0,44
6	HLINĚNÁ OMÍTKA	0,030	0,05	0,58	1,34
7					
8					
9					
10					
	EXTERIÉR				
Σ		0,78		9,73	0,10
	PROGRAM TEPLA			7,91	0,124

Pro střechu vyšel součinitel prostupu tepla $U = 0,10$ [W/(m²*K)]. Podlah tak splňuje požadavky pro pasivní budovy $U = 0,15$ [W/(m²*K)].

Po výpočtu jednotlivých součinitelů prostupu tepla se spočítají plochy jednotlivých konstrukcí obálky budovy a shrnou se do tabulky.

Tab. 4 Základní informace

KCE	A [m ²]	U [W/(m ² *K)]	R [(m ² *K)/W]	b [-]	A*U*b
S01	764,70	0,11	9,02	1,00	83,18
P01	255,00	0,12	9,73	1,00	30,60
SŘ01	182,00	0,10	7,08	1,00	18,39
OKNA	71,00	0,70		1,00	49,70
Σ	1272,70				181,87

Měrný tepelný tok prostupem:

$$HT = \sum_i A_i \cdot U_i \cdot b_i + A \cdot \Delta U_{tb}$$

$$HT = 205,39 \text{ [W/m}^2\text{]}$$

Průměrný součinitel prostupu tepla:

$$U_{em} = HT/A \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

$$U_{em} = 0,16 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

Pomocí objemové faktoru tvaru budovy **A/V=0,73 [m²/m³]** je dopočítaný Průměrný součinitel prostupu tepla budovy **U_{em,N} [W/(m² *K)]** a zařazen do následující tabulky.

Tab. 5 Zařazení podle klasifikačních tříd

KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY	PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVI $U_{em,N}$ [W/(m ² *K)]	SLOVNÍ VYJÁDŘENÍ KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY	VÝSLEDEK
A	$U_{em} < 0,3 \cdot U_{em,rq}$	VELMI ÚSPORNÁ	NE
B	$0,3 \cdot U_{em,rq} < U_{em} < 0,6 \cdot U_{em,rq}$	ÚSPORNÁ	ANO
C	$0,6 \cdot U_{em,rq} < U_{em} < U_{em,rq}$	VYHOVUJÍCÍ	NE

Pomocí výše uvedených výpočtů splňuje budova požadavky pro klasifikační třídu B.

6.2 Tepelné ztráty

Přes soustavu vzorců a na základě vstupní dat byly vypočítány tepelné ztráty objektu.

Tab. 6 Vstupní informace

POŽADOVANÁ VNITŘNÍ TEPLOTA	$\theta_{i, set} =$	20	°C
POČET UŽIVATELŮ BUDOVY (PROJEKTOVÝ PŘEDPOKLAD)	$n_{os} =$	24	[os]
PRŮMĚRNÁ OBSAZENOST BUDOVY	$occup =$	0,5	[-]
OBJEM VZDUCHU VYTÁPĚNÉ ZÓNY	$V =$	1733,81	[m ³]
SOUČINITEL VĚTRNÉ EXPOZICE	$e =$	0,07	[-]
ÚČINNOST SYSTÉMU ZPĚTNÉHO ZÍSKÁVÁNÍ TEPLA	$\eta_{ZZT} =$	0,75	[-]
MĚRNÝ TEPELNÝ TOK PROSTUPEM (DLE ZJEDNODUŠENÉHO VÝPOČTU PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA)	$H_T =$	207,319577	[kW/K]
OBJEMOVÁ HMOTNOST VZDUCHU	$\rho_a =$	1,2	[kg/m ³]
MĚRNÁ TEPELNÁ KAPACITA VZDUCHU	$c_a =$	1000	[J/(kg*K)]
$1W = 3600 \text{ J/h}$	$c_a =$	0,278	[W/(kg*K)]
MĚRNÝ TEPELNÝ TOK VĚTRÁNÍM	$H_v =$	PŘIRO	120,323966 [kWh]
		NUCE	120,323966 [kWh]
		NUCE. S R.	45,2639656 [kWh]

Tab. 7 Násobnost výměny vzduchu

VĚTRÁNÍ BUDOVY	DOPORUČENÁ HODNOTA CELKOVÉ INTENZITY VÝMĚNY VZDUCHU n50,N		
	ÚROVEŇ I	ÚROVEŇ II	VOLÍM
PŘIROZENÉ NEBO KOMBINOVANÉ	4,5	3	0,5
NUCENÉ	1,5	1,2	0,5
NUCENÉ S REKUPERACÍ	1	0,8	0,5
NUCENÉ S REKUPERACÍ PRO PASIVNÍ DOMY	0,6	0,4	0,5

Tab. 8 výpočet tepelných ztrát prostupem Q_T , větráním Q_v

Otopné období = zář - květen					PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ		NUCENÉ VĚTRÁNÍ		NUCENÉ S REKUPERACÍ	
	POČET DNÍ	t [hod]	θ_e [°C]	Q_T [kWh]		Q_V [kWh]		Q_V [kWh]		Q_V [kWh]
LEDEN	31	744	-2,4	3455,11	Vx1 [m3/h]	2005,27	Vx2 [m3/h]	2005,27	Vx3 [m3/h]	754,35
ÚNOR	28	672	-0,29	2826,78		60,68		1640,60		617,17
BŘEZEN	31	744	2,9	2637,60				1530,81		575,87
DUBEN	30	720	8,45	1724,07	Vad [m3/h]	1000,61		1000,61		376,42
KVĚTEN	31	744	13,55	994,89		300,00		577,41		217,21
ČERVEN	30	720	16,24	561,26				325,74		122,54
ČERVENEC	31	744	17,6	370,19	Va [m3/h]	214,85	Va [m3/h]	214,85	Va [m3/h]	80,82
SRPEN	31	744	17,33	411,84		360,68		239,02	135,68	89,92
ZÁŘÍ	30	720	12,54	1113,55				646,28		243,12
ŘÍJEN	31	744	8,3	1804,68	HV [kW/K]	1047,40	HV [W/K]	1047,40	HV [W/K]	394,01
LISTOPAD	30	720	2,92	2549,53		120,32		1479,70	45,26	556,64
PROSINEC	31	744	-1,06	3248,42				1885,31		709,22

Tab. 9 Celkové tepelné ztráty

Σ		
PŘIRO.	NUCE.	NUCE. S REK.
Ql [kWh]	Ql [kWh]	Ql [kWh]
5388,38	5388,38	4137,46
4408,48	4408,48	3385,04
4113,45	4113,45	3158,51
2688,76	2688,76	2064,56
1551,57	1551,57	1191,37
875,30	875,30	672,10
577,33	577,33	443,30
642,28	642,28	493,17
1736,64	1736,64	1333,47
2814,47	2814,47	2161,08
3976,10	3976,10	3053,05
5066,04	5066,04	3889,95

6.3 Výpočet tepelných zisků

Tab. 10 Vstupní informace

POČET UŽIVATELŮ BUDOVY (PROJEKTOVÝ PŘEDPOKLAD)	$n_{os} =$	24	[os]
PRŮM. OBSAZENOST OBYTNÉ BUDOVY	occup =	0,5	[-]
POČET BYTOVÝCH JEDNOTEK	$n_{bj} =$	6	[bj]
PRŮMĚRNÝ MĚRNÝ VÝKON VNITŘNÍCH TEPELNÝCH ZISKŮ	$q_{int} =$	0	[W/m ²]
UŽITNÁ PODLAHOVÁ PLOCHA VYTÁPĚNÉ ZÓNY (VNITŘNÍ)	Af =	200	[m ²]
UŽITNÁ PODLAHOVÁ PLOCHA VYTÁPĚNÉ ZÓNY (VNĚJŠÍ)		255,00	[m ²]

Tab. 11 Výpočet vnitřních zisků Q_{int} [kWh]

	POČET DNÍ	t [hod]	MĚSÍČNÍ DÁVKA OZÁŘENÍ NA N-TOU ORIENTACI				VNITŘNÍ ZISKY			
			J	S	V	Z	OBYTNÉ BUDOVY		ADMINISTRATIVNÍ B.	
			Hj [kWh/m ²]	Hj [kWh/m ²]	Hj [kWh/m ²]	Hj [kWh/m ²]	Q _{int} [W]	Q _{int} [kWh]	Q _{int} [W]	Q _{int} [kWh]
LEDEN	31	744	31,2	8,6	14,1	14,0	1800	1339,2		0
ÚNOR	28	672	50,9	14,1	23,0	25,6		1209,6		0
BŘEZEN	31	744	68,8	24,1	45,0	44,7		1339,2		0
DUBEN	30	720	85,0	34,9	69,7	64,9		1296		0
KVĚTEN	31	744	85,8	48,0	83,4	84,0		1339,2		0
ČERVEN	30	720	75,0	49,9	79,6	78,6		1296		0
ČERVENEC	31	744	77,2	48,7	82,3	85,7		1339,2		0
SRPEN	31	744	88,9	42,0	76,8	76,9		1339,2		0
ZÁŘÍ	30	720	75,5	28,8	50,7	53,5		1296		0
ŘÍJEN	31	744	72,5	18,8	35,4	36,6		1339,2		0
LISTOPAD	30	720	36,3	10,0	16,9	15,9		1296		0
PROSINEC	31	744	23,6	6,5	10,2	9,8		1339,2		0

Tab. 12 Solární zisky Q_{sol} [kWh]

SOLÁRNÍ ZISKY									
	J		V		Z		S		
	As,n	Qsol [kWh]	As,n	Qsol [kWh]	As,n	Qsol [kWh]	As,n	Qsol [kWh]	Σ Qsol
23,652	738,182129	2,646	22,750274	6,534	92,0702289	2,646	36,9366232	889,94	
23,652	1204,49622	6,534	91,9489248	6,534	150,050992	2,646	67,692416	1514,2	
23,652	1627,46479	6,534	157,552474	6,534	293,855562	2,646	118,393096	2197,3	
23,652	2010,80165	6,534	227,832672	6,534	455,442288	2,646	171,736579	2865,8	
23,652	2028,75184	6,534	313,468521	6,534	545,124038	2,646	222,258766	3109,6	
23,652	1772,843	6,534	326,05525	6,534	520,15036	2,646	208,09146	2827,1	
23,652	1824,98437	6,534	318,076663	6,534	538,043535	2,646	226,649587	2907,8	
23,652	2102,08717	6,534	274,42699	6,534	501,511765	2,646	203,464563	3081,5	
23,652	1786,73065	6,534	187,925522	6,534	331,236647	2,646	141,682861	2447,6	
23,652	1715,74059	6,534	122,56053	6,534	231,15983	2,646	96,7679817	2166,2	
23,652	859,723561	6,534	65,432691	6,534	110,658093	2,646	42,1296726	1077,9	
23,652	557,708856	6,534	42,6776356	6,534	66,9012079	2,646	25,9716899	693,26	

6.4 Potřeba tepla na vytápění

Tab. 13 Účinná vnitřní tepelná kapacita zóny

TŘÍDA BUDOVY	MĚSÍČNÍ A SEZÓNÍ METODA	
VELMI LEHKÁ	$(80\ 000 \times A_f)$	20400000
LEHKÁ	$(110\ 000 \times A_f)$	28050000
STŘEDNÍ	$(165\ 000 \times A_f)$	42075000
TĚŽKÁ	$(260\ 000 \times A_f)$	66300000
VELMI TĚŽKÁ	$(370\ 000 \times A_f)$	94350000

Tab. 14 Měrný tok větráním

	PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ	NUCENÉ VĚTRÁNÍ	NUCENÉ S REKUPE.
Hv=	120,3239656	120,3239656	45,26396556
τ =	35,67138819	35,67138819	46,27181912
a=	3,378092546	3,378092546	4,084787941

Tab. 15 Potřeba tepla na vytápění s přirozené větrání

	PŘIROZENÉ VĚTRÁNÍ					
	tep. ztráty Qi	tep. zisky Qg	γ [-]	η_g [-]	Qnd [kWh]	Qnd [kWh/m2a]
LEDEN	5388,38	2229,14	0,41	0,97	3225,03	12,65
ÚNOR	4408,48	2723,79	0,62	0,92	1913,61	7,50
BŘEZEN	4113,45	3536,47	0,86	0,83	1186,02	4,65
DUBEN	2688,76	4161,81	1,55	0,59	251,13	0,98
KVĚTEN	1551,57	4448,80	2,87	0,34	28,10	0,11
ČERVEN	875,30	4123,14	4,71	0,21	3,50	0,01
ČERVENEC	577,33	4246,95	7,36	0,14	0,55	0,00
SRPEN	642,28	4420,69	6,88	0,15	0,76	0,00
ZÁŘÍ	1736,64	3743,58	2,16	0,45	70,22	0,28
ŘÍJEN	2814,47	3505,43	1,25	0,68	423,11	1,66
LISTOPAD	3976,10	2373,94	0,60	0,92	1785,85	7,00
PROSINEC	5066,04	2032,46	0,40	0,97	3088,61	12,11
Σ	33838,78	41546,20			11622,23	46,97

Tab. 16 Potřeba tepla na vytápění s nuceným větráním

NUCENÉ VĚTRÁNÍ				
tep. ztráty Q_i	γ [-]	η_g [-]	Q_{nd} [kWh]	Q_{nd} [kWh/m ² a]
5388,38	0,41	0,97	3225,03	12,65
4408,48	0,62	0,92	1913,61	7,50
4113,45	0,86	0,83	1186,02	4,65
2688,76	1,55	0,59	251,13	0,98
1551,57	2,87	0,34	28,10	0,11
875,30	4,71	0,21	3,50	0,01
577,33	7,36	0,14	0,55	0,00
642,28	6,88	0,15	0,76	0,00
1736,64	2,16	0,45	70,22	0,28
2814,47	1,25	0,68	423,11	1,66
3976,10	0,60	0,92	1785,85	7,00
5066,04	0,40	0,97	3088,61	12,11
33838,78			11199,12	46,97

Tab. 17 Potřeba tepla na vytápění s nuceným větráním s rekuperací

NUCENÉ VĚTRÁNÍ S REKUPERACÍ				
tep. ztráty Q_i	γ [-]	η_g [-]	Q_{nd} [kWh]	Q_{nd} [kWh/m ² a]
4137,46	0,54	0,98	1942,57	7,62
3385,04	0,80	0,94	816,21	3,20
3158,51	1,12	0,86	113,48	0,45
2064,56	2,02	0,60	-449,65	-1,76
1191,37	3,73	0,35	-347,22	-1,36
672,10	6,13	0,21	-202,07	-0,79
443,30	9,58	0,14	-133,90	-0,53
493,17	8,96	0,15	-148,92	-0,58
1333,47	2,81	0,45	-363,63	-1,43
2161,08	1,62	0,71	-322,74	-1,27
3053,05	0,78	0,95	800,88	3,14
3889,95	0,52	0,99	1885,53	7,39
25983,06			5558,67	14,08

Na základě předchozích výpočtu jsou dosaženy hodnoty potřeby tepla na vytápění Q_{nd} [kWh/m²a] pro jednotlivé druhy větrání.

Přirozené větrání: 46,97 [kWh/m²a]

Nucené větrání: 46,97 [kWh/m²a]

Nucené větrání s rekuperací: 14,08 [kWh/m²a]

Objekt splňuje požadavky pro nízkoenergetický dům s přirozeným a nuceným větráním.

Pasivní standart je splněn s použitím nuceného větrání s rekuperací.

7 Závěr

Návrh biologicky odbouratelného domu je téma, které bude v blízké budoucnosti jistě aktuální. Neobnovitelné zdroje nejsou nevyčerpatelné a lidstvo se bude muset ohlížet po jiných variantách. Stejně tak i příroda neunes více odpadu, než jí kapacita dovolí.

Z diplomové práce vyplývá, že čistě biologicky odbouratelný dům, s veškerým zařízením a nynějšími požadavky, není lidstvo schopné v současné době postavit. Snaha o takové řešení by byla velice nákladná až nereálná.

Stavba je tedy situována do zastavěného území s předpokladem, že po ukončení životnosti by byla demolována a její nosná i nenosná konstrukce by mohla být ponechána v přírodě.

Proto by bylo vhodné začít malými kroky, jako je například zhotovit nosnou i nenosnou konstrukci, z plně biologicky odbouratelných materiálů. Toto řešení je proveditelné a pomocí postupů uvedených v diplomové práci lze dosáhnout vytouženého výsledku. Ostatní zařízení, u kterých technologie nedovolují použití biologicky odbouratelných materiálů, je nutné podříditi možnosti jednoduchého demontování po skončení životnosti stavby.

Vývin technologií a materiálů jde v současnosti rychle dopředu. Problémy v podobě zasklení okenních rámců, vodovodního a odpadního potrubí mohou být vyřešeny během několika málo let. Pak bude možné navrhnout opravdu čistě biologicky odbouratelný dům.

Bibliografie

1. **Moravskoslezský dřevařský klastr.** dřevostavebniportal-popularizace.msdk.cz. *VZDĚLÁVACÍ PORTÁL.* [Online] MSDK. <http://drevostavebniportal-popularizace.msdk.cz/zajimavosti-ze-sveta-dreva/drevo-stavebni-material-21-stoleti/>.
2. **Klouda, Petr.** Základní vlastnosti dřeva.
3. **Ing. Petra Hlaváčková.** dřevostavitel.cz. *DŘEVOSTAVITEL.* [Online] <http://www.drevostavitel.cz/clanek/izolacni-materialy-4-dil--drevovlaknita-izolace-hreje-i-chladi>.
4. **Gernot Minke, Friedemann Mahlke.** *Stavby ze slámy, Jak pořídit z balíků slámy standartní dům.* HEL , 2009.
5. **Martínková, Jitka.** nalezeno.cz. *Stavební materiály.* [Online] <http://www.nazeleno.cz/stavba/stavebni-material/nepalena-hlina-vyhody-a-nevyhody-ne-tradicniho-materialu.aspx>.
6. **Ing. Pavel Heinrich.** tzbinfo.cz. *Nepálené cihly současnosti.* [Online] 2012. <http://stavba.tzb-info.cz/cihly-bloky-tvarnice/8728-nepalene-cihly-soucasnosti>.
7. **Ing. Petr Novák.** dřevostavitel.cz. *Kdy se elektrické přímotopy vyplatí.* [Online] <http://www.drevostavitel.cz/clanek/kdy-se-vyplati-elektricke-primotopy-1dil>.
8. **Ing. Robert Krainer, Ph.D.** tzb-info.cz. *Tepelná čerpadla.* [Online] <http://vytapani.tzb-info.cz/tepelna-cerpadla>.
9. **eko-plasty.cz.** eko-plasty.cz. *Informace o bioplastu PLA.* [Online] <http://www.eko-plasty.cz/bioplasty-pla/>.
10. **Dřevostavby a Josef Kolb.** *Dřevostavby, Systém nosných konstrukcí, obvodového pláště.* Grada, 2011.
11. **Jiří Vavrenka, Zdeňka Havířová, Miroslav Jindrák a.** *Dřevostavby pro bydlení.* GRADA.
12. **Mark Webber, Dale Kittleson.** wildrosetimberworks.com. [Online] <http://www.wildrosetimberworks.com/>.
13. **Ing. Kamil Staněk.** Potřeba tepla na vytápění. *Podklady pro cvičení.* 2010.
14. —. Průměrný součinitel prostupu tepla. *Podklady pro cvičení.* 2010.

Seznam obrázků

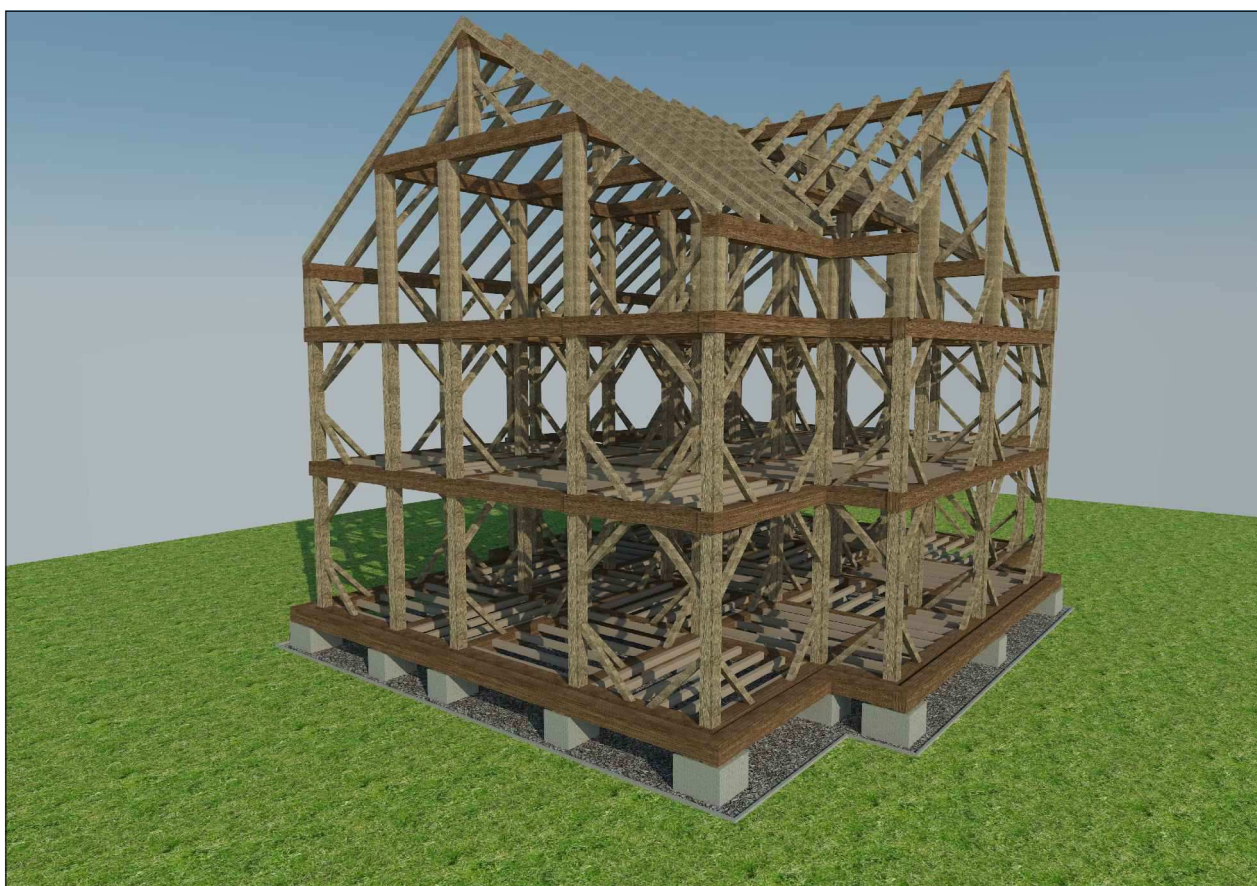
Obr. 1 Výkopy	20
Obr. 2 Vybetonování základových patek.....	20
Obr. 3 Návoz štěrku a zabetonování obrubníku	21
Obr. 4 Položení dubových podložek.....	21
Obr. 5 Uložení a spasování nosných trámů	22
Obr. 6 Zapuštěný šachovnicově uložených trámků	22
Obr. 7 Osazení sloupů a pásků.....	23
Obr. 8 Doplnění nosného roštu 2.NP a pásků.....	23
Obr. 9 Vyztužení patra šachovnicově uloženými trámky	24
Obr. 10 Osazení sloupů 2.NP a pásku v dolní části	24
Obr. 11 Osazení horních trámů a pásku v horní části	24
Obr. 12 Vyztužení patra šachovnicově uloženými trámky	25
Obr. 13 Osazení sloupů 3.NP a pásku v dolní části	25
Obr. 14 Osazení horních trámů a pásku v horní části	26
Obr. 15 Doplnění střešní konstrukce o sloupy nesoucí vaznici.....	26
Obr. 16 Doplnění krokví	26
Obr. 17 Osazení kleštín	27
Obr. 18 Laťování zapuštěné do krokví	27
Obr. 19 Nárožní spoj nosného trámu nesoucí slaměné balíky	28
Obr. 20 Nárožní spoj nosného trámu nesoucí dřevěnou konstrukci	28
Obr. 21 Spojovací fošny pro spodní trámy – nároží - střed	28
Obr. 22 Skladba dřevěné konstrukce nároží	28
Obr. 23 Spodní a horní koncová část nosného nárožního sloupu 1.NP	29
Obr. 24 Horní koncová část nosného středového sloupu 1.NP (vnitřní strany).....	29
Obr. 25 Čela středových nosných trámů 1-2.NP	30
Obr. 26 Středové nosné trámy (2-3.NP).....	30


Obr. 27 Nárožní – středové fošny pro spoj nosných trámů (2-3.NP)	30
Obr. 28 Skladba konstrukcí 2-3.NP.....	30
Obr. 29 Středové nosné trámy 1-2.NP	31
Obr. 30 Vrchol sloupu pod vaznicí, vrcholový sloup pod pozednicí	31
Obr. 31 Spojovací fošna pro pozednice Obr. 32 Spodní část krokve.....	31
Obr. 33 Napojení kleštin	32
Obr. 34 Skladba konstrukce (osedlání krokví, pozednice).....	32
Obr. 35 Složená nosná konstrukce u založení stavby	33
Obr. 36 Složená nosná konstrukce 2-3.NP	33
Obr. 37 Složená nosná konstrukce (pozednice, osazení krokví)	33
Obr. 38 Schéma nosné dřevěné konstrukce	34
Obr. 39 Prkenné záklopy jednotlivých podlaží.....	35
Obr. 40 Slaměné balíky – podlaha 1.NP	35
Obr. 41 Obvodové slaměné balíky.....	36
Obr. 42 Obezdění stavby slaměnými balíky	36
Obr. 43 Nosná dřevěná konstrukce na betonových patkách	37
Obr. 44 Dřevěné bednění s kolíky.....	37
Obr. 45 Slaměné balíky	38
Obr. 46 Dřevěný rošt	38
Obr. 47 Dřevěný rošt	39
Obr. 48 Detail napojení dřevěných hranolů k slaměným balíkům pomocí kolíků	39
Obr. 49 Konstrukce doplněná dřevovláknitou izolací a dřevěná podlaha	40
Obr. 50 Prkenný záklop na stěně.....	40
Obr. 51 T kolík	40
Obr. 52 Rákos připevněný na prknech.....	41
Obr. 53 Omítnutá stěna	41
Obr. 54 Skladba podlahy 1.NP.....	42
Obr. 55 Skladba obvodové stěny	42

Obr. 56 Dřevěné bednění	Obr. 57 Dřevěné hranoly (ostění, nadpraží, parapet).....	43
Obr. 58 Výplň mezer dřevovláknitou izolací mezi hranoly		43
Obr. 59 Dřevěný rošt stěny s dřevovláknitou izolací	Obr. 60 Prkenný záklop stěny s rákosem	43
Obr. 61 Omítnutá stěna		44
Obr. 62 Skladba obvodového pláště_ostění.....		44
Obr. 63 Skladba obvodového pláště_ostění.....		44
Obr. 64 Drážky v krokách.....		45
Obr. 65 Laťování zapuštěné v drážkách	Obr. 66 Připevněné slaměné balíky.....	45
Obr. 67 Laťování na vrchní straně balíků	Obr. 68 Dřevěné šindele – dvouvrstvé	45
Obr. 69 Dřevěné hranoly pro dřevovláknitou izolace.....		46
Obr. 70 Dřevovláknitá izolace s drážky		46
Obr. 71 Nasunutá dřevovláknitá izolace.....		46
Obr. 72 Skladba střešního pláště.....		47
Obr. 73 Skladba střešního pláště.....		47
Obr. 74 Cihelná stěna z nepálené hlíny a hliněná omítka		48
Obr. 75 VAR 1 – Náhled do místnosti - vytápění pomocí elektrických přímotopů		51
Obr. 76 VAR 2 – vytápění pomocí teplovodních otopných těles.....		51

Seznam tabulek

Tab. 1 Výpočet součinitele prostupu tepla obvodové stěny	52
Tab. 2 Výpočet součinitele prostupu tepla podlahy 1.NP	53
Tab. 3 Výpočet součinitele prostupu tepla střešní konstrukce	53
Tab. 4 Základní informace	54
Tab. 5 Zařazení podle klasifikačních tříd.....	54
Tab. 6 Vstupní informace	55
Tab. 7 Násobnost výměny vzduchu	55
Tab. 8 výpočet tepelných ztráty prostupem Q_T , větráním Q_v	55
Tab. 9 Celkové tepelné ztráty	56
Tab. 10 Vstupní informace	56
Tab. 11 Výpočet vnitřních zisků Q_{int} [kWh].....	56
Tab. 12 Solární zisky Q_{sol} [kWh].....	56
Tab. 13 Účinná vnitřní tepelná kapacita zóny.....	57
Tab. 14 Měrný tok větráním	57
Tab. 15 Potřeba tepla na vytápění s přirozené větrání	57
Tab. 16 Potřeba tepla na vytápění s nuceným větrání	58
Tab. 17 Potřeba tepla na vytápění s nuceným větrání s rekuperací	58



vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
název: BIOLOGICKY ODBOURATELNÝ DŮM		datum: 1/2017
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		typ dokumentace: DPS

OBSAH PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

A

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

B

SOUHRNNÁ ZPRÁVA

C

C1_KOORDINAČNÍ SITUACE 1:200

D.1.1

D.1_TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.1.01_1.NP 1:50

D.1.1.02_2.NP 1:50

D.1.1.03_3.NP 1:50

D.1.1.04_ŘEZ A-A' 1:50

D.1.1.05_ŘEZ B-B' 1:50

D.1.1.06_VÝCHODNÍ POHLED 1:50

D.1.1.07_JIŽNÍ POHLED 1:50

D.1.1.08_ZÁPADNÍ POHLED 1:50

D.1.1.09_SEVERNÍ POHLED 1:50

D.1.1.10_VÝKRES STROPU 1:50

D.1.1.11_VÝKRES ZÁKLADŮ 1:50

D.1.1.12_VÝKRES KROVU 1:50

D.1.1.13_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_A_B_C 1:50

D.1.1.14_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_01_02 1:50

D.1.1.15_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_03_04 1:50

D.1.1.16_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_05_06_07 1:50

D.1.1.17_DETAIL A_ZALOŽENÍ_SOKL 1:20

D.1.1.18_DETAIL B_STYK STĚNA-STROP_NADPRAŽÍ_PARAPET 1:20

D.1.1.19_DETAIL C_NAPOJENÍ STĚNA-STŘECHA 1:20

D.1.1.20_DETAIL K1_STYK SLOUPŮ_NAPOJENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ NA SLOUP 1:20

D.1.1.21_DETAIL K2_STYK SLOUPU A ZÁKLADOVÉ PATKY_NAPOJENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ 1:20

D.1.1.22_DETAIL K3_NÁROŽÍ U ZÁKLADOVÉ PATKY 1:20

D.1.1.23_DETAIL K4_KONSTRUKCE KROVU 1:20

D.1.1.24_DETAIL K5_KONSTRUKCE DŘEVĚNÉHO ROŠTU 1:20

D.1.1.25_SKLADBY KONSTRUKCÍ 1:20

D.1.2

D.1.2.1_TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.4

D.1.4_TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.4.1_1.NP 1:50

D.1.4.2_2.NP 1:50

D.1.4.3_3.NP 1:50

E

E_TECHNICKÁ ZPRÁVA

A Průvodní zpráva

Dokumentace pro provedení stavby

Biologicky odbouratelný dům

Odpovědný projektant: Bc. Martin Kec

Vypracoval: Bc. Martin Kec

Datum zhotovení: leden 2017

Obsah dokumentace:

A.1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	- 3 -
A.1.1. Údaje o stavbě	- 3 -
A.1.2. Údaje o stavebníkovi	- 3 -
A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	- 3 -
A.2. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	- 4 -
A.3. ÚDAJE O ÚZEMÍ	- 4 -
A.1.4. Rozsah řešeného území	- 4 -
A.1.5. Ochrana území podle jiných právních předpisů	- 4 -
A.1.6. Odtokové poměry	- 4 -
A.1.7. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, cíli a úkoly územního plánování	- 4 -
A.1.8. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas	- 4 -
A.1.9. Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	- 5 -
A.1.10. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	- 6 -
A.1.11. Seznam výjimek a úlevových řešení	- 6 -
A.1.12. Seznam souvisejících a podmiňujících investic	- 6 -
A.1.13. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)	- 6 -
A.4. ÚDAJE O STAVBĚ	- 6 -
A.1.14. Základní popis	- 6 -
A.1.15. Účel užívání stavby	- 7 -
A.1.16. Trvalá nebo dočasná stavba	- 8 -
A.1.17. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů	- 8 -
A.1.18. Údaje o splnění technických požadavků dotčených orgánu a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů	- 8 -
A.1.19. Seznam výjimek a úlevových řešení	- 8 -
A.1.20. Navrhované kapacity stavby	- 8 -
A.1.21. Základní bilance stavby	- 9 -
A.1.22. Základní předpoklady výstavby	- 9 -
A.5. ČLENĚNÍ STAVBY NA OBJEKTY A TECHNICKÁ ZAŘÍZENÍ	- 9 -

A.1. Identifikační údaje

A.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby

Biologicky odbouratelný dům

Místo stavby

XXX XXX

XXX XXX

Předmět dokumentace

Dokumentace pro provedení stavby

A.1.2. Údaje o stavebníkovi

XXX XXX

XXX XXX

XXX XXX

A.1.3. Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Generální projektant: Bc. Martin Kec

XXX XXX

tel.: XXX XXX

Projektant části D.1.1: Bc. Martin Kec

Architektonicko- stavební řešení: XXX XXX

IČ: XXX XXX

tel.: XXX XXX

A.2. Seznam vstupních podkladů

Podkladem pro vypracování dokumentace byly tyto podklady:

- Projektová dokumentace v papírové podobě

A.3. Údaje o území

A.1.4. Rozsah řešeného území

Řešené území zahrnuje pozemky parc. č.: xxx, xxx, které jsou vyznačeny v projektové dokumentaci. Tento pozemek se nachází xxx. Stavební pozemek je definován jako stavební parcela.

A.1.5. Ochrana území podle jiných právních předpisů

Stavbou nebudou dotčena žádná stávající ochranná pásma.

A.1.6. Odtokové poměry

Pozemek je v prakticky rovinném terénu.

Po výstavbě Biologicky odbouratelného domu nedojde k vlivu na odtokové poměry. Odvod dešťových vod z pozemku objektu se nijak nezmění.

A.1.7. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, cíli a úkoly územního plánování

Jedná se o výstavbu bytového domu na pozemku, který je určen pro výstavbu. Stavba je velikostně devatenáct metrů široká, dvanáct metrů hluboká a cca dvanáct metrů vysoká.

A.1.8. Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, nebylo-li vydáno územní rozhodnutí nebo územní opatření, popřípadě nebyl-li vydán územní souhlas

Pro plánovanou výstavbu bytového domu je třeba územního souhlasu.

A.1.9. 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 přísunovými 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 požárním zařízením.

(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.1.10. Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

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

A.1.11. Seznam výjimek a úlevových řešení

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

A.1.12. Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Pro výstavbu objektu nemusí předcházet žádné investice.

A.1.13. Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním a prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

A. Předmětný pozemek:

<i>parc. číslo</i>	<i>katastr. území</i>	<i>výměra [m²]</i>	<i>druh</i>	<i>využití</i>	<i>majitel</i>
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

B. Sousední pozemky:

<i>parc. číslo</i>	<i>katastr. území</i>	<i>výměra [m²]</i>	<i>druh</i>	<i>využití</i>	<i>majitel</i>
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx
xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx

A.4. Údaje o stavbě

A.1.14. Základní popis

Předmětem předložené projektové dokumentace je návrh Biologicky odbouratelné stavby. Stavba má sloužit jako příklad možnosti výstavby staveb, které zatěžují životní prostředí co možná nejmenším zastoupením.

Samotná konstrukce je z těžkého dřevěného skeletu s izolační obálkou ze slaměných balíků tl. 400 mm, doplněnou dřevovláknitou izolací tl. 60 mm ve stěnách a 100 mm v podkrovní části.

Na betonové základy (patky hloubky 1800 mm) budou položeny dřevěné masivní trámy (roz. 250 x 400 mm) podložené dubovými destičkami. Nad každou patkou je do trámu zapuštěn čepovým spojem sloup (roz. 250 x 250 mm) zavětrovaný páskami (roz. 80 x 80 mm). Nosné trámy budou propojeny šachovnicově uloženými trámky (roz. 100 x 140 mm). Přes šachovnicově uložené trámky budou pokládány prkna tl. 35 mm. Prkna budou na pero a drážku a k trámům spojeny dubovými kolíčky. Pro tepelnou izolaci podlahy kladenou na prkna jsou navrženy slaměné balíky (roz. 400 x 350 x 500 mm). Těmi se vyskládá celá plocha bednění z prken. Ty se kladou těsně vedle sebe od kraje do středu. Kotví se dubovými kolíky k nosným trámům a zároveň se vážou línými provázky navzájem k sobě. Po obvodě stavby se postupuje se „zděním“ slaměných balíků na běhounovou vazbu. Každý balík, každá řada je kotvena do řady pod ní a zároveň. V místech kde to lze, kotvena do nosných sloupů.

Přes takto kladenou tepelnou izolaci na podlaze přijde dřevěný rošt z hranolků rozměru 40 x 60 mm, které slouží jako podklad pro pochozí vrstvu prken (pero drážka) tl. 25 mm. V dalších podlaží se pokládka podlahy opakuje s tím rozdílem, že jako kročejová izolace slouží dřevovláknitá izolace tl. 80 mm.

Obvodový plášť tvoří slaměné balíky tl. 400 mm, vzduchová mezera, dřevěný rošt tl. 40 mm, dřevovláknitá izolace tl. 60 mm, dřevěný rošt tl. 40 mm prkenný záklop tl. 25 mm a rákos s hliněnou omítkou tl. 30 mm.

