

**Mendelova univerzita v Brně**

**Lesnická a dřevařská fakulta**

**Ústav základního zpracování dřeva**



**PŘESTAVBA ZEMĚDĚLSKÉHO OBJEKTU NA  
REKREAČNÍ OBJEKT**

**Diplomová práce**

Samostatné přílohy:      Výkresová dokumentace

## **Zadání práce**

### **Čestné prohlášení**

Prohlašuji, že jsem práci: *Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt* zpracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b Zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách ve znění pozdějších předpisů a v souladu s platnou Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladu spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně, dne:..... podpis:

Bc. Tomáš Vávra

***Poděkování:***

*Rád bych tímto poděkoval vedoucí této diplomové práce paní doc. Dr. Ing. Zdeňce Havířové za cenné rady a čas, který mi při zpracování této práce věnovala. Dále bych rád poděkoval svým rodičům za podporu v dobách studia.*

## Abstrakt

Autor: Bc. Tomáš Vávra

Název: Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt

Diplomová práce se zabývá návrhem přestavby zemědělského objektu na objekt rekreační. V textové části jsou popsány stavebníkové požadavky, lokalita zájmového území, stavebně technický průzkum stávajícího objektu. S ohledem na stavebníkové možnosti a požadavky byl vypracován návrh přestavby na rekreační objekt. V textové části je popsán koncept celého návrhu, dispoziční řešení, konstrukční řešení, ochrana dřeva a provedeno tepelně technické posouzení. Objekt bude postaven jako rámová dřevostavba z žebříkového sloupkového systému, jako tepelně izolační materiál byla zvolena sláma z lisovaných balíků. Obálka budovy je navržena jako difúzně otevřená konstrukce. V textové části byl dále uveden technologický postup vybraných stavebních operací.

Výkresová část obsahuje grafické zpracování studie, výkresovou část objektu vycházející z rozsahu projektové dokumentace předkládané při žádosti o stavební povolení a část prováděcí a výrobní dokumentace.

**Klíčová slova:** dřevostavba, rámová žebříková konstrukce, slaměné balíky, difúzně otevřená konstrukce

## **Abstract**

Author: Bc. Tomáš Vávra

Title of diploma thesis: Reconstruction of farm house to recreational house

This diploma thesis describes the design of the reconstruction of farm house to recreational house. The text part describes the owner's requirements, location of the area and building-technical survey of the existing building. With respect to the possibilities and requirements of the owner was drafted reconstruction on a holiday home. In the text section the concept of the entire proposal is described - the construction structures, design solutions, wood protection and thermal technical assessment. The building will be built as a timber frame ladder construction columnar system, such as thermal insulation material was selected from straw bales, the building envelope is designed as a diffuse open structure. It was also stated in the text of the technological process of selected construction operations. The drawings contain graphic design studies. Furthermore, the drawing part of the object based on the scope of project documentation submitted when applying for a building permit. The drawing part interferes with the implementation and production documentation.

**Key words:** Wood building, timber frame construction, straw bale, heat insulation, shou sugi ban, diffuse open structure

# Obsah

<b>1 ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>2 CÍL PRÁCE</b> .....	<b>10</b>
<b>3 METODIKA</b> .....	<b>10</b>
<b>4 SOUČASNÝ STAV</b> .....	<b>11</b>
4.1 STAVEBNÍKOVY POŽADAVKY .....	11
4.2 LOKALITA .....	12
4.3 POLOHA OBJEKTU .....	12
4.4 KONSTRUKČNÍ POPIS OBJEKTU .....	13
<b>5 STAVEBNÍ PRŮZKUM</b> .....	<b>15</b>
5.1 OBVODOVÁ KONSTRUKCE 1.NP .....	15
5.2 STROP NAD 1.NP.....	15
5.3 STŘECHA.....	17
5.4 KRYTINA.....	17
5.5 OPLECHOVÁNÍ.....	17
5.6 KROV .....	18
5.7 PODKROVÍ.....	19
5.8 SHRnutí PRŮZKUMU .....	19
<b>6 KONCEPT NÁVRHU DOMU</b> .....	<b>21</b>
6.1 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ.....	21
6.2 KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ .....	23
6.3 TEPelné POSOUZENÍ OBÁLKY BUDOVY .....	25
6.3.1 <i>Difúzně otevřená konstrukce</i> .....	25
6.3.2 <i>Součinitel prostupu tepla U</i> .....	27
6.4 TEPelná IZOLACE ZE SLAMĚNÝCH BALÍKŮ.....	29
6.4.1 <i>Použití slaměných balíků</i> .....	30
6.4.2 <i>Fyzikální vlastnosti slaměných balíků</i> .....	31
6.5 OCHRANA DŘEVA.....	33
6.5.1 <i>Dřevěná fasáda</i> .....	33
6.5.2 <i>Ostatní konstrukce</i> .....	35

<b>7</b>	<b>TECHNOLOGICKÝ POSTUP .....</b>	<b>36</b>
7.1	ZALOŽENÍ STAVBY .....	36
7.2	SVISLÉ KONSTRUKCE 1.NP .....	38
7.3	STROP NAD 1.NP – NOVÁ ČÁST .....	39
7.4	OBVODOVÉ SVISLÉ KONSTRUKCE 2.NP .....	41
7.5	KONSTRUKCE STROPU A KROVU .....	42
7.6	SVISLÉ KONSTRUKCE VE 2.NP PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU .....	43
7.7	INSTALACE TEPELNÉ IZOLACE .....	43
7.8	DOKONČENÍ FASÁDY .....	44
7.9	VNITŘNÍ PRÁCE .....	44
7.10	TERÉNNÍ ÚPRAVY A ZPEVNĚNÉ PLOCHY .....	45
7.11	OSTATNÍ .....	46
<b>8</b>	<b>DISKUZE .....</b>	<b>47</b>
<b>9</b>	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>50</b>
<b>10</b>	<b>SUMMARY .....</b>	<b>51</b>
<b>11</b>	<b>POUŽITÁ LITERATURA.....</b>	<b>52</b>
<b>12</b>	<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>55</b>
12.1	SEZNAM VÝKRESŮ .....	55
12.2	A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	57
12.3	B – SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	65
13.4	SKLADBY KONSTRUKCÍ.....	80



# 1 Úvod

Na počátku tohoto projektu stálo stavebníkovo přání přestavby zemědělského objektu na objekt k rekreaci a bydlení. Objekt sloužil dříve jako přidružený zemědělský objekt vedlejší usedlosti a sloužil ke skladování sena a potřebné zemědělské techniky. Vedlejší usedlost dnes slouží jako ubytovací zařízení - penzion. Majitelé musí do penzionu každý den dojíždět zhruba 30 km, protože bydlí v jiném městě. Tato okolnost je v první řadě značně nepohodlná a v druhé řadě sebou nese jistá úskalí a v budoucnu by mohla nepříznivě ovlivňovat bezproblémový chod penzionu. (V zimním období bývají na trase velmi často neprůjezdné úseky.)

Stavebníkovu domácnost tvoří dvě ženy a to matka s dcerou. Matka bude bydlení využívat celoročně, zatímco část pro dceru bude koncipována jako přechodné, příležitostné bydlení. Příležitostně budou objekt využívat i jejich hosté.

Projekt musel řešit i spoustu "nestandardních" problémů, se kterými se navržený objekt bude potýkat. Objekt leží v záplavové oblasti, podle mapy sněhových oblastí leží v oblasti třídy V, takže se dá v zimním období očekávat značné množství sněhu. Nadmořská výška je 512 m n. m. Nadstandardně se řešilo i mnoho detailů stavby z hlediska proveditelnosti a eliminace tepelných mostů.

## **2 Cíl práce**

Cílem této práce je navrhnout kvalitní projekt přestavby zemědělské budovy na objekt pro rekreaci a bydlení, vyhovět požadavkům uživatele a splnit požadavky platných tuzemských zákonů a norem. Bude proveden stavebně technický průzkum stávajícího stavu objektu a zhodnocena použitelnost stávajících prvků konstrukce. Dalším cílem práce je navrhnout vhodné skladby obvodových a vnitřních konstrukcí a vyřešit všechny problémy související s plánovanou přestavbou. Dále je cílem práce popsat technologický postup vybraných stavebních operací.

## **3 Metodika**

V první části práce bude představen stavební záměr, vnější okolnosti, které projekt budou ovlivňovat, lokalita a její specifika a stavebníkové požadavky. V další části bude proveden stavebně technický průzkum a bude zhodnocena použitelnost stávajících prvků. Dále bude představen celkový koncept navrženého objektu ve formě studie. Budou představeny všechny problematické faktory a jejich řešení, skladby obvodových a vnitřních konstrukcí a detaily. V další textové části bude řešen technologický postup vybraných stavebních operací. V příloze textové části budou všechny dílčí technické zprávy doplňující výkresovou část projektu.

Výkresová část projektu bude obsahovat výkresy stávajícího stavu a nově navrženého stavu. Půjde především o situační výkresy, půdorysy 1.NP a 2.NP, příčné a podélné řezy, vybrané detaily, pohledy, 3D vizualizace, výkres krovu, stropů, základů atd. Viz. Přílohy práce.

## 4 Současný stav

### 4.1 Stavebníkovy požadavky

V 1.NP bude prostor pro oslavy a společenské události, ve kterém bude bar, velká hliněná pec, sociální zařízení a technická místnost pro skladování nářadí apod. Tento prostor bude využíván pouze pro soukromé účely majitele a hosty penzionu využíván nebude.

Od dispozice v obytné části ve 2.NP se očekává, že bude prostorově rozdělena na dvě samostatné obyvatelné části se společným prostorem, kde se budou obyvatelé potkávat. Matčina část bude v podkroví stávajícího objektu a budou k ní patřit místnosti jako ložnice, obývací pokoj s kuchyňským koutem a jídelnou, koupelna s rohovou vanou, samostatné WC, technická místnost a případná místnost pro hosty. Obývací pokoj bude směřovat na jižní stranu a bude co nejvíce prosklený a prosvětlený. Jižní strana objektu totiž nabízí krásný výhled do údolí a na řeku Svatku, která protéká pár desítek metrů od objektu.

Dceřina část bude v novostavbě přístavku spojeného se stávajícím objektem. Dcera požaduje obývací pokoj s pracovnou, ložnici s malou šatnou, skromnou koupelnu se sprchovým koutem a největší důraz klade na prostorný sochařský ateliér s arkýřem. V této části nebude kuchyně, dcera bude využívat objekt pouze příležitostně a kuchyni s jídelnou bude využívat v matčině části.

Celkový koncept objektu by měl být navržen tak, aby byl vytvořen prostor pro setkávání, ale aby zároveň bylo zajištěno soukromí obou obyvatelk, pokud tomu tak budou chtít. Majitel disponuje určitým množstvím dřeva a zároveň vlastní les a polnosti. Z tohoto důvodu bude snaha využít při stavbě v co největší míře dřevo a také lisované slaměné balíky jako tepelnou izolaci. Na stávajícím objektu je použita ve 2.NP dřevěná fasáda z prken v černé povrchové úpravě. Tato prkna budou po rekonstrukci vrácena zpět a budou znovu tvořit fasádu 2. NP. Obdobným způsobem bude naloženo i se stávající pálenou keramickou střešní krytinou.

## 4.2 Lokalita

Objekt se nachází v obci Lačnov, která je součástí obce Korouhev. Lačnov leží na soutoku řeky Svratky a Bílého potoka. V historii tvořila Svratka v těchto místech zemskou hranici Čech a Moravy, dnes se podél jejího toku tyčí hranice mezi Pardubickým krajem a krajem Vysočina. Lačnov je zástavbou téměř spojen s obcí Borovnice, která leží na opačném břehu řeky a rozprostírá se jihozápadně od Lačnova.

V písemných pramenech se Lačnov poprvé objevuje v roce 1557. Osadou obce korouhev je od roku 1869. Obec je velmi malá, podle posledního vyhodnoceného sčítání lidu v roce 2001 zde bylo evidováno pouze 48 trvale žijících obyvatel. (zdroj: [www.obeckorouhev.cz](http://www.obeckorouhev.cz))



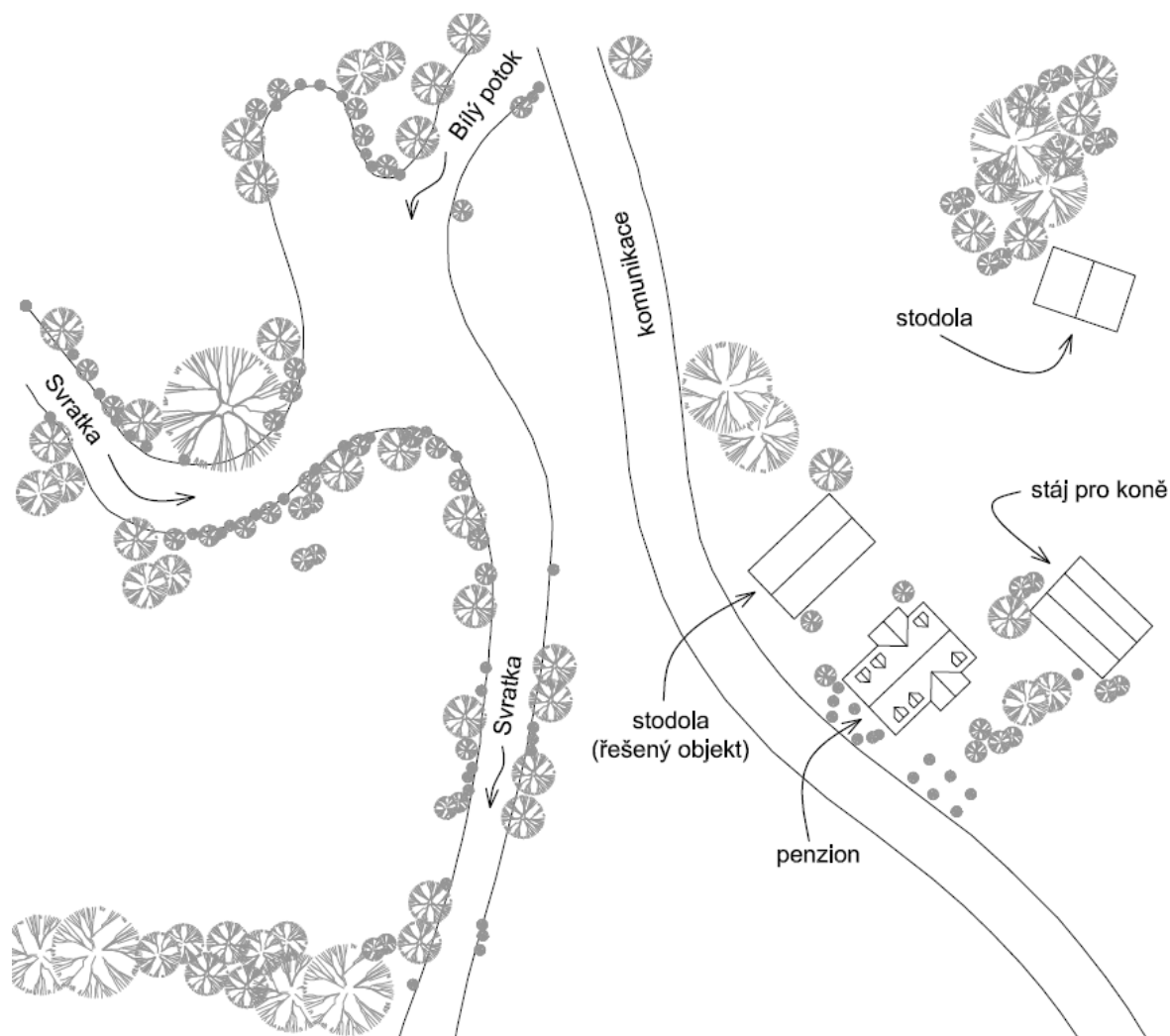
*Obrázek 1: Poloha Lačnova na mapě ČR*

## 4.3 Poloha objektu

Samotný objekt se nachází na parcele č. st. 23/2, obec Korouhev [578258], katastrální území Lačnov u Korouhve [669563]. V katastru nemovitostí je objekt zaevidován do skupiny Budova bez čísla popisného nebo evidenčního: jiná skupina.

Objekt má obdélníkový podlouhlý tvar, kdy kratší strany obdélníku směřují k severovýchodu a k jihozápadu. Delší stranou je rovnoběžný s vedlejším objektem penzionu a mezi oběma objekty je přibližně 10 m odstupová vzdálenost. Ve vzdálenosti 20 m od jihozápadní strany objektu protéká řeka Svratka, 40 m severozápadně od

objektu do Svatky ústí Bílý potok. V blízkém okolí se nacházejí ještě dvě další stavby, menší stodola a stáj pro koně.