Střešní konstrukce od krokví. Do krokví výšky 220 mm se vybrousí drážky hloubky 5 mm na výšku latě rozměrů 40 x 60 mm dle projektové dokumentace. Po zacvaknutí latě do drážky se připevní lať ke krokvi pomocí dubových kolíčků. Přes husté laťování přijdou slaměné balíky, které se vážou k latím pomocí lýkových provázků. Lýkové provázky budou použity i ke spojování laťování k vrchní straně slaměných balíků. Jako střešní plášť budou použity dřevěné šindele ve dvou vrstvách. U spojů dřevěných šindelů s latěmi může být v jediném případě aplikován kovový hřebík. Jednotlivé skladby konstrukcí jsou popsány v projektové dokumentaci.

A.1.15. Účel užívání stavby

Funkční náplň objektu bude bytová funkce.

A.1.16. Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba je trvalá.

A.1.17. Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů

Jedná se o výstavbu bytového objektu bez požadavků na ochranu staveb podle jiných právních předpisů.

Stavba je navržena dle platných českých norem a předpisů a byla vypracována v souladu s vyhláškou č.268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby.

Projektová dokumentace pro provádění stavby byla vypracována dle vyhlášky č. 499/2006 Sb.

Stavba nebude užívána jako bezbariérová. Vzhledem k tomu, že se jedná o experimentální stavbu, není nutné při výše popsaných úpravách postupovat v souladu s Vyhláškou 398/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů, o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

A.1.18. Údaje o splnění technických požadavků dotčených orgánu a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Provedením stavby podle dokumentace pro provádění stavby budou splněny všechny požadavky dotčených orgánů.

A.1.19. Seznam výjimek a úlevových řešení

Výstavbě objektu nebyla udělena žádná výjimka ani není provedeno úlevové řešení.

A.1.20. Navrhované kapacity stavby

• Zastavěná plocha	272 m ²
• Zpevněná plocha	406 m ²
• Zeleň	303 m ²
• Obestavěný prostor	1933 m ³
• Užitná plocha	750 m ²
• Počet funkčních jednotek a jejich velikosti	6 x 88 m ²
• Počet uživatelů	24 osob

A.1.21. Základní bilance stavby

- Potřeba elektrické energie: 7,9 kW
- Spotřeba pitné vody: xxx
- Množství odváděných dešťových: xxx
- Dešťová voda je a bude odváděna do kanalizace
- Třída energetické náročnosti: B

A.1.22. Základní předpoklady výstavby

- | | |
|---|-------------|
| • předpokládaný termín zahájení výstavby: | červen 2017 |
| • předpokládaná lhůta výstavby: | 4 měsíce |

A.5. Členění stavby na objekty a technická zařízení

Stavba vzhledem k jednoduchosti není členěna na objekty. Působí jako jeden objekt.

.....

Bc. Martin Kec

Email: martinkecc@gmail.com

Tel: +420 xxx xxx xxx

B. Souhrnná technická zpráva

Dokumentace pro provedení stavby

Biologicky odbouratelný dům

Odpovědný projektant: Bc. Martin Kec

Vypracoval: Bc. Martin Kec

Datum zhotovení: leden 2017

Obsah dokumentace

B.1.1.	Výčet a závěry provedených průzkumů.....	- 3 -
B.1.2.	Stávající ochranná a bezpečnostní pásma	- 3 -
B.1.3.	Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.....	- 3 -
B.1.4.	Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území.....	- 3 -
B.1.5.	Podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnost. pásmech jiných staveb.....	- 4 -
B.1.6.	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	- 4 -
B.1.7.	Požadavky na maximální zábory půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa (dočasné/ trvalé)	- 4 -
B.1.8.	Územně technické podmínky (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)	- 4 -
B.1.9.	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	- 4 -
B.2.1.	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek	- 5 -
B.2.2.	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	- 5 -
B.2.3.	Bezbariérové užívání stavby	- 5 -
B.2.4.	Bezpečnost při užívání stavby	- 6 -
B.2.5.	Základní charakteristika objektů	- 6 -
B.2.6.	Požárně bezpečnostní řešení	- 7 -
B.2.7.	Zásady hospodaření s energiemi	- 7 -
B.2.8.	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	- 7 -
B.2.9.	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	- 8 -
B.3.1.	Kanalizační přípojka	- 9 -
B.3.2.	Vodovodní přípojka.....	- 9 -
B.3.3.	Přípojka nízkého napětí	- 9 -
B.6.1.	Vliv stavby na životní prostředí	- 9 -
B.6.2.	Vliv na přírodu a krajinu	- 10 -
B.6.3.	Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000.....	- 10 -
B.6.4.	Návrh zohlednění podmínek ze zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA.....	- 10 -
B.6.5.	Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů... - 11 -	
B.8.1.	Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění.....	- 11 -
B.8.2.	Odvodnění staveniště.....	- 11 -
B.8.3.	Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu.....	- 11 -
B.8.4.	Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky.....	- 11 -
B.8.5.	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	- 12 -
B.8.6.	Maximální zábory staveniště (dočasné / trvalé).....	- 12 -
B.8.7.	Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace.....	- 12 -
B.8.8.	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin	- 13 -
B.8.9.	Ochrana životního prostředí	- 13 -
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	- 14 -
B.8.11.	Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb	- 15 -
B.8.12.	Zásady pro dopravně inženýrské opatření.....	- 15 -
B.8.13.	Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny	- 15 -

B.1. Charakteristika stavebního pozemku

Řešené území zahrnuje pozemky parc. č.: xxx, xxx, které jsou vyznačeny v projektové dokumentaci. Tento pozemek se nachází xxx. Stavební pozemek je definován jako stavební parcela.

B.1.1. Výčet a závěry provedených průzkumů

Byla provedena technická obhlídka pozemku.

B.1.2. Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

B.1.2.1. Komunikace

Stávající komunikace. Budova se nenachází v ochranném pásmu komunikací.

B.1.2.2. Veřejné inženýrské sítě

Stávající, bez zásahu.

B.1.3. Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek neleží v poddolovaném území ani v sesuvné oblasti, neleží ani v záplavovém území ani územím ohroženém přívalovými dešti. Pozemek také neleží v zóně havarijního plánování.

B.1.4. Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

B.1.4.1. Stabilita budov, stavební poruchy budov

Stavba objektu nebude mít vliv na sousední budovy v okolí.

B.1.4.2. Oslunění a osvětlení

Stavba objektu nezastíní žádné nemovitosti.

B.1.4.3. Ochrana okolí

Prostor staveniště bude zajištěn proti vniknutí nepovolaných osob.

B.1.4.4. Odtokové poměry

Odtokové poměry na parcele nebudou ovlivněny.

B.1.5. Podmínky realizace prací, budou-li prováděny v ochranných nebo bezpečnost. pásmech jiných staveb

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

B.1.6. Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Stavební práce obsahují jen drobné úpravy a prostupy konstrukcí.

B.1.7. Požadavky na maximální zábory 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 (zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu)

B.1.8.1. Dopravní infrastruktura

Stavba bude napojena na místní komunikaci.

B.1.8.2. Technická infrastruktura

Stávající, bez zásahu.

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

Stavba objektu nepředchází žádné podmiňující ani související investice:

Stavba není nijak časově vázána.

B.2. Celkový popis stavby

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

B.2.1.1. Účel užívání

Účel užívání – stavba pro bydlení.

B.2.1.2. Základní kapacity:

• Zastavěná plocha	272 m ²
• Zpevněná plocha	406 m ²
• Zeleň	303 m ²
• Obestavěný prostor	1933 m ³
• Užitná plocha	750 m ²
• Počet funkčních jednotek a jejich velikosti	6 x 88 m ²
• Počet uživatelů	24 osob

B.2.2. Celkové urbanistické a architektonické řešení

B.2.2.1. Urbanismus

Jedná se o stavbu objektu, pro který je vydán souhlas v souladu s územním plánem.

B.2.2.2. Architektonické řešení

Jedná se o stavbu biologicky odbouratelného domu, obdélníkového tvaru a se sedlovou střechou. Rozměry stavby 19 x 17 m a výšky necelých 13 m.

B.2.2.3. Provozní řešení

V bytovém domě se nachází 6 bytových jednotek.

B.2.3. Bezbariérové užívání stavby

Objekt neumožňuje bezbariérový přístup.

B.2.4. Bezpečnost při užívání stavby

Základní požadavek na bezpečnost při užívání staveb je soustředěn na riziko bezprostředního fyzického poškození, vznikajícího z různých důvodů pro osoby uvnitř stavby. Tato rizika se v zásadě týkají uklouznutí, pádů, nárazů, popálení, zásahu 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“.

Všechny části stavby jsou navrženy a musí být provedeny podle platných ČSN, ČSN EN, zákonů platných v ČR a hygienických požadavků, které stanovují požadavky na návrh a provedení jednotlivých částí tak, aby byla minimalizována rizika uvedená v prvním odstavci tohoto bodu a zabezpečena maximální bezpečnost při užívání stavby.

B.2.5. Základní charakteristika objektů

B.2.5.1. Stavební řešení

Stavební řešení bude zahrnovat veškeré stavební činnosti od výkopu základů po dokončení veškerých stavebních úprav.

B.2.5.2. Konstrukční a materiálové řešení

Navrhovaný stav

Předmětem předložené projektové dokumentace je návrh Biologicky odbouratelné stavby. Stavba má sloužit jako příklad možnosti výstavby staveb, které zatěžují životní prostředí co možná nejmenším zastoupením.

Samotná konstrukce je z těžkého dřevěného skeletu s izolační obálkou ze slaměných balíků tl. 400 mm, doplněnou dřevovláknitou izolací tl. 60 mm ve stěnách a 100 mm v podkrovní části.

Na betonové základy (patky hloubky 1800 mm) budou položeny dřevěné masivní trámy (roz. 250 x 400 mm) podložené dubovými destičkami. Nad každou patkou je do trámy zapuštěn čepovým spojem sloup (roz. 250 x 250 mm) zavětrovaný páskami (roz. 80 x 80 mm). Nosné trámy budou propojeny šachovnicově uloženými trámky (roz. 100 x 140 mm). Přes šachovnicově uložené trámky budou pokládány prkna tl. 35 mm. Prkna budou na pero a drážku a k trámům spojeny dubovými kolíčky. Pro tepelnou izolaci podlahy kladenou na prkna jsou navrženy slaměné balíky (roz. 400 x 350 x 500 mm). Těmi se vyskládá celá plocha bednění z prken. Ty se kladou těsně vedle sebe od kraje do středu. Kotví se dubovými kolíky k nosným trámům a zároveň se vážou lněnými provázky navzájem k sobě. Po obvodě stavby se postupuje se „zděním“ slaměných balíků na běhounovou vazbu. Každý balík, každá řada je kotvena do řady pod ní a zároveň. V místech kde to lze, kotvena do nosných sloupů. Přes takto kladenou tepelnou izolaci na podlaze přijde dřevěný rošt z hranolků rozměru 40 x 60 mm, které slouží jako podklad pro pochozí vrstvu prken (pero drážka) tl. 25 mm. V dalších podlažích se pokládka podlahy opakuje s tím rozdílem, že jako kročejová izolace slouží dřevovláknitá izolace tl. 80 mm.

Obvodový plášť tvoří slaměné balíky tl. 400 mm, vzduchová mezera, dřevěný rošt tl. 40 mm, dřevovláknitá izolace tl. 60 mm, dřevěný rošt tl. 40 mm prkenný záklop tl. 25 mm a rákos s hliněnou omítkou tl. 30 mm.

Střešní konstrukce od krokví. Do krokví výšky 220 mm se vybrousí drážky hloubky 5 mm na výšku latě rozměrů 40 x 60 mm dle projektové dokumentace. Po zacvaknutí latě do drážky se připevní lať ke krokvi pomocí dubových kolíčků. Přes husté laťování přijdou slaměné balíky, které se vážou k latím pomocí lýkových provázků. Lýkové provázky budou použity i ke spojování laťování k vrchní straně slaměných balíků. Jako střešní plášť budou použity dřevěné šindele ve dvou vrstvách. U spojů dřevěných šindelů s latěmi může být v jediném případě aplikován kovový hřebík. Jednotlivé skladby konstrukcí jsou popsány v projektové dokumentaci.

B.2.6. Požárně bezpečnostní řešení

V dokumentaci se neřeší.

B.2.7. Zásady hospodaření s energiemi

B.2.7.1. Kritéria tepelně technického hodnocení

Obvodové konstrukce stavby splňují tepelně technické požadavky

Obvodová stěna $U = 0,113 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Podlaha nad terénem $U = 0,129 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Střešní plášť $U = 0,102 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

B.2.7.2. Energetická náročnost stavby

Potřeba tepla na vytápění: 47,69 kWh/m² s přirozeným větráním

47,69 kWh/m² s nuceným větráním

14,81 kWh/m² s nuceným větráním s rekuperací

B.2.7.3. Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Alternativní zdroje energie nebyly navrženy.

B.2.8. Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

B.2.8.1. Větrání

Větrání je zajištěno přirozeně okny, odsávaný vzduch se bude odsávat v koupelně a kuchyňském koutu.

B.2.8.2. Vytápění

Vytápění obstarávají elektrické přímotopy.

B.2.8.3. Osvětlení

Orientace budovy je z hlediska splnění požadavků na oslunění a osvětlení vhodná a místnosti jsou dostatečně osvětlené.

B.2.8.4. Zásobování vodou

Řešená část objektu je zásobována vodou.

B.2.8.5. Ohřev TUV

Ohřev teplé vody zajišťují elektrické ohřívače vody.

B.2.8.6. Likvidace odpadů

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. Za likvidaci odpadů je 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.2.9. Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.2.9.1. Ochrana před bludnými proudy

V dotčeném území se nevyskytují žádné zdroje bludných proudů. Není navržena žádná ochrana.

B.2.9.2. Ochrana před technickou seizmicitou

Ochrana před technickou seizmicitou se neřeší.

B.2.9.3. Ochrana před hlukem

V území nejsou nyní překračovány limity 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.2.9.4. Protipovodňová opatření

Objekt neleží v záplavovém území.

B.2.9.5. Ostatní účinky (vliv poddolování, výskyt metanu apod.)

Objekt není poddolován ani nebyl zjištěn výskyt metanu apod.

B.3. Připojení na technickou infrastrukturu

B.3.1. Kanalizační přípojka

Kanalizační přípojka bude z hlavní komunikace.

B.3.2. Vodovodní přípojka

Řešená část objektu je zásobována vodou z veřejného řadu.

B.3.3. Přípojka nízkého napětí

Přípojka nízkého napětí je z veřejné sítě.

B.4. Dopravní řešení

Stávající, projekt neřeší.

B.5. Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

V projektu se neřeší.

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

B.6.1. Vliv stavby na životní prostředí

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 z výstavby objektu

Nejsou stanoveny žádné požadavky.

Hluk z provozu objektu

Nejsou stanoveny žádné požadavky.

B.6.1.3. Voda

Povrchové vody

Stavbou ani provozem záměru nedojde k ovlivnění povrchových vod.

Podzemní vody

Stavba objektu nedojde k ovlivnění podzemní vody. K ovlivnění kvality podzemní vody také nedojde.

Odpady

Likvidace odpadů bude řešena odvozem na skládku.

Půda

Terénní úpravy projektová dokumentace neřeší. Pozemek je již připravený.

B.6.2. Vliv na přírodu a krajinu

B.6.2.1. Ochrana dřevin, ochrana památných stromů

Projekt neřeší. Žádný památný strom se v dotčeném území nenachází.

B.6.2.2. Ochrana rostlin a živočichů

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.

B.6.2.3. Zachování ekologických funkcí a vazeb

Vzhledem k tomu, že se v současné chvíli nenacházejí na pozemku žádné porosty a ani žádní živočichové podléhající ochraně, nejsou zde ani 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 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.

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

Přístavba nevyžaduje speciální požadavky na odvodnění staveniště.

B.8.3. Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

B.8.3.1. Napojení na dopravní infrastrukturu

Staveniště bude napojeno na místní komunikaci.

Vodovod

Staveniště bude napojeno na veřejný vodovod.

B.8.4. Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Při provádění nebude mít stavba nepříznivý vliv na okolí.

Při stavbě nedojde ke zvýšení hlučnosti.

Stavba je umístěna v lokalitě bez okolní zástavby.

V době provádění oprav 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 nepřijatelného 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 obytný objekt prováděny v denní době a mimo víkendy.

B.8.5.2. Související asanace

Výstavba objektu nevyvolává žádné asanace.

B.8.5.3. Demolice

Žádné.

B.8.5.4. Kácení dřevin

Nebude prováděno. V blízkosti objektu se žádná zeleň nevyskytuje.

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

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 běžné stavební materiály, jejichž odpad je recyklovatelný do zásypů nebo jej lze uložit na běžné skládce TKO. 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

Nebudou probíhat ve větší míře.

B.8.9. Ochrana životního prostředí

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 znečišťování 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.8.9.2. 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

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

Stavbou 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. Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

B.8.13.1. Postup výstavby

Předpokládaná lhůta výstavby:

4 měsíce

B.8.13.2. Kontrolní prohlídky

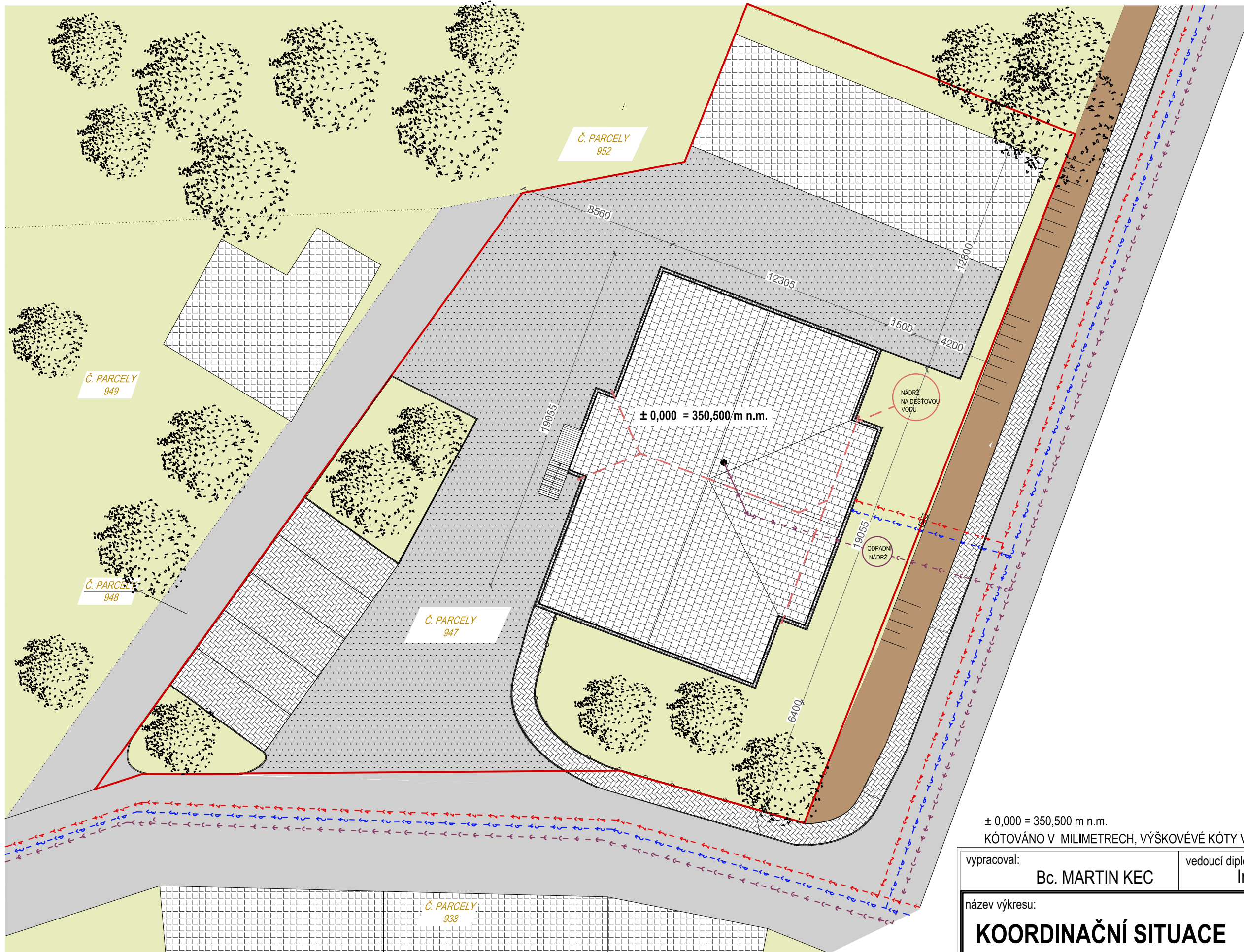
Plán kontrolních prohlídek bude dohodnut s investorem akce a s vybranou dodavatelskou organizací. Skládá se ze vstupní kontrolní prohlídky – přejímky staveniště a z výstupní kontrolní prohlídky – přejímky stavby po dokončení. Další kontrolní prohlídky budou dle rozsahu stavby – min 1x za týden případně dle požadavku stavby.

.....

Bc. Martin Kec

Email: martinkecc@gmail.com

Tel: +420 xxx xxx xxx



LEGENDA SÍTÍ

- KANALIZAČNÍ ŘAD
- DEŠŤOVÉ POTRUBÍ
- VODOVODNÍ POTRUBÍ
- VENKOVNÍ SILOVÉ VEDENÍ
- OPLOCENÍ POZEMKU
- HRANICE PARCEL


LEGENDA POVRCHŮ

- STŘECHA - DŘEVĚNÉ ŠINDELE
- ASFALTOVÁ PLOCHA
- KAMINITÁ DLAŽBA
- KÚRA
- TRAVNATÁ PLOCHA
- STŘECHY OKOLNÍCH STAVEB
- ŠTERKOVÝ NÁSYPP
- DŘEVĚNÉ SCHODIŠTĚ
- ŠTĚRKOPÍSKOVÁ PLOCHA

± 0,000 = 350,500 m n.m.

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: KOORDINAČNÍ SITUACE		měřítko: 1:200
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
číslo výkresu: 01		formát: 2xA4
		část: C.3.

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
BIOLOGICKY ODBOURATELNÝ DŮM		datum: 1/2017
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	část: D.1.1 ARCHITEKTONICKY A STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ	

OBSAH DOKUMENTACE D.1.1

D.1_TECHNICKÁ ZPRÁVA	
D.1.1.01_1.NP	1:50
D.1.1.02_2.NP	1:50
D.1.1.03_3.NP	1:50
D.1.1.04_ŘEZ A-A'	1:50
D.1.1.05_ŘEZ B-B'	1:50
D.1.1.06_VÝCHODNÍ POHLED	1:50
D.1.1.07_JIŽNÍ POHLED	1:50
D.1.1.08_ZÁPADNÍ POHLED	1:50
D.1.1.09_SEVERNÍ POHLED	1:50
D.1.1.10_VÝKRES STROPU	1:50
D.1.1.11_VÝKRES ZÁKLADŮ	1:50
D.1.1.12_VÝKRES KROVU	1:50
D.1.1.13_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_A_B_C	1:50
D.1.1.14_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_01_02	1:50
D.1.1.15_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_03_04	1:50
D.1.1.16_ORIENTACE POZIC NOSNÉ DŘEVĚNÉ KCE_05_06_07	1:50
D.1.1.17_DETAIL A_ZALOŽENÍ_SOKL	1:20
D.1.1.18_DETAIL B_STYK STĚNA-STROP_NADPRAŽÍ_PARAPET	1:20
D.1.1.19_DETAIL C_NAPOJENÍ STĚNA-STŘECHA	1:20
D.1.1.20_DETAIL K1_STYK SLOUPŮ_NAPOJENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ NA SLOUP	1:20
D.1.1.21_DETAIL K2_STYK SLOUPU A ZÁKLADOVÉ PATKY_NAPOJENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ	1:20
D.1.1.22_DETAIL K3_NÁROŽÍ U ZÁKLADOVÉ PATKY	1:20
D.1.1.23_DETAIL K4_KONSTRUKCE KROVU	1:20
D.1.1.24_DETAIL K5_KONSTRUKCE DŘEVĚNÉHO ROŠTU	1:20
D.1.1.25_SKLADBY KONSTRUKCÍ	1:20

D.1.1 Technická zpráva

Dokumentace pro provedení stavby

Biologicky odbouratelný dům

Odpovědný projektant: Bc. Martin Kec

Vypracoval: Bc. Martin Kec

Datum zhotovení: leden 2017

Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby

Biologicky odbouratelný dům

Místo stavby

XXX XXX

XXX XXX

Předmět dokumentace

Dokumentace pro provedení stavby

Údaje o stavebníkovi

XXX XXX

XXX XXX

XXX XXX

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Generální projektant:

Bc. Martin Kec

XXX XXX

tel.: XXX XXX

Projektant části D.1.1:

Bc. Martin Kec

Architektonicko- stavební řešení: XXX XXX

IČ: XXX XXX

tel.: XXX XXX

Obsah dokumentac.:

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	- 2 -
Údaje o stavbě	- 2 -
Údaje o stavebníkovi	- 2 -
Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	- 2 -
A. ARCHITEKTONICKÉ, VÝTVARNÉ, MATERIÁLOVÉ, DISPOZIČNÍ A PROVOZNÍ ŘEŠENÍ, BEZBARIÉROVÉ UŽÍVÁNÍ STAVBY	- 4 -
A.1. Navrhovaný stav	- 4 -
B. KONSTRUKČNÍ, STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ A TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVBY	- 5 -
B.1. Svislé konstrukce	- 5 -
B.2. Šikmé konstrukce	- 6 -
B.3. Vodorovné konstrukce, Podlahy	- 6 -
B.4. Výplně otvorů	- 6 -
B.5. Podhledy	- 6 -
B.6. Tepelná technika	- 7 -
B.7. Osvětlení, oslunění	- 7 -
B.8. Akustika	- 7 -
B.9. Větrání	- 7 -
Větrání je navrženo jako přirozené s pomocným nuceným větráním v koupelně, technické místnosti a kuchyňském koutu.	- 7 -
C. VÝPIS POUŽITÝCH NOREM	- 7 -

A. Architektonické, výtvarné, materiálové, dispoziční a provozní řešení, bezbariérové užívání stavby

A.1. Navrhovaný stav

Stavba biologicky odbouratelného domu bude umístěna na prakticky rovinném terénu. Vytyčí se polohy základových betonových patek dle projektové dokumentace. Po sejmutí ornice (tloušťky odhadem 200 mm) se vyhloubí výkopy rozměrů 600 x 600 mm (až na krajní patky šířky 800 mm) do hloubky 1400 mm. Jako podklad pod základové patky bude použit štěrkopísek frakce 4/8.

Základové patky budou vybetonovány do výšky 800 mm nad terén. Je nutné použít dřevěné bednění pro udržení čtvercového tvaru. Prostor mezi základovými patkami se vyplní štěrkovým násypem frakce c 4/8. Po obvodu vytyčeného obvodu stavby se musí zasadit betonové obrubníky, aby nedocházelo k rozsypávání štěrkového násypu.

Po zatvrdnutí betonových patek může být zahájena samotná stavba nosné dřevěné konstrukce.

V podélném i příčném směru stavby budou kladeny na dubové podložky (tloušťky 35 mm)

dřevěné masivní trámy rozměru 250 x 400 mm. V podélném směru musí být trámy s přesahem 400 mm pro budoucí tepelnou obálku budovy.

Trámy se spojují pomocí tesařských spojů a dubových kolíků. Pro prostorové ztužení se použijí trámky rozměru 110 x 140 mm, které budou zároveň sloužit jako nosná konstrukce pro podlahu 1.PP.

Tímto se vytvoří pevný rošt a podklad pro celou stavbu. Do nosných trámů budou zapuštěny dřevěné sloupy rozměrů 250 x 250 mm.

K zavětrování sloupů pomohou hranolové pásky rozměru 100 x 100 mm.

Na nosné sloupy se opakuje položení nosných trámů rozměru 250 x 350 mm. Dále šachovnicová pokládka trámků, stejně tak, jako v prvním případě. Postupně se celý proces opakuje až po 3.NP.

Po třetím podlaží se postupuje obdobným způsobem s rozdílem, že třetí podlaží je poslední a tudíž se musí zkonstruovat konstrukce střechy. Podélné trámy pokládané na nosné sloupy slouží jako pozednice, nebo vaznice. Přes podélně položené trámy se kladou krokve rozměrů 120 x 220 mm. Všechny spoje jsou tesařského původu s jištěním dubovými kolíky. (viz projektová dokumentace D.1.1)

Na trámy a trámky v prvním podlaží budou položeny dřevěná prkna na pero a drážku tl. 35 mm. Po vyskládání celé plochy dojde na tepelnou izolaci v podobě slaměných balíků rozměrů 350 x 400x 500 mm. Ty se kladou těsně vedle sebe od kraje do středu. Kotví se dubovými kolíky k nosným trámům a zároveň se vážou lněnými provázky navzájem k sobě. Po obvodě stavby se postupuje se „zděním“ slaměných balíků na běhounovou vazbu. Každý balík, každá řada je kotvena do řady pod ní a zároveň. V místech kde to lze, kotvena do nosných sloupů.

Přes takto kladenou tepelnou izolaci na podlaze přijde dřevěný rošt z hranolků rozměru 40 x 60 mm, které slouží jako podklad pro pochozí vrstvu prken (pero drážka) tl. 25 mm. V dalších podlaží se pokládka podlahy opakuje s tím rozdílem, že jako kročejová izolace slouží dřevovláknitá izolace tl. 80 mm.

Obvodový plášť tvoří slaměné balíky tl. 400 mm, vzduchová mezera, dřevěný rošt tl. 40 mm, dřevovláknitá izolace tl. 60 mm, dřevěný rošt tl. 40 mm prkenný záklop tl. 25 mm a rákos s hliněnou omítkou tl. 30 mm.

Střešní konstrukce od krokví. Do krokví výšky 220 mm se vybrousí drážky hloubky 5 mm na výšku latě rozměrů 40 x 60 mm dle projektové dokumentace. Po zacvaknutí latě do drážky se připevní lať ke krokvi pomocí dubových kolíčků. Přes husté laťování přijdou slaměné balíky, které se vážou k latím pomocí lýkových provázků. Lýkové provázky budou použity i ke spojování laťování k vrchní straně slaměných balíků. Jako střešní plášť budou použity dřevěné šindele ve dvou vrstvách. U spojení dřevěných šindelů s latěmi může být v jediném případě aplikován kovový hřebík. Obvodové a vnitřní konstrukce jsou popsány v následujících kapitolách.

B. Konstrukční, stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

B.1. Svislé konstrukce

Nosná svislá konstrukce je tvořena masivními sloupy 250x250 mm.

S01 – Obvodová stěna

Vápenocementová omítka	tl. 30 mm, $\lambda = W/mK$, $\rho = (kg/m^3)$
Slaměné balíky	tl. 400 mm, $\lambda = 0,060 W/mK$, $\rho = 70 (kg/m^3)$
Dřevěný rošt	tl. 40 mm
Dřevovláknitá izolace	tl. 40 mm
Dřevěný rošt	tl. 60 mm
Prkenný záklop	tl. 40 mm
Rákos	tl. 20 mm, $\lambda = 0,18 W/mK$, $\rho = 70 (kg/m^3)$
Hliněná omítka	tl. 30 mm, $\lambda = 0,052 W/mK$, $\rho = 1823kg/m^3$

S02 – Vnitřní stěna

Hliněná omítka	tl. 25 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
Cihla z nepálené hlíny	tl. 200 mm
Hliněná omítka	tl. 25 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

S03 – Vnitřní stěna

Hliněná omítka	tl. 25 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
Cihla z nepálené hlíny	tl. 100 mm
Hliněná omítka	tl. 25 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

B.2. Šikmé konstrukce

Stř01 – střešní plášť

2 x dřevěný šindel	tl. 42 mm
Dřevěné laťování	tl. 40 mm
Slaměné balíky	tl. 350 mm
Dřevěné laťování	tl. 40 mm
Dřevěná krokev	tl. 160 mm
Dřevovláknité desky	tl. 100 mm
Hliněná omítka	tl. 30 mm

B.3. Vodorovné konstrukce, Podlahy

P01 – Podlaha nad terénem

Dřevěný záklop	tl. 35 mm
Dřevěný rošt	tl. 60 mm
Slaměné balíky	tl. 350 mm
Dřevěný záklop	tl. 35 mm

P02 – Podlaha nad podlažím

Dřevěný záklop	tl. 25 mm
Dřevěný rošt	tl. 60 mm
Dřevovláknitá izolace	tl. 80 mm
Dřevěný záklop	tl. 35 mm

B.4. Výplně otvorů

Pro výplň okenních otvorů budou použity dřevěná komorová okna s trojitým zasklením. Tepelný součinitel $U = 0,7 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

B.5. Podhledy

St02 – Podhled v 3np

Dřevěný záklop	tl. 25 mm
Dřevovláknitá izolace	tl. 60 mm

B.6. Tepelná technika

Posouzení obvodových konstrukcí:

Obvodové konstrukce stavby splňují tepelně technické požadavky

Obvodová stěna $U = 0,113 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Podlaha nad terénem $U = 0,129 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Střešní plášť $U = 0,102 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

B.7. Osvětlení, oslunění

Orientace oken objektu je z hlediska splnění požadavků na oslunění a osvětlení vhodná a místnosti jsou dostatečně osvětlené. V místech, kde je vyžadována vyšší intenzita osvětlení, jsou požadavky splněny umělým osvětlením.

B.8. Akustika

V území nejsou nyní překračovány limity 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.

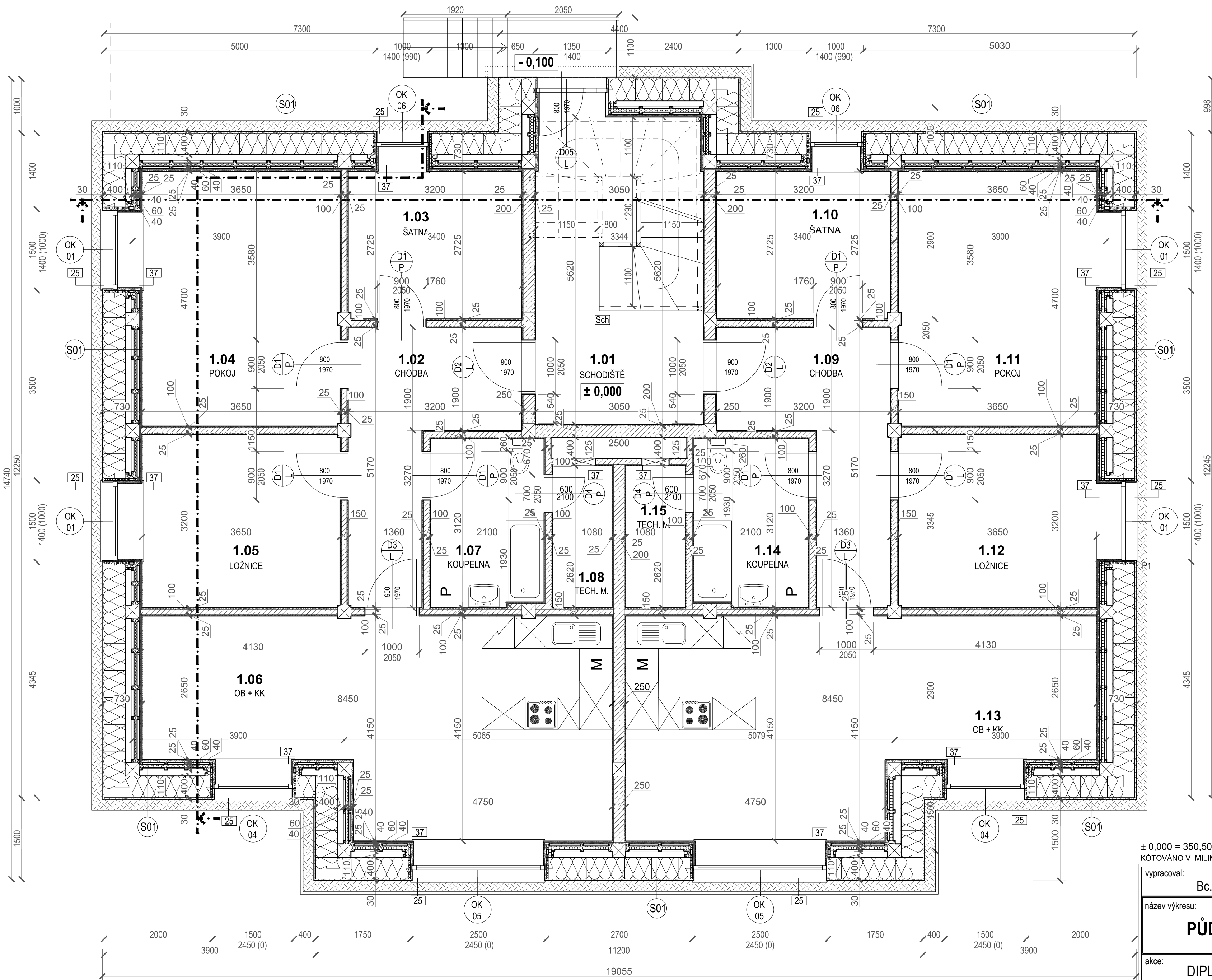
B.9. Větrání

Větrání je navrženo jako přirozené s pomocným nuceným větráním v koupelně, technické místnosti a kuchyňském koutu.

C. Výpis použitých norem

Při projektování se postupovalo v souladu s Vyhl.č. 268/2009 Sb., Vyhl. 500/2006 Sb. v souladu s § 193 zák.183/2006.Zpráva byla sepsána podle přílohy č. 5 k vyhl. 499/2006 Sb. Normy: ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0532, ČSN 73 4201, ČSN EN 15 665.