Obrázek 2 - Situace širších vztahů

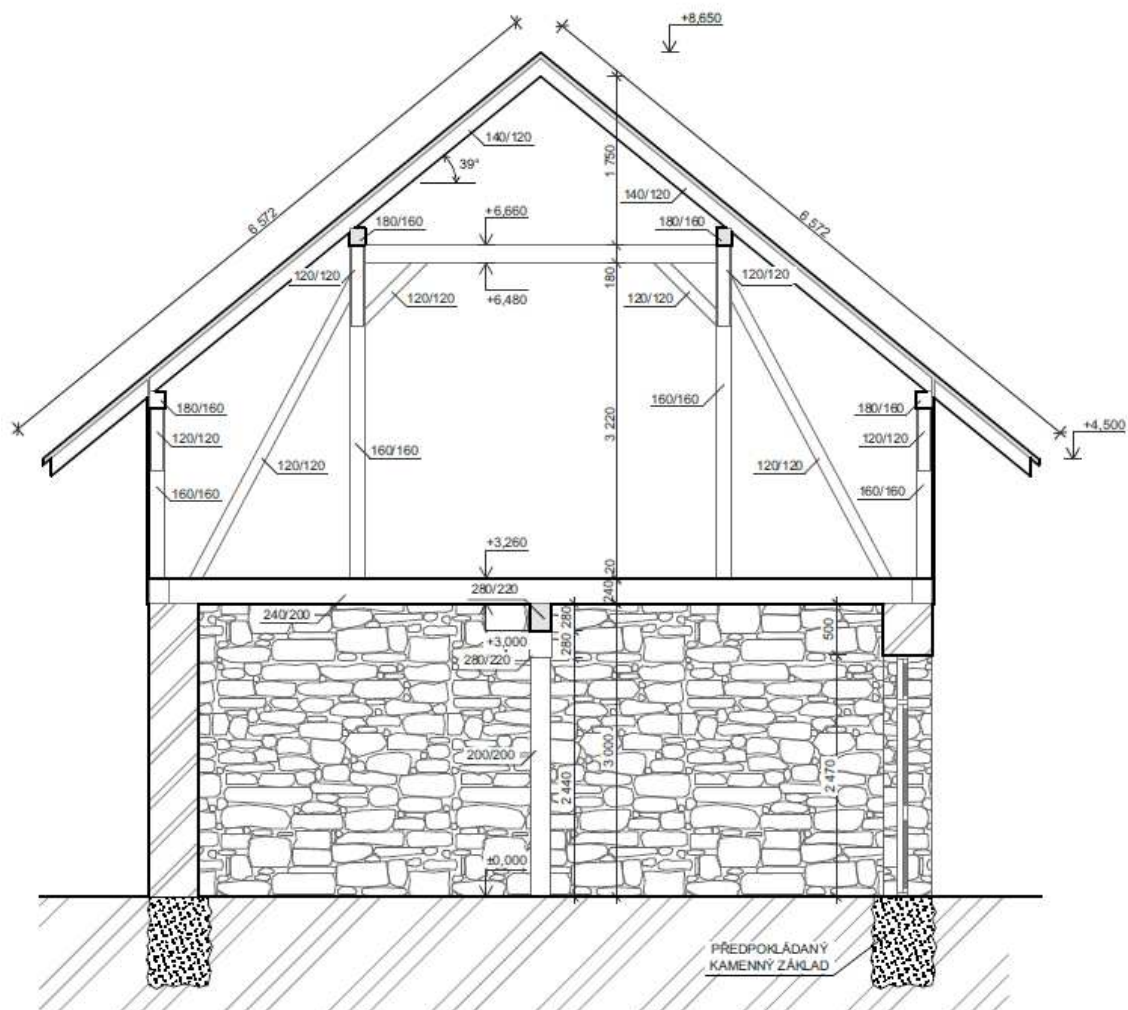
#### 4.4 Konstrukční popis objektu

Objekt je vystaven na obdélníkovém půdorysu o vnějších rozměrech 8 na 15,5 m. Výškově je rozdělen na dvě nadzemní podlaží. Zastřešen je sedlovou střechou se sklonem 39°. Obvodová konstrukce 1.NP je tvořena 500 mm širokými stěnami z kamene. V jihovýchodní obvodové stěně jsou dva stavební otvory osazené dveřními výplňovými otvory s dvěma bočními světlíky a nadsvětlíky. Uvnitř 1.NP byla již v minulosti provedena příprava na zbudování sociálního zařízení a bylo zde položeno vodorovné kanalizační potrubí.

Strop nad 1.NP je zhotoven jako trámový. Trámy jsou kotveny ke kamennému zdivu a záklop je proveden z dřevěných prken.

Na dřevěné konstrukci stropu jsou vyneseny dřevěné stěny a konstrukce krovu, které tvoří 2.NP. Krov je klasická stojatá stolice se světlou výškou mezi podlahou 2. NP a vrcholem krokví 5,3 m.

Celková přestavba se bude týkat především 2.NP, které bude přestavěno pro obytné účely. Na následujícím obrázku je schematicky znázorněn příčný řez objektem, výškové rozložení a průřezové dimenze prvků krovu.



Obrázek 3 - Příčný řez stávajícím objektem

## 5 Stavební průzkum

Před zahájením prací na projektu přestavby bylo třeba provést stavební průzkum. Ten sestával z podrobného zaměření objektu, z vizuálního posouzení všech konstrukčních prvků a ze zakreslení stávajícího stavu. Členění schématu průzkumu bylo odvozeno na základě schématu uvedeném v knize Historické krovky – typologie, průzkum, opravy (Vinař a kol., 2009). Zpracování stávajícího stavu do podoby stavebních výkresů je k nalezení v přílohách této diplomové práce v části výkresové dokumentace: D. 1.1 – Stávající stav.

### 5.1 Obvodová konstrukce 1.NP

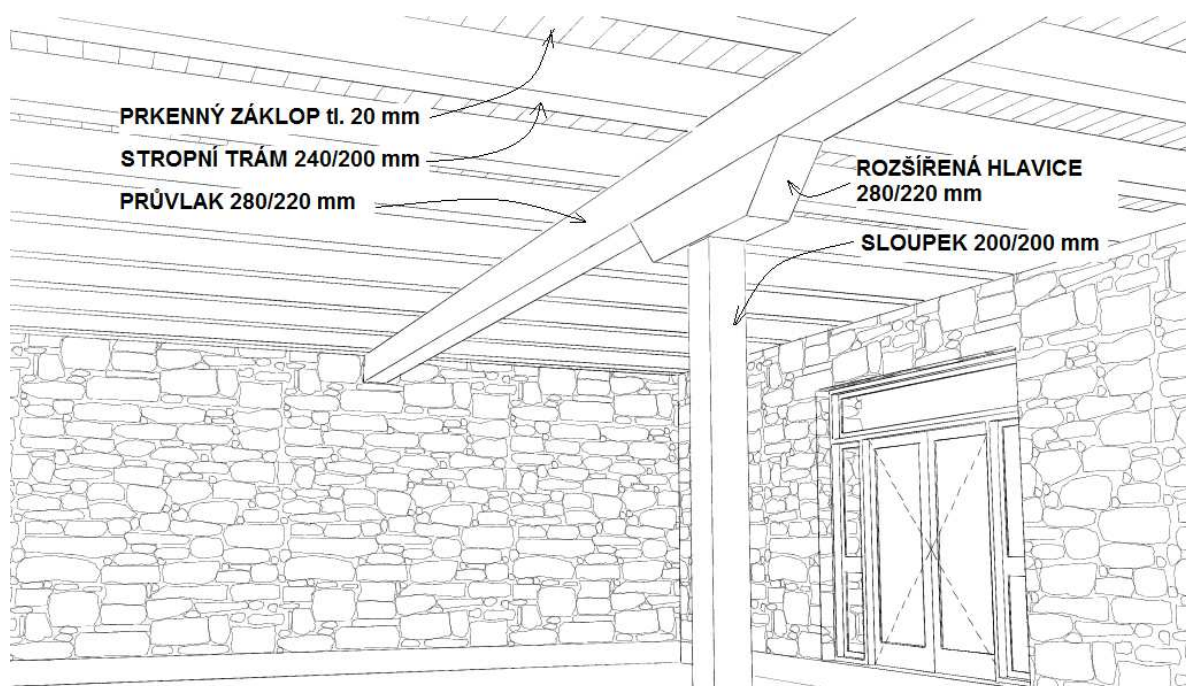
- *Materiál* - kámen
- *Barva, povrch, struktura*: Tmavě šedá, světlé spáry.
- *Stavební otvory a výplně*: V jihozápadní stěně jsou dva stavební otvory o šířce 2600 mm a výšce 2500 mm. Výplně otvorů jsou dvojce dřevěné vchodové dvoukřídlé dveře s částečným prosklením, dvěma bočními světlíky a jedním nadsvětlíkem.
- *Stav*: Kamenné zdivo nese znaky lokálních poškození v jeho horní části – v části styku s kotvením konstrukce krovu. Tato poškození byla již v minulosti sanována pomocí dozdívek z pálených cihel. Jedná se převážně o vyrovnání nerovností horních ploch obvodových stěn. V místech největších zásahů nepřekračuje cihelná vyzdívka tři výškové vrstvy.

### 5.2 Strop nad 1.NP

- *Druh*: Dřevěný trámový strop
- *Materiál*: Dřevo – smrkové
- *Prvky*: Stropní trámy (240/200 mm) podepřené průběžným průvlakem (280/220 mm), který je uprostřed rozpětí podepřen sloupkem (200/200 mm) s rozšířenou hlavicí (280/220 mm). Strop je zaklopen dřevěnými prkny tloušťky 20 mm.
- *Uložení, kotvení*: Stropní trámy jsou uloženy na obvodové nosné kamenné konstrukci, do které jsou kotveny pomocí ocelových spojovacích prostředků. Zároveň jsou spojeny s průběžným trámem, uloženým po obvodu celé kamenné svislé konstrukce a na němž je vynesena obvodová konstrukce krovu. Průvlak

podepírající stropní trámy je na koncích uložen v kapsách v kamenném zdivu a uprostřed rozpětí je podepřen sloupkem s rozšířenou hlavicí. Průvlak je spojen se sloupkem a hlavicí pomocí ocelových tesařských skob, stropní trámy jsou na průvlaku položeny a jištěny pomocí částečného rovného přeplátování (hloubka přeplátování přibližně 20 mm).

- *Historie:* Dřevěné prvky objektu jsou staré přibližně 25 let. Před 25 lety došlo k požáru objektu, po kterém byly všechny dřevěné prvky nahrazeny novými konstrukcemi.
- *Stav:* Stav prvků stropu a jeho podepření je bez vážných vad. Nebude třeba provádět žádné sanační práce. Povrch prvků vystaven slabému působení fotodegradace. Průvlak podepírající stropní trámy je postižen lokálními výsušnými trhlinami o bezpečné hloubce. Přesto se z důvodů plynoucích z budoucího využívání 1.NP (změny teploty, změny vlhkosti apod.) doporučuje provést opatření bránící zvětšování výsušných trhlin.



Obrázek 4 - Znárodnění stropní konstrukce z interiéru 1.NP



### 5.3 Střecha

- *Tvar:* Sedlová střecha.
- *Střešní plochy a jejich sklon:* Plocha 208 m<sup>2</sup>, sklon střešní roviny 39°.
- *Ukončení u okapu:* Přesah krokví 1000 mm. U okapu provedeno vodorovné podbití krokví z prken, tvořících opláštění celého 2.NP.
- *Štíty, štítové zdi:* Štíty jsou provedeny ze dřeva. Opláštění plné vazby svislým prkenným obkladem černé barvy.
- *Komíny:* Stávající objekt je bez komína.
- *Bleskosvod:* Bleskosvod není na stávajícím objektu instalován.

### 5.4 Krytina

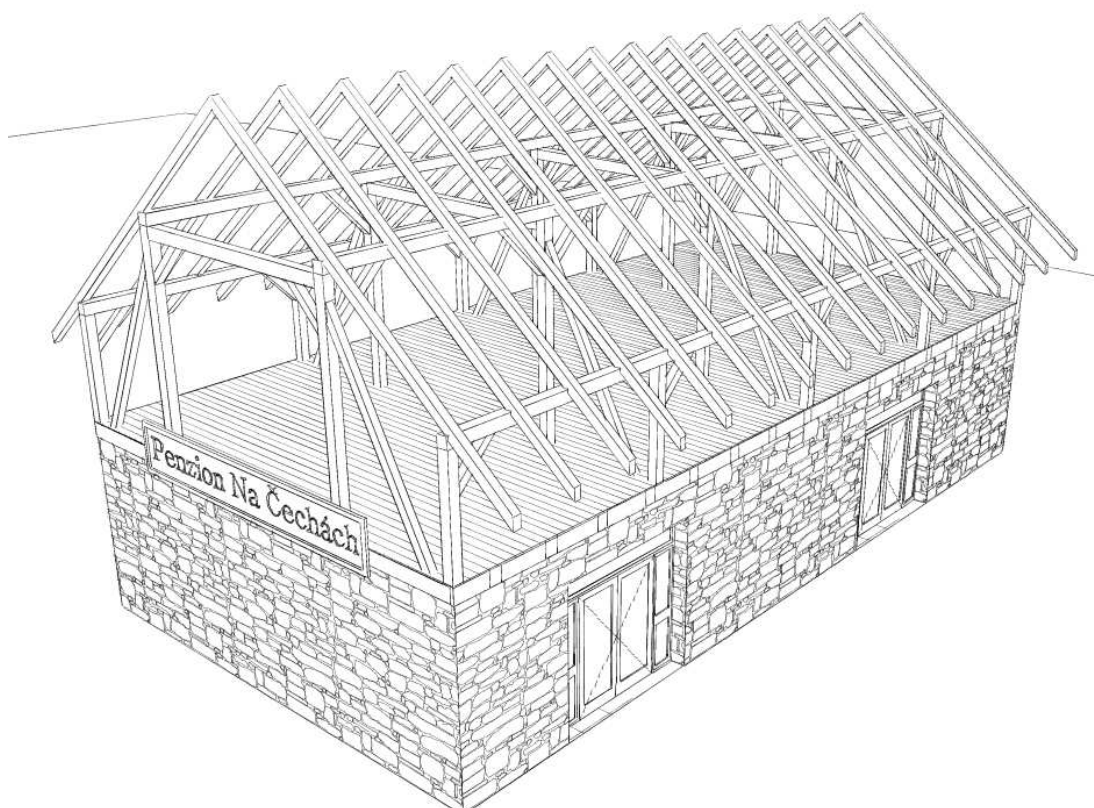
- *Druh:* Skládaná těžká střešní taška.
- *Materiál:* Pálená keramika.
- *Barva, povrch, struktura:* Odstín střešní tašky je tmavě červený. Struktura povrchu odpovídá stáří a dlouhodobému vystavení povětrnostním vlivům.
- *Skladba:* Střešní krytina – laťování – krokve. Tašky a latě jsou z interiérové strany přístupné proudění vzduchu.
- *Historie:* Krytina je stejného stáří jako celá konstrukce střechy, tedy přibližně 25 let.
- *Stav:* Z hlediska životnosti je možné tašky použít i pro účely přestavby. Vzhledem k nově navržené skladbě střechy bude nutné střešní krytinu rozebrat a po určité době uskladnit na staveništi. Při této příležitosti bude provedeno zbavení povrchu krytiny nečistot pomocí vysokotlakého čističe na bázi vody (WAP).

### 5.5 Oplechování

- *Umístění:* Okapové žlaby a svody jsou umístěné a zavěšené na koncích krokví.
- *Materiál:* Pozinkovaný plech.
- *Nátěr:* Provedený nátěr nezjištěnou látkou.
- *Stav:* Vizuálně se zdá být konstrukce okapových žlabů a svodů v pořádku. Zavěšení pevné, kotvení bez známek poškození. Nátěr nese známky dlouhodobého působení povětrnostních vlivů. Při znovupoužití prvků je nutné nátěr obnovit.

## 5.6 Krov

- *Konstrukce*
  - *Vazby krovu:* Pět plných vazeb krovu.
  - *Konstrukční systém:* Stojatá stolice.
  - *Příčné ztužení:* Provedenou soustavou středových vaznic, rozpěr, šikmých vzpěr a pozednic.
  - *Uložení, kotvení:* Krov je uložen na obvodové dřevěné konstrukci, která je vynesena na konstrukci stropu – konkrétně na trámu uloženém po obvodu kamenného zdiva. Sloupky a šikmé vzpěry krovu jsou kotveny do stropních trámů.
- *Prvky:*
  - Pozednice, 180/160 mm
  - Sloupky, 160/160 mm
  - Šikmé vzpěry, 120/120 mm
  - Středové vaznice, 180/160 mm
  - Rozpěry, 180/160 mm
  - Pásky, 120/120 mm
  - Krokve, 140/120 mm
- *Spoje a spojovací prostředky:* Krov spojován klasickými tesařskými spoji, jištěnými ocelovými spojovacími prostředky. Sloupky a šikmé vzpěry jsou do stropních trámů kotveny pomocí čepování. Stejným spojem jsou spojovány sloupky se středovými vaznicemi. Krokve jsou k pozednicím a vaznicím kotveny pomocí částečného osedlání.
- *Materiál:* Smrkové dřevo.
- *Historie:* Celý krov bude mít stáří přibližně 25 let. Byl znovu zbudován po požáru objektu.
- *Současný stav:* Díky přístupu vzduchu ke všem prvkům krovu a díky vhodné konstrukční ochraně dřeva (značné přesahy stávající střechy) jsou dosud všechny prvky krovu bez známek napadení hnilobou, dřevokaznými houbami nebo plísněmi. Vizuelní kontrolou nebyla zjištěna ani přítomnost dřevokazného hmyzu. Díky těmto skutečnostem bylo vyhodnoceno, že nebude třeba žádný prvek nahradit novým.