.....
Bc. Martin Kec
Email: martinkecc@gmail.cz
Tel: +420 xxx xxx xxx



TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN	NÁZEV	PLOCHA [m²]
1.01	SCHODIŠTĚ	17,00
1.02	CHODBA	10,50
1.03	ŠATNA	8,65
1.04	POKOJ	17,14
1.05	LOŽNICE	11,65
1.06	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
1.07	KOUPELNA	6,50
1.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80
1.09	CHODBA	10,50
1.10	ŠATNA	8,65
1.11	POKOJ	17,14
1.12	LOŽNICE	11,65
1.13	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
1.14	KOUPELNA	6,50
1.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80

TABULKA OKEN

OZN	TYP	U _g [W/m²·K]	POVRCH. ÚPRAVA	POČET
OK01	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	4
OK04	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK05	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK06	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2

TABULKA DVEŘÍ

OZN	TYP	POVRCH. ÚPRAVA	ROZMĚR	POČET
D1/P	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ PRÁVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	6
D1/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	2
D2/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	900/2100	2
D3/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	2
D4/P	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ PRÁVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	600/2100	2
D5/L	DŘEVĚNÉ RÁMOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	1300/2500	1

S01 - OBVODOVÁ STĚNA
 HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, λ = 0,052 W/mK, ρ = 1823 (kg/m³)
 SLAMĚNÉ BALÍKY tl. 400 mm, λ = 0,060 W/mK, ρ = 70 (kg/m³)
 VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 300 mm
 DŘEVĚNÝ ROŠT tl. 40 mm
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE tl. 60 mm
 DŘEVĚNÝ ROŠT tl. 40 mm
 PRKENNÝ ZÁKLOP tl. 20 mm, λ = 0,18 W/mK, ρ = 70 (kg/m³)
 HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, λ = 0,052 W/mK, ρ = 1823 (kg/m³)

LEGENDA PRVKŮ

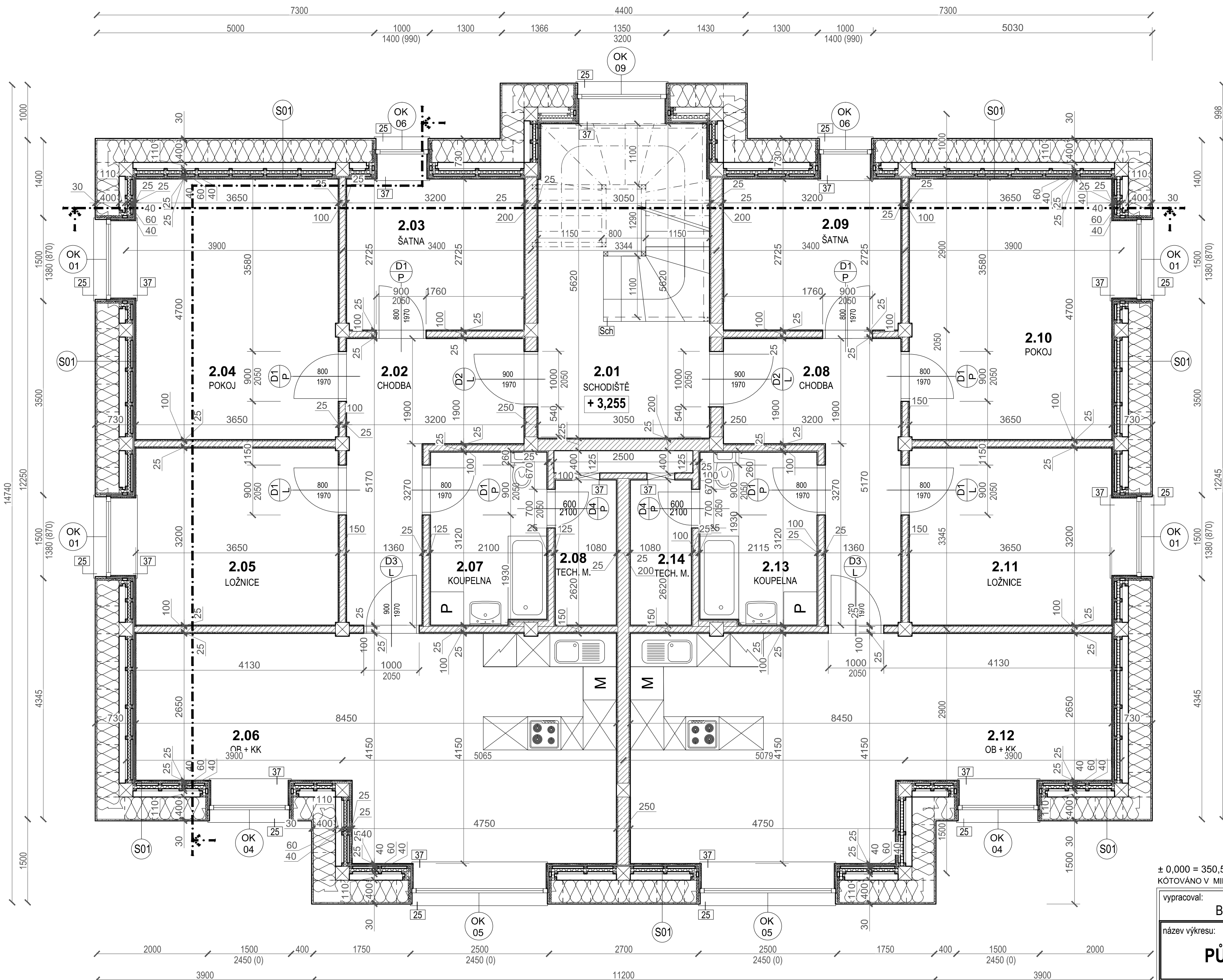
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 37 VNITRNÍ DŘEVĚNÝ PARAPET, tl. 30 mm
- 38 DVÍŘKA OD ŠACHTY, roz. 500 x 600 mm
- Sch DŘEVĚNÉ SCHODIŠTĚ, š. ramene 1100 mm, v. stupně: 165 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- VNITRNÍ HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- VNĚJŠÍ HLINĚNÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- MAROCKÝ ŠTUK
- ŠTĚRKOVÝ NÁSYP 16/32

± 0,000 = 350,500 m n.m.
 KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vpracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: PŮDORYS 1.NP		měřítka: 1:50
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
číslo výkresu: 01		formát: 6xA4
		část: D.1.1



TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN	NÁZEV	PLOCHA [m ²]
2.01	SCHODIŠTĚ	17,00
2.02	CHODBA	10,50
2.03	ŠATNA	8,65
2.04	POKOJ	17,14
2.05	LOŽNICE	11,65
2.06	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
2.07	KOUPELNA	6,50
2.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80
2.09	CHODBA	10,50
2.10	ŠATNA	8,65
2.11	POKOJ	17,14
2.12	LOŽNICE	11,65
2.13	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
2.14	KOUPELNA	6,50
2.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80

TABULKA OKEN

OZN	TYP	U _g [W/m ² K]	POVRCH. ÚPRAVA	POČET
OK01	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	4
OK04	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK05	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK06	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK09	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	1

TABULKA DVEŘÍ

OZN	TYP	POVRCH. ÚPRAVA	ROZMĚR	POČET
D1/P	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ PRÁVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	6
D1/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	2
D2/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	900/2100	2
D3/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	2
D4/P	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ PRÁVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	600/2100	2

S01 - OBVODOVÁ STĚNA
 HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, λ = 0,052 W/mK, ρ = 1823 (kg/m³)
 SLAMĚNÉ BALÍKY tl. 400 mm, λ = 0,060 W/mK, ρ = 70 (kg/m³)
 VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 300 mm
 DŘEVĚNÝ RŮST tl. 40 mm
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE tl. 60 mm
 DŘEVĚNÝ RŮST tl. 40 mm
 PRKENNÝ ZÁKLOP tl. 20 mm, λ = 0,18 W/mK, ρ = 70 (kg/m³)
 HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, λ = 0,052 W/mK, ρ = 1823 (kg/m³)

LEGENDA PRVKŮ

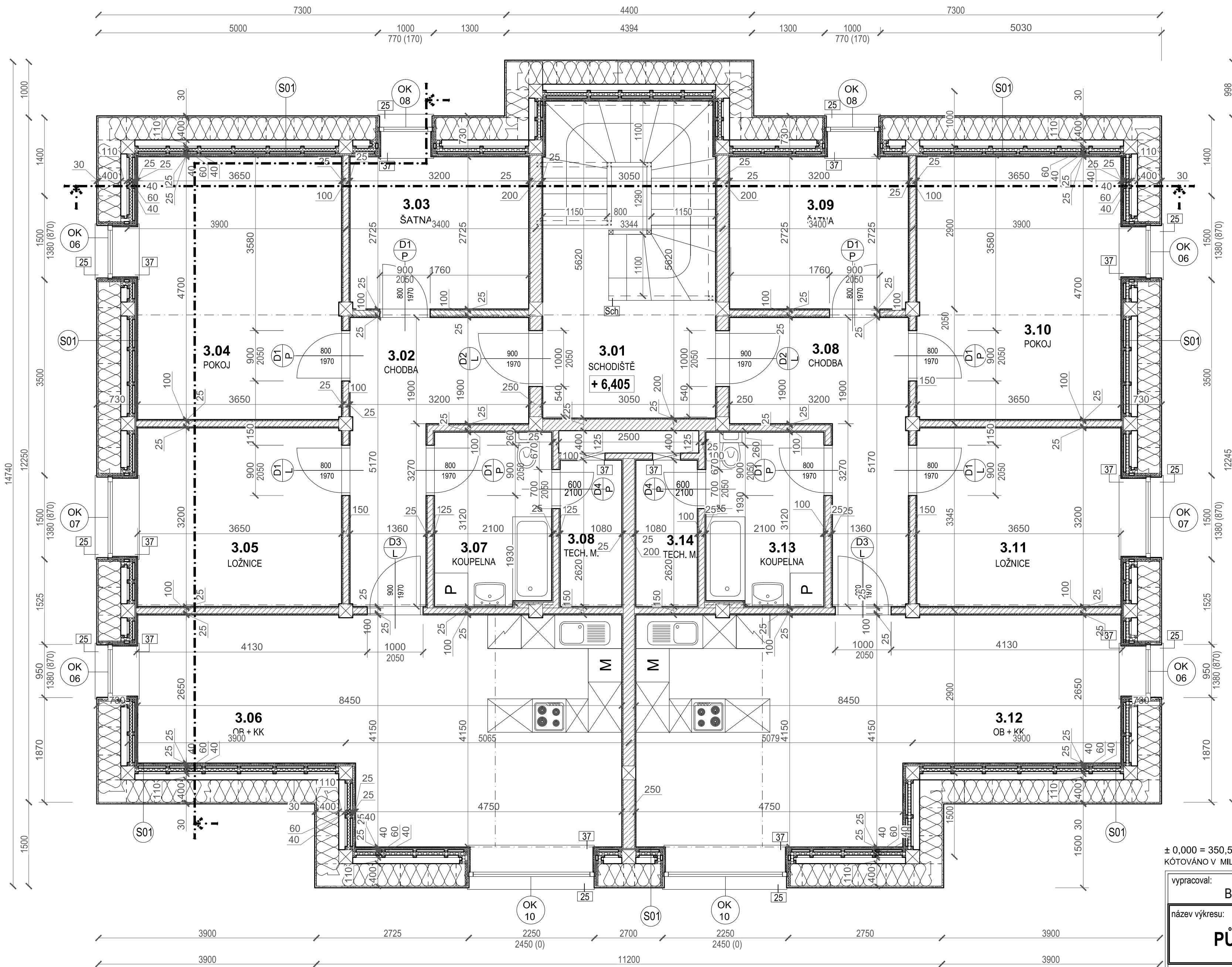
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 37 VNITŘNÍ DŘEVĚNÝ PARAPET, tl. 30 mm
- 38 DVÍRKA OD ŠACHTY, roz. 500 x 600 mm
- Sch DŘEVĚNÉ SCHODIŠTĚ, š. ramene 1100 mm, v. stupně: 165 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- VNĚJŠÍ HLINĚNÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- MAROCKÝ ŠTUK

± 0,000 = 350,500 m n.m.
 KÓTOVANO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: PŮDORYS 2.NP	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 02	



TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN	NÁZEV	PLOCHA [m ²]
3.01	SCHODIŠTĚ	17,00
3.02	CHODBA	10,50
3.03	ŠATNA	8,65
3.04	POKOJ	17,14
3.05	LOŽNICE	11,65
3.06	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
3.07	KOUPELNA	6,50
3.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80
3.09	CHODBA	10,50
3.10	ŠATNA	8,65
3.11	POKOJ	17,14
3.12	LOŽNICE	11,65
3.13	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
3.14	KOUPELNA	6,50
3.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80

TABULKA OKEN

OZN	TYP	U _g [W/m ² K]	POVRCH. ÚPRAVA	POČET
OK06	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	4
OK07	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK08	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2
OK10	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN	2

TABULKA DVEŘÍ

OZN	TYP	POVRCH. ÚPRAVA	ROZMĚR	POČET
D1/P	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ PRAVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	6
D1/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	2
D2/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	900/2100	2
D3/L	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ LEVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	800/2100	2
D4/P	DŘEVĚNÉ OBLOŽKOVÉ PRAVĚ	DŘEVO - OŘECH, PLNĚ	600/2100	2

S01 - OBVODOVÁ STĚNA
 HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, λ = 0,052 W/mK, ρ = 1823 (kg/m³)
 SLAMĚNÉ BALÍKY tl. 400 mm, λ = 0,060 W/mK, ρ = 70 (kg/m³)
 VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 300 mm
 DŘEVĚNÝ ROST tl. 40 mm
 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE tl. 60 mm
 DŘEVĚNÝ ROST tl. 40 mm
 PRKĚNNÝ ZÁKLOP tl. 20 mm, λ = 0,18 W/mK, ρ = 70 (kg/m³)
 HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, λ = 0,052 W/mK, ρ = 1823 (kg/m³)

LEGENDA PRVKŮ

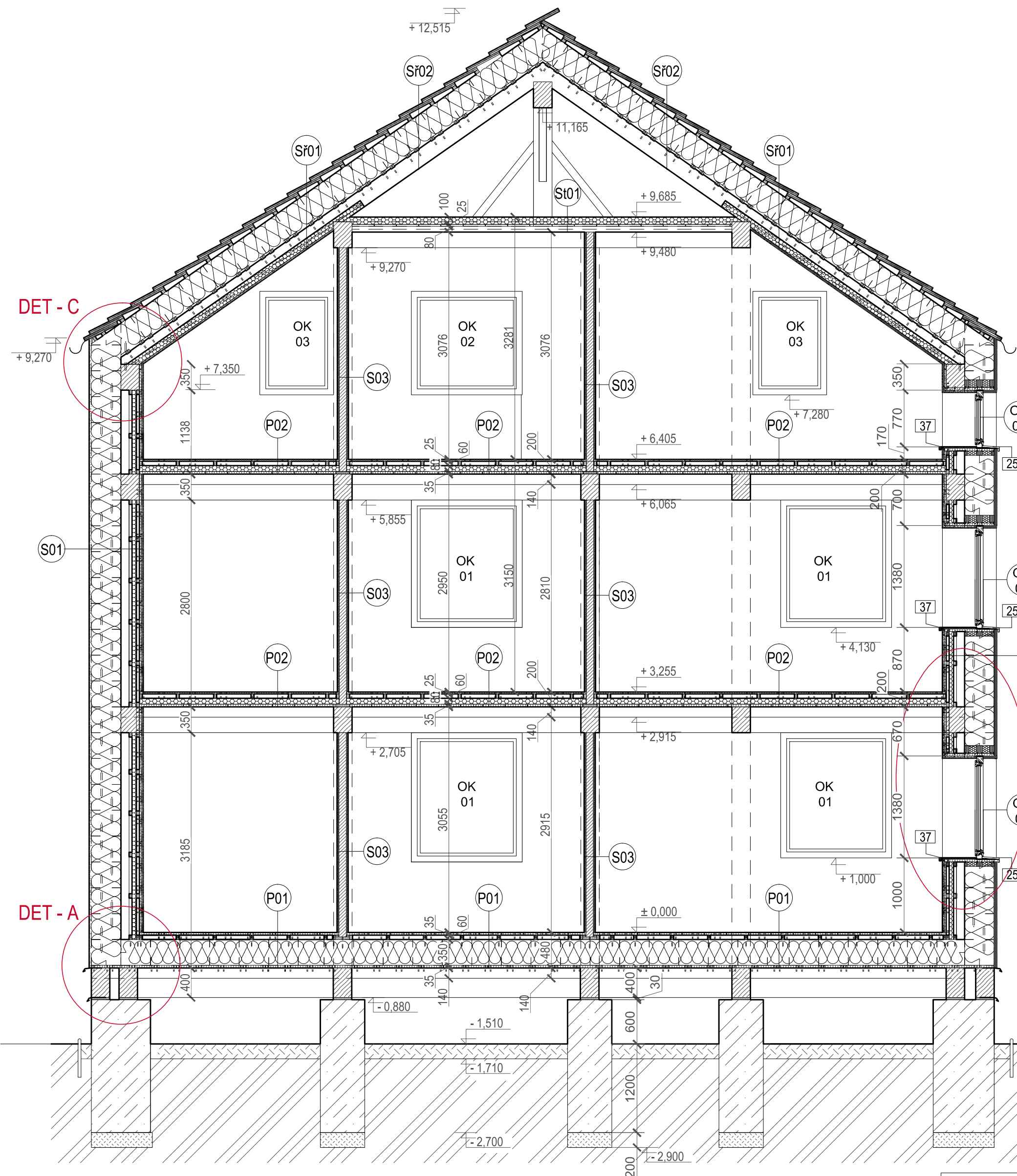
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 37 VNITŘNÍ DŘEVĚNÝ PARAPET, tl. 30 mm
- 38 DVIŘKA OD ŠACHTY, roz. 500 x 600 mm
- Sch DŘEVĚNÉ SCHODIŠTĚ, š. ramene 1100 mm, v. stupně: 165 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- VNĚJŠÍ HLINĚNÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- MAROCKÝ ŠTUK

± 0,000 = 350,500 m n.m.
 KÓTOVÁNÍ V MLIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: PŮDORYS 3.NP	měřítko: 1:50	formát: 6x4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 03	



S01 - OBVODOVÁ STĚNA

HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 30 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 400 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA	tl. 300 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 40 mm
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 60 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 40 mm
PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 20 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm

P02 - PODLAHA NAD PODLAŽÍM

PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 25 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 60 mm
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 80 mm
PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 35 mm
DŘEVĚNÝ TRÁM	tl. 400 mm

S02 - VNITŘNÍ DĚLÍČÍ PŘÍČKA

HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm
CIHLA Z NEP. HLÍNY	tl. 200 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm

Stř01 - STŘEŠNÍ PLÁŠŤ

2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL	tl. 42 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 350 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
DŘEVĚNÁ KROKEV	tl. 160 mm
DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY	tl. 100 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 30 mm

S03 - VNITŘNÍ PŘÍČKA

HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm
CIHLA Z NEP. HLÍNY	tl. 100 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm

Stř02 - STŘEŠNÍ PLÁŠŤ V 3.NP

2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL	tl. 42 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 350 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
DŘEVĚNÁ KROKEV	tl. 160 mm

P01 - PODLAHA NAD TERÉNEM

DŘEVĚNÝ ZÁKLOP	tl. 35 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 60 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 350 mm
PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 35 mm
DŘEVĚNÝ TRÁM	tl. 400 mm

S01- PODHLED V 3.NP

DŘEVĚNÁ PRKNA	tl. 25 mm
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 100 mm

LEGENDA PRVKŮ

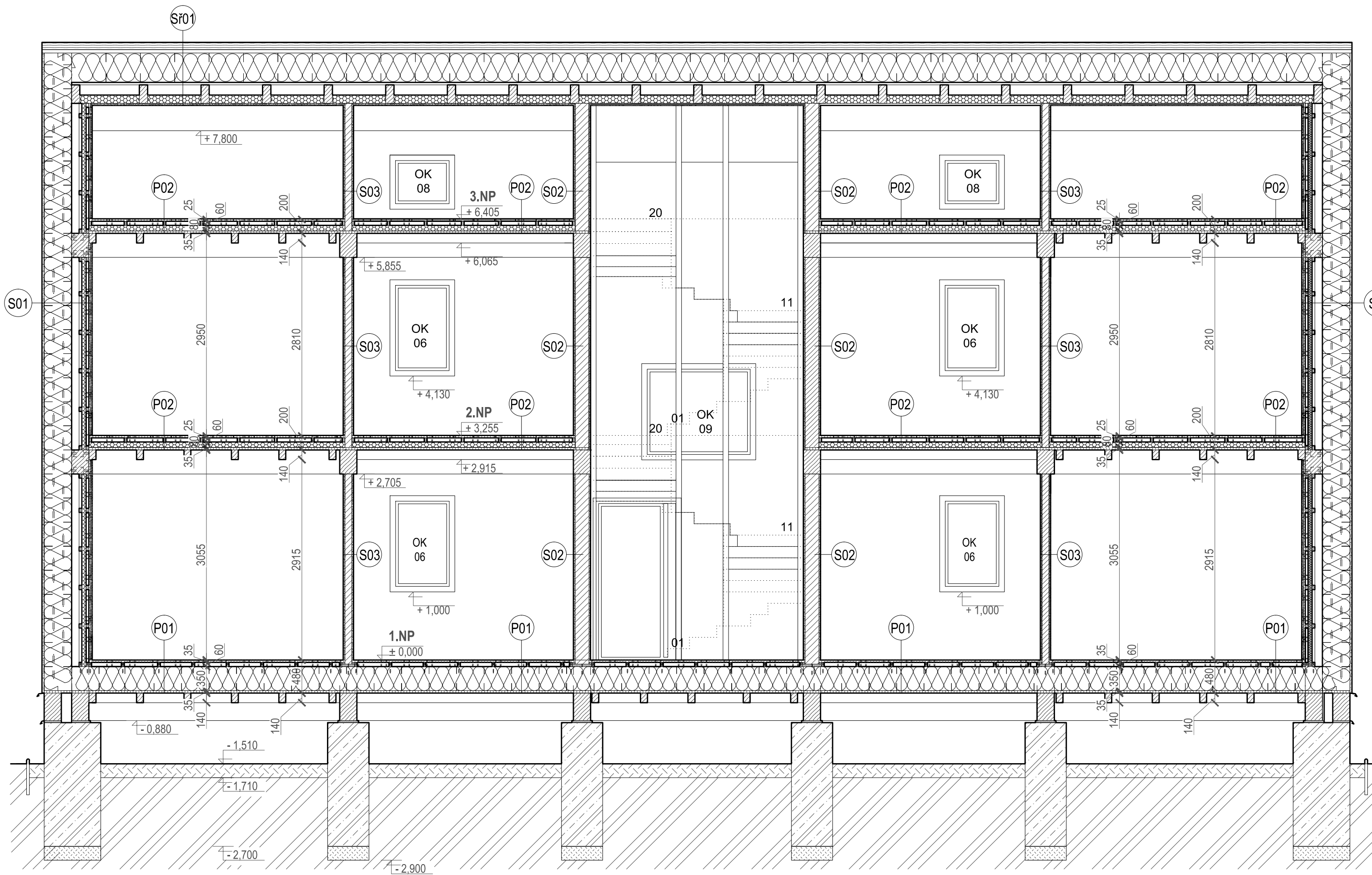
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 37 VNITŘNÍ DŘEVĚNÝ PARAPET, tl. 30 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- ROSTLÉ DŘEVO, FOŠNY, PRKNA
- VÁPENOCEMETNOVÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- BETON C 20/25
- TERÉN
- ROSTLÉ DŘEVO, TRÁM 250x250 mm
- DUBOVÁ PODLOŽKA POD NOSNÉ TRÁMY
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP, NÁSYP
- DŘEVĚNÉ DOŠKY

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: ŘEZ A-A'		měřítko: 1:50
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
		formát: 6xA4
		část: D.1.1
		číslo výkresu: 04



S01 - OBVODOVÁ STĚNA

HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 30 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 400 mm
VZDUCHOVÁ MEZERA	tl. 300 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 40 mm
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 60 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 40 mm
PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 20 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm

S02 - VNITŘNÍ DĚLÍCÍ PŘÍČKA

HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm
CIHLA Z NEP. HLÍNY	tl. 200 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm

S03 - VNITŘNÍ PŘÍČKA

HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm
CIHLA Z NEP. HLÍNY	tl. 100 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 25 mm

P01 - PODLAHA NAD TERÉNEM

DŘEVĚNÝ ZÁKLOP	tl. 35 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 60 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 350 mm
PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 35 mm
DŘEVĚNÝ TRÁM	tl. 400 mm

S01-1 - PODHLED V 3.NP

DŘEVĚNÁ PRKNA	tl. 25 mm
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 100 mm

P02 - PODLAHA NAD PODLAŽÍM

PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 25 mm
DŘEVĚNÝ ROŠT	tl. 60 mm
DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 80 mm
PRKENNÝ ZÁKLOP	tl. 35 mm
DŘEVĚNÝ TRÁM	tl. 400 mm












Stř01 - STŘEŠNÍ PĚŠŤ

2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL	tl. 42 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 350 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
DŘEVĚNÁ KROKEV	tl. 160 mm
DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY	tl. 100 mm
HLINĚNÁ OMÍTKA	tl. 30 mm

Stř02 - STŘEŠNÍ PĚŠŤ V 3.NP


2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL	tl. 42 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
SLAMĚNÉ BALÍKY	tl. 350 mm
DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
DŘEVĚNÁ KROKEV	tl. 160 mm

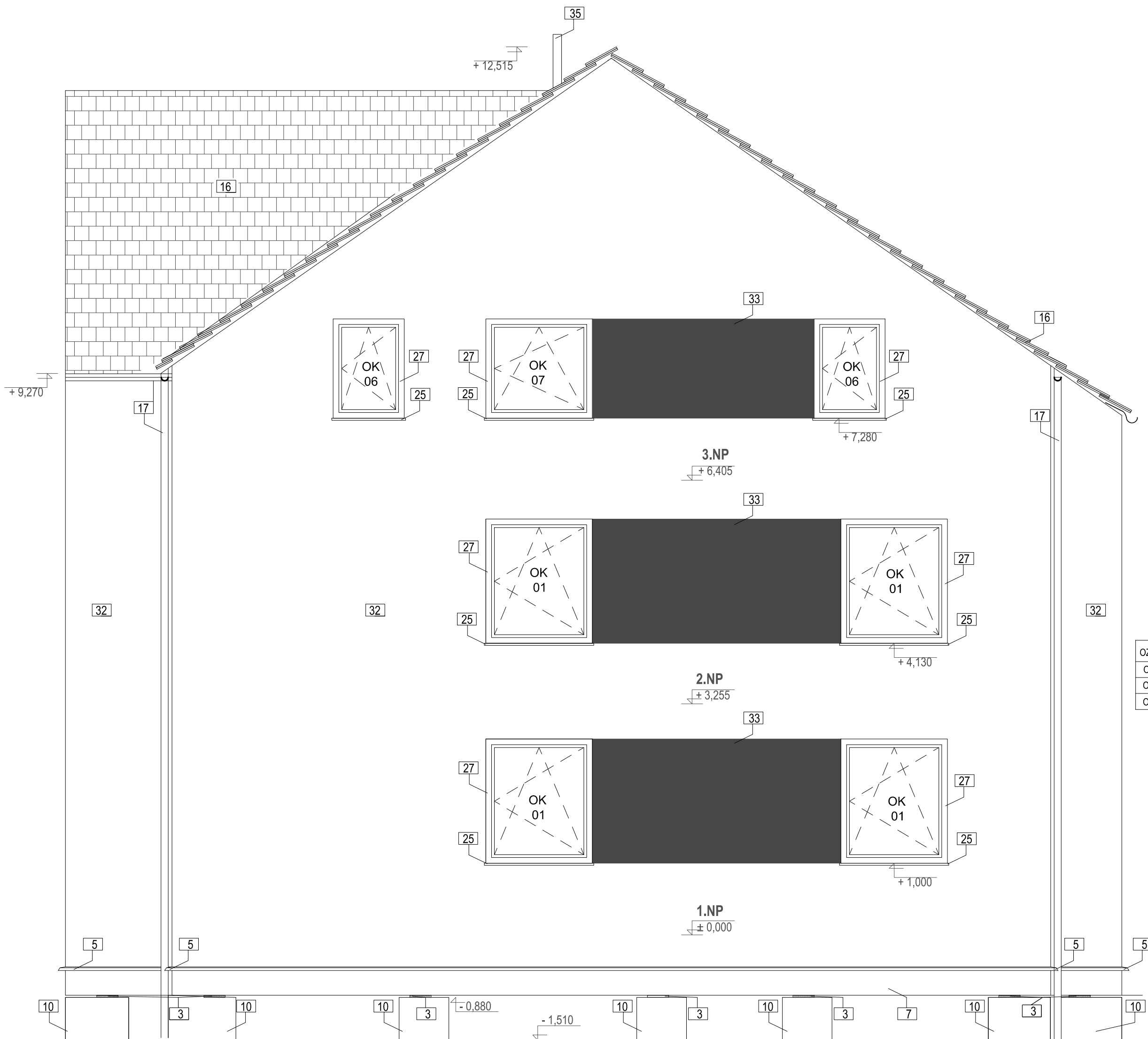
LEGENDA MATERIÁLŮ

	TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
	SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
	HLINĚNÁ OMÍTKA
	ROSTLÉ DŘEVO, FOŠNY, PRKNA
	VÁPENOCEMETNOVÁ OMÍTKA
	NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
	BETON C 20/25
	TERÉN
	ROSTLÉ DŘEVO, TRÁM 250x250 mm
	DUBOVÁ PODLOŽKA POD NOSNÉ TRÁMY
	ŠTĚRKOVÝ PODSYP, NÁSYP
	DŘEVĚNÉ DOŠKY

± 0,000 = 350,500 m n.m.

KÓTOVANO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
název výkresu: ŘEZ B-B'	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 05	



TABULKA OKEN

OZN	TYP	U _g (Wn=2k-1)	POVRCH. ÚPRAVA
OK01	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK06	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK07	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN

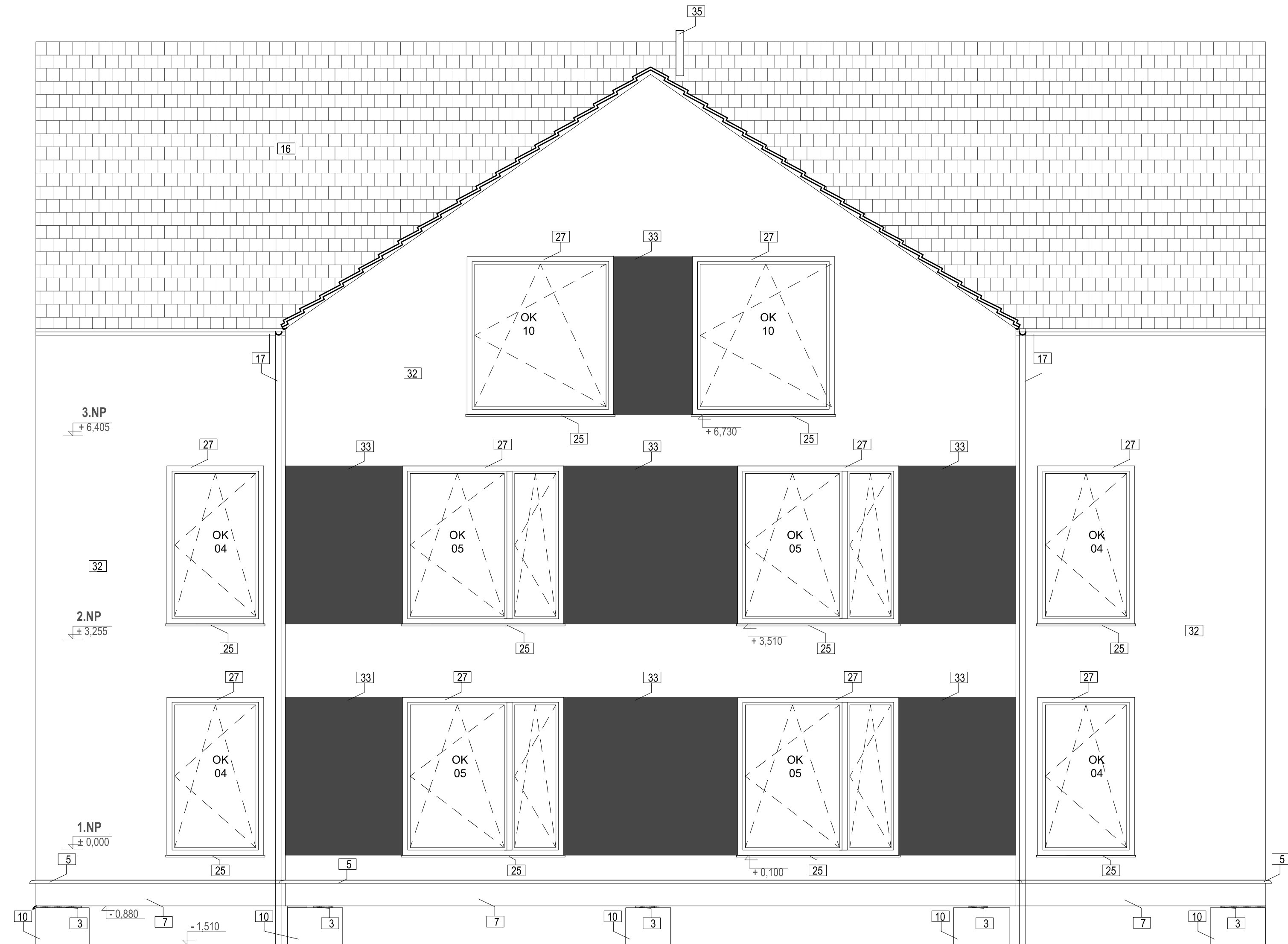
LEGENDA PRVKŮ

- 3 DUBOVÁ PODLOŽKA, tl. 30 mm
- 5 OKAPNICE (BIOPLAST), BARVA DUB
- 7 NOSNÝ TRÁM 300x400 mm
- 10 BETONOVÝ ZÁKLAD, C 20/25
- 16 DŘEVĚNÝ ŠINDEL, tl. 21 mm, roz. 150x500 mm
- 17 POZINKOVANÝ (BIOPLAST) OKAP
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 27 OKENNÍ RÁM
- 32 OMÍTKA - BÍLÁ
- 33 OMÍTKA - ŠEDÁ
- 35 ODVĚTRÁVACÍ TRUBICE

± 0,000 = 350,500 m n.m.

KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: POHLED - VÝCHODNÍ		měřítko: 1:50
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
		formát: 6xA4
		číslo výkresu: 06
		část: D.1.1



TABULKA OKEN

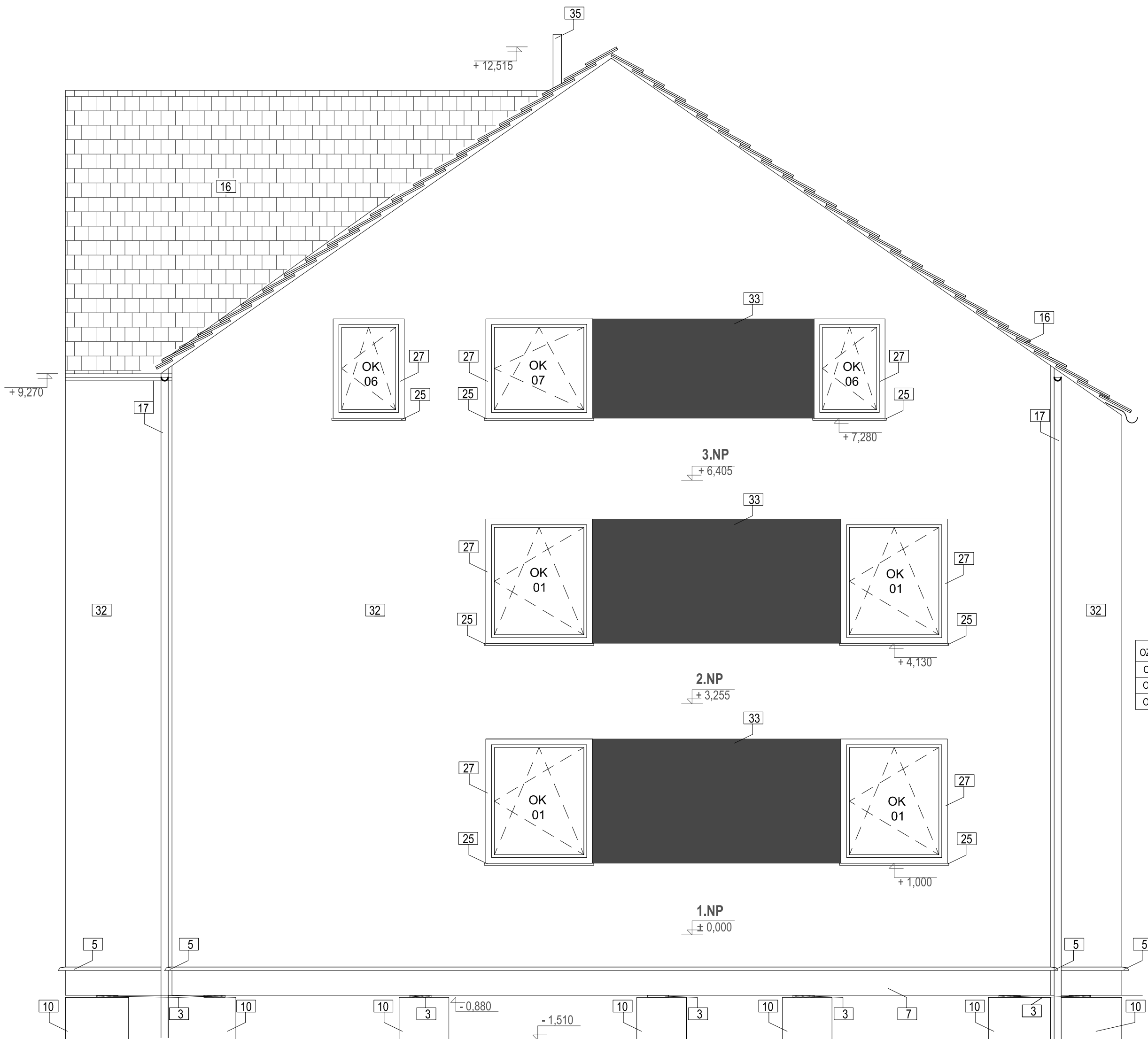
OZN	TYP	Ug (W=20°C)	POVRCH. ÚPRAVA
OK04	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK05	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK10	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN

LEGENDA PRVKŮ

- 3 DUBOVÁ PODLOŽKA, tl. 30 mm
- 5 OKAPNICE (BIOPLAST), BARVA DUB
- 7 NOSNÝ TRÁM 300x400 mm
- 10 BETONOVÝ ZÁKLAD, C 20/25
- 16 DŘEVĚNÝ ŠINDEL, tl. 21 mm, roz. 150x500 mm
- 17 POZINKOVANÝ (BIOPLAST) OKAP
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 27 OKENNÍ RÁM
- 32 OMÍTKA - BÍLÁ
- 33 OMÍTKA - ŠEDÁ
- 35 ODVĚTRÁVACÍ TRUBICE

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: POHLED - JIŽNÍ	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 07	



TABULKA OKEN

OZN	TYP	U _g (W _m -2k-1)	POVRCH. ÚPRAVA
OK01	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK06	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK07	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN

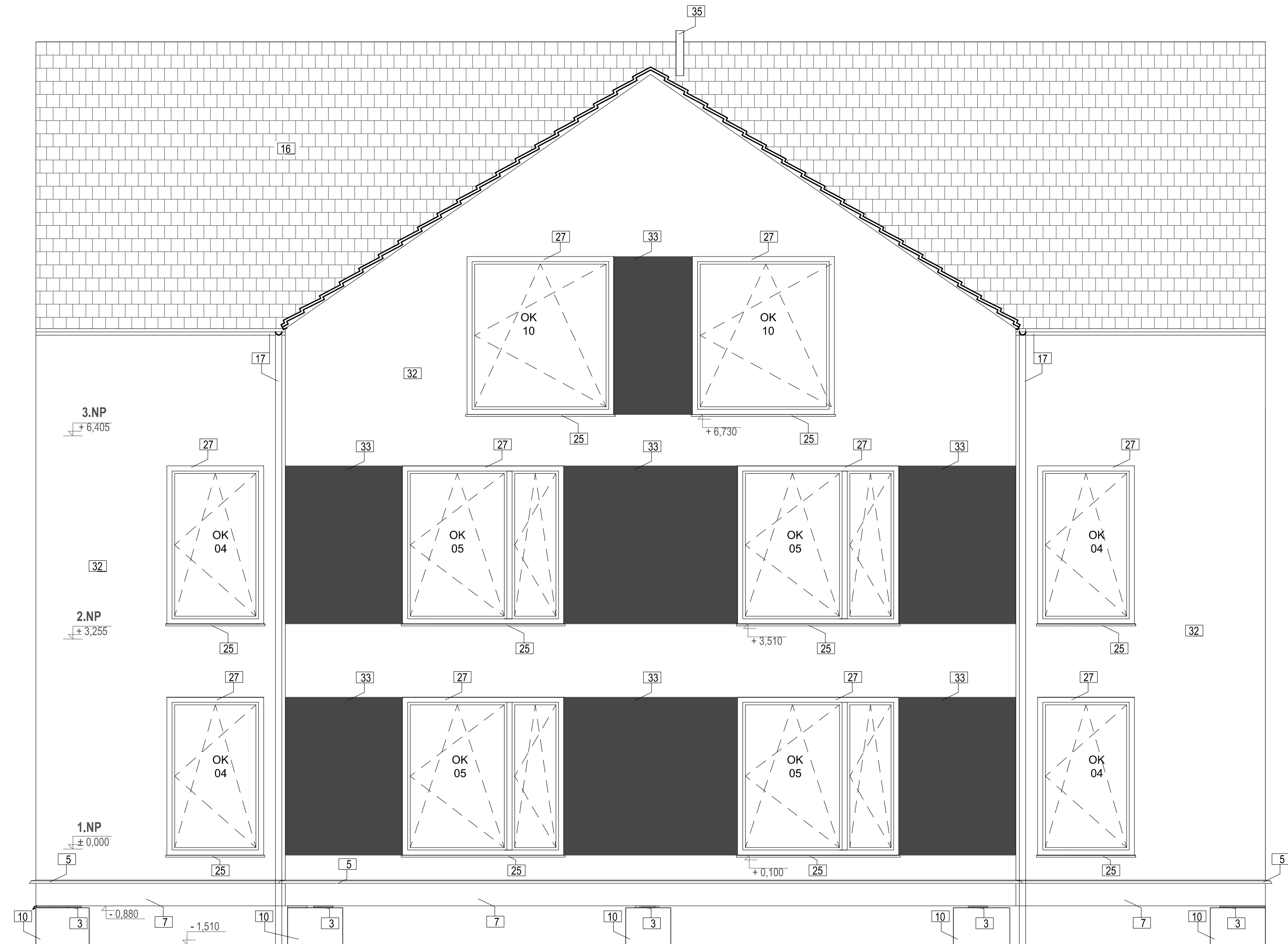
LEGENDA PRVKŮ

- 3 DUBOVÁ PODLOŽKA, tl. 30 mm
- 5 OKAPNICE (BIOPLAST), BARVA DUB
- 7 NOSNÝ TRÁM 300x400 mm
- 10 BETONOVÝ ZÁKLAD, C 20/25
- 16 DŘEVĚNÝ ŠINDEL, tl. 21 mm, roz. 150x500 mm
- 17 POZINKOVANÝ (BIOPLAST) OKAP
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 27 OKENNÍ RÁM
- 32 OMÍTKA - BÍLÁ
- 33 OMÍTKA - ŠEDÁ
- 35 ODVĚTRÁVACÍ TRUBICE

± 0,000 = 350,500 m n.m.

KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: POHLED - ZÁPADNÍ		měřítko: 1:50
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
		formát: 6xA4
		číslo výkresu: 08
		část: D.1.1



TABULKA OKEN

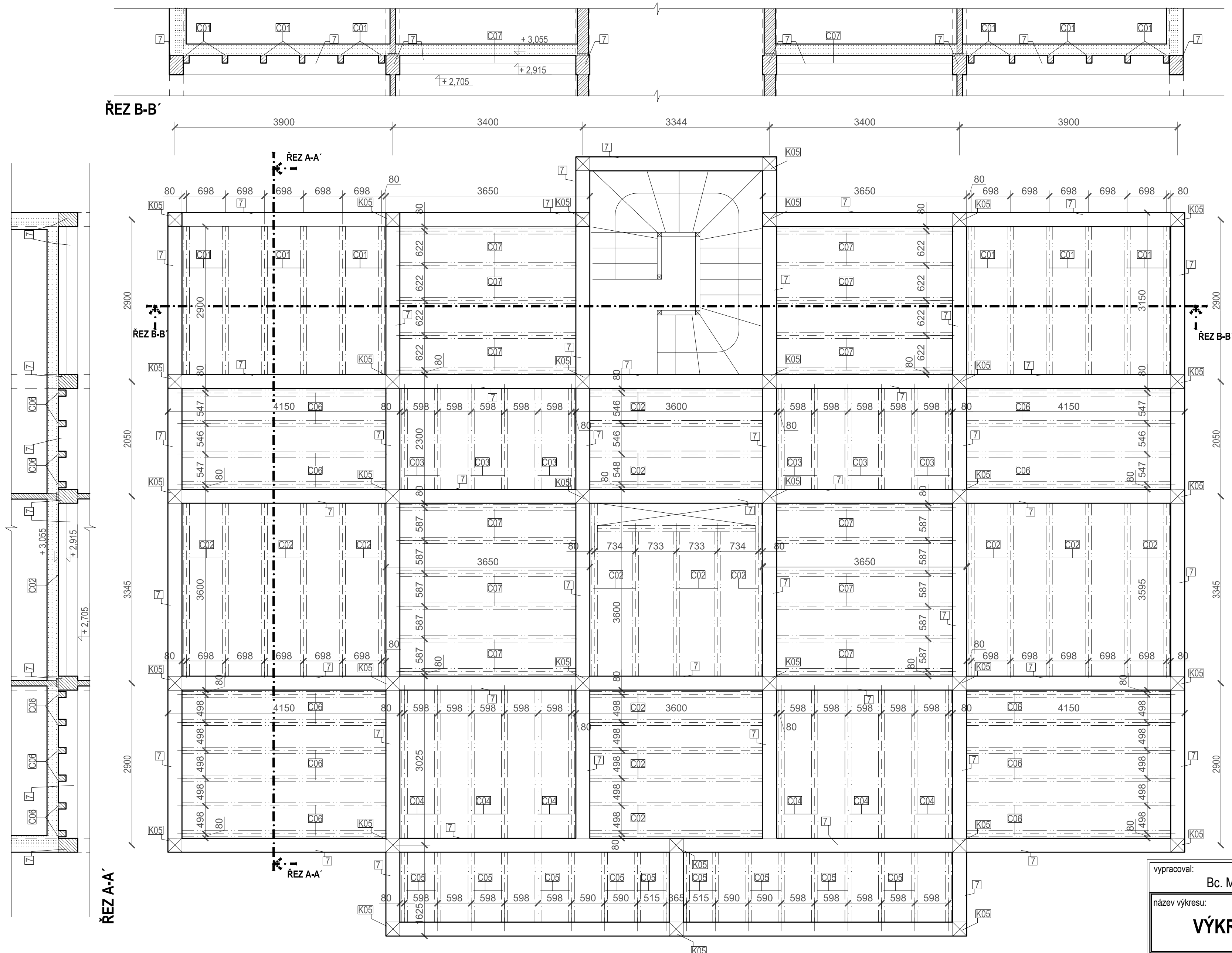
OZN	TYP	U _g (W=20°C)	POVRCH. ÚPRAVA
OK04	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK05	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN
OK10	DŘEVĚNÉ EURO OKNO (EURO IV78)	0,7	DŘEVO - MODŘÍN

LEGENDA PRVKŮ

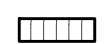
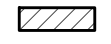
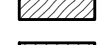
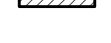
- 3 DUBOVÁ PODLOŽKA, tl. 30 mm
- 5 OKAPNICE (BIOPLAST), BARVA DUB
- 7 NOSNÝ TRÁM 300x400 mm
- 10 BETONOVÝ ZÁKLAD, C 20/25
- 16 DŘEVĚNÝ ŠINDEL, tl. 21 mm, roz. 150x500 mm
- 17 POZINKOVANÝ (BIOPLAST) OKAP
- 25 DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm
- 27 OKENNÍ RÁM
- 32 OMÍTKA - BÍLÁ
- 33 OMÍTKA - ŠEDÁ
- 35 ODVĚTRÁVACÍ TRUBICE

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVANO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH










vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: POHLED - SEVERNÍ	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 09	



LEGENDA MATERIÁLŮ

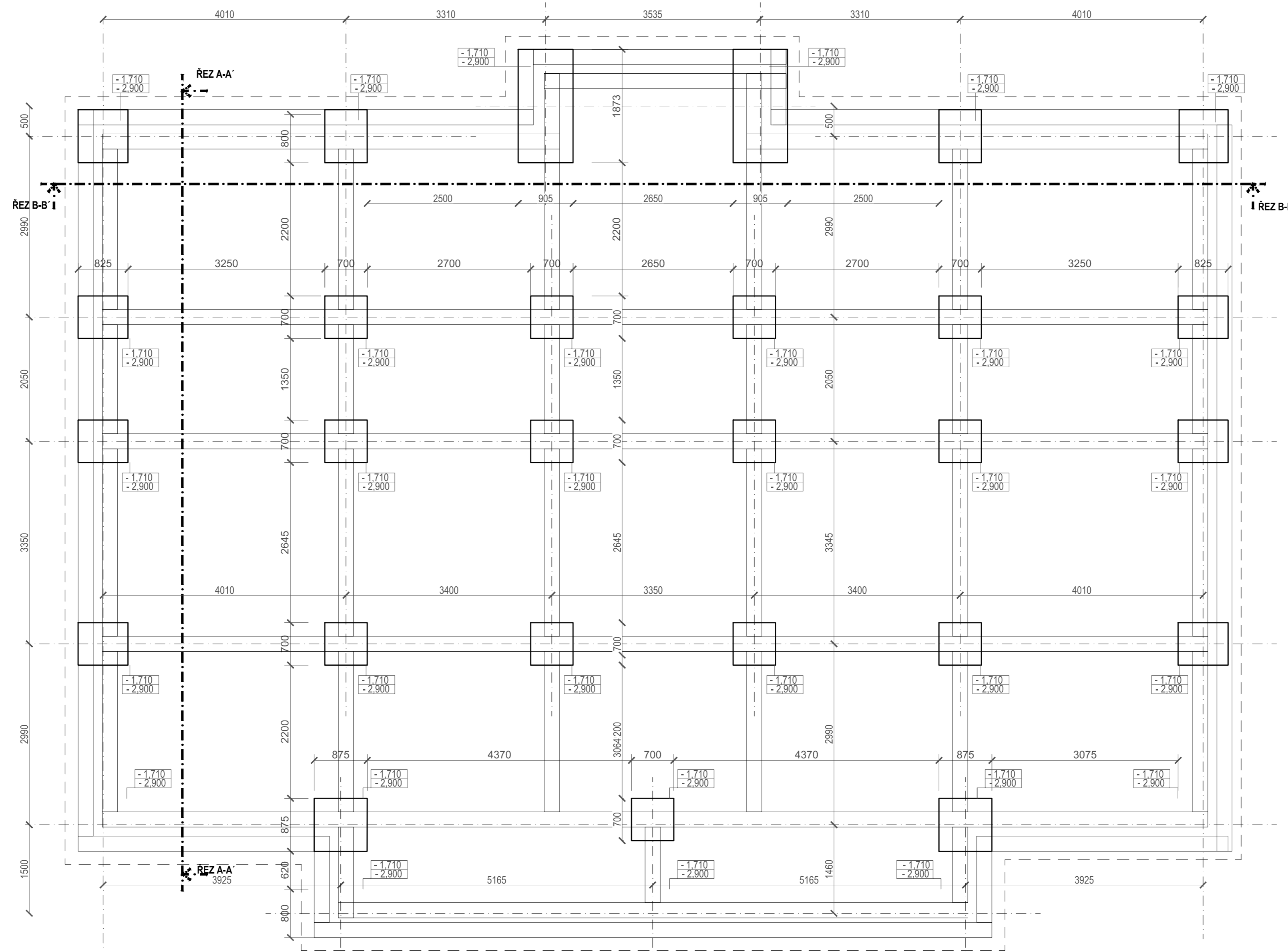
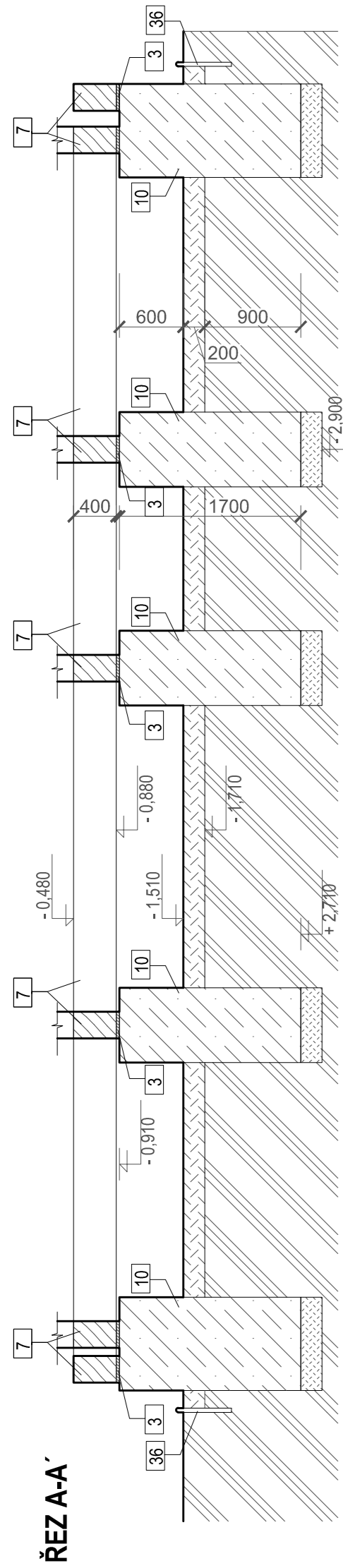
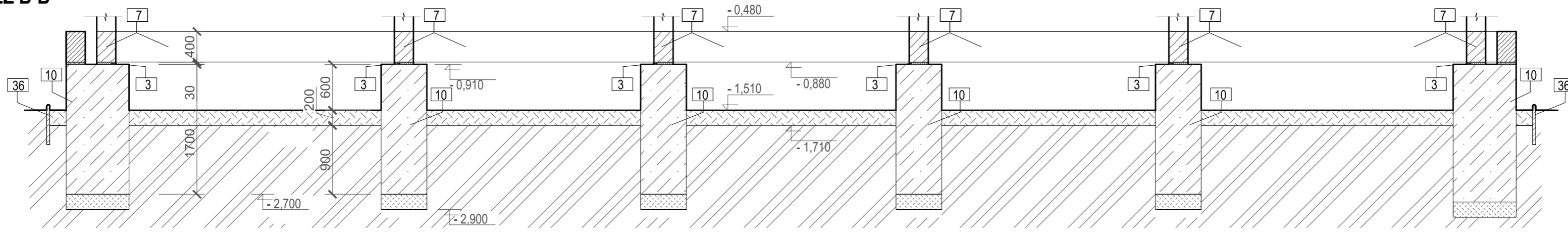
-  ROSTLÉ DŘEVO, FOŠNY, PRKNA
-  NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
-  ROSTLÉ DŘEVO, TRÁM 250x250 mm
-  DUBOVÁ PODLOŽKA tl. 35 mm

LEGENDA PRVKŮ

-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 3150 mm
-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 3600 mm
-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 2300 mm
-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 3025 mm
-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 1625 mm
-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 4150 mm
-  DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 140x110, d. 3650 mm
-  NOSNÝ TRÁM 300x400 mm
-  DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 2800 mm

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
název výkresu: VÝKRES STROPU		měřítko: 1:50
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
		formát: 6 x A4
		číslo výkresu: 10
		část: D.1.1

ŘEZ B-B'



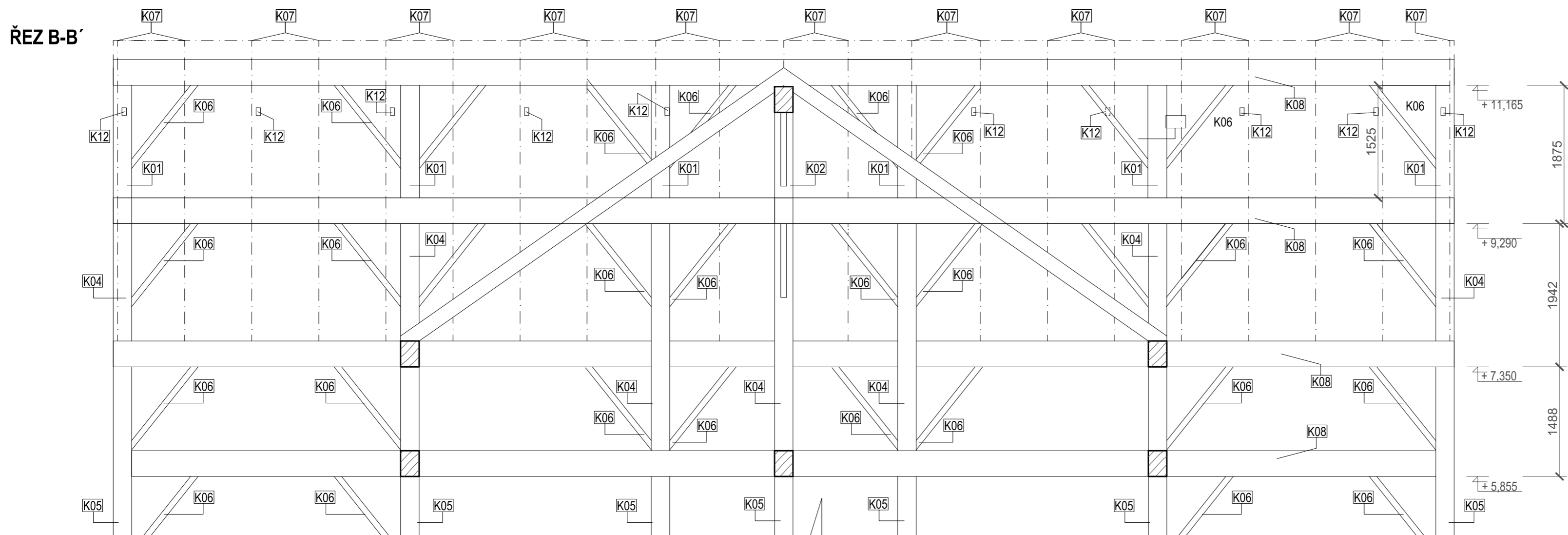
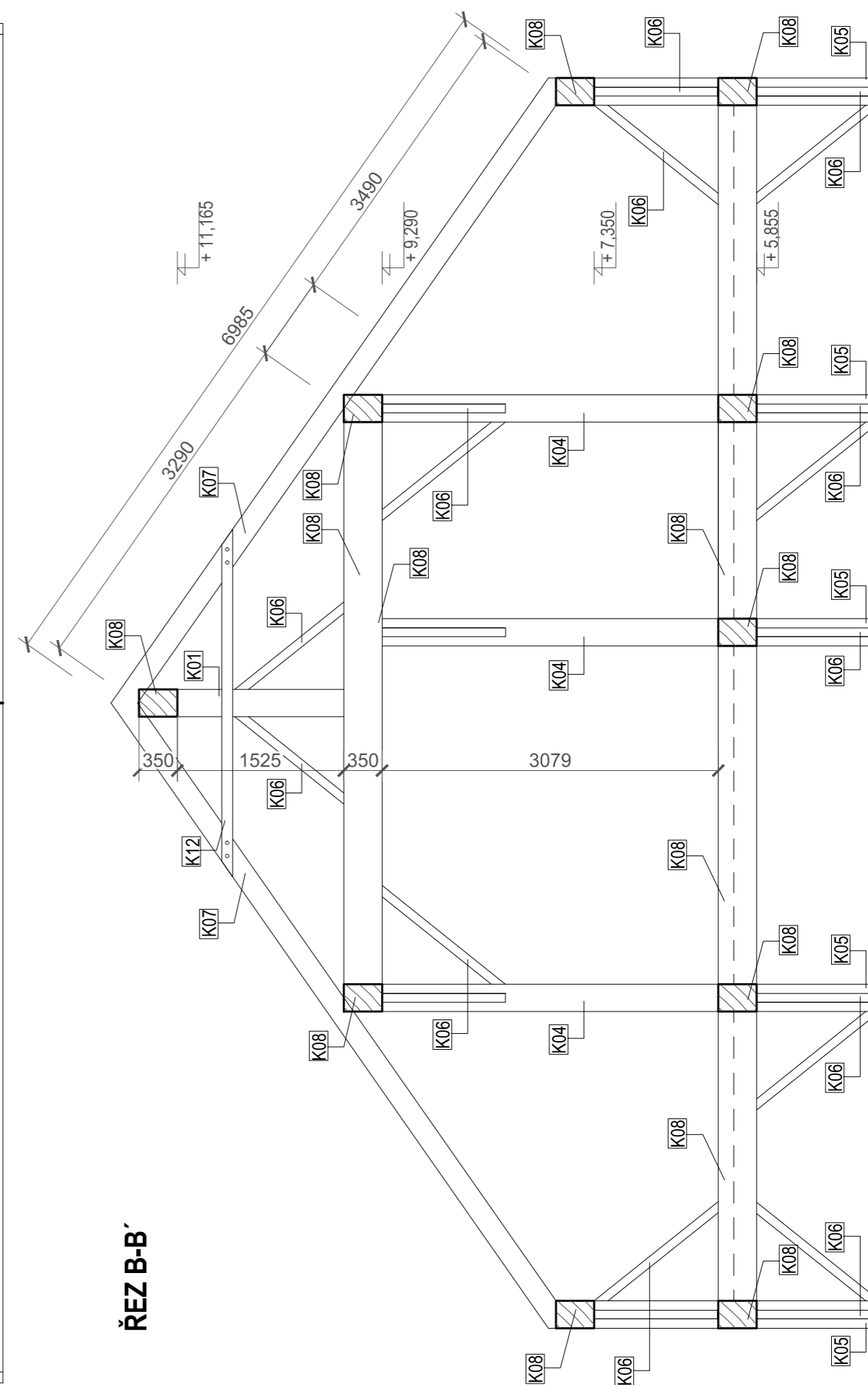
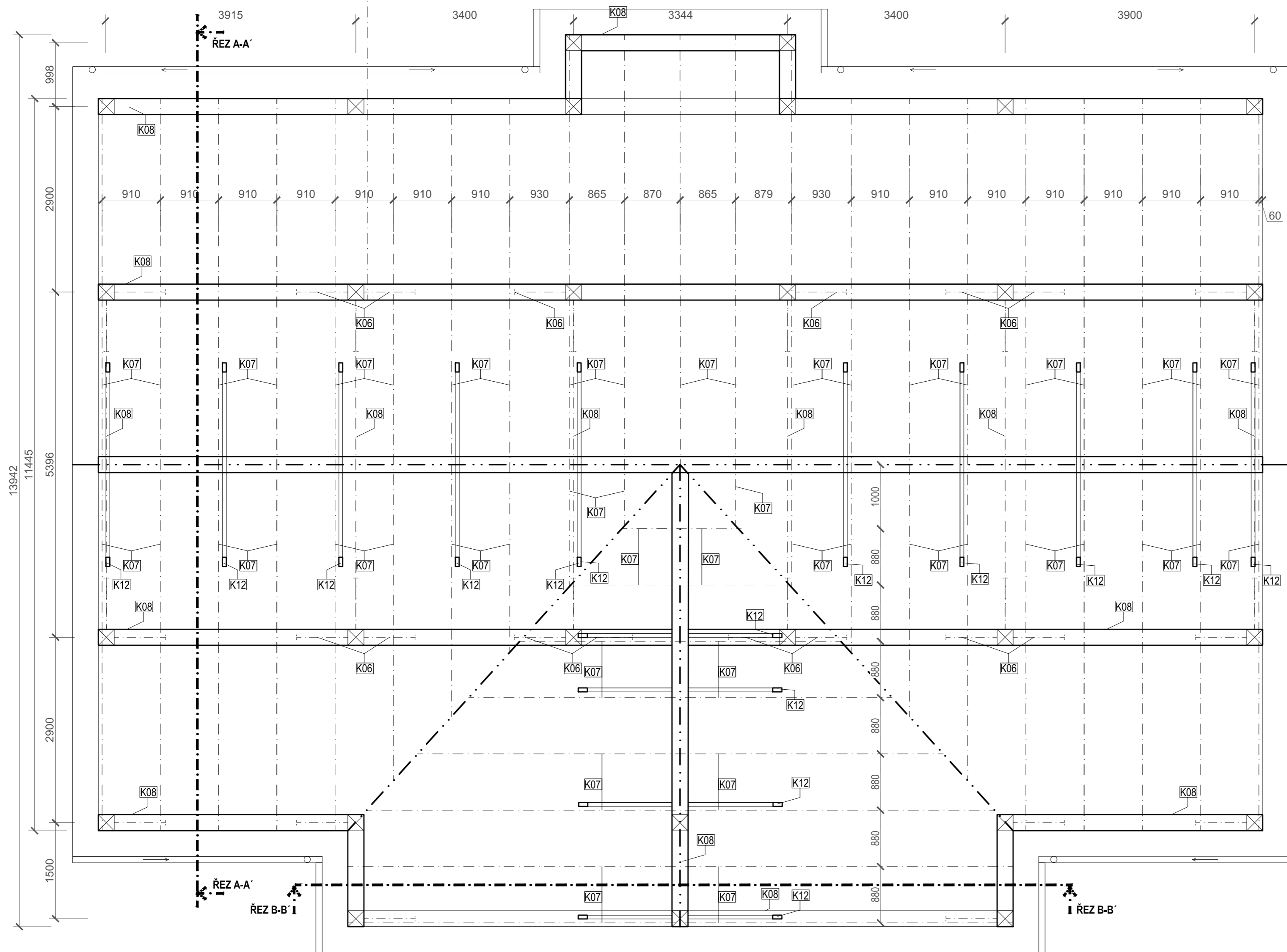
LEGENDA MATERIÁLŮ

- BETON C 20/25
- TERÉN
- ROSTLÉ DŘEVO, TRÁM 250x250 mm
- DUBOVÁ PODLOŽKA POD NOSNÉ TRÁMY
- ŠTĚRKOVÝ PODSYP, NÁSYP

LEGENDA PRVKŮ

- DUBOVÁ PODLOŽKA, tl. 30 mm
- NOSNÝ TRÁM 300x400 mm
- BETONOVÝ ZÁKLAD, C 20/25
- BETONOVÝ OBRUBNÍK

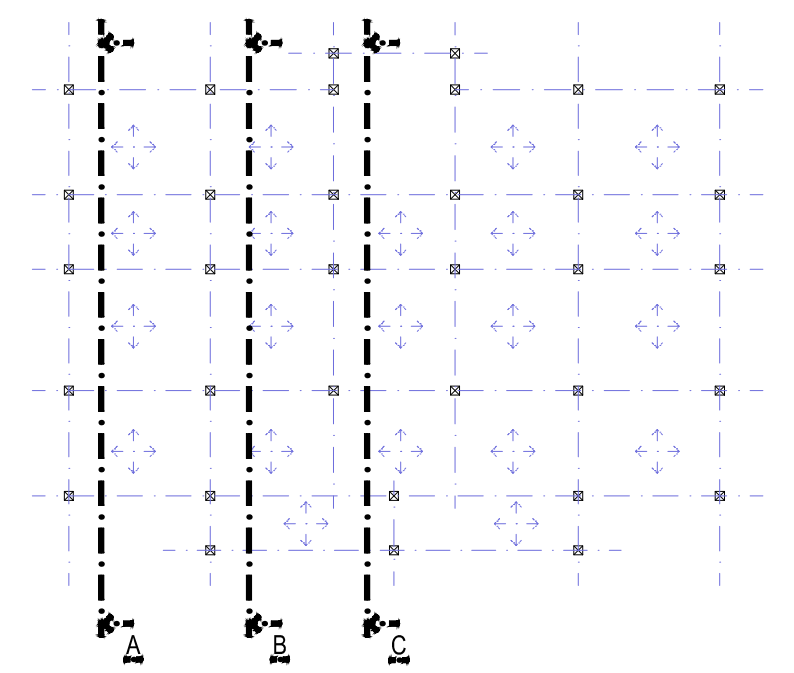
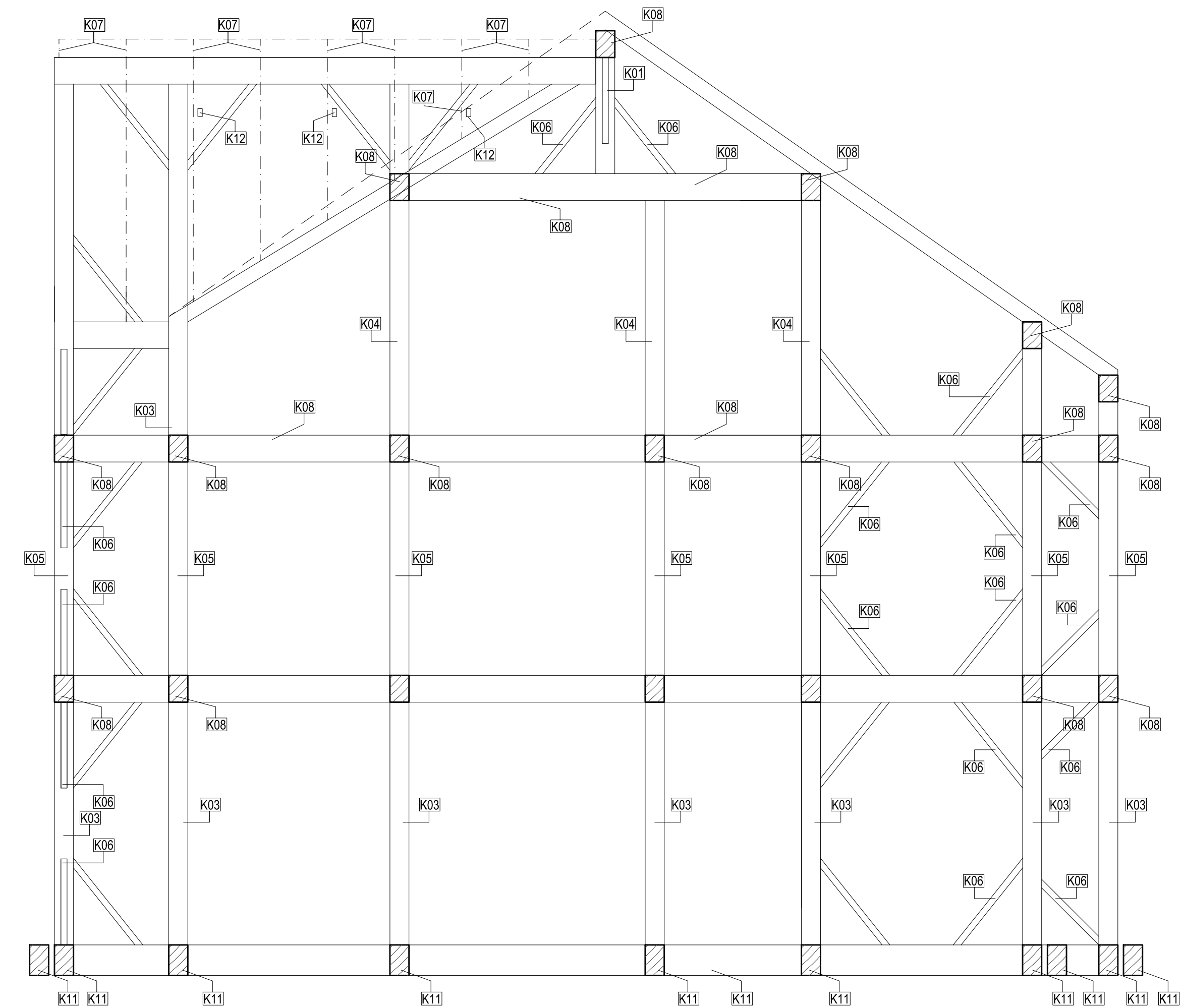
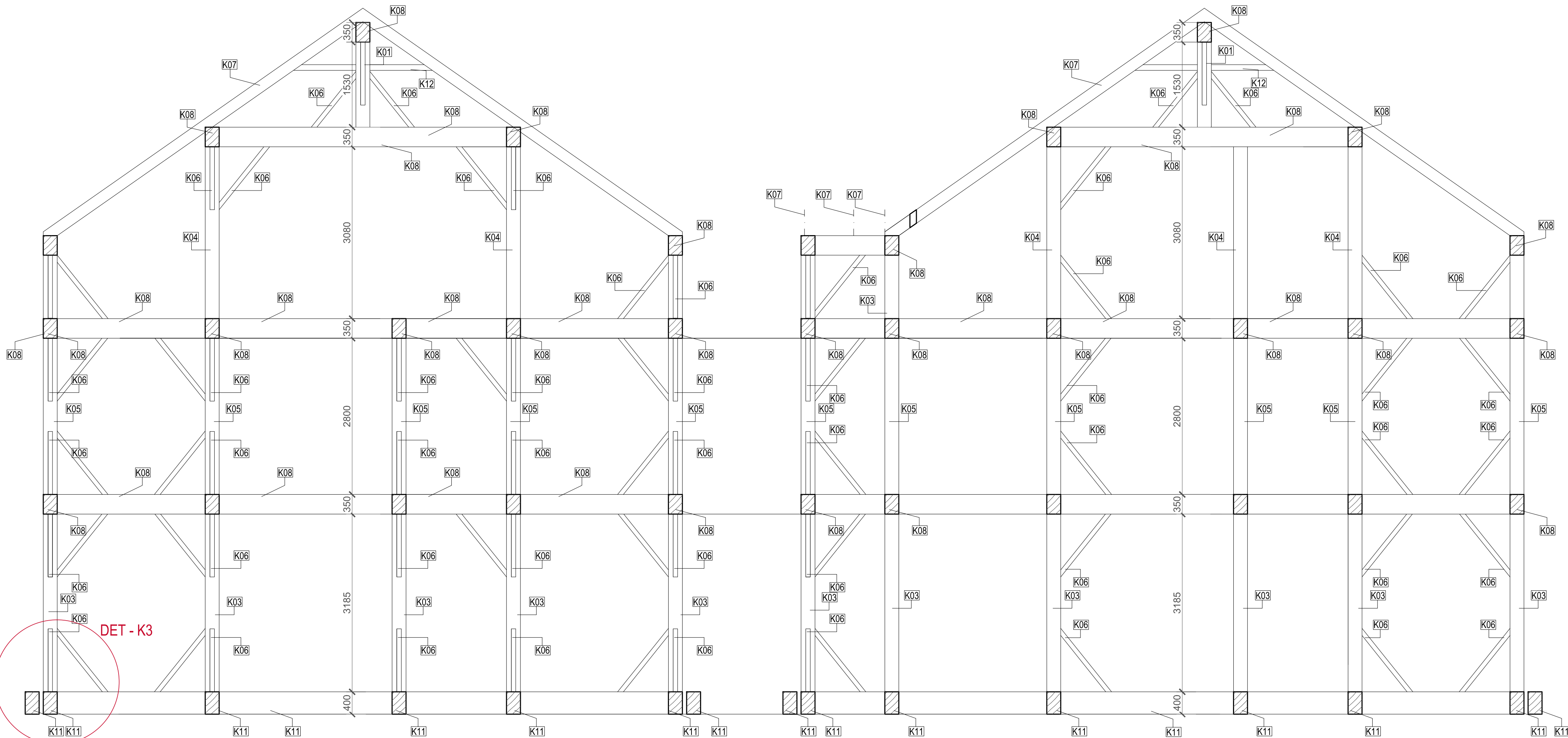
vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: VÝKRES ZÁKLADŮ		měřítko: 1:50
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		formát: A4
datum: 1/2017		část: D.1.1
číslo výkresu: 11		