Obrázek 5 - Perspektivní zobrazení konstrukce krovu

## 5.7 Podkroví

- *Podlaha:* Záklop trámového stropu z prken tloušťky 20 mm.
- *Současný stav:* Všechny konstrukce podkroví jsou v pořádku a podkroví je svým prostorovým uspořádáním vhodné pro vestavbu obytné části.
- *Materiál a předměty uložené na půdě:* V současné době je podkroví využíváno jako skladiště starého nábytku a dalších podobných věcí. Nábytkem je pokryta celá podlahová plocha. Dříve sloužilo podkroví jako sklad sena, které, podle slov majitelky, bývalo skladováno až pod vrchol hřebene střechy.

## 5.8 Shrnutí průzkumu

Obvodové kamenné zdivo v 1.NP je vhodné pro účely přestavby. Není třeba žádných oprav. Pouze z estetických důvodů se doporučuje zakrýt cihelné dozdivky fasádní omítkou vhodného odstínu. Výplně stavebních otvorů jsou pár let staré. Jde o

dřevěné rámové výplně s částečným prosklením (izolační dvojsklo) bez nutnosti sanačních zásahů.

Konstrukce stropu se obejde bez zásadních sanačních zásahů. Průvlak podpírající stropní trámy se doporučuje zajistit vhodným opatřením proti zvětšování výsušných trhlin. Nyní mají malou hloubku a jsou bezpečné, ale dá se předpokládat, že z důvodů plynoucích z budoucího využívání prostoru (změny vlhkosti a teploty) se mohou trhliny prohlubovat. Po přestavbě je v plánu, že všechny prvky stropu zůstanou v interiéru přiznané. Povrch všech prvků bude obroušen brusným papírem a ošetřen vhodným nátěrem. Záklop stropních trámů zůstane taktéž původní, ze spodní strany do interiéru 1.NP přiznaný.

Konstrukce krovu je v pořádku, bez zjevných vad a napadení dřevokaznými houbami a hmyzem. Pro účely přestavby nebude nutné nahrazovat žádný prvek. Bude odstraněno pouze střešní laťování.

Střešní krytina bude ze střechy sejmuta a uložena na staveništi. Po očištění povrchu střešních tašek bude krytina opětovně použita na novou střechu. Okapové žlaby a svody jsou sice bez zjevných známek poškození, ale pro účely přestavby se doporučuje použít buď nové prvky oplechování, nebo provést obnovu nátěru.

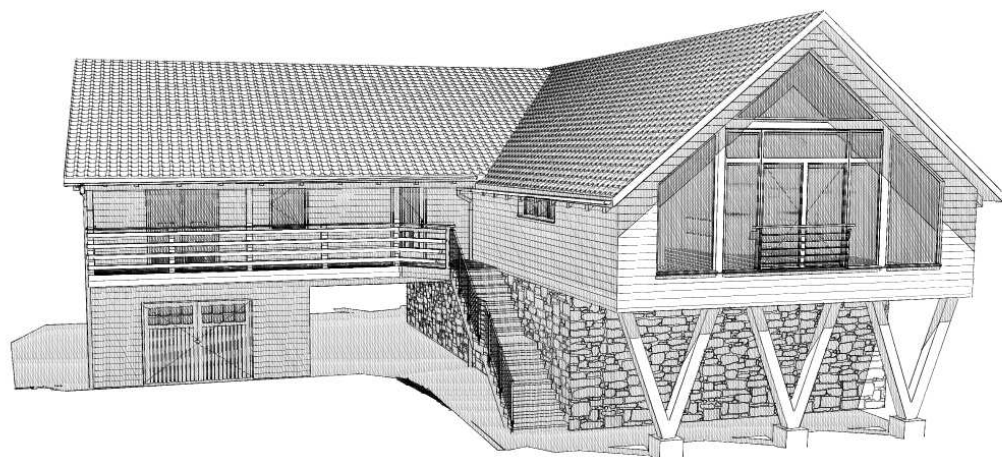
Opláštění celého 2.NP je provedeno ze svislého dřevěného prkenného obkladu tl. 20 mm v černém barevném provedení. Pro účely přestavby bude opláštění opatrně sejmuto z konstrukce, uloženo na staveništi a nepoškozené prvky budou po provedení nových skladeb obvodových konstrukcí opětovně použity.

Celý objekt se nachází v záplavové oblasti. Již v minulosti byly provedeny rozsáhlé terénní úpravy v okolí objektu tak, aby nedocházelo k zaplavení parcely při vylití vodního toku z koryta řeky Svratky.

## 6 Koncept návrhu domu

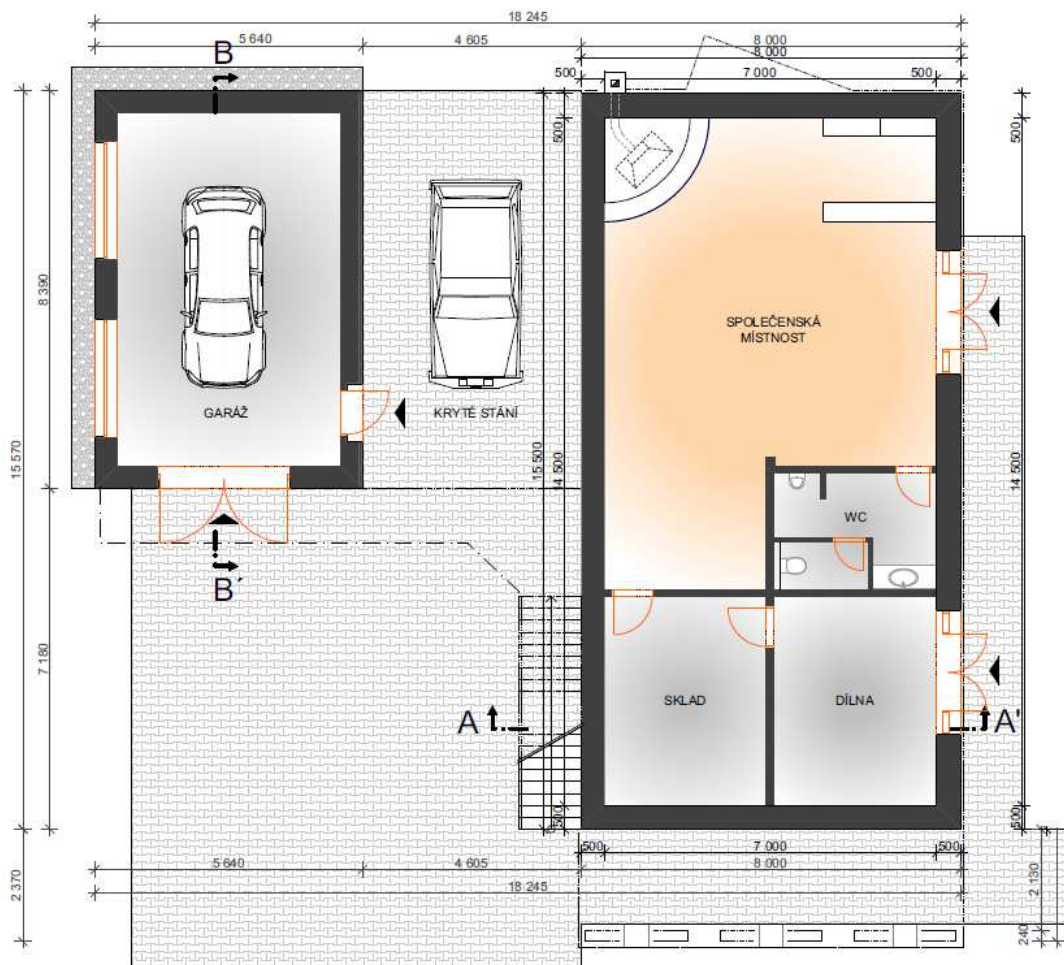
### 6.1 Dispoziční řešení

Při uvažování nad stavebníkovými možnostmi a jeho požadavky vznikl následující koncept. V 1.NP stávajícího objektu nebude obytná část. Vznikne zde společenská místnost se sociálním zařízením, dílnou a skladem. Obytná část bude navržena jako podkrovní vestavba v 2.NP objektu. Ze severozápadní strany přibude ke stávajícímu objektu dvoupodlažní novostavba přístavby. V ní, stejně jako v případě stávajícího objektu, bude obytná část pouze ve 2.NP a 1.NP bude sloužit jako technické zázemí objektu – garáž a kryté stání. Stávající svíslé konstrukce 1.NP jsou provedeny z kamene, nové obvodové konstrukce 1.NP v části přístavby budou vyžděny z železobetonové prefamonolitické konstrukce – ztraceného bednění. Myšlenka využít pro obytné části pouze druhé nadzemní podlaží byla ovlivněna skutečností, že se celý objekt nachází v záplavové oblasti stoleté vody. Již v minulosti byly provedeny opatření proti zaplavení parcely v okolí objektu. Ovšem až díky tomuto opatření nabývá stavebník jistoty, že při vylití řeky ze svého koryta a vniknutí vody do objektu nebudou způsobeny velké škody na majetku.