LEGENDA PRVKŮ

- K01** DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1530 mm
- K02** DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1160 mm
- K04** DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 3080 mm
- K05** DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 2800 mm
- K06** DŘEVĚNÝ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm
- K07** DŘEVĚNÁ KROKEV, roz. 110x200 mm
- K08** DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x350 mm
- K09** DŘEVĚNÁ ÚŽLABNÍ KROKEV, roz. 150x200 mm
- K12** DŘEVĚNÁ KLEŠTINA, roz. 60x100 mm

vpracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: VÝKRES KROVU	měřítko: 1:50	formát: A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 12	

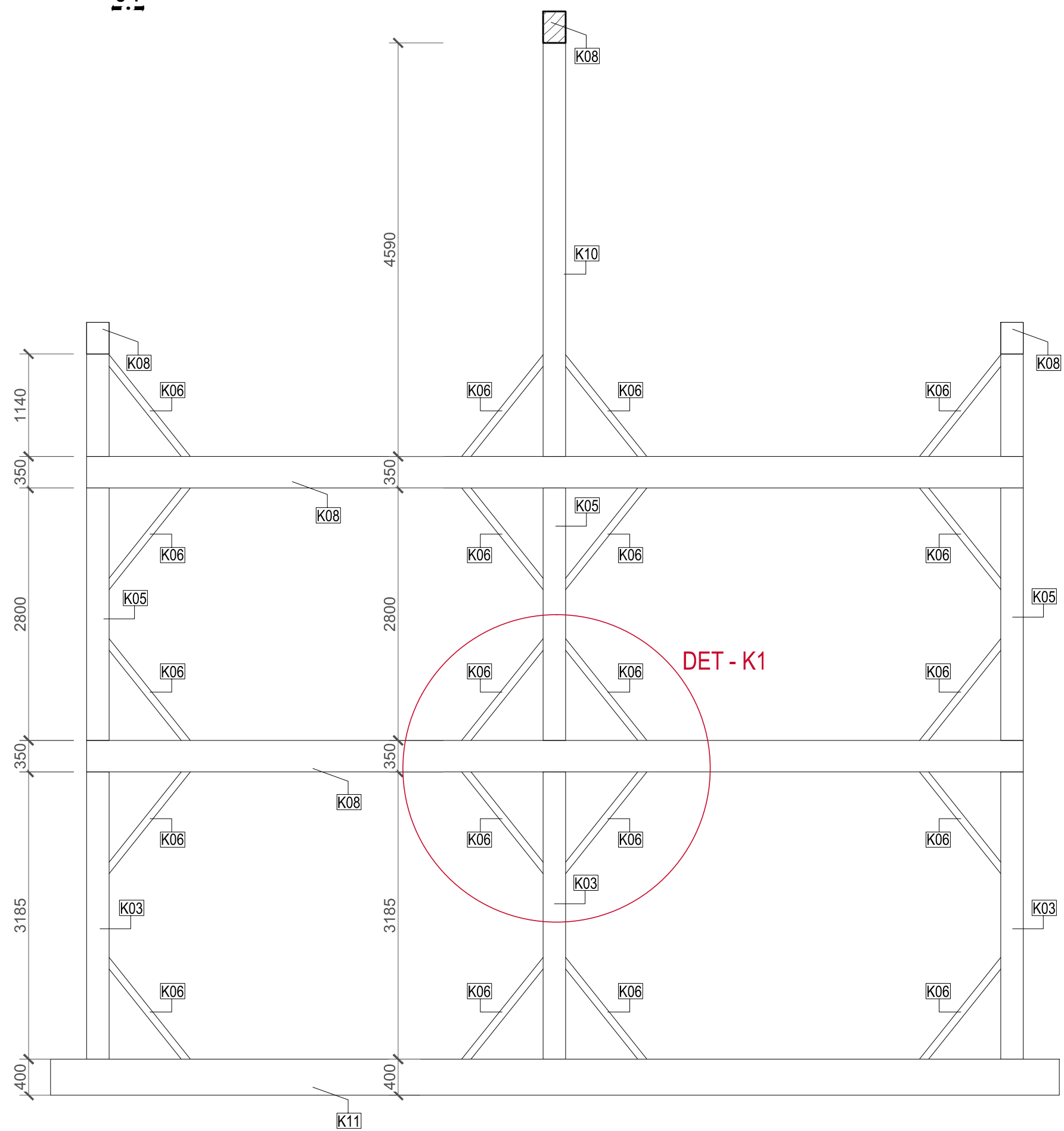


LEGENDA PRVKŮ

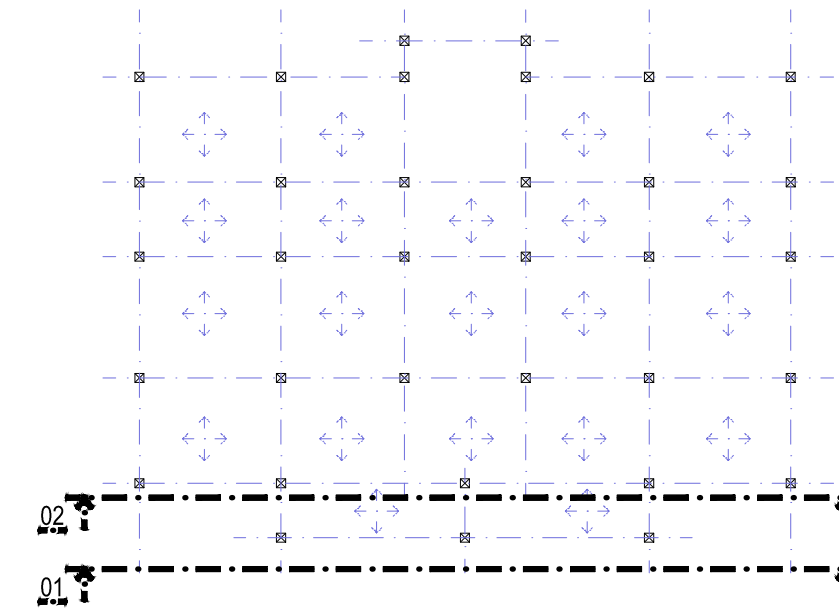
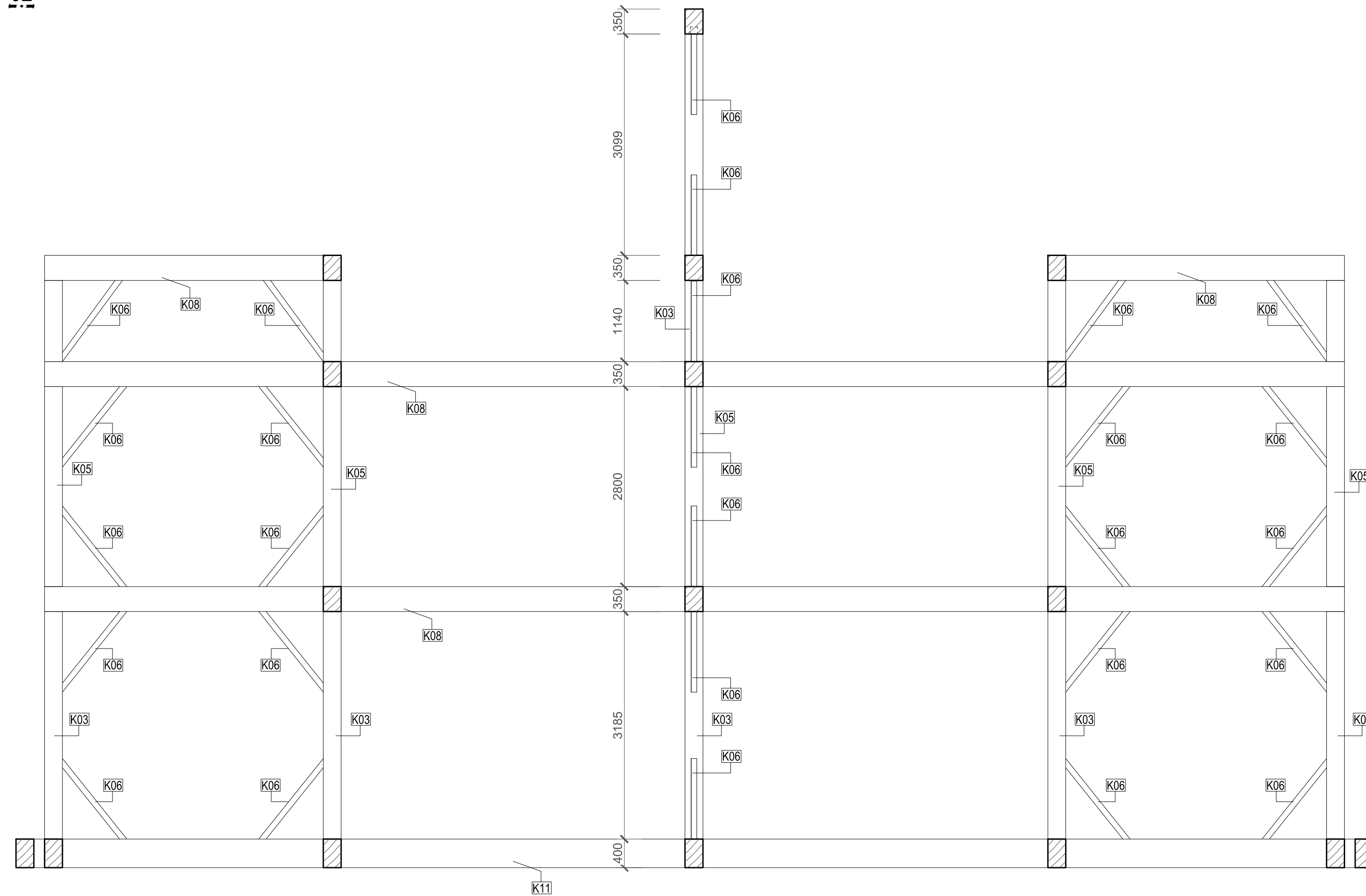
- K01 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1530 mm
- K02 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1160 mm
- K03 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 3300 mm
- K04 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 3080 mm
- K05 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 2800 mm
- K06 DŘEVĚNÝ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm
- K07 DŘEVĚNÁ KROKEV, roz. 110x200 mm
- K08 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x350 mm
- K09 DŘEVĚNÁ ÚŽLABNÍ KROKEV, roz. 150x200 mm
- K10 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 4590 mm
- K11 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x400 mm
- K12 DŘEVĚNÁ KLEŠTINA, roz. 60x100 mm

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: ORIENTACE POZIC DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE_A_B_C	měřítko: 1:50	fórmát: 5 x A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 13	

01



02

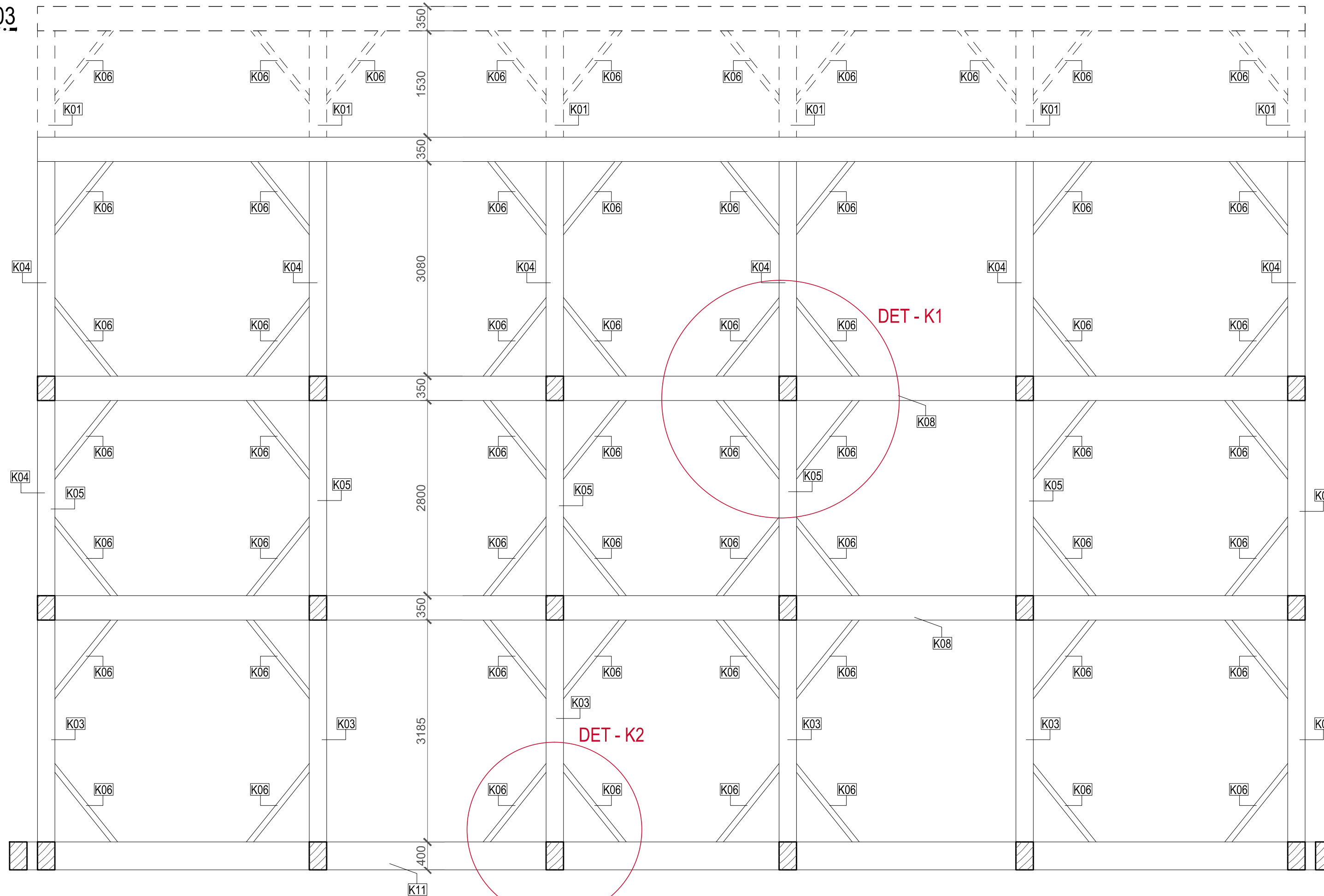


LEGENDA PRVKŮ

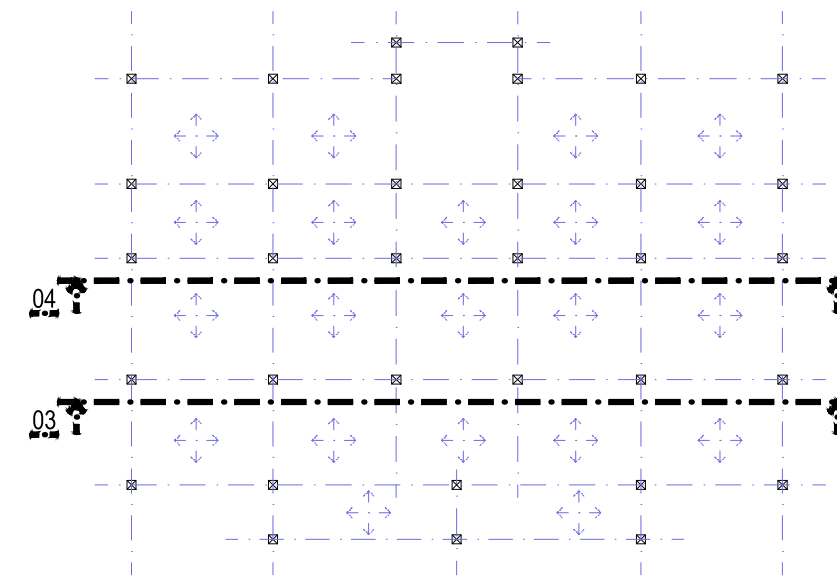
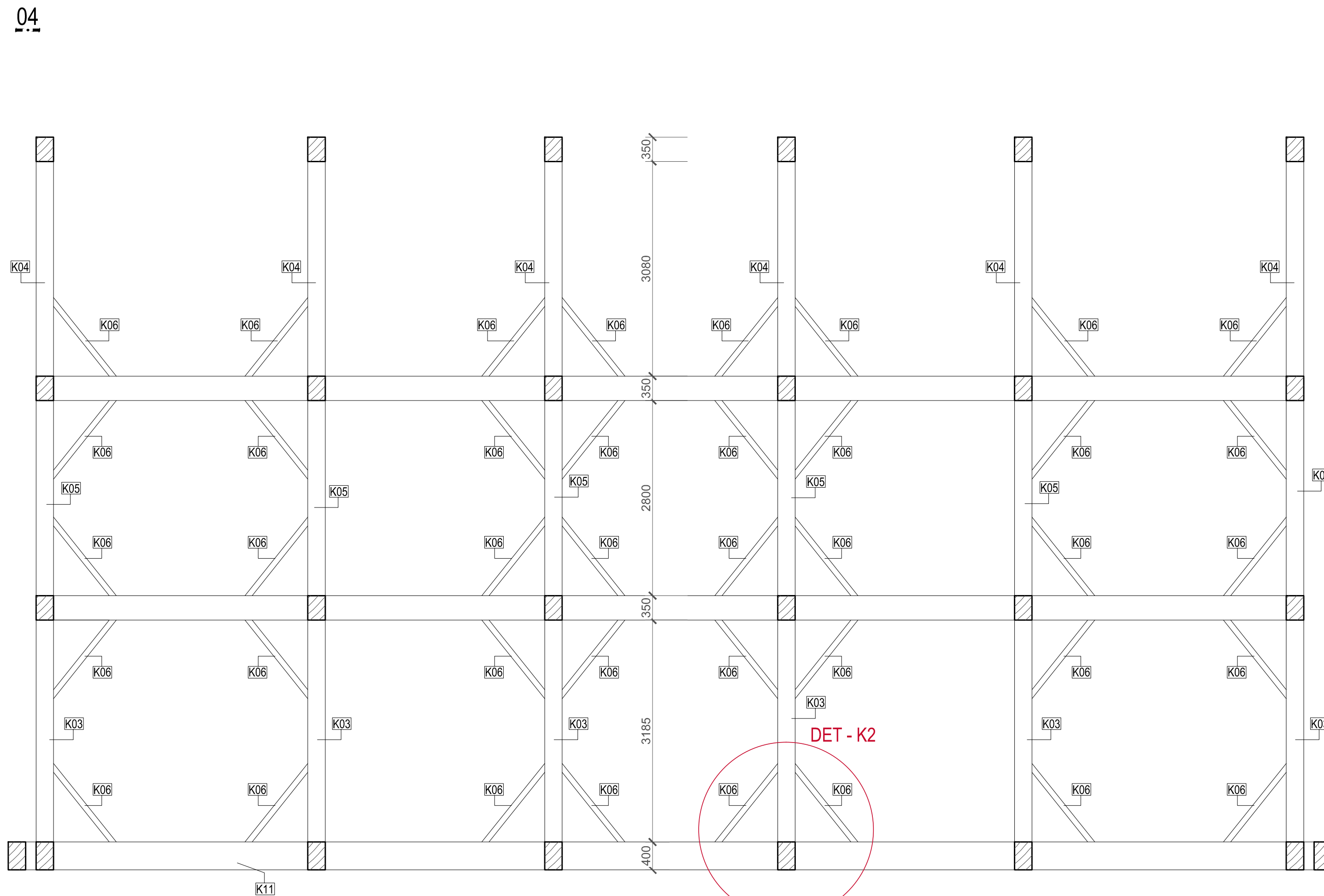
- K01 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1530 mm
- K02 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1160 mm
- K03 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1140 mm
- K04 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 3080 mm
- K05 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 2800 mm
- K06 DŘEVĚNÝ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm
- K07 DŘEVĚNÁ KROKEV, roz. 110x200 mm
- K08 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x350 mm
- K09 DŘEVĚNÁ ÚZLABNÍ KROKEV, roz. 150x200 mm
- K10 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 4590 mm
- K11 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x400 mm
- K12 DŘEVĚNÁ KLEŠTINA, roz. 60x100 mm

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: ORIENTACE POZIC DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE_01_02	měřítko: 1:50	formát: 4 x A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 14	

03



04

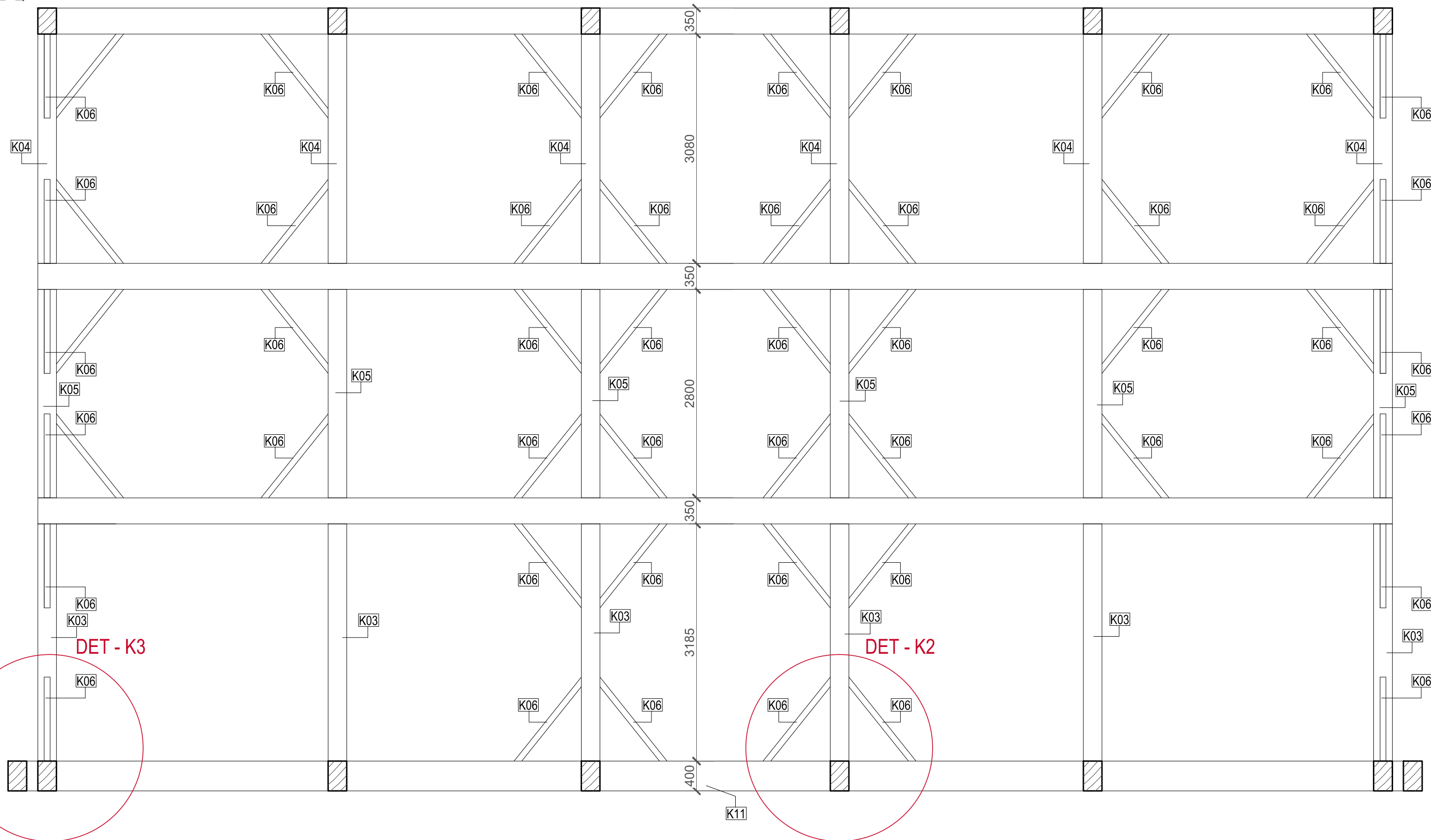


LEGENDA PRVKŮ

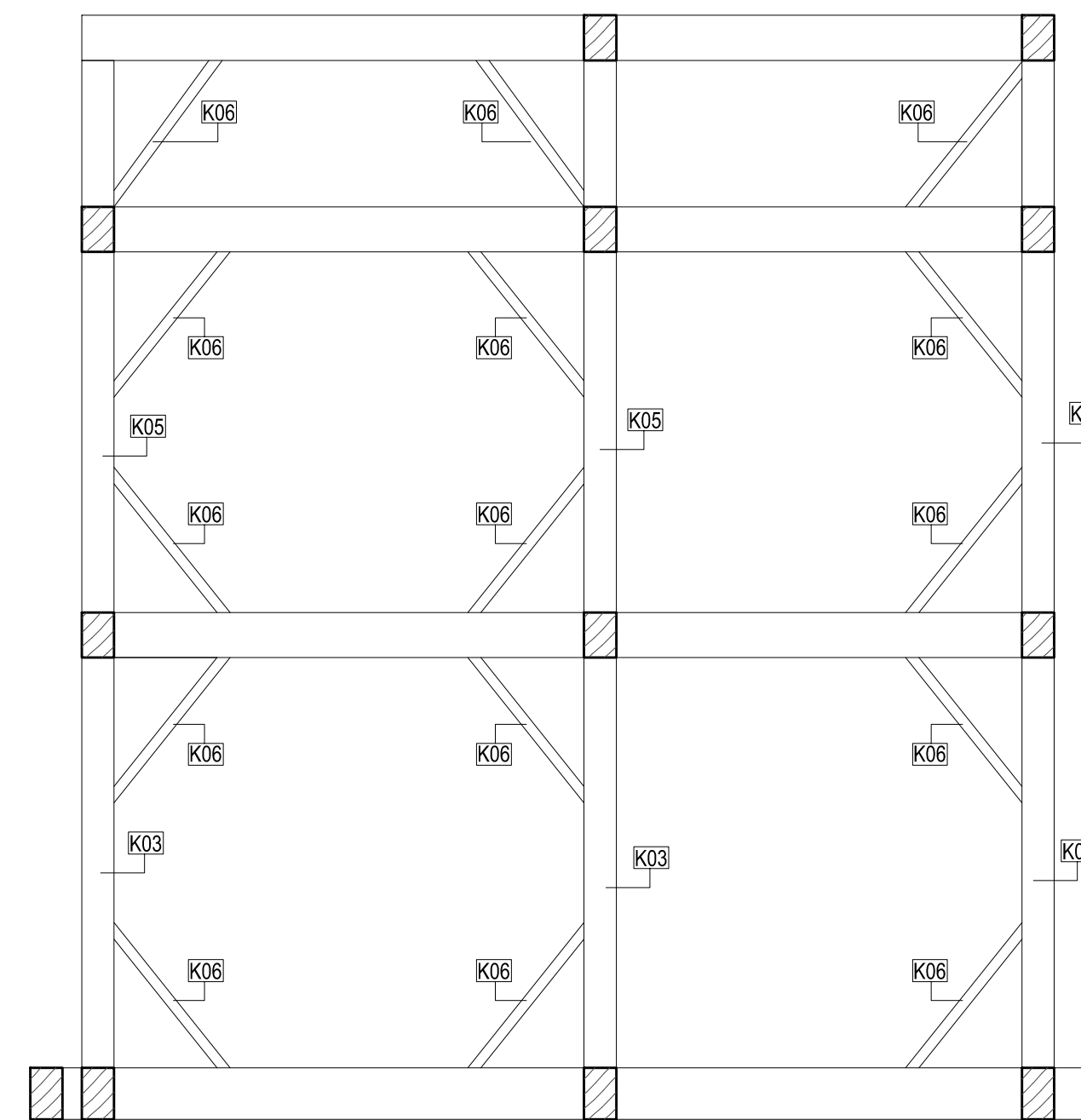
- K01 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1530 mm
- K02 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1160 mm
- K03 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1140 mm
- K04 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 3080 mm
- K05 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 2800 mm
- K06 DŘEVĚNÝ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm
- K07 DŘEVĚNÁ KROKEV, roz. 110x200 mm
- K08 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x350 mm
- K09 DŘEVĚNÁ ŮZLABNÍ KROKEV, roz. 150x200 mm
- K10 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 4590 mm
- K11 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x400 mm
- K12 DŘEVĚNÁ KLEŠŤINA, roz. 60x100 mm

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: ORIENTACE POZIC DŘEVĚNÉ KONSTRUKCE_03_04	měřítko: 1:50	Fakulta stavební ČVUT
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	formát: 5 x A4
	číslo výkresu: 15	část: D.1.1

05

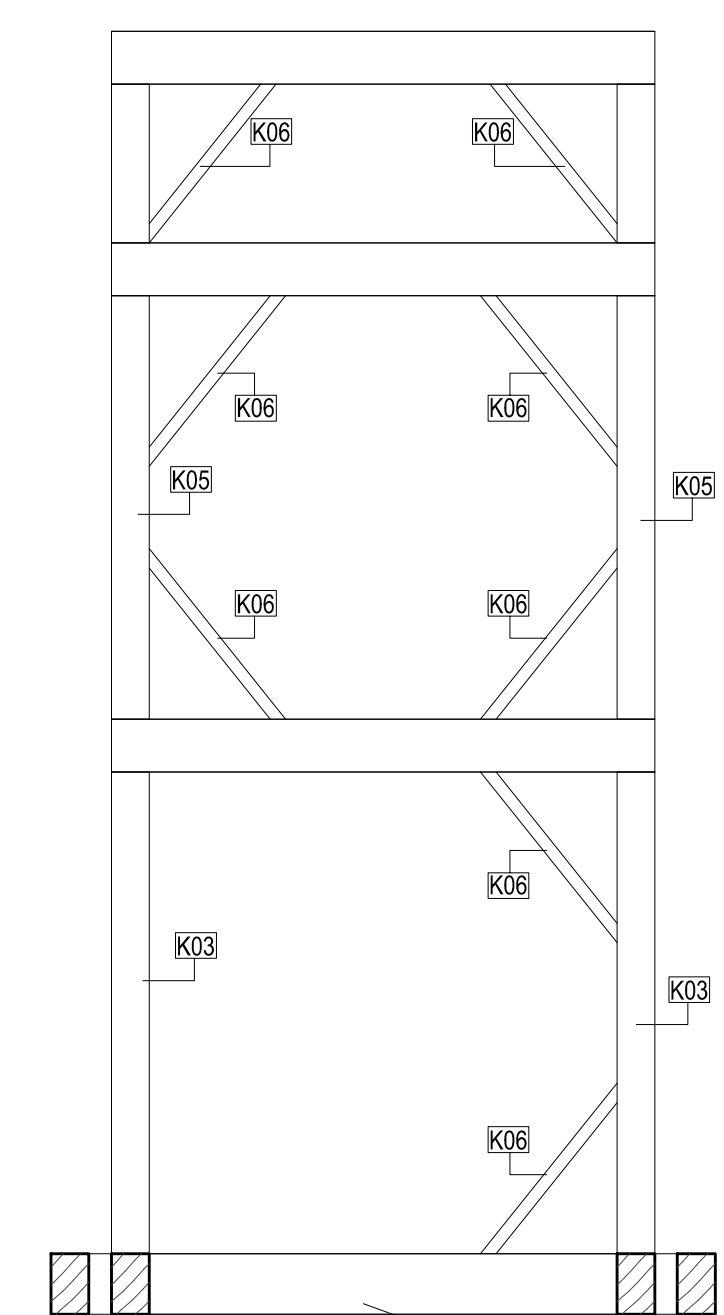


06

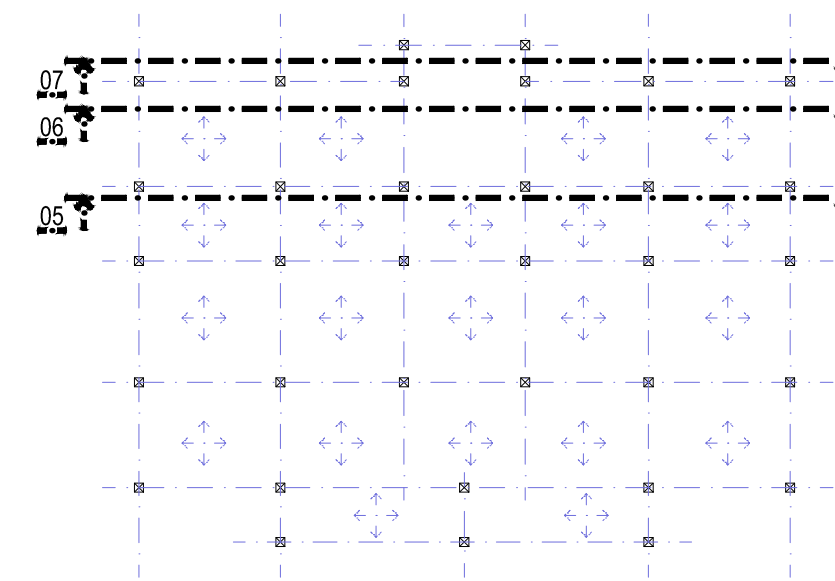


K11

07



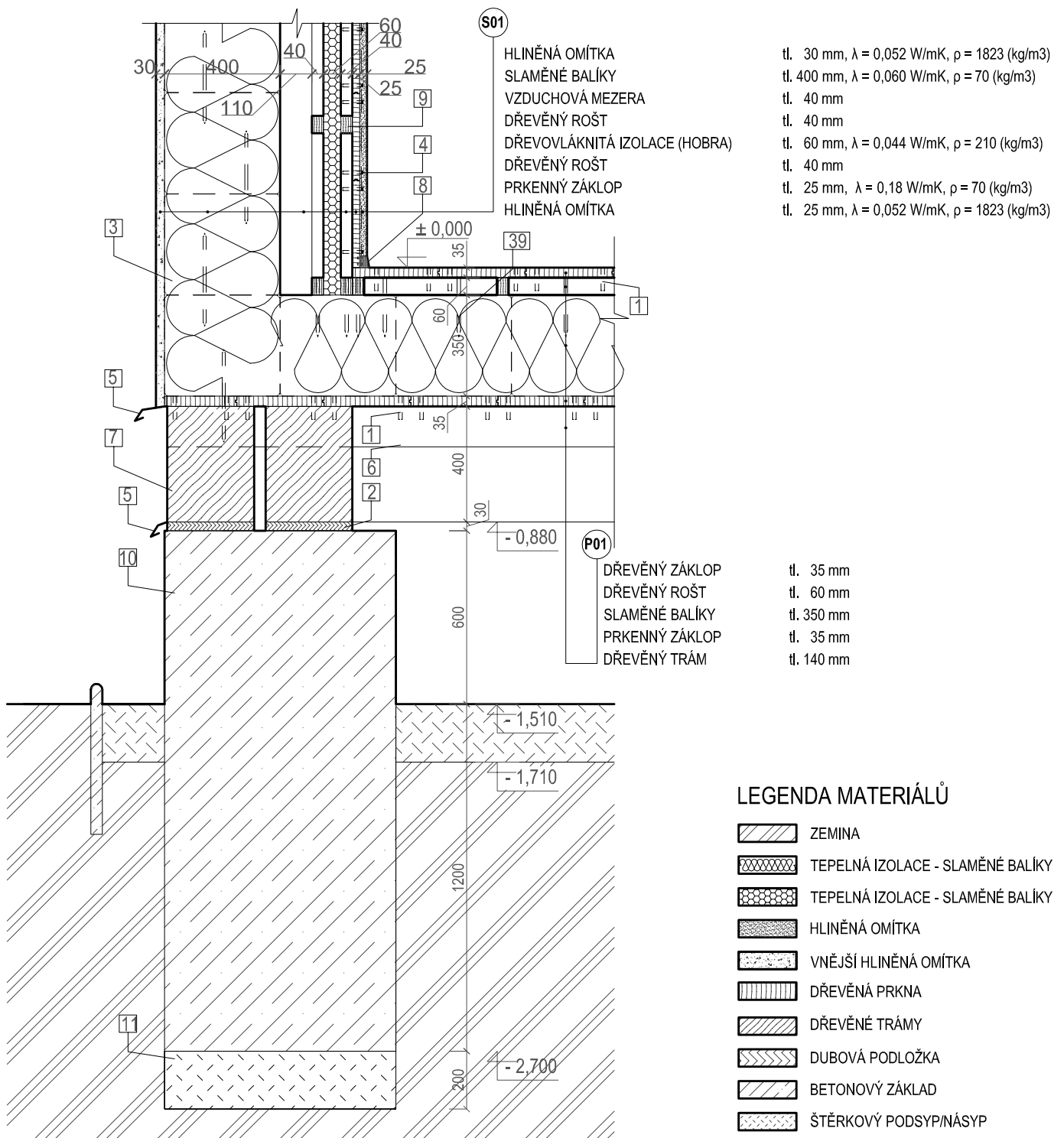
K11



LEGENDA PRVKŮ

- K01 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1530 mm
- K02 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1160 mm
- K03 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 1140 mm
- K04 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 3080 mm
- K05 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 2800 mm
- K06 DŘEVĚNÁ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm
- K07 DŘEVĚNÁ KROKEV, roz. 110x200 mm
- K08 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x350 mm
- K09 DŘEVĚNÁ ÚZLABNÍ KROKEV, roz. 150x200 mm
- K10 DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm, d. 4590 mm
- K11 DŘEVĚNÝ TRÁM, roz. 250x400 mm
- K12 DŘEVĚNÁ KLEŠTINA, roz. 60x100 mm