*Obrázek 6 - Skica navrženého objektu v perspektivním pohledu*

Obytná část objektu je rozdělena na dvě dílčí části – část pro matku a část pro dceru. Vchod do obytné části objektu se nachází ve druhém podlaží v části přístavby. Za ním je zádveří společné pro obě obytné části. Zádveří tvoří taktéž jeden ze dvou komunikačních prostorů, kterými se dá procházet z jedné části do druhé.

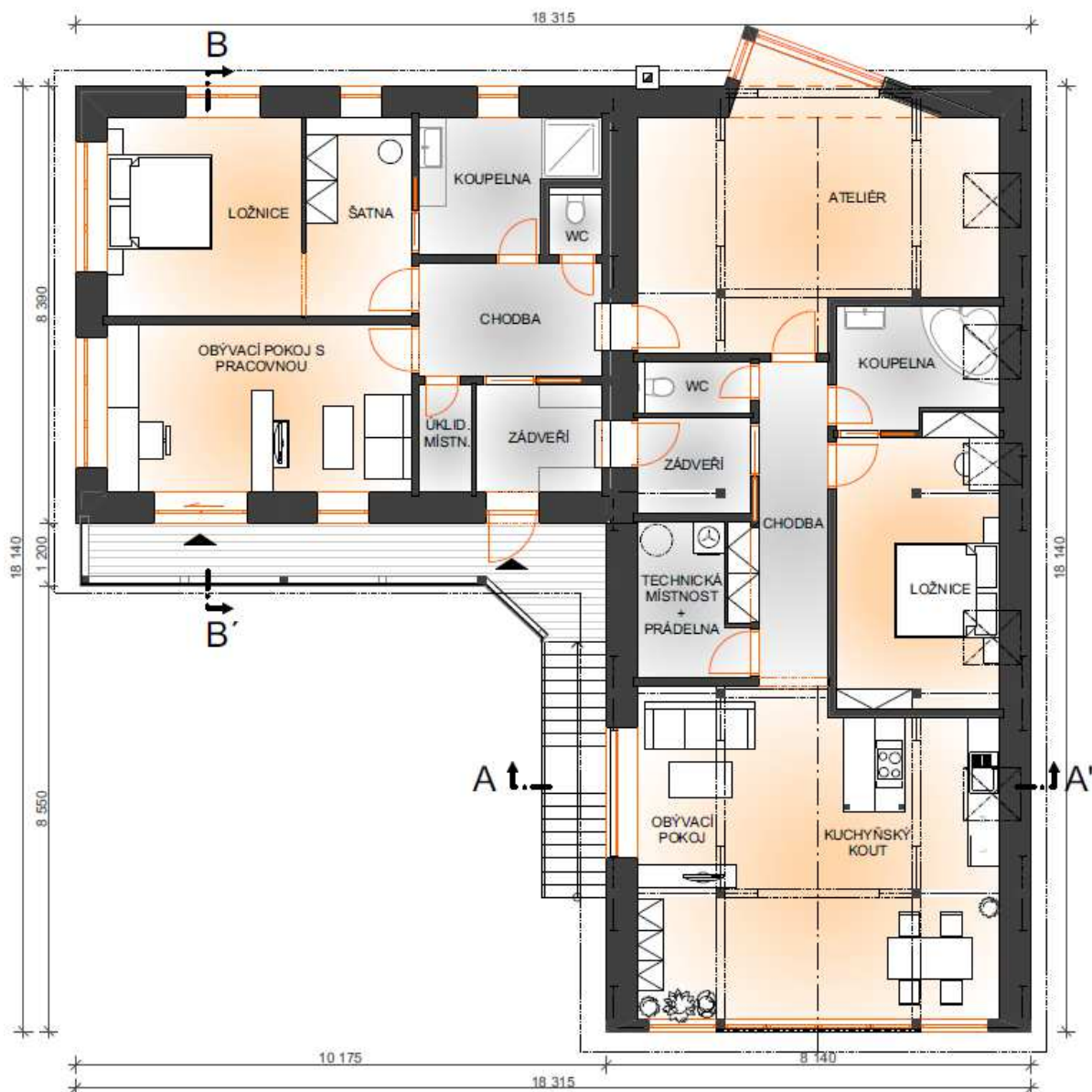


Obrázek 7 - Studie dispozičního řešení 1.NP

Obytná část pro dceru je situována do části přístavby. Patří do ní místnosti: obývací pokoj s pracovnou, ložnice s šatnou, ze které se dá vstoupit do malé koupelny se sprchovým koutem, samostatné WC, chodba, úklidová místnost a sochařský ateliér, který se nachází v původní části objektu a ze kterého se dá vejít do matčiny obytné části.

Druhá obytná část je navržena jako půdní vestavba v původním objektu. Jihozápadní strana objektu bude předsazena a rozšířena o nový prostor. V této druhé části se nachází místnosti: ložnice s vchodem do koupelny, koupelna, samostatné WC, chodba, technická místnost s prádelnou, kuchyňský kout s jídelnou a obývací pokoj.

Dispoziční uspořádání místností obou dílčích částí bylo řešeno tak, aby matka i dcera měly maximální soukromí, pokud tomu tak budou chtít. Obytné místnosti jsou situovány do okrajových částí objektu tak, aby spolu přímo nesousedily. Jsou odděleny středovým uspořádáním místností technického zázemí objektu, jak je vidět na přiložených obrázcích studie.



Obrázek 8 - Studie dispozičního řešení 2.NP

## 6.2 Konstrukční řešení

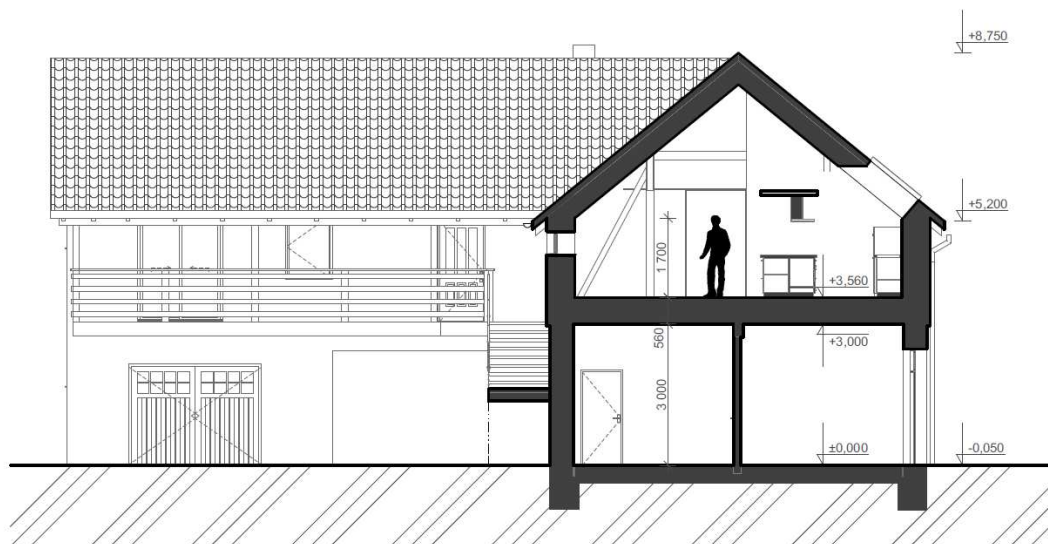
Jak bylo zmíněno výše, první nadzemní podlaží objektu bude řešeno vyzdáním svislých konstrukcí z tvarovek ztraceného bednění. Stávající část je vyzděna z kamenného zdiva a uvnitř ní budou provedeny příčky z pórobetonových tvarovek.

Druhé podlaží bude řešeno jako dřevostavba. Novostavba přístavby bude řešena na dřevěném trámovém stropu 1.NP. Obvodové svislé konstrukce budou řešeny sloupkovým žebříkovým systémem vyplněným slaměnou tepelnou izolací. Zastropení bude trámové, krov hambálkový. Příčky jsou navrženy jako lehké dřevěné rámové konstrukce vyplněné izolací. V prostoru krovu je uvažován skladovací prostor,

přístupný stropním otvorem a stahovacím žebříkem z chodby. V budoucnu je možné tento prostor využít i pro jiné účely.

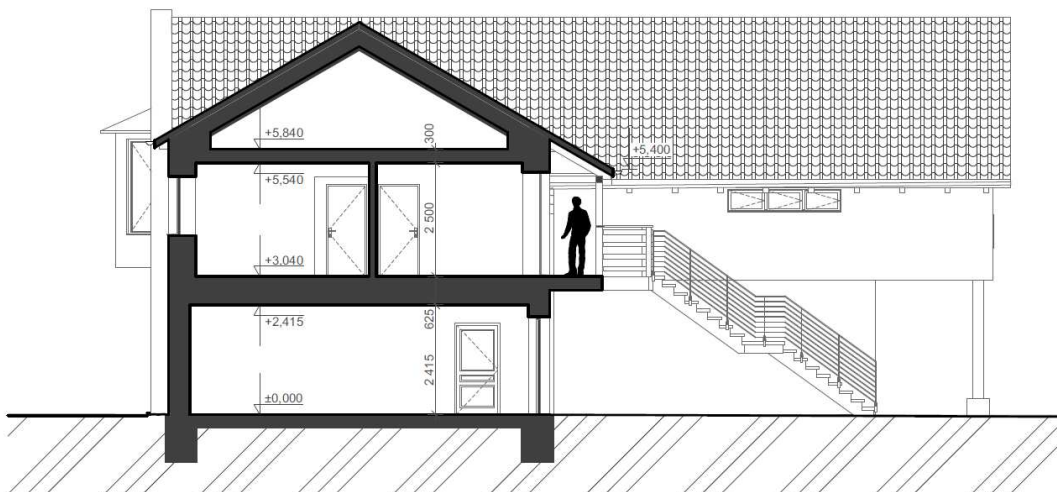
Druhé nadzemní podlaží ve stávající části bude řešeno jako půdní vestavba. Stávající konstrukce krovu bude nadále zastávat nosnou funkci a bude doplněna o lehké pomocné konstrukce, které ponесou vnitřní opláštění a mezi kterými bude uložena tepelná izolace ze slaměných balíků. Lehké konstrukce budou spočívat na obdobném principu, jako obvodová žebříková konstrukce v části přístavby, ovšem nebudou přenášet zatížení ze střechy. Příčky budou v půdní vestavbě řešeny stejným způsobem jako v části přístavby a to jako lehké dřevěné konstrukce vyplněné izolací. Některé místnosti budou řešeny se zastropením, z důvodů snížení objemu vzduchu a snazšímu vytápění. Místnosti ateliér a obývací s jídelnou budou otevřeny až po vnitřní hřeben střechy.

Podlahy v obou částech budou vyneseny na štíhlých podlahových trámech. Prostor mezi trámy bude vyplněn slaměnou izolací a na trámech bude již samotná skladba podlahy s nášlapnou vrstvou. Skladby všech konstrukcí budou uvedeny v příloze této práce.



Obrázek 9 - STUDIE - příčný řez částí s půdní vestavbou (původní objekt)





Obrázek 10 - STUDIE - příčný řez částí přístavby

## 6.3 Tepelné posouzení obálky budovy

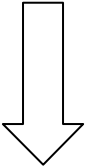
### 6.3.1 Difúzně otevřená konstrukce

Vnější obálka objektu je navržena jako difúzně otevřená konstrukce. Jde o takovou konstrukci, ve které dochází k přirozenému vyrovnávání parciálního tlaku vodních par. Tento fyzikální jev je důsledkem vhodně zvolené skladby konstrukce. Ta musí být koncipována tak, aby u jednotlivých materiálových vrstev konstrukce směrem z interiéru do exteriéru klesal jejich difúzní odpor. V takovém případě bude docházet k přirozenému prostupu vodních par.

Na interiérové straně bývá zpravidla vrstva parobrzd, na které se zachytí většina vnitřní vlhkosti. Malá část vodních par pak postupně prochází konstrukcí a větší část je odváděna pomocí přirozeného nebo nuceného větrání uvnitř objektu. V případě tohoto projektu je za vrstvu parobrzd zvolena deska OSB.

Difúzně otevřená skladba obálky budovy byla zvolena kvůli uživatelsky přívětivějším vlastnostem, než jaké má skladba difúzně uzavřená. Je sice finančně náročnější a zároveň je náročnější i na kvalitu provedení, ale nehrozí u ní poruchy způsobené porušením parozábrany, jako tomu je u konstrukcí difúzně uzavřených. Tato vlastnost zajišťuje bezproblémové instalování vnitřních zařízení a jiných objektů na vnitřní povrch konstrukce stěn.

V následující tabulce je uvedena difúzně otevřená skladba svislé obvodové konstrukce, ve které jsou uvedeny klesající hodnoty faktoru difúzního odporu  $\mu$  jednotlivých materiálů a jejich ekvivalentní difúzní tloušťka  $s_d$ .

	Materiál	Tloušťka (m)	Faktor difúzního odporu $\mu$	Ekvivalentní difúzní tloušťka $s_d$
interiér	OSB deska (parobrzdá)	0,018	250	4,5
	Lisovaná sláma	0,400	2,5	1
	Dřevovláknitá izolace (měkká)	0,050	1,5	0,075
	Pojistná hydroizolace	0,001	0,025	0,000025
	Vzduchová mezera			
exteriér				

Tabulka 1 – Difúzní vlastnosti svislé obvodové konstrukce

**Ekvivalentní difúzní tloušťka  $s_d$**  je definována jako tloušťka nehybné vrstvy vzduchu mající stejný difúzní odpor jako bezpředmětná vrstva materiálu. Udává se v metrech.

**Faktor difúzního odporu  $\mu$**  je definován jako relativní schopnost vrstvy materiálu propouštět vodní páru difuzí, je poměrem difúzního odporu materiálu a difúzního odporu vrstvy vzduchu o téže tloušťce, při smluvních podmínkách. Je to bezrozměrná veličina.

(Remeš a kol., 2014)

### 6.3.2 Součinitel prostupu tepla U

Norma ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov, část 1. - Terminologie definuje součinitel prostupu tepla jako:

*Součinitel prostupu tepla; U-hodnota je celková výměna tepla v ustáleném stavu mezi dvěma prostředími vzájemně oddělenými stavební konstrukcí o tepelném odporu R s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami, zahrnuje vliv všech tepelných mostů včetně vlivu všech prostupujících hmoždinek a kotev, které jsou součástí konstrukce. Je definován vztahem:*

$$U = \frac{1}{R}$$

*Kde R je odpor konstrukce při prostupu tepla (z prostředí do prostředí); [(m<sup>2</sup>K)/W]*

*(ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov)*

Ve stejné normě je definován i tepelný odpor konstrukce při prostupu tepla:

*Odpor konstrukce při prostupu tepla; R [(m<sup>2</sup>K)/W]; je úhrnný tepelný odpor bránící výměně tepla mezi prostředími oddělenými od sebe stavební konstrukcí o tepelném odporu R s přilehlými mezními vzduchovými vrstvami, je definován vztahem:*

$$RT = R_{si} + R + R_{se}$$

*Kde: R<sub>si</sub> je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce [(m<sup>2</sup>K)/W]*

*R je odpor konstrukce [(m<sup>2</sup>K)/W]*

*R<sub>se</sub> je odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce [(m<sup>2</sup>K)/W]*

*(ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov)*

V následující tabulce je uveden přehled konstrukcí tvořících obálku objektu a jejich posouzení z hlediska požadavků z normy ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov.