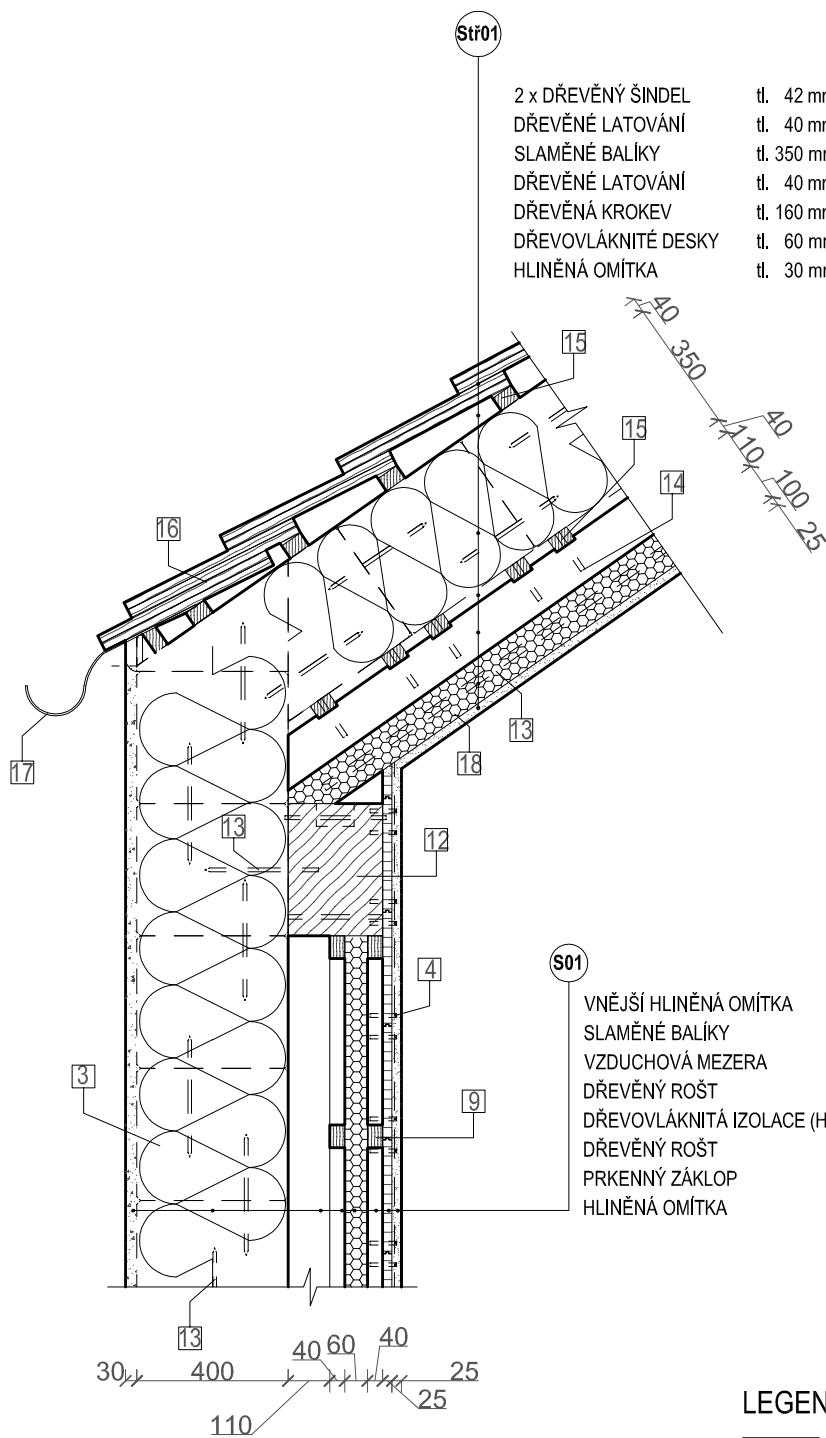
vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, Ph.D.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: VÝKRES DŘEVĚNÉ NOSNÉ KONSTRUKCE 05 06 07	měřítko: 1:50	formát: 5 x A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 16	



LEGENDA PRVKŮ:

- | | | |
|---|----------------------------------|---|
| 1 DUBOVÝ KOLÍK $\varnothing 10\text{mm}$, d. 220 mm | 5 OKAPNICE (BIOPLAST), BARVA DUB | 9 DŘEVĚNÝ ROŠT, FOŠNY 40x60 mm |
| 2 DUBOVÁ PODLOŽKA, tl. 30 mm | 6 PODLAHOVÝ RÁM, 80 x 140 mm | 10 BETONOVÝ ZÁKLAD, C 20/25 |
| 3 SLAMĚNÝ BALÍK 400x350x500 mm | 7 NOSNÝ TRÁM 300x400 mm | 11 ŠTĚRKOVÉ LOŽE, FRAKCE 16/64 |
| 4 DUBOVÝ T KOLÍK $\varnothing 10\text{mm}$, d. 80 mm | 8 DŘEVĚNÁ LIŠTA PRO SOKL | 39 DUBOVÝ KOLÍK $\varnothing 10\text{mm}$, d. 200 mm |

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: DETAIL A - ZALOŽENÍ_SOKL	měřítko: 1:20	formát: A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.1
	číslo výkresu: 17	



- 2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL tl. 42 mm
- DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ tl. 40 mm
- SLAMĚNÉ BALÍKY tl. 350 mm, $\lambda = 0,060$ W/mK, $\rho = 70$ (kg/m³)
- DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ tl. 40 mm
- DŘEVĚNÁ KROKEV tl. 160 mm
- DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY tl. 60 mm, $\lambda = 0,044$ W/mK, $\rho = 210$ (kg/m³)
- HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, $\lambda = 0,052$ W/mK, $\rho = 1823$ (kg/m³)

- VNĚJŠÍ HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 30 mm, $\lambda = 0,052$ W/mK, $\rho = 1823$ (kg/m³)
- SLAMĚNÉ BALÍKY tl. 400 mm, $\lambda = 0,060$ W/mK, $\rho = 70$ (kg/m³)
- VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 40 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT tl. 40 mm
- DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE (HOBRA) tl. 60 mm, $\lambda = 0,044$ W/mK, $\rho = 210$ (kg/m³)
- DŘEVĚNÝ ROŠT tl. 40 mm
- PRKENNÝ ZÁKLOP tl. 25 mm, $\lambda = 0,18$ W/mK, $\rho = 70$ (kg/m³)
- HLINĚNÁ OMÍTKA tl. 25 mm, $\lambda = 0,052$ W/mK, $\rho = 1823$ (kg/m³)

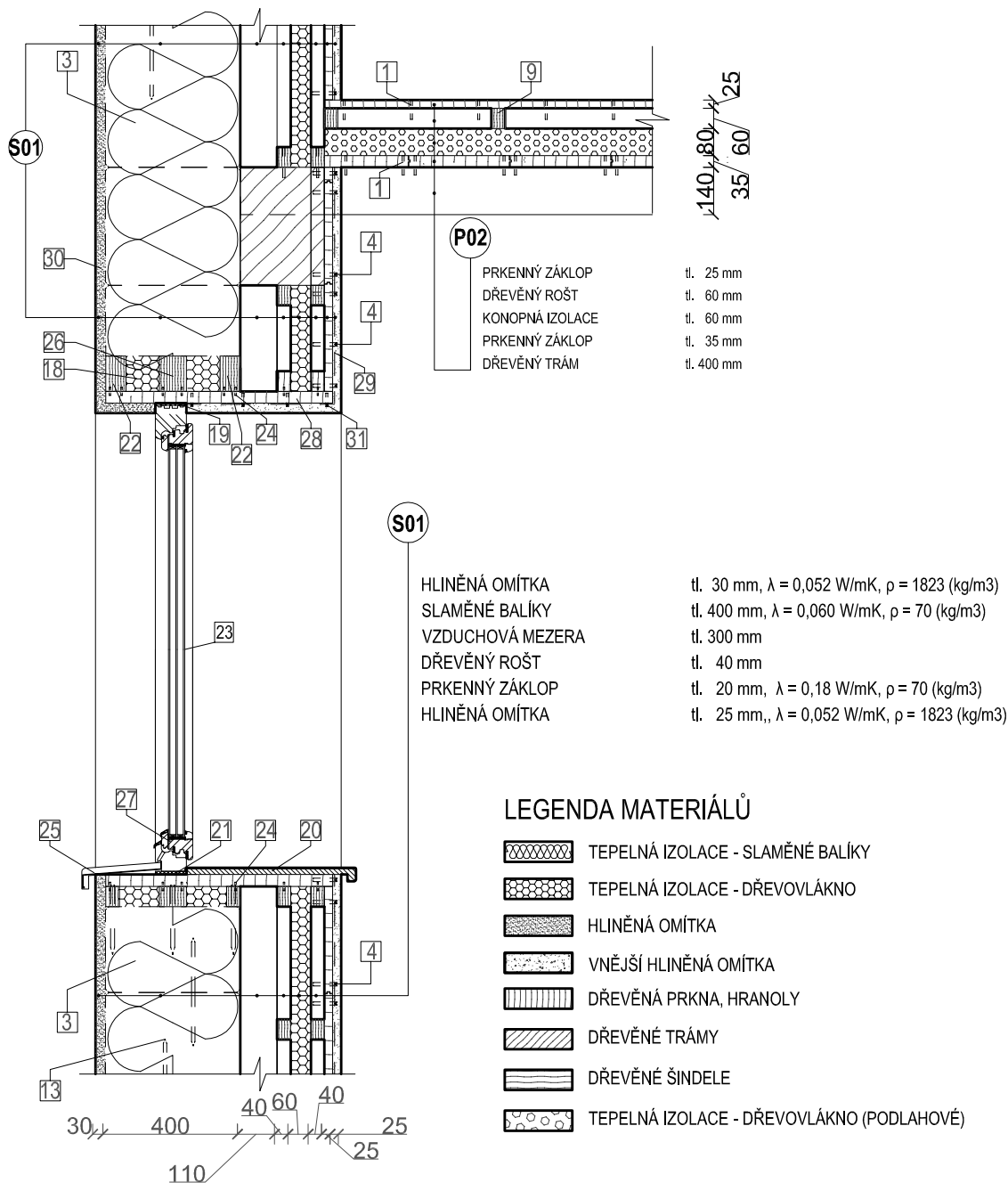
LEGENDA PRVKŮ:

- 3 SLAMĚNÝ BALÍK 400x350x500 mm
- 4 DUBOVÝ T KOLÍK $\varnothing 10$ mm, d. 80 mm
- 9 DŘEVĚNÝ ROŠT, FOŠNY 40x60 mm
- 12 NOSNÝ TRÁM 250x350 mm
- 13 DUBOVÝ KOLÍK $\varnothing 10$ mm, d. 300 mm
- 14 VODÍCÍ FOŠNA PRO TE. IZOLACI, 20x30 mm
- 15 DŘEVĚNÉ LAŤOVÁNÍ, roz. 40x60 mm
- 16 DŘEVĚNÝ ŠINDEL, tl. 21 mm, roz. 150x500 mm
- 17 POZINKOVANÝ (BIOPLAST) OKAP
- 18 DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE, tl. 100 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - SLAMĚNÉ BALÍKY
- TEPELNÁ IZOLACE - SLAMĚNÉ BALÍKY
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- VNĚJŠÍ HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- DŘEVĚNÉ TRÁMY
- DŘEVĚNÉ ŠINDELE

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: DETAIL C NAPOJENÍ STĚNY A STŘECHY		měřítka: 1:20
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017 formát: A4
		číslo výkresu: 18 část: D.1.1



LEGENDA MATERIÁLŮ

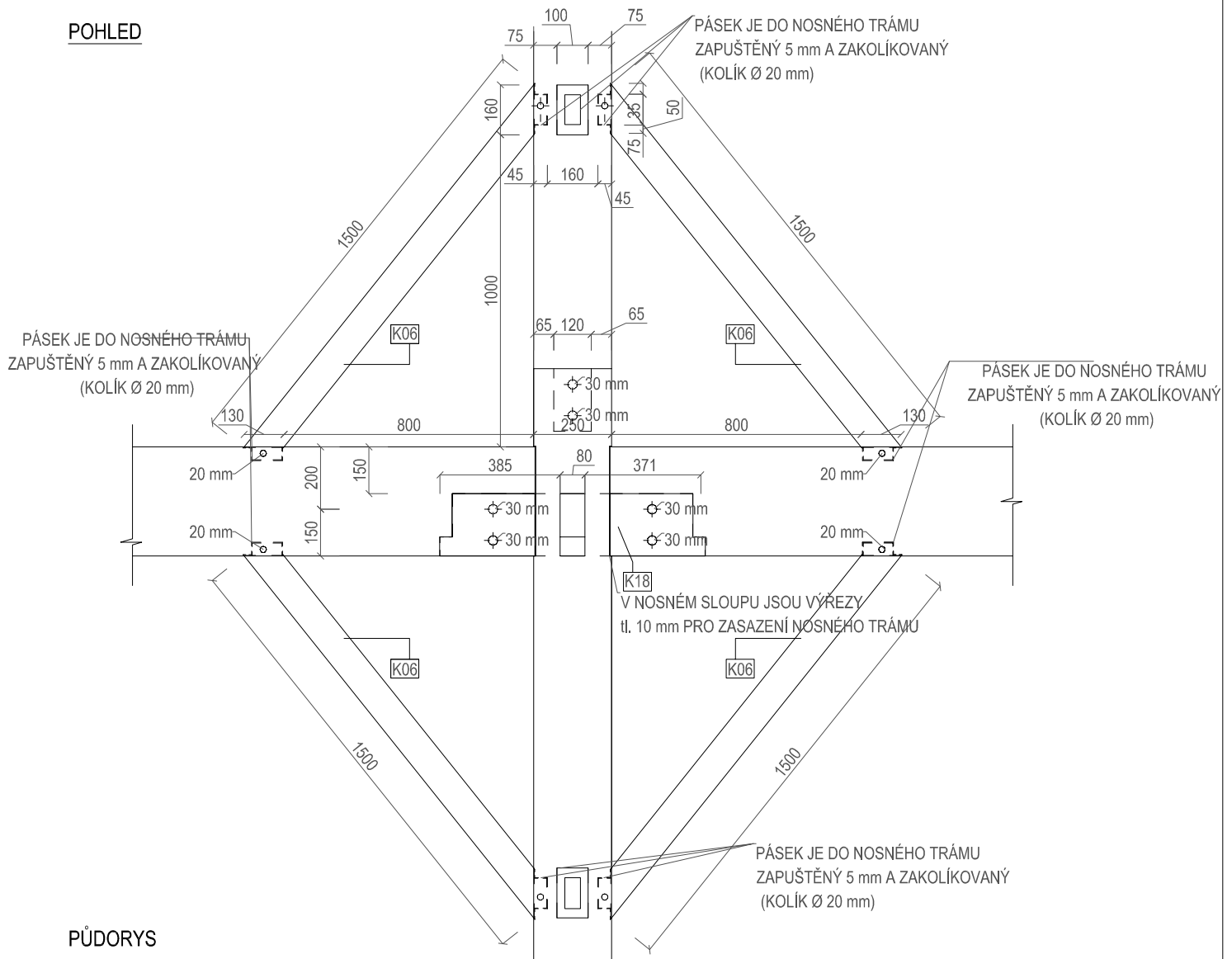
- TEPELNÁ IZOLACE - SLAMĚNÉ BALÍKY
- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- VNĚJŠÍ HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA, HRANOLY
- DŘEVĚNÉ TRÁMY
- DŘEVĚNÉ ŠINDELE
- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO (PODLAHOVÉ)

LEGENDA PRVKŮ:

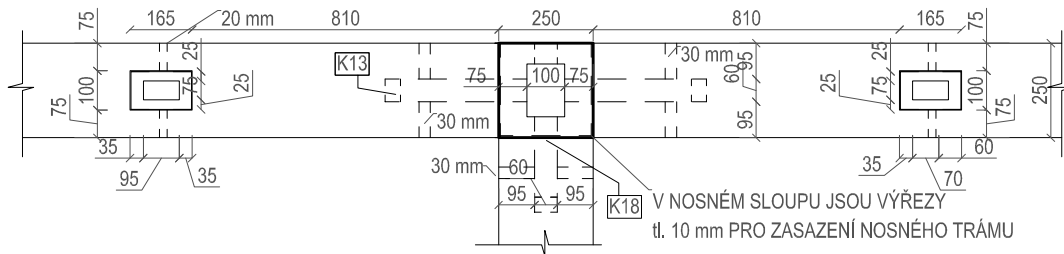
- | | | |
|---|--|--|
| [1] DUBOVÝ KOLÍK \varnothing 14mm, d. 220 mm | [19] PUR PĚNA, d. 220 mm | [27] OKENNÍ RÁM |
| [3] SLAMĚNÝ BALÍK 400x350x500 mm | [20] DŘEVĚNÝ PARAPET, tl. 30 mm | [28] PRKENNÝ RÁM PRO OKNO, tl. 35 mm |
| [4] DUBOVÝ T KOLÍK \varnothing 12mm, d. 80 mm | [21] VZDUCHOTĚSNÁ FOLIE | [29] VÁPENOCEMENTOVÁ OMÍTKA, tl. 30 mm |
| [6] PODLAHOVÝ RÁM, 80 x 140 mm | [22] NOSNÉ PŘEKLADOVÉ TRÁMKY, roz. 60x100 mm | [30] DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm |
| [9] DŘEVĚNÝ ROŠT, FOŠNY 40x60 mm | [23] ISOLAČNÍ TROJSKLO | [31] DUBOVÝ T KOLÍK \varnothing 6 mm, d. 40 mm |
| [12] NOSNÝ TRÁM 250x350 mm | [24] DUBOVÉ KOLÍKY \varnothing 5mm, d. 25 mm | [39] DUBOVÝ KOLÍK \varnothing 10mm, d. 200 mm |
| [13] DUBOVÝ KOLÍK \varnothing 12mm, d. 300 mm | [25] DŘEVĚNÝ (BIOPLAST) PARAPET, tl. 30 mm | |
| [18] DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE, tl. 100 mm | [26] NOSNÉ PŘEKLADOVÉ TRÁMKY, roz. 80x100 mm | |

vypracoval: <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Bc. MARTIN KEC</p>	vedoucí diplomové práce: <p style="text-align: center; font-weight: bold;">Ing. Jan Růžička, PhD.</p>	Fakulta stavební <p style="font-weight: bold; font-size: 1.2em;">ČVUT</p>
název výkresu: DETAIL C <p style="font-weight: bold; font-size: 1.1em;">NAPOJENÍ STĚNA A STROPU</p> <p style="font-weight: bold; font-size: 1.1em;">NADPRAŽÍ PARAPET OKNA</p>		měřítko: 1:20 datum: 1/2017
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		číslo výkresu: 19 část: D.1.1

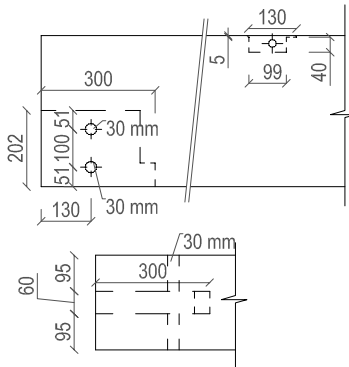
POHLED



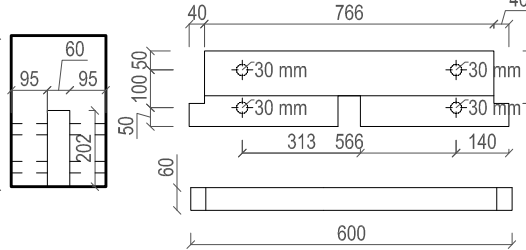
PŮDORYS



NOSNÝ TRÁM - HRANA



K13 - NOSNÁ FOŠNA

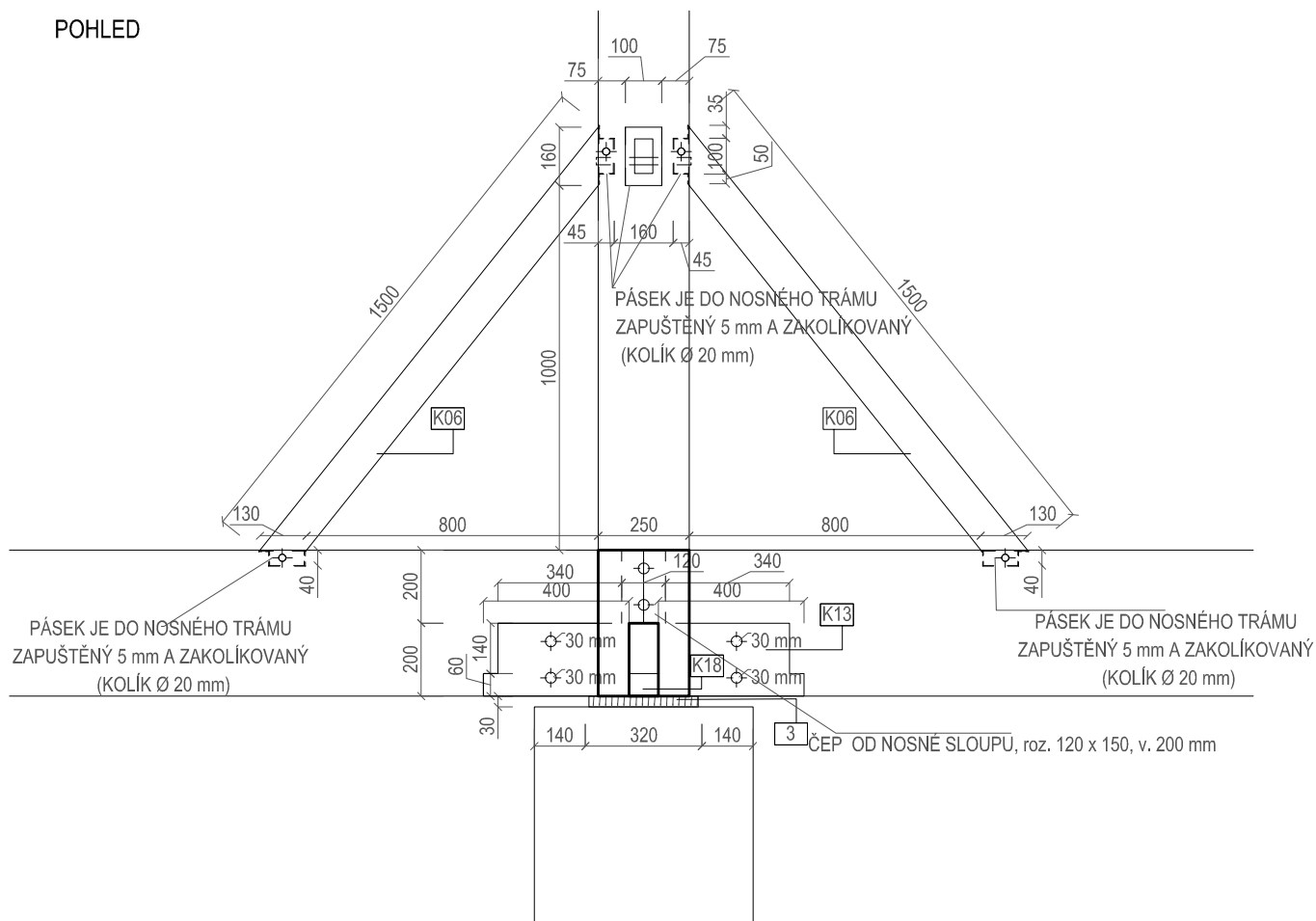


LEGENDA PRVKŮ

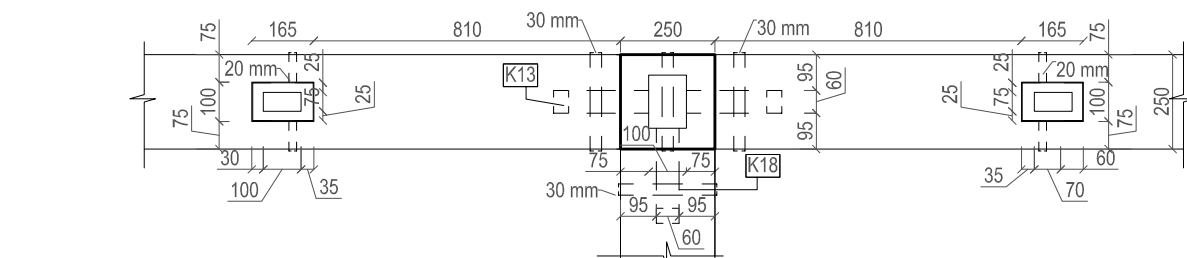
- K06** DŘEVĚNÝ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm, PÁSEK VŽDY UKONČEN ČEP roz. 75 x 75 mm, v. 40 mm
- K13** NOSNÁ FOŠNA PRO SPOJ TRÁMŮ, roz. 200x600 mm, tl. 60 mm
- 3** DUBOVÁ PODLOŽKA, roz 300 x 300 mm, tl. 30 mm

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: DETAIL K1		měřítko: 1:20
STYK SLOUPŮ		datum: 1/2017
NAPOJENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ NA SLOUP		formát: A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	číslo výkresu: 20	část: D.1.1

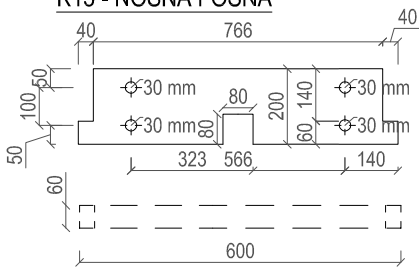
POHLED



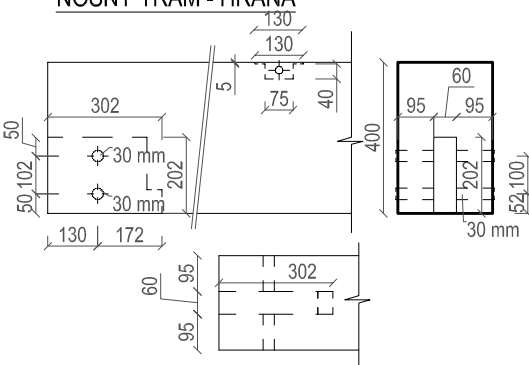
PŮDORYS



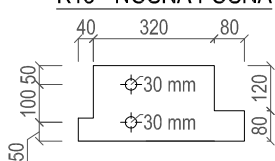
K13 - NOSNÁ FOŠNA



NOSNÝ TRÁM - HRANA



K13 - NOSNÁ FOŠNA

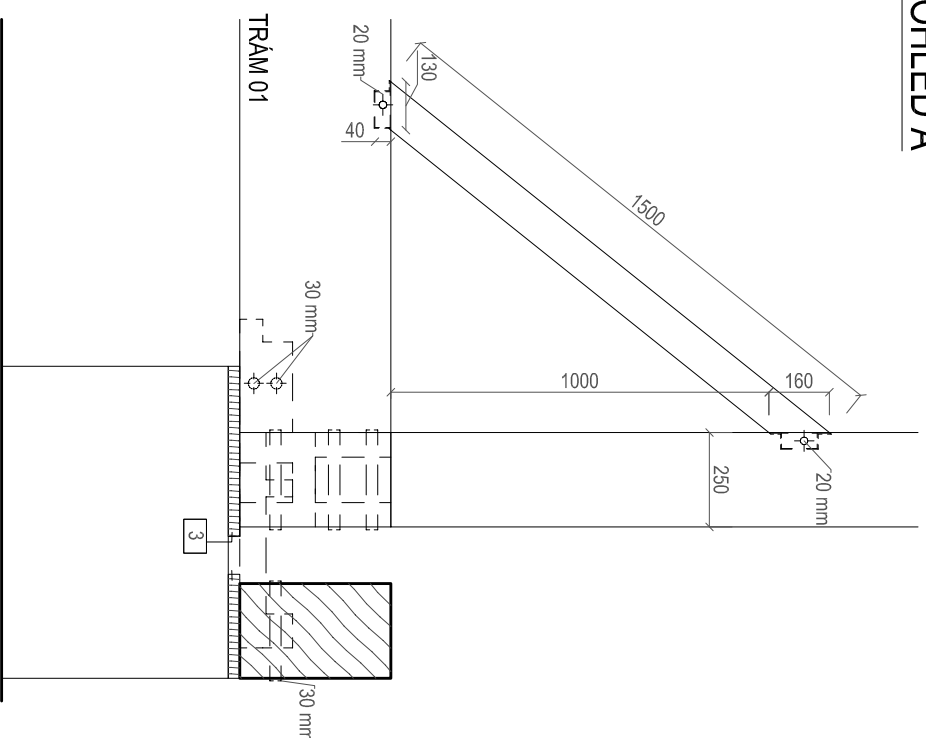


LEGENDA PRVKŮ

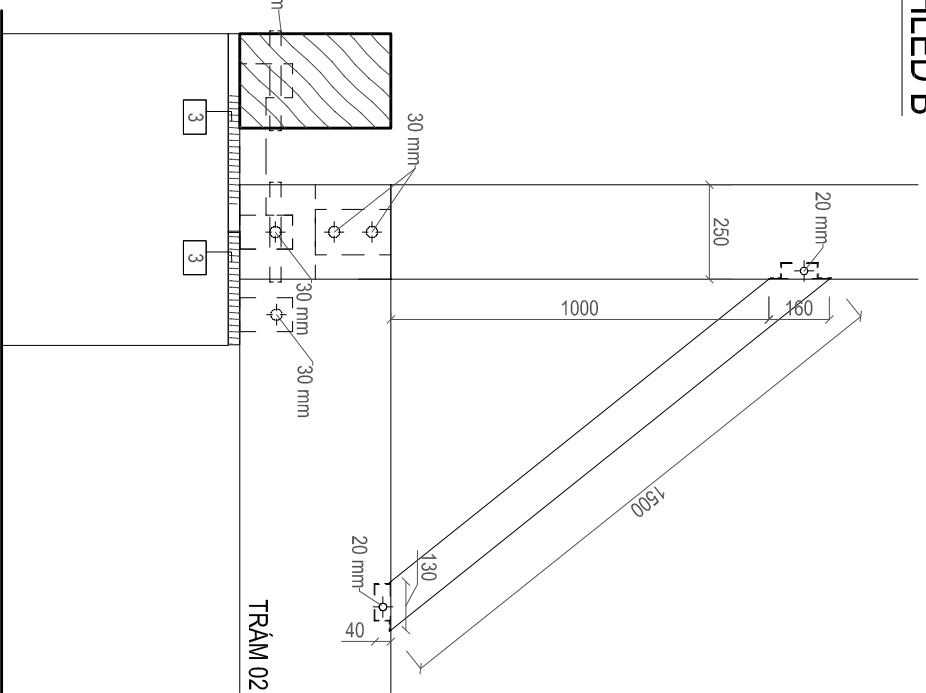
- K06** DŘEVĚNÝ PÁSEK, roz. 100x100 mm, d. 1500 mm, PÁSEK VŽDY UKONČEN ČEP roz. 75 x 75 mm, v. 40 mm
- K13** NOSNÁ FOŠNA PRO SPOJ TRÁMŮ, roz. 200x600 mm, tl. 60 mm
- 3** DUBOVÁ PODLOŽKA, roz 300 x 300 mm, tl. 30 mm
- K14** DUBOVÝ KOLÍK Ø 20 mm, d. 260 mm
- K15** DUBOVÝ KOLÍK Ø 30 mm, d. 260 mm
- K18** DUBOVÁ FOŠNA tl. 80 mm, d. 360 mm

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: DETAIL K2		měřítko: 1:20
STYK SLOUPU A ZÁKLADOVÉ PATKY		datum: 1/2017
NAPOJENÍ NOSNÝCH TRÁMŮ		formát: A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	číslo výkresu: 21	část: D.1.1

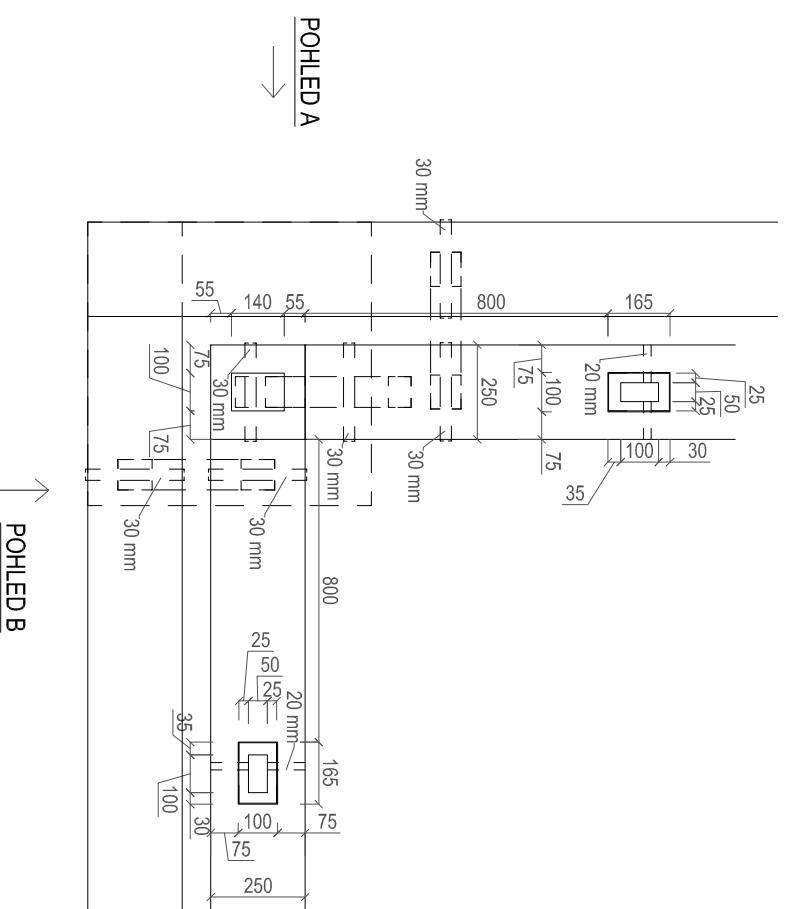
POHLED A



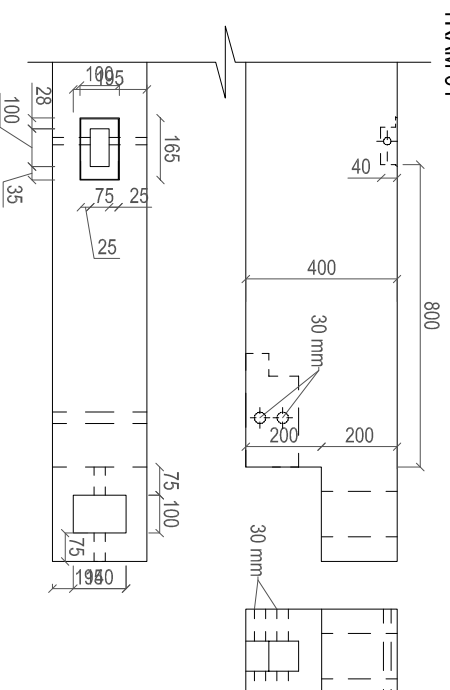
POHLED B



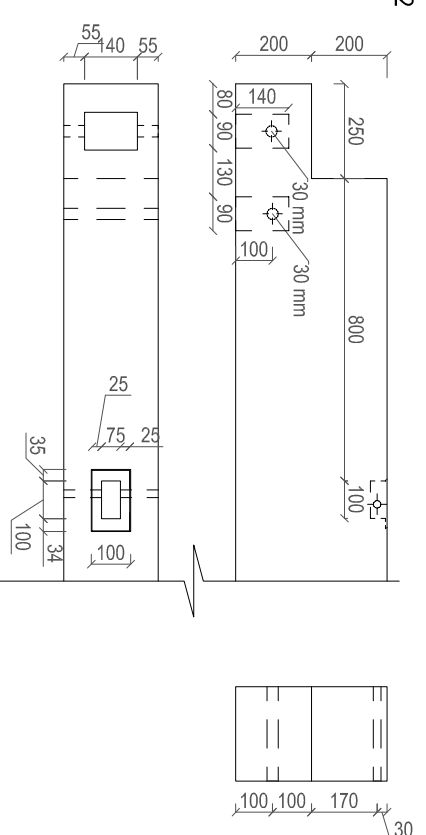
PŮDORYS



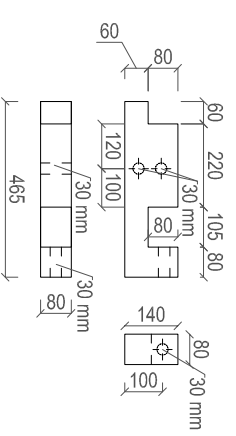
TRAM 01



TRAM 02



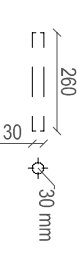
K16 - NOSNÁ FOŠNA PRO SPOJ TRÁMŮ, roz. 200x600 mm, tl. 60 mm



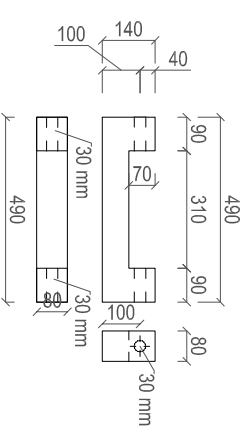
K14 - DUBOVÝ KOLÍK Ø 20 mm, d. 260 mm



K15 - DUBOVÝ KOLÍK Ø 30 mm, d. 260 mm



K17 - NOSNÁ FOŠNA PRO SPOJ TRÁMŮ, roz. 420x140 mm, tl. 80 mm



Vypracoval:

Bc. MARTIN KEČ

vedoucí diplomové práce:

Ing. Jan Růžička, Ph.D.

název výkresu:

DETAIL K3

měřítko:

1:20

NÁROŽÍ U ZÁKLADOVÉ PATKY

datum:

1/2017

akce:

DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017

číslo výkresu:

22

část:

D.1.1

Fakulta stavební

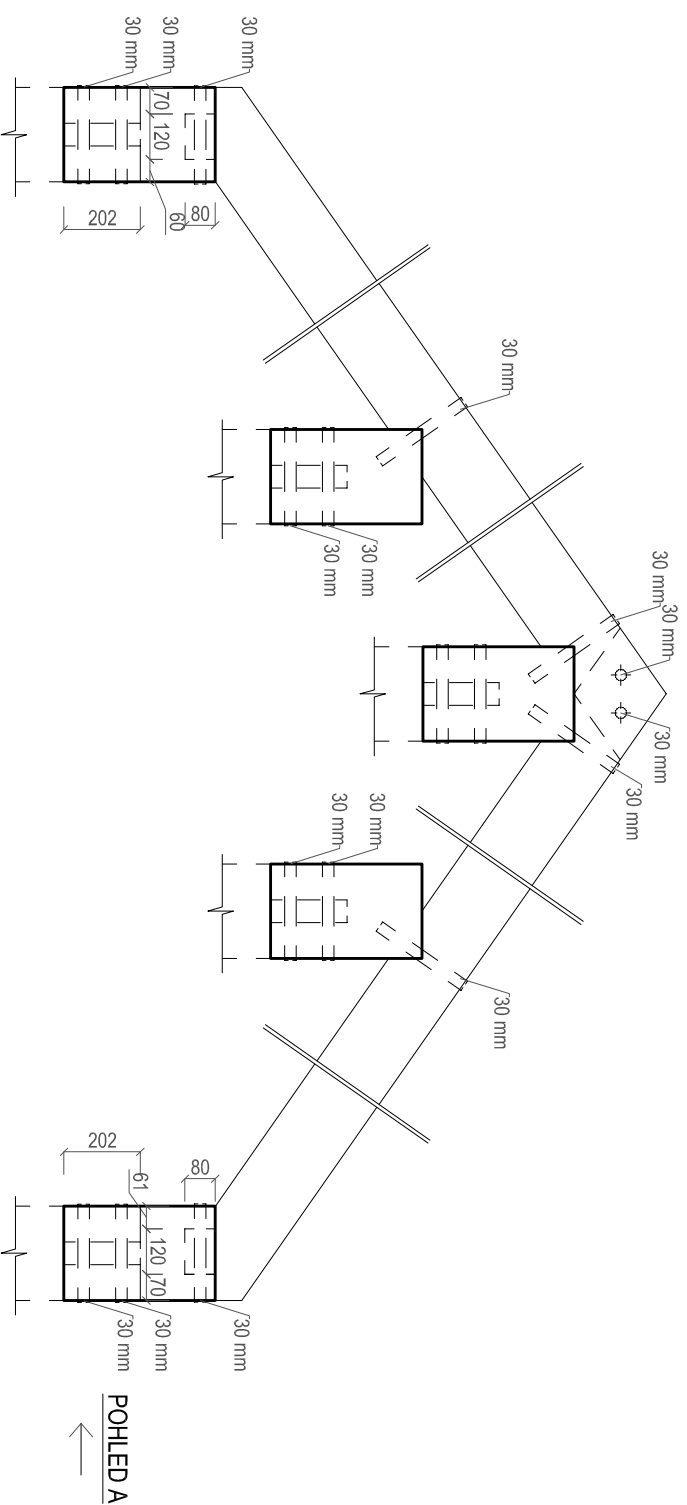
ČVUT



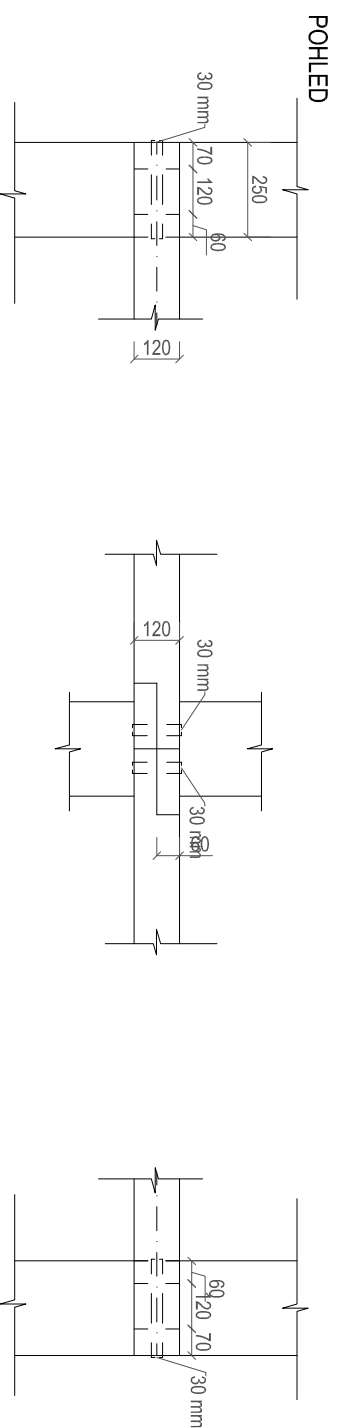
formát:

A4

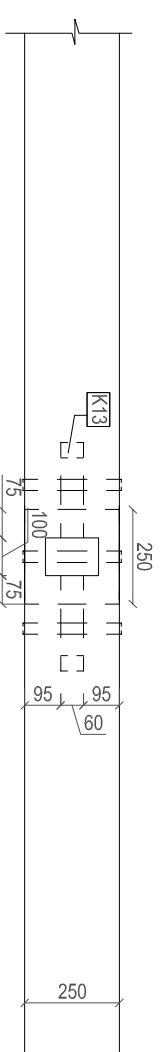
POHLED



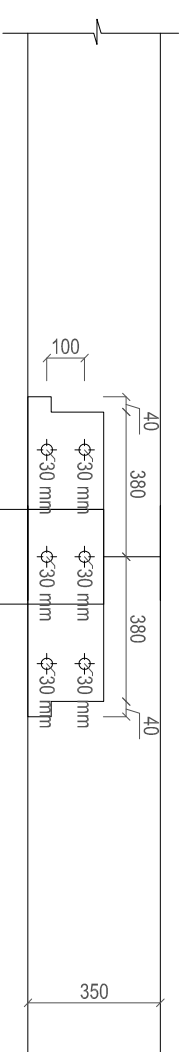
PŮDORYS



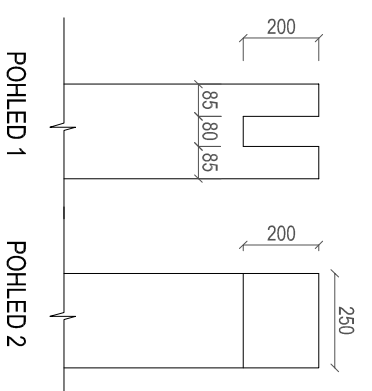
PŮDORYS VRCHOLOVÉ VAZNICE - NAPOJENÍ VAZNIC



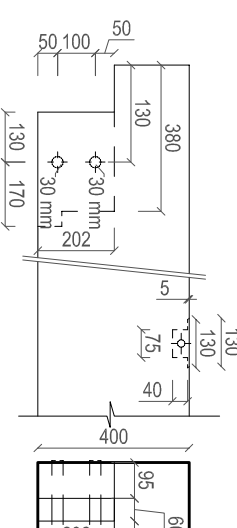
POHLED



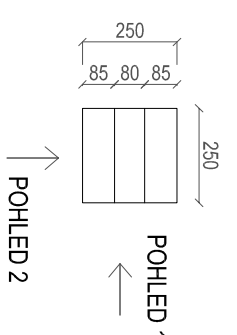
KRAJNÍ SLOUP - VRCHOL SLOUPU



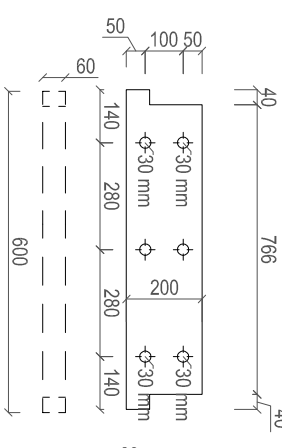
NOSNÝ TRÁM - HRANA



POHLED 1



NOSNÁ FOŠNA



vypracoval: **Bc. MARTIN KEČ**

vedoucí diplomové práce: **Ing. Jan Růžička, Ph.D.**

název výkresu: **DETAIL K4**

měřítko: **1:20**

KONSTRUKCE KROVU

datum: **1/2017**

akce: **DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017**

číslo výkresu: **23**

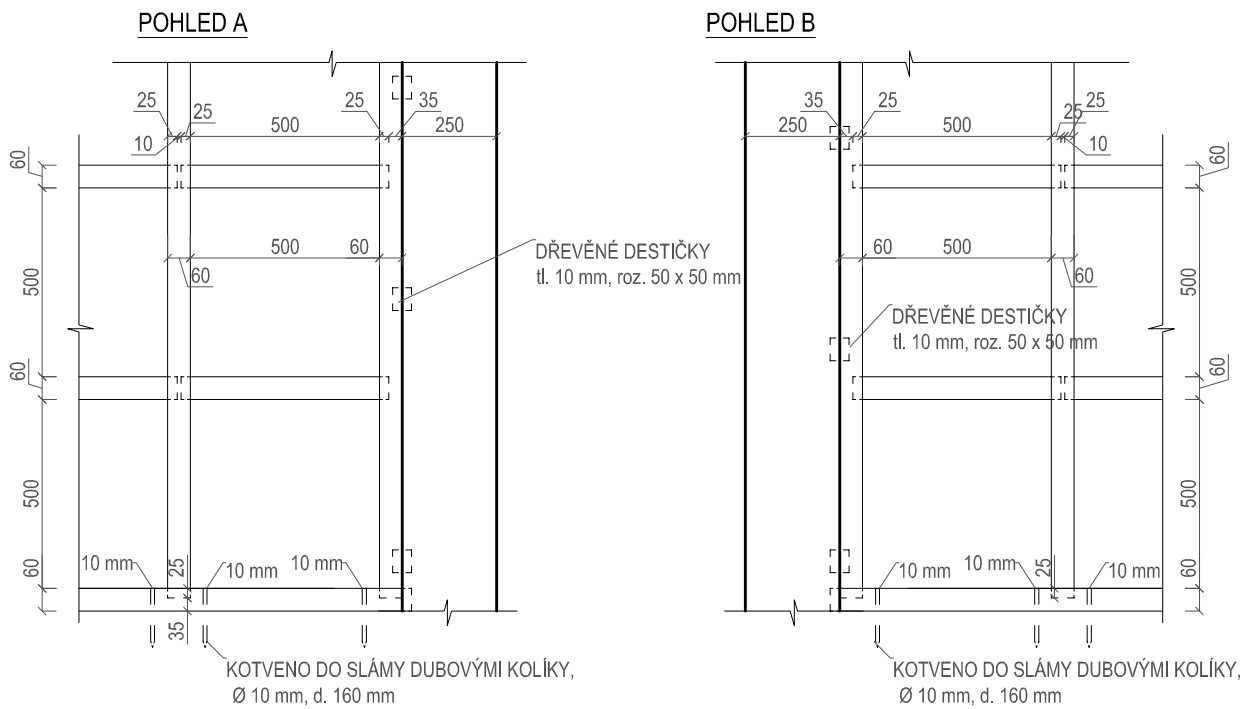
KONSTRUKCE KROVU

část: **D.1.1**

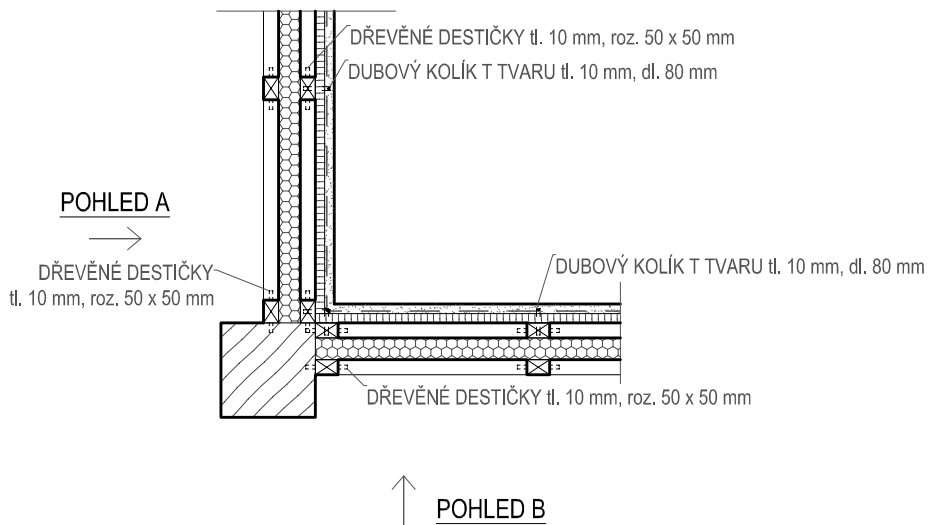


Fakulta stavební
ČVUT

formát: **A4**

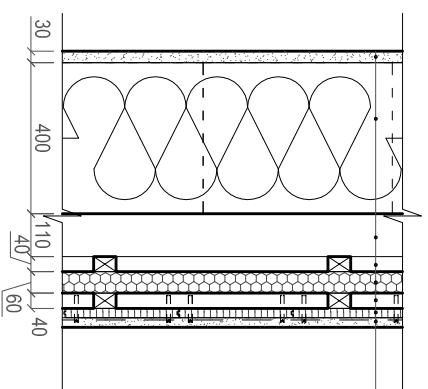


PŮDORYS



vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
název výkresu: DETAIL K5 KONSTRUKCE VYZTUŽUJÍCÍHO ROŠTU	měřítko: 1:20	formát: A4
	datum: 1/2017	část: D.1.1
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	číslo výkresu: 24	

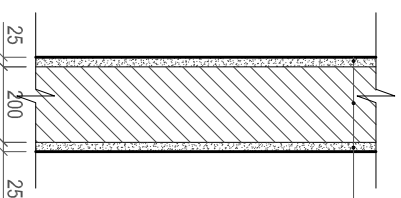
S01 - OBVODOVÁ STĚNA



EXTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 30 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
	SLAMĚNÉ BALIKY	tl. 400 mm, $\lambda = 0,060 \text{ W/mK}$, $\rho = 100 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
	VZDUCHOVÁ MEZERA	tl. 300 mm
	DŘEVĚNÝ ROŠŤ	tl. 40 mm
	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 60 mm
	DŘEVĚNÝ ROŠŤ	tl. 40 mm
	PRKENNÝ ZAKLOP	tl. 20 mm, $\lambda = 0,18 \text{ W/mK}$, $\rho = 400 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
INTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 30 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

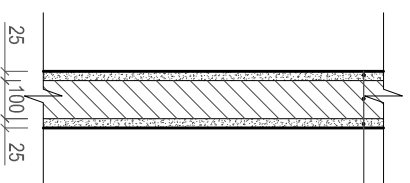
$U = 0,11 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

S02 - VNITŘNÍ DĚLÍČÍ PŘÍČKA

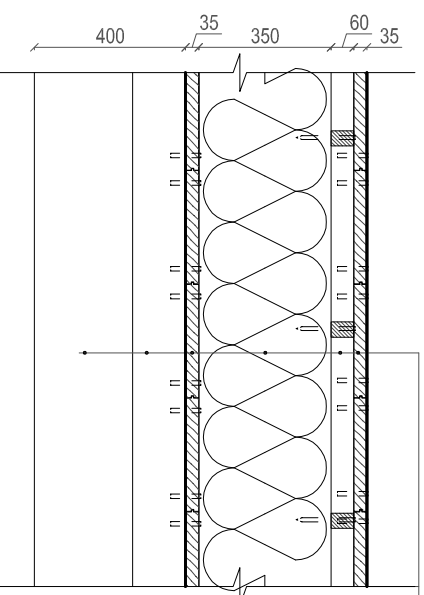


EXTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 25 mm
	CIHLA Z NEP. HLINY	tl. 200 mm
INTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 25 mm

S03 - VNITŘNÍ PŘÍČKA



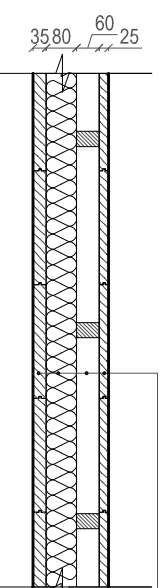
EXTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 25 mm
	CIHLA Z NEP. HLINY	tl. 100 mm
INTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 25 mm



INTERIÉR	DŘEVĚNÝ ZAKLOP	tl. 35 mm, $\lambda = 0,18 \text{ W/mK}$, $\rho = 400 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
	DŘEVĚNÝ ROŠŤ	tl. 60 mm
	SLAMĚNÉ BALIKY	tl. 350 mm, $\lambda = 0,060 \text{ W/mK}$, $\rho = 100 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
	PRKENNÝ ZAKLOP	tl. 35 mm, $\lambda = 0,18 \text{ W/mK}$, $\rho = 400 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
EXTERIÉR	DŘEVĚNÝ TRÁM	tl. 400 mm / 140 mm

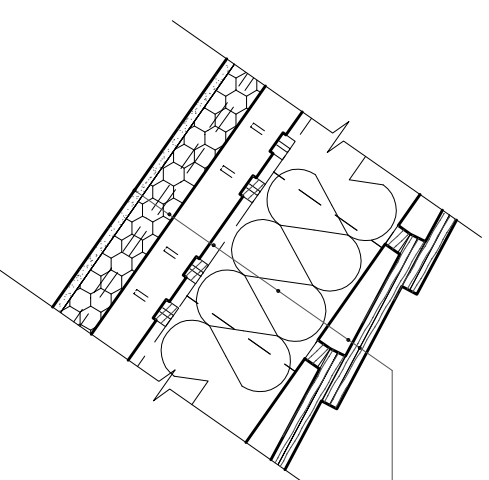
$U = 0,131 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

P01 - PODLAHA NAD TERÉNEM



EXTERIÉR	PRKENNÝ ZAKLOP	tl. 25 mm
	DŘEVĚNÝ ROŠŤ	tl. 60 mm
	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 80 mm
	PRKENNÝ ZAKLOP	tl. 35 mm
EXTERIÉR	DŘEVĚNÝ TRÁM	tl. 400 mm

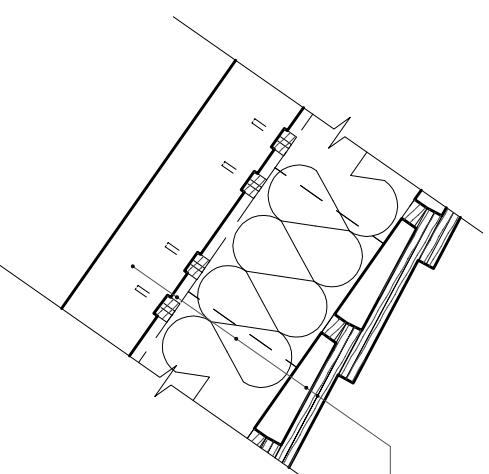
P02 - PODLAHA NAD PODLAŽÍM



EXTERIÉR	2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL	tl. 42 mm
	DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
	SLAMĚNÉ BALIKY	tl. 350 mm, $\lambda = 0,060 \text{ W/mK}$, $\rho = 100 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
	DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
	DŘEVĚNÁ KROKEV (VZDUCH, MEZERA)	tl. 160 mm
	DŘEVOVLÁKNITÉ DESKY	tl. 100 mm, $\lambda = 0,050 \text{ W/mK}$, $\rho = 850 \text{ (kg/m}^3\text{)}$
INTERIÉR	HILINĚNÁ OMIŤKA	tl. 30 mm, $\lambda = 0,052 \text{ W/mK}$, $\rho = 1823 \text{ (kg/m}^3\text{)}$

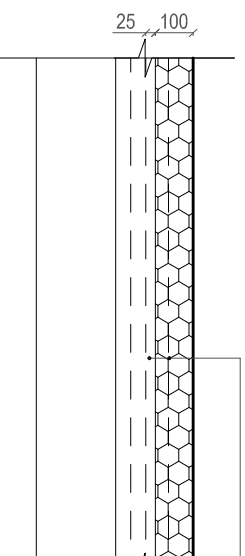
$U = 0,10 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Stř01 - STŘEŠNÍ PLAŠŤ



EXTERIÉR	2 x DŘEVĚNÝ ŠINDEL	tl. 42 mm
	DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
	SLAMĚNÉ BALIKY	tl. 350 mm
	DŘEVĚNÉ LATOVÁNÍ	tl. 40 mm
INTERIÉR	DŘEVĚNÁ KROKEV	tl. 160 mm


Stř02 - STŘEŠNÍ PLAŠŤ V 3.NP



EXTERIÉR	DŘEVĚNÁ PRKNA	tl. 25 mm
	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	tl. 100 mm

St01 - PODHLED V 3.NP

vypracoval:	Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce:	Ing. Jan Růžička, Ph.D.	Fakulta stavební
název výkresu:	SKLADBY KONSTRUKCÍ	měřtko:	1:20	ČVUT
akce:	DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum:	1/2017	formát:
		číslo výkresu:	25	část:
				D.1.1

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
BIOLOGICKY ODBOURATELNÝ DŮM		datum: 1/2017
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	část: D.1.2 STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	

OBSAH DOKUMENTACE D.1.2

D.1.2_TECHNICKÁ ZPRÁVA

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D. 1.2

Dokumentace pro provedení stavby

Biologicky odbouratelný dům

Odpovědný projektant: Bc. Martin Kec

Vypracoval: Bc. Martin Kec

Datum zhotovení: leden 2017

Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby
Biologicky odbouratelný dům
Místo stavby
XXX XXX
XXX XXX
Předmět dokumentace
Dokumentace pro provedení stavby

Údaje o stavebníkovi

XXX XXX
XXX XXX
XXX XXX

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Generální projektant: Bc. Martin Kec
XXX XXX
tel.: XXX XXX XXX

Projektant části D.1.1: Bc. Martin Kec
Architektonicko- stavební řešení: XXX XXX
IČ: XXX XXX
tel.: XXX XXX

Obsah dokumentace:

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	- 2 -
Údaje o stavbě	- 2 -
Údaje o stavebníkovi	- 2 -
Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	- 2 -
SEZNAM PODKLADŮ PRO PŘEDBĚŽNÝ NÁVRH	- 4 -
ZÁKLADNÍ CHARAKTERISTIKA KONSTRUKČNÍHO ŘEŠENÍ	- 4 -
PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET NOSNÝCH PRVKŮ	- 5 -
A.1. Posouzení krokve 120x220 mm	- 5 -
A.2. Posouzení stropního trámu 110x140 mm	- 7 -
A.3. Posouzení stropního nosného trámu 250x350 mm	- 9 -
A.4. Posouzení nosného sloupu 250x250 mm	- 11 -
ZÁVĚR	- 12 -

Seznam podkladů pro předběžný návrh

Podkladem pro vypracování dokumentace byly tyto podklady:

- Projektová dokumentace v DWG podobě
- 124drspklad-konstrukst.pdf (Návod na zpracování semestrální práce z předmětu DRS konstrukční část – Milan Peukert, 2014)

Základní charakteristika konstrukčního řešení

Stavba Samotná konstrukce je z těžkého dřevěného skeletu s izolační obálkou ze slaměných balíků tl. 400 mm, doplněnou dřevovláknitou izolací tl. 60 mm ve stěnách a 100 mm v podkrovní části.

Na betonové základy (patky hloubky 1800 mm) budou položeny dřevěné masivní trámy (roz. 250x400 mm) podložené dubovými destičkami. Nad každou patkou je do trámu zapuštěn čepovým spojem sloup (roz. 250x250 mm) zavětrovaný páskami (roz. 80x80 mm). Nosné trámy budou propojeny šachovnicově uloženými trámky (roz. 100x140 mm). Přes šachovnicově uložené trámky budou pokládány prkna tl. 35 mm. Prkna budou na pero a drážku a k trámům spojeny dubovými kolíčky. Pro tepelnou izolaci podlahy kladenou na prkna jsou navrženy slaměné balíky (roz. 400x350x500 mm). Těmi se vyskládá celá plocha bednění z prken. Ty se kladou těsně vedle sebe od kraje do středu. Kotví se dubovými kolíky k nosným trámům a zároveň se vážou lněnými provázky navzájem k sobě. Po obvodě stavby se postupuje se „zděním“ slaměných balíků na běhounovou vazbu. Každý balík, každá řada je kotvena do řady pod ní a zároveň. V místech kde to lze, kotvena do nosných sloupů. Přes takto kladenou tepelnou izolaci na podlaze přijde dřevěný rošt z hranolků rozměru 40 x 60 mm, které slouží jako podklad pro pochozí vrstvu prken (pero drážka) tl. 25 mm. V dalších podlaží se pokládka podlahy opakuje s tím rozdílem, že jako kročejová izolace slouží dřevovláknitá izolace tl. 80 mm.

Obvodový plášť tvoří slaměné balíky tl. 400 mm, vzduchová mezera, dřevěný rošt tl. 40 mm, dřevovláknitá izolace tl. 60 mm, dřevěný rošt tl. 40 mm prkenný záklop tl. 25 mm a rákos s hliněnou omítkou tl. 30 mm.

Střešní konstrukce od krokví. Do krokví výšky 220 mm se vybrousí drážky hloubky 5 mm na výšku latě rozměrů 40x60 mm dle projektové dokumentace. Po zacvaknutí latě do drážky se připevní lať ke krokvi pomocí dubových kolíčků. Přes husté laťování přijdou slaměné balíky, které se vážou k latím pomocí lýkových provázek. Lýkové provázky budou použity i ke spojování laťování k vrchní straně slaměných balíků. Jako střešní plášť budou použity dřevěné šindele ve dvou vrstvách. U spojů dřevěných šindelů s latěmi může být v jediném případě aplikován kovový hřebík. Jednotlivé skladby konstrukcí jsou popsány v projektové

dokumentaci.

Předběžný statický výpočet nosných prvků

A.1. Posouzení krokve 120x220 mm

TYP KONSTRUKCE		STŘEŠNÍ KONSTRUKCE				
STÁLÉ ZATÍŽENÉ:						
	MATERIÁL	TL. [m]	OBJEM. HMOT. [Kg/m ³]	CHARAKTER. ZATÍŽENÍ [KN/m ²]	γ	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [KN/m ²]
1.	DŘEVĚNÉ DOŠKY	0,05	650	0,325	1,35	0,43875
2.	LAŽOVÁNÍ 60/40 mm PO MAX 250 mm			0,0288	1,35	0,03888
3.	SLAMĚNÉ BALÍKY	0,35	100	0,35	1,35	0,4725
4.	LAŽOVÁNÍ 60/40 mm PO MAX 250 mm			0,029	1,35	0,03915
5.	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	0,1	850	0,85	1,35	1,1475
6.	OMÍTKA	0,03	1734	0,5202	1,35	0,70227
STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD SKLADBY		[KN/m ²]	gk =	2,103	gd =	2,83905
NAHODILÉ ZATÍŽENÍ 3.S.O				1,5	1,5	2,25
STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD SKLADBY + NAHODILÉ		[KN/m ²]	gk =	3,603	gd =	5,08905
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA		b=	0,9	m		
		Š. [mm]	V. [mm]	CHARAKTER. ZATÍŽENÍ [KN/m]	γ	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [KN/m]
1.	b x (S STÁLÉ+ NAHODILÉ)			1,8927		2,555145
2.	KROKEV KVH XIX	0,12	0,22	0,1584	1,35	0,21384
ZATÍŽENÍ CELKEM		[KN/m ²]	gk =	2,0511	gd =	2,768985

Rostlé dřevo C24

$$\begin{aligned}
 f_{c,0,k} &= 21 \text{ Mpa} & f_{c,0,d} &= k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 14,54 \text{ Mpa} \\
 f_{m,k} &= 24 \text{ Mpa} & f_{m,d} &= k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 16,62 \text{ Mpa} \\
 f_{v,k} &= 4 \text{ Mpa} & f_{v,d} &= k_{mod} \cdot \frac{f_{v,k}}{\gamma_m} = 2,77 \text{ Mpa} \\
 E_{0,mean} &= 11000 \text{ Mpa} \\
 E_{0,05} &= 7400 \text{ Mpa} \\
 k_{mod} &= 0,9 \\
 \gamma_M &= 1,3
 \end{aligned}$$

Průřezové charakteristiky

$$\begin{aligned}
 b &= 0,120 \text{ m} \\
 h &= 0,220 \text{ m} \\
 A &= 0,03 \text{ m}^2 \\
 I_y &= b \cdot h^3 \cdot \frac{1}{12} = 0,00 \text{ mm}^4 \\
 M &= f \cdot l^2 \cdot \frac{1}{8} = 4,24 \text{ kNm} \\
 V_{max} &= f \cdot l \cdot \frac{1}{2} = 16,96 \text{ KN} \\
 \sigma_c &= \frac{N}{A} = 0,04 \text{ Mpa} \\
 \sigma_{m,d} &= \frac{M}{W} = 4,38 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

1. mezní stav

Posouzení na ohyb + tlak

$$I_y = b \cdot h^3 \cdot \frac{1}{12} = 0,00008 \text{ mm}^4$$
$$i_y = 3 \sqrt{\frac{I_y}{A}} = 0,06$$
$$\lambda_y = \frac{l}{i_y} = 63,58$$

$$\sigma_{c,crit} = \pi^2 \cdot \frac{E_{0,05}}{\lambda_y^2} = 18,07 \text{ Mpa}$$

$$\lambda_{rel} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = 1,08$$

$$k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,3) + \lambda_{rel,y}^2) = 1,16$$

$$k_c = \frac{1}{k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}} = 0,63$$

$$\frac{\sigma_c}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$0,27 \leq 1,0 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk za ohybu

$$\tau_{vd} = 1,5 \cdot \frac{Q_{sd}}{A_{eff}} \leq f_{vd}$$

$$0,96 \leq 2,77 \quad \text{VYHOVUJE}$$

2. mezní stav

Průhyb od stálého zatížení

$$w_{inst,G} = \frac{5 \cdot g_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 0,00043 \cdot 2875^4}{384 \cdot 11 \cdot \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 220^3} = 3,42 \text{ mm}$$

Průhyb od nahodilého zatížení

$$w_{inst,Q} = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = \frac{5 \cdot 0,001005 \cdot 2875^4}{384 \cdot 11 \cdot \frac{1}{12} \cdot 80 \cdot 220^3} = 2,25 \text{ mm}$$

$$w_{inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} = 5,67 \text{ mm}$$

Limitní průhyb

$$w = l/300 = 11,67 \text{ mm}$$

$$5,7 \leq 11,7 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dřevěná krokev průřezu 120x220 mm vyhovuje ve všech případech.

A.2. Posouzení stropního trámu 110x140 mm

TYP KONSTRUKCE		STROPNÍ KONSTRUKCE					
STÁLÉ ZATÍŽENÉ:							
MATERIÁL	TL. [m]	OBJEM. HMOT. [KN/m3]	CHARAKTER. ZATÍŽENÍ [KN/m2]	γ	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [KN/m2]		
1.	PRKENNÝ ZÁKLOP	0,025	4,000	0,001	1,35	0,001	
2.	DŘEVĚNÝ ROŠT	0,060	26,100	0,016	1,35	0,021	
3.	DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE	0,080	85,000	0,068	1,35	0,092	
4.	PRKENNÝ ZÁKLOP	0,035	4,000	0,001	1,35	0,002	
5.				0,000	1,35	0,000	
6.				0,000	1,35	0,000	
STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD SKLADBY		[KN/m2]	gk =	0,09	gd =	0,12	
UŽITNÉ ZATÍŽENÍ - KATEGORIE A				1,50	1,5	2,25	
STÁLÉ ZATÍŽENÍ OD SKLADBY + NAHODILÉ		[KN/m ²]	gk =	1,59	gd =	1,62	
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA b			b =	0,9	m		
	Š. [m]	V. [m]	OBJEM. HMOT. [KN/m3]	CHARAKTER. ZATÍŽENÍ [KN/m2]	γ	NÁVRH. ZATÍŽENÍ [KN/m2]	
1.	b * STÁLÉ+NAHODILÉ			1,43		1,45	
1.	NOSNÝ TRÁM KVH X/X	0,11	0,14	4	0,06	1,35	0,08
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM		[KN/m2]	gk =	1,49	gd =	1,54	

Rostlé dřevo C24

$f_{c,0,k}$	21 Mpa
$f_{m,k}$	24 Mpa
k_{mod}	0,9
Y_M	1,3
$E_{0,mean}$	9500 Mpa

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 14,54 \text{ Mpa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 16,62 \text{ Mpa}$$

$$\rho = 450 \text{ kg/m}^3$$

Průřezové charakteristiky

$A =$	0,02 m ²	$b =$	0,11 mm
$\sigma_c = \frac{N}{A} =$	0,00 Mpa	$h =$	0,14 mm
$w_Y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 =$	0,00 m ²		
$I_y = b \cdot h^3 \cdot \frac{1}{12} =$	25153333,33 mm ⁴		
$M_{max} = f \cdot l^2 \cdot \frac{1}{8} =$	1,68 kNm		
$V_{max} = f \cdot l \cdot \frac{1}{2} =$	2,24 kN		
$\sigma_{myd} = \frac{M}{W} =$	4,67 Mpa		

1. MEZNÍ STAV

Posouzení na ohyb + tlak

$$\frac{\sigma_c}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

$$0,2808 < 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení na smyk za ohybu

$$\tau_{v,d} = 1,5 \cdot \frac{\sigma_{s,d}}{A_{n,t}} \leq f_{v,g,d}$$

$$f_{v,g,d} = 2,769230769 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ Mpa}$$

$$\tau_{v,d} = 0,000217709 \text{ Mpa} \leq 2,769231 \text{ MPa} \quad \text{VYHOVUJE}$$

2. MEZNÍ STAV

Průhyb od stálého zatížení

$$w_{inst,G} = \frac{5 \cdot g_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = 0,70 \text{ mm}$$

$$E = 9,5$$

$$g_k = 0,000108$$

Průhyb od nahodilého zatížení

$$w_{inst,Q} = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = 9,69 \text{ mm}$$

$$g_k = 0,0015$$

$$w_{inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} = 10,39 \text{ mm}$$

Limitní průhyb

$$w = l/300 = 11 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w$$

$$10,39 \leq 11 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Dřevěný trám průřezu 110x140 mm vyhovuje ve všech případech.

A.3. Posouzení stropního nosného trámu 250x350 mm

TYP KONSTRUKCE				STROPNÍ KONSTRUKCE			
					CHARAKTER. ZATÍŽENÍ [KN/m2]		NÁVRH. ZATÍŽENÍ [KN/m2]
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM NA TRÁM 110 x 140			[KN/m2]	gk =	4,90	gd =	5,04
ZATĚŽOVACÍ ŠÍŘKA b				b =	3 m		
CELKEM					14,7	1,5	15,12
NOSNÝ TRÁM KVH 110/140	0,25	0,35	0,35		0,030625	1,5	0,0459375
STÁLÉ ZATÍŽENÍ CELKEM			[KN/m2]	gk =	14,73	gd =	15,17

Rostlé dřevo C24

$$f_{c,0,k} = 21 \text{ Mpa}$$

$$f_{m,k} = 24 \text{ Mpa}$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$Y_M = 1,3$$

$$E_{0,mean} = 9500 \text{ Mpa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{c,0,k}}{\gamma_m} = 14,54 \text{ Mpa}$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{m,k}}{\gamma_m} = 16,62 \text{ Mpa}$$

$$\rho = 450 \text{ kg/m}^3$$

Průřezové charakteristiky

$$A = 0,088 \text{ m}^2 \quad 0,12 \quad b = 0,25 \text{ mm}$$

$$\sigma_c = \frac{N}{A} = \text{ Mpa} \quad h = 0,35 \text{ mm}$$

$$w_Y = \frac{1}{6} \cdot b \cdot h^2 = 0,005 \text{ m}^2 \quad 5,1E-09$$

$$I_y = b \cdot h^3 \cdot \frac{1}{12} = 893229166,7 \text{ mm}^4 \quad 8,93E+14$$

$$M_{max} = f \cdot l^2 \cdot \frac{1}{8} = 17,062 \text{ kNm}$$

$$V_{max} = f \cdot l \cdot \frac{1}{2} = 22748,91 \text{ kN}$$

$$\sigma_{myd} = \frac{M}{W} = 3,34 \text{ Mpa}$$

1. MEZNÍ STAV

Posouzení na ohyb + tlak

$$\frac{\sigma_c}{k_c \cdot f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,d}}{f_{m,d}} \leq 1,0$$

0,201181 < **1** **VYHOVUJE**

Posouzení na smyk za ohybu

$$\tau_{v,d} = 1,5 \cdot \frac{\sigma_{s,d}}{A_{n,t}} \leq f_{v,g,d}$$

$$f_{v,g,d} = 2,769230769 \text{ Mpa}$$

$$f_{v,k} = 4 \text{ Mpa}$$

$\tau_{v,d}$ **0,38998125** Mpa \leq **2,769231** MPa **VYHOVUJE**

2. MEZNÍ STAV

Průhyb od stálého zatížení

$$w_{inst,G} = \frac{5 \cdot g_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = 0,89 \text{ mm}$$

E= 9,5
gk= 0,0049

Průhyb od nahodilého zatížení

$$w_{inst,Q} = \frac{5 \cdot q_k \cdot l^4}{384 \cdot E \cdot I_y} = 0,27 \text{ mm}$$

gk= 0,0015

$$w_{inst} = w_{inst,G} + w_{inst,Q} = 1,16 \text{ mm}$$

Limitní průhyb

$$w = l/300 = 11 \text{ mm}$$

$$w_{inst} \leq w$$

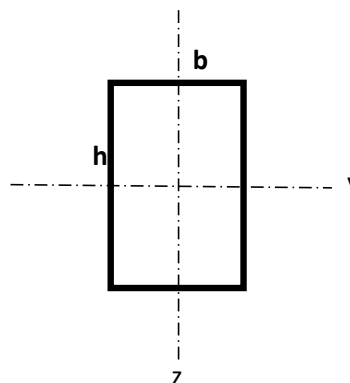
1,16 \leq **11** **VYHOVUJE**

Dřevěný trám průřezu 250x350 mm vyhovuje ve všech případech.

A.4. Posouzení nosného sloupu 250x250 mm

Rostlé dřevo C24

k_{mod}	0,8 (pro 2. tř.)
Y_M	1,3 (pro dřevo)
b	0,25 m
h	0,25 m
h	3000 mm
l	3000 mm
$N_{c,d}$	21908,38 N
$f_{c,0,k}$	21 Mpa
$E_{0,05}$	7400
$f_{c,0,d}$	12,92



Průřezové charakteristiky

A	0,0625 mm ²
I_y	325,52 mm ⁴
I_z	325,52 mm ⁴
I_z	72,17
I_y	72,17
I_y	3000 mm
I_z	3000 mm
$\lambda_y = I_y/I_z$	41,57
$\lambda_z = I_z/I_z$	41,57

Vybočení ve směru Z

$$\sigma_{c,crit,y} = \pi^2 * \frac{E_{0,005}}{\lambda_y^2} = 42,27 \text{ Mpa}$$

$$\lambda_{rel,y} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,y}}} = 0,70 \geq 0,5 \text{ VYHOVUJE}$$

$$k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,77$$

$$k_{c,y} = \sqrt{\frac{1}{(k_y + (k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2))}} = 0,93$$

Vybočení ve směru Y

$$\sigma_{c,crit,z} = \pi^2 * \frac{E_{0,005}}{\lambda_z^2} = 42,27 \text{ Mpa}$$

$$\lambda_{rel,z} = \sqrt{\frac{f_{c,0,k}}{\sigma_{c,crit,z}}} = 0,70 \geq 0,5 \text{ VYHOVUJE}$$

$$k = 0,5 \cdot (1 + \beta_c \cdot (\lambda_{rel,z} - 0,5) + \lambda_{rel,z}^2) = 0,77$$

$$k_{c,z} = \sqrt{\frac{1}{(k_z + (k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2))}} = 0,93$$

Posouzení ve směru šířksoti - dle osy Z

$$\sigma_{c,0,d} = N_{cd}/A = 0,35 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0d}) \leq 1$$

$$0,03 \leq 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Posouzení ve směru šířksoti - dle osy Y

$$\sigma_{c,0,d} = N_{cd}/A = 0,35 \text{ Mpa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0d}) \leq 1$$

$$0,03 \leq 1 \quad \text{VYHOVUJE}$$

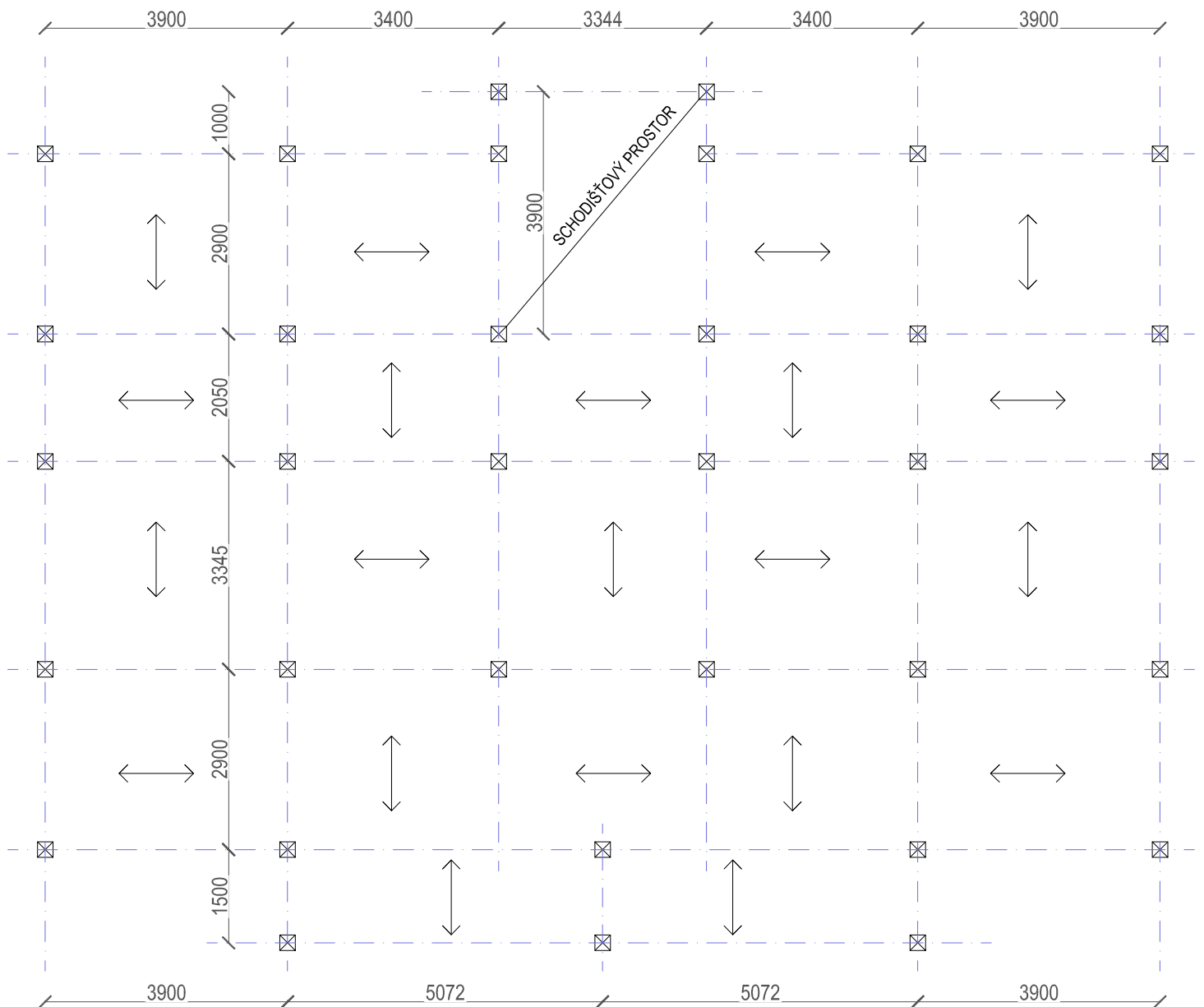
Dřevěný sloup průřezu 250x250 mm vyhovuje ve všech případech.

Závěr

Pro všechny prvky nosné dřevěné konstrukce byl zhotoven předběžný statický návrh, na jehož základě byla konstrukce navržena.

Všechny nosné dřevěné prvky jsou ze dřeva C24. V konstrukci nejsou použity žádné kovové spoje ani jiné umělé spojovací prvky. Spoje jsou tesařské s dubovými kolíky různé tloušťky.

.....
Bc. Martin Kec
Email: martinkecc@gmail.cz
Tel: +420 xxx xxx xxx




LEGENDA

- \longleftrightarrow SMĚR PNUTÍ STROPU
- \boxtimes DŘEVĚNÝ SLOUP, roz. 250x250 mm
- - - - - OSA NOSNÉHO TRÁMU 250x350 mm

POZNÁMKA: VŠECHNA PODLAŽÍ JSOU TOTOŽNÁ

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
název výkresu: KONSTRUKČNÍ SCHÉMA		měřítko: 1:100
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017		datum: 1/2017
		formát: A4
		část: D.1.2
		číslo výkresu: 02

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
BIOLOGICKY ODBOURATELNÝ DŮM		datum: 1/2017
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	část: D.1.4 TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV	

OBSAH DOKUMENTACE D.1.4

D.1.4_TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.1.04_1.NP

1:50

D.1.1.04_2.NP

1:50

D.1.1.04_3.NP

1:50

TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.4

Dokumentace pro provedení stavby

Biologicky odbouratelný dům

Odpovědný projektant: Bc. Martin Kec

Vypracoval: Bc. Martin Kec

Datum zhotovení: leden 2016

Obsah dokumentace dle přílohy č. 5 k vyhl. 499/2006 Sb.:

01. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	- 3 -
1.1.1 Údaje o stavbě	- 3 -
1.1.2 Údaje o stavebníkovi	- 3 -
1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	- 3 -
02. SEZNAM VSTUPNÍCH PODKLADŮ	- 4 -
03. VNITŘNÍ KANALIZACE	- 4 -
1.3.1 Připojovací potrubí	- 4 -
1.3.2 Čerpání kanalizace	- 4 -
1.3.3 Svislé odpadní potrubí	- 4 -
1.3.4 Dešťová kanalizace	- 5 -
1.3.5 Použité materiály	- 5 -
04. VNITŘNÍ VODOVOD	- 5 -
1.4.1 Připojovací potrubí	- 5 -
1.4.2 Ležatý rozvod	- 5 -
1.4.3 Požární vodovod	- 5 -
1.4.4 Ohřev TUV	- 6 -
1.4.5 Izolace	- 6 -
1.4.6 Použité materiály	- 6 -
05. TOPENÍ	- 7 -
1.5.1 Zdroj tepla	- 7 -
1.5.2 Klimatické poměry	- 7 -
1.5.3 Tepelná ztráta	- 7 -
1.5.4 Otopná soustava	- 7 -

01. Identifikační údaje

1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby

Biologicky odbouratelný dům

Místo stavby

XXX XXX

XXX XXX

Předmět dokumentace

Dokumentace pro provedení stavby

1.1.2 Údaje o stavebníkovi

XXX XXX

XXX XXX

XXX XXX

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Generální projektant: Bc. Martin Kec

XXX XXX

tel.: XXX XXX

Projektant části D.1.1: Bc. Martin Kec

Architektonicko- stavební řešení: XXX XXX

IČ: XXX XXX

tel.: XXX XXX

02. Seznam vstupních podkladů

Podkladem pro vypracování dokumentace byly tyto podklady:

- Projektová dokumentace v DWG podobě

03. Vnitřní kanalizace

1.3.1 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí odvádí splaškové odpadní vody od jednotlivých navržených zařizovacích předmětů do stoupacího kanalizačního potrubí. Připojovací kanalizační potrubí bude napojeno od zápachové uzávěrky jednotlivých zařizovacích předmětů a je vedeno až po odpadní svislé kanalizační potrubí, do kterého bude zaústěno sociální zařízení (1.07, 1.14, 2.07, 2.14, 3.07, 3.14 a kuchyní jednotlivých bytů). Připojovací potrubí je vedeno volně po stěně. Potrubí je vedeno pod spádem 2-3% od zařizovacího předmětu k propoji na svislé kanalizační potrubí. Materiálem připojovacího potrubí jsou plastové polypropylenové trubky (popřípadě trubky z bioplastu) v DN 40 – 100 mm..

1.3.2 Čerpání kanalizace

Kanalizace bude vedena po spádu k hlavním uličnímu řadu.

1.3.3 Svislé odpadní potrubí

Svislé kanalizační potrubí odvádí splaškové odpadní vody od napojení připojovacího potrubí po svodné potrubí pod podlahou objektu. Prochází celým objektem, bude vyvedeno nad střechu větracím potrubím a zakončeno ventilační hlavicí příslušné dimenze. Z důvodu zajištění možnosti čištění odpadního potrubí budou na odpadním potrubí umístěny čisticí tvarovky příslušných dimenzí a to nad nejvýše napojeným zařizovacím předmětem cca 1m nad čistou podlahou. Přechod svislého odpadního potrubí na ležaté svodné potrubí pod podlahou objektu bude provedeno dvěma koleny 45° příslušné dimenze a pevně zafixováno z důvodu vyloučení pohybu v patě stoupačky. Připojovací potrubí od zařizovacích předmětů je

na svislé odpadní potrubí napojeno přes odbočky. Svislé kanalizační potrubí bude vedeno v šachtě. Materiál svislého odpadního potrubí jsou jako u připojovacího potrubí plastové polypropylenové trubky (nebo bioplast) v DN 70 - 100 mm.

1.3.4 Dešťová kanalizace

Dešťové vody jsou ze střechy svedeny venkovními svody, které vedou po fasádě domu.

1.3.5 Použité materiály

Veškeré připojovací, svislé a svodné odpadní potrubí je provedeno v plastového DN 40-150 mm (nebo v bioplastu DN 40-150 mm). Spád připojovacího potrubí od jednotlivých zařizovacích předmětů je uvažován 2-3%. Veškeré zápachové uzávěrky, podlahové vpusti, ventilační a přívzdušňovací hlavice jsou uvažovány od tuzemských výrobců. Zařizovací předměty jsou uvažovány keramické bílé.

04. Vnitřní vodovod

1.4.1 Připojovací potrubí

Připojovací potrubí bude k jednotlivým zařizovacím předmětům vedeno volně po stěně ve výšce 500 až 1000mm nad čistou podlahou. Napojení umyvadla a vany bude provedeno přes rohové ventily DN15 pomocí flexibilních hadiček. Připojovací vodovodní potrubí bude provedeno z plastového (bioplastové) vodovodního potrubí DN15 – DN25.

1.4.2 Ležatý rozvod

Ležatý páteřní rozvod pro sociální zázemí bude veden podél svislých konstrukcí volně po stěně, od hlavního uzávěru vnitřního vodovodu. Prostupy potrubí konstrukcemi budou opatřeny chráničkou. Potrubí bude vedeno v souběhu studená voda, TUV. Dilatace potrubí bude řešena osazením kluzných bodů při fixaci potrubí u každé odbočky či kolene na TUV.

1.4.3 Požární vodovod

Není součástí této PD.

1.4.4 Ohřev TUV

Ohřev teplé užitkové vody bude řešeno lokálně v každém bytě pomocí elektrických zásobníkových ohřivačů.

Rozvod TUV bude po řešeným pomocí plastových (bioplastových) trubic DN 20 vedených volně po stěně.

1.4.5 Izolace

Všechny rozvody nového vnitřního vodovodu budou tepelně izolovány tepelnou návlekovou izolací. Budou izolovány přípojovací systémy, stoupací potrubí a především páteřní ležatý rozvod. Izolace musí přesahovat vždy i přes spojovací tvarovky tak, aby byl celý systém dokonale tepelně ochráněn. **Tepelnou izolaci je nutno k potrubí vodovodu pevně fixovat, aby nedocházelo k jejímu uvolnění a to i v místech, kde budou osazeny tvarovky či armatury.** Na studené vodě bude tepelná izolace tloušťky 13mm a na TUV tl.20mm.

1.4.6 Použité materiály

Veškeré rozvody, odbočky a armatury vnitřního vodovodu z vodovodního potrubí budou provedeny z plastu (bioplastu). Výtokové armatury smějí být použity jen zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717. **DN vodovodního potrubí uváděné v projektové dokumentaci jsou uvažovány vždy jako vnitřní průměr trubky.**

05. Topení

1.5.1 Zdroj tepla

Každá bytová jednotka bude mít vlastní elektrické přímotopy. Přímotopy budou navrženy dle tepelných ztrát.

1.5.2 Klimatické poměry

Objekt leží v klimatické oblasti s vnější výpočtovou teplotou $t_e = -15 \text{ °C}$.

1.5.3 Tepelná ztráta

Tepelná ztráta byla počítána podle ČSN EN 12828 + A1 a ČSN EN 12831 (060205, 060206). Průměrný tepelný součinitel prostupu tepla $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$ odpovídá tepelně-technickým vlastnostem obvodového pláště. Celková tepelná ztráta řešeného objektu činí **7,95 kW**.

1.5.4 Otopná soustava

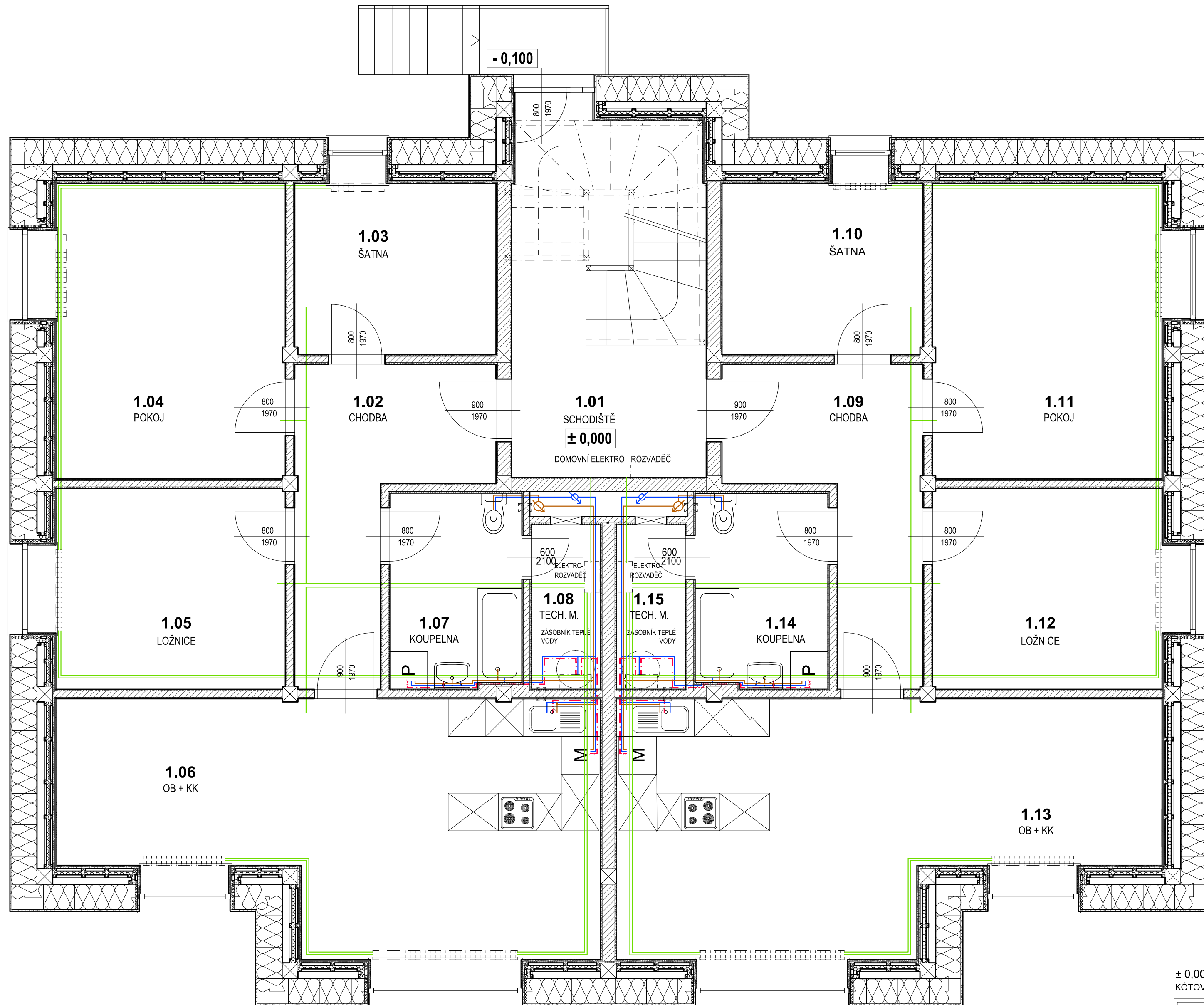
Otopná soustava je tvořena elektrickými přímotopy. Energie ke každému přímotopu je vedena volně po stěně (nebo v liště) pomocí elektrických kabelů.

.....

Bc. Martin Kec

Email: martinkecc@gmail.com

Tel: +420 xxx xxx xxx



TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN	NÁZEV	PLOCHA [m²]
1.01	SCHODIŠTĚ	17,00
1.02	CHODBA	10,50
1.03	ŠATNA	8,65
1.04	POKOJ	17,14
1.05	LOŽNICE	11,65
1.06	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
1.07	KOUPELNA	6,50
1.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80
1.09	CHODBA	10,50
1.10	ŠATNA	8,65
1.11	POKOJ	17,14
1.12	LOŽNICE	11,65
1.13	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
1.14	KOUPELNA	6,50
1.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80

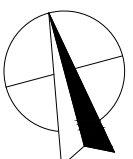
LEGENDA SÍTÍ

- VODA - TEPLÁ
- VODA STUDENÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- ELEKTRO
- ELEKTRICKÉ PŘÍMOTOPY

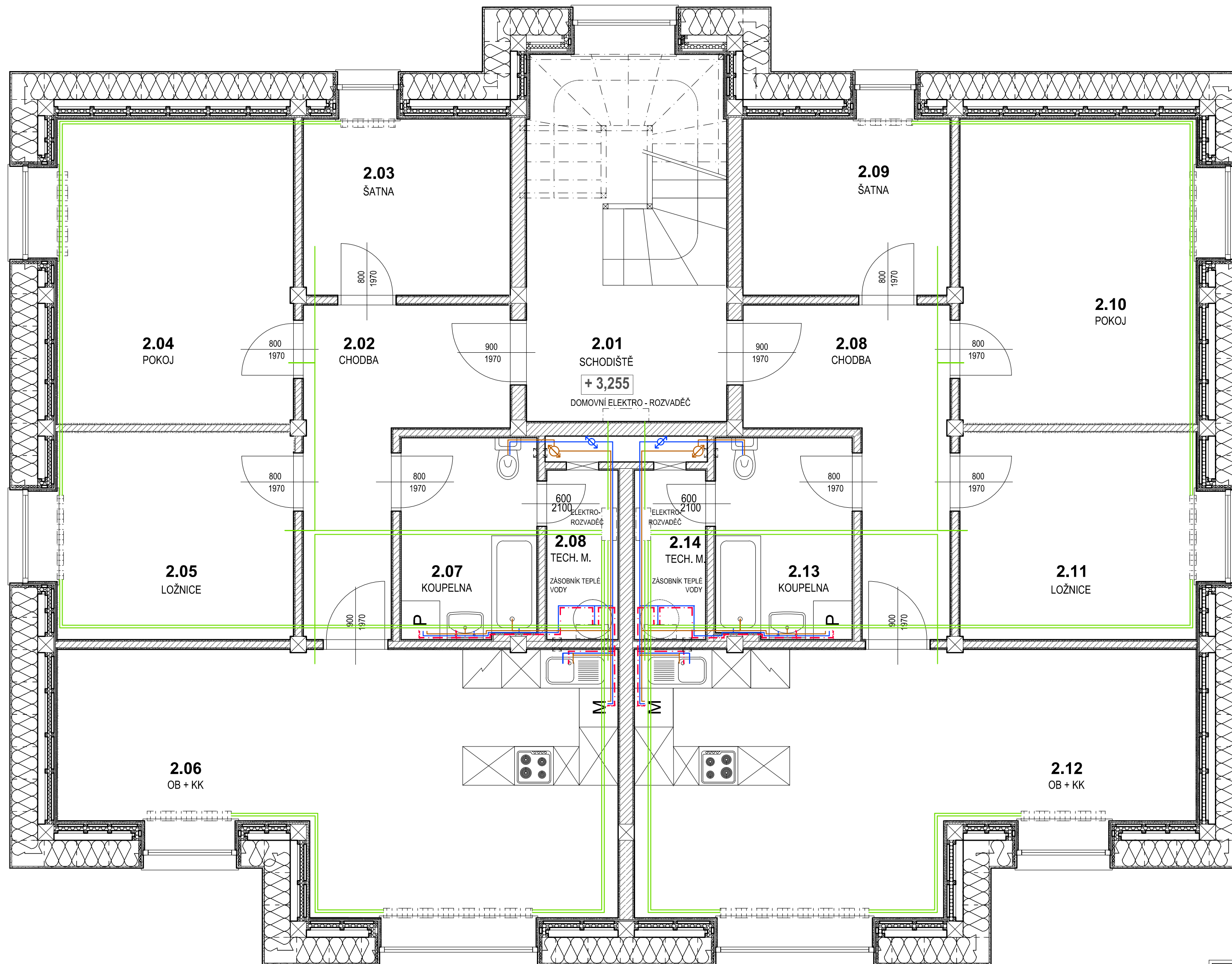
LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- VÁPENOCEMETNOVÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- MAROCKÝ ŠTUK

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH



vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV PŮDORYS 1.NP	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.4
	číslo výkresu: 01	



TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN	NÁZEV	PLOCHA [m²]
2.01	SCHODIŠTĚ	17,00
2.02	CHODBA	10,50
2.03	ŠATNA	8,65
2.04	POKOJ	17,14
2.05	LOŽNICE	11,65
2.06	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
2.07	KOUPELNA	6,50
2.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80
2.09	CHODBA	10,50
2.10	ŠATNA	8,65
2.11	POKOJ	17,14
2.12	LOŽNICE	11,65
2.13	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
2.14	KOUPELNA	6,50
2.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80

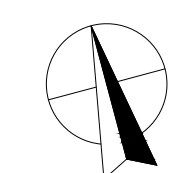
LEGENDA SÍTÍ

- VODA - TEPLÁ
- VODA - STUDENÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- ELEKTRO
- ELEKTRICKÉ PŘÍMOTOPY

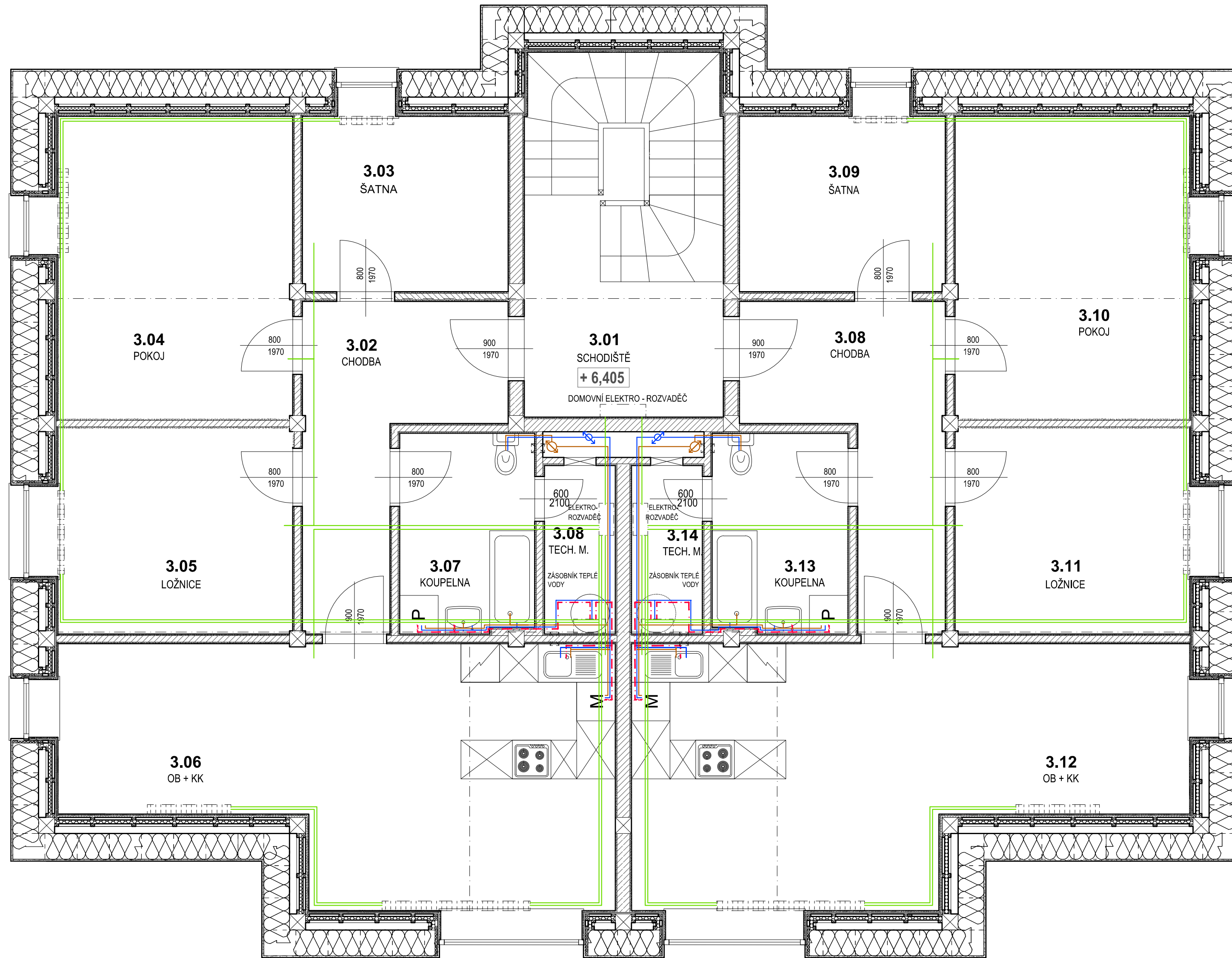
LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- VÁPENOCEMETNOVÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- MAROCKÝ ŠTUK

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH



vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV PŮDORYS 2.NP	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.4
	číslo výkresu: 01	



TABULKA MÍSTNOSTÍ

OZN	NÁZEV	PLOCHA [m²]
3.01	SCHODIŠTĚ	17,00
3.02	CHODBA	10,50
3.03	ŠATNA	8,65
3.04	POKOJ	17,14
3.05	LOŽNICE	11,65
3.06	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
3.07	KOUPELNA	6,50
3.08	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80
3.09	CHODBA	10,50
3.10	ŠATNA	8,65
3.11	POKOJ	17,14
3.12	LOŽNICE	11,65
3.13	OBÝVACÍ POKOJ + KK	30,00
3.14	KOUPELNA	6,50
3.15	TECHNICKÁ MÍSTNOST	2,80

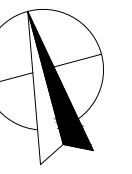
LEGENDA SÍTÍ

- VODA - TEPLÁ
- VODA STUDENÁ
- KANALIZACE SPLAŠKOVÁ
- KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- ELEKTRO
- ELEKTRICKÉ PŘÍMOTOPY


LEGENDA MATERIÁLŮ

- TEPELNÁ IZOLACE - DŘEVOVLÁKNO
- SLAMĚNÉ BALÍKY roz. 400x350x500 mm
- HLINĚNÁ OMÍTKA
- DŘEVĚNÁ PRKNA
- VÁPENOCEMETNOVÁ OMÍTKA
- NEPÁLENÁ CIHLA 100x260x520, 250x115x113 mm (š/d/v)
- MAROCKÝ ŠTUK

± 0,000 = 350,500 m n.m.
KÓTOVÁNO V MILIMETRECH, VÝŠKOVÉ KÓTY V METRECH



vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT
název výkresu: TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV PŮDORYS 3.NP	měřítko: 1:50	formát: 6xA4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: D.1.4
	číslo výkresu: 03	

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
BIOLOGICKY ODBOURATELNÝ DŮM		datum: 1/2017
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	část: E DOKLADOVÁ ČÁST	

OBSAH DOKUMENTACE E

E_TECHNICKÁ ZPRÁVA - ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI STAVBY

E.5 Energetická náročnost budovy

Dokumentace pro provedení stavby

Biologicky odbouratelný dům

Odpovědný projektant: Bc. Martin Kec

Vypracoval: Bc. Martin Kec

Datum zhotovení: leden 2017

Identifikační údaje

Údaje o stavbě

Název stavby
Biologicky odbouratelný dům
Místo stavby
XXX XXX
XXX XXX
Předmět dokumentace
Dokumentace pro provedení stavby

Údaje o stavebníkovi

XXX XXX
XXX XXX
XXX XXX

Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Generální projektant: Bc. Martin Kec
XXX XXX
tel.: XXX XXX

Projektant části D.1.1:	Bc. Martin Kec
Architektonicko- stavební řešení:	XXX XXX
IČ:	XXX XXX
	tel.: XXX XXX

Obsah dokumentace

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	- 2 -
Údaje o stavbě	- 2 -
Údaje o stavebníkovi	- 2 -
Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	- 2 -
A. ZÁKLADNÍ POPIS OBJEKTU	- 4 -
B. KONSTRUKČNÍ, STAVEBNĚ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ A TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVBY	- 4 -
B.1. Svislé konstrukce	- 4 -
B.2. Šikmé konstrukce	- 4 -
B.3. Vodorovné konstrukce, Podlahy	- 5 -
B.4. Výplně otvorů	- 5 -
B.5. Větrání	- 5 -
B.6. Kapacita a tepelně izolační vlastnosti objektu	- 5 -

A. Základní popis objektu

Jedná se o masivní dřevěnou konstrukci, která má jako hlavní tepelnou izolaci slaměné balíky. Ty jsou po celém obvodu stavby (podlaha 1.NP, obvodové stěny a střešní konstrukce). Slaměné balíky jsou ve stěně a podkrovní doplněny

Objekt stojí na betonových patkách 600 mm nad úrovní terénu. Zastřešení je sedlovou střechou s krytinou z dřevěných šindelů.

B. Konstrukční, stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

B.1. Svislé konstrukce

Nosná svislá konstrukce je tvořena masivními sloupy 250x250 mm.

S01 – Obvodová stěna

Vápenocementová omítka	tl. 30 mm, $\lambda = W/mK$, $\rho = (kg/m^3)$
Slaměné balíky	tl. 400 mm, $\lambda = 0,060 W/mK$, $\rho = 70 (kg/m^3)$
Dřevěný rošt	tl. 40 mm
Dřevovláknitá izolace	tl. 40 mm
Dřevěný rošt	tl. 60 mm
Prkenný záklop	tl. 40 mm
Rákos	tl. 20 mm, $\lambda = 0,18 W/mK$, $\rho = 70 (kg/m^3)$
Hliněná omítka	tl. 30 mm, $\lambda = 0,052 W/mK$, $\rho = 1823kg/m^3$

B.2. Šikmé konstrukce

Stř01 – střešní plášť

2 x dřevěný šindel	tl. 42 mm
Dřevěné laťování	tl. 40 mm
Slaměné balíky	tl. 350 mm
Dřevěné laťování	tl. 40 mm
Dřevěná krokev	tl. 160 mm
Dřevovláknité desky	tl. 100 mm
Hliněná omítka	tl. 30 mm

B.3. Vodorovné konstrukce, Podlahy

P01 – Podlaha nad terénem

Dřevěný záklop	tl.	35 mm
Dřevěný rošt	tl.	60 mm
Slaměné balíky	tl.	350 mm
Dřevěný záklop	tl.	35 mm

B.4. Výplně otvorů

Pro výplň okenních otvorů budou použity dřevěná komorová okna s trojitým zasklením.
Tepelný součinitel $U = 0,7$ [W/(m²*K)]

B.5. Větrání

Větrání je navrženo jako přirozené s pomocným nuceným větráním v koupelně, technické místnosti a kuchyňském koutu.

B.6. Kapacita a tepelně izolační vlastnosti objektu

• Zastavěná plocha	272 m ²
• Zpevněná plocha	406 m ²
• Zeleň	303 m ²
• Obestavěný prostor	1933 m ³
• Užitná plocha	750 m ²
• Počet funkčních jednotek a jejich velikosti	6 x 88 m ²
• Počet uživatelů	24 osob
• Tepelné ztráty objektu Q _i :	33 838 kWh
• Tepelné zisky Q _g :	41 546 kWh
• Průměrný součinitel prostupu tepla:	0,16 [W/(m ² *K)]

.....
Bc. Martin Kec
Email: martinkecc@gmail.cz
Tel: +420 xxx xxx xxx

Obálka stavby

č.	TYP KCE	A [m ²]
1	S01	764,70
2	P01	255,00
3	SŘ01	182,00
4		
5		
Σ		1201,70

Otvorové výplně

č.	TYP KCE	A [m ²]
1	Okna	65,00
2	Dveře	2,30
3		
4		
5		
Σ		67,30

Tepelné ztráty objektu

	přirozené větrání	nucené větrání	n. v. srekuperac
	Qi [kWh]	Qi [kWh]	Qi [kWh]
LEDEN	5388,38	5388,38	4137,46
ÚNOR	4408,48	4408,48	3385,04
BŘEZEN	4113,45	4113,45	3158,51
DUBEN	2688,76	2688,76	2064,56
KVĚTEN	1551,57	1551,57	1191,37
ČERVEN	875,30	875,30	672,10
ČERVENEC	577,33	577,33	443,30
SRPEN	642,28	642,28	493,17
ZÁŘÍ	1736,64	1736,64	1333,47
ŘÍJEN	2814,47	2814,47	2161,08
LISTOPAD	3976,10	3976,10	3053,05
PROSINEC	5066,04	5066,04	3889,95
celkové za rok	33838,78	33838,78	25983,06

Průměrný součinitel tepla

$$U_{em} = 0,16 \text{ [W/(m}^2 \cdot \text{K)]}$$

Potřeba tepla na vytápění

	Qnd [kWh/m ² a]
přirozené větrání	46,97
nucené větrání	46,97
nucené větrání s rekuperací	14,08

Tepelné zisky

	Qg [kWh]
LEDEN	2229,14
ÚNOR	2723,79
BŘEZEN	3536,47
DUBEN	4161,81
KVĚTEN	4448,80
ČERVEN	4123,14
ČERVENEC	4246,95
SRPEN	4420,69
ZÁŘÍ	3743,58
ŘÍJEN	3505,43
LISTOPAD	2373,94
PROSINEC	2032,46
celkové za rok	41546,20

Zařazení budovy dle průměrného součinitel prostupu tepla budovy $U_{em,N}$ [W/(m²*K)]

KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY	SLOVNÍ VYJÁDŘENÍ KLASIFIKAČNÍ TŘÍDY	VÝSLEDEK
A	VELMI ÚSPORNÁ	NE
B	ÚSPORNÁ	ANO
C	VYHOVUJÍCÍ	NE

vypracoval: Bc. MARTIN KEC	vedoucí diplomové práce: Ing. Jan Růžička, PhD.	Fakulta stavební ČVUT 
název výkresu: SOUHRN TEPELNÝCH VLASTNOSTÍ BUDOVY	měřítko: 1:50	formát: A4
akce: DIPLOMOVÁ PRÁCE 2017	datum: 1/2017	část: E
	číslo výkresu: 02	