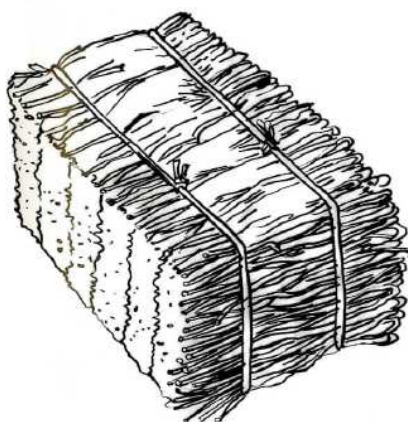
Označení skladby	Popis konstrukce (dle ČSN 73 0540)	Součinitel prostupu tepla U [W/(m <sup>2</sup> K)]			Posouzení
		Požadované hodnoty	Doporučené hodnoty	Vypočítané hodnoty	
S1	Stěna vnější - lehká	0,30	0,20	0,11	Vyhoví
S2	Strop vnitřní z vytápěného do nevytápěného prostoru	0,60	0,40	0,20	Vyhoví
S3	Střecha šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,13	Vyhoví
S5	Stěna vnější - lehká	0,30	0,20	0,11	Vyhoví
S8	Střecha šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16	0,16	Vyhoví
S10	Strop nad venkovním prostředím	0,30	0,20	0,19	Vyhoví

*Tabulka 2 - Posouzení obálky objektu dle požadavků ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov*

## 6.4 Tepelná izolace ze slaměných balíků

Díky několika faktorům ovlivňující výběr tepelné izolace byla za izolaci zvolena sláma ve formě lisovaných balíků. Mezi zmíněné faktory patří například skutečnost, že stavebník disponuje polnostmi, ze kterých může slámu pro své potřeby získávat. Nejdůležitější argument při výběru tepelné izolace byl ten, že stavebník požadoval v co největší možné míře použít pro stavbu přírodní materiály z obnovitelných zdrojů a tak možnost použít na zateplení slámu uvítal.

Lisované slaměné balíky jsou ideálním tepelným izolantem. Pro použití ve stavebnictví se nejvíce hodí sláma z pšenice a jejích odrůd, např. špaldy. Balíky se zhotovují v různých rozměrových variantách. Záleží na použití konkrétního lisovacího stroje. Nejčastěji se rozměry malých balíků pohybují v rozmezí 32 – 35 x 50 x 50 cm, přičemž šířka může být menší než 50 cm. (Minke, 2009). V projektu je navržena hustota lisovaných balíků na 90 kg/m<sup>3</sup>, což je z hlediska tepelně technických vlastností ideální hustota. Důležitou podmínkou pro použití slaměných balíků pro stavební účely je důkladné zbavení balíků zrn pšenice. Díky tomu se zamezí zájmu hlodavců, pro které není sláma sama o sobě tak atraktivní, jako když v ní dokáží vycítit přítomnost zrn. Hustota balíků 90 kg/m<sup>3</sup> a požadavek na odstranění zrn nejsou standardními požadavky na vlastnosti slaměných balíků. Proto je možné, že balíky pro stavební účely bývají na trhu k sehnání za vyšší cenu, než je tomu u klasických balíků produkovaných běžnou zemědělskou činností. Stále více se ale začínají objevovat zemědělci, kteří svůj sortiment slaměných balíků rozšiřují o balíky vhodné pro stavební účely.

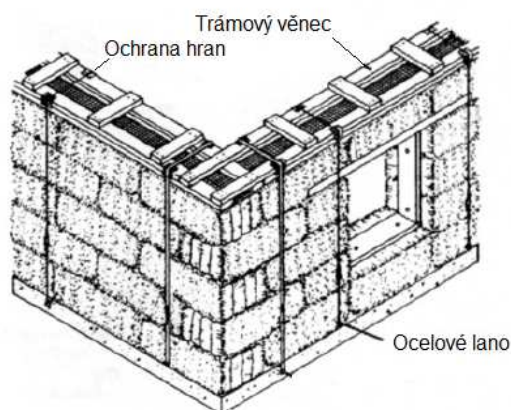


*Obrázek 11 - Typický středoevropský balík se stranou s ohýbanými a se stranou s řezanými stébly (Márton, 2010)*

### 6.4.1 Použití slaměných balíků

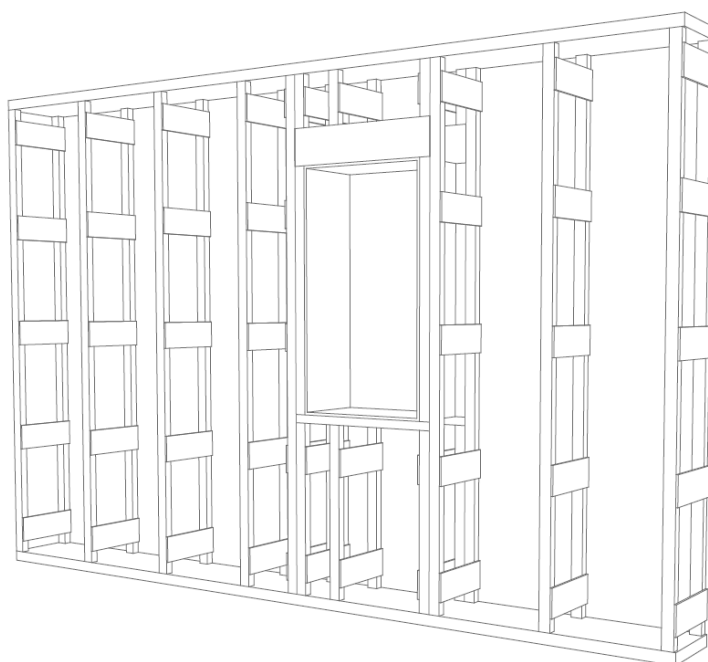
V praxi existují dva hlavní způsoby použití slaměných balíků ve stavbách. Buď samotné balíky tvoří obvodové nosné konstrukce, nebo slouží jako tepelně izolační výplň nosné konstrukce z odlišného materiálu.

V prvním případě se jedná o tzv. „nosnou slámu“ a je využívána převážně mimo Evropu. Lisované balíky jsou kladeny na sebe a tvoří celistvou nosnou konstrukci bez použití jiných podpěr. Pomocí táhel se v konstrukci zajistí předpětí. Stavby zhotovené tímto konstrukčním systémem se vyznačují tím, že jsou zpravidla jednopodlažní (podle empirického pravidla, že výška stěn by měla být maximálně pětinásobkem tloušťky stěny). Do českého legislativního prostředí nebyly stavby z tohoto konstrukčního systému dosud zařazeny, tudíž u nás nejsou prováděny.



Obrázek 12 - Konstrukční systém "nosné slámy" (Steen, 2004)

Ve druhém případě se slaměné balíky používají jako tepelně izolační výplň nosné sloupkové konstrukce. Tento konstrukční systém byl zvolen i pro řešený projekt. Existuje mnoho variant nosných sloupkových konstrukcí. V mém případě byl zvolen tzv. „žebříkový“ nosný systém, kdy jsou v určitém opakujícím se rastru rozmístěny dvojice dřevěných sloupků (o průřezu 60/45 mm), které jsou z jedné strany spojovány příložkami z OSB desky tl. 10 mm. Slaměné balíky pak tvoří výplň této konstrukce.



Obrázek 13 - Žebříkový systém nosných sloupků

#### 6.4.2 Fyzikální vlastnosti slaměných balíků

Sláma je přírodní materiál a je získávána z obnovitelných zdrojů. Její tepelné technické vlastnosti jsou přibližně stejné jako vlastnosti komerčně vyráběných průmyslových tepelných izolací. V našem případě jsou důležité tyto fyzikální vlastnosti: hustota lisovaného balíku, vnitřní vlhkost, součinitel tepelné vodivosti a faktor difúzního odporu.

Hustota se u lisovaných balíků doporučuje provádět na **90 kg/m<sup>3</sup>**. Tato hodnota vychází jako nejideálnější z hlediska tepelných vlastností balíku. Při menší hustotě nedosahuje sláma svých ideálních tepelně izolačních vlastností, stejně tak při větší hustotě dochází ke snižování podílu vzduchu uvnitř balíků a tím balík rovněž ztrácí na izolačních schopnostech.

Aby mohl být zaručen předepsaný součinitel tepelné vodivosti balíků, musí se vnitřní vlhkost pohybovat v rozmezí **15 – 20%**. U slámy má ovšem změna vlhkosti menší vliv na tepelnou vodivost než u jiných balíků.

Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda$  byl u balíků s výše uvedenou vlhkostí a hustotou stanoven experimentálně na základě mnoha měření v různých variantách. Hodnota byla pro výpočtovou metodu stanovena na  $\lambda = \mathbf{0,045 \text{ W/(m}^2\text{K)}}$ . V porovnání s průmyslově vyráběnými izolacemi, jako je např. tepelná izolace z minerálních vláken nebo

polystyren, které mají přibližnou hodnotu  $\lambda = 0,038 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ , si slaměné balíky stojí velice dobře.

Další důležitou fyzikální vlastností, která nás zajímá, je faktor difúzního odporu. Jde o poměrovou veličinu, která udává schopnost materiálu propouštět vodní páry difúzí. Zajímá nás převážně z toho důvodu, že skladby obvodových konstrukcí objektu jsou navrženy jako difúzně otevřené. To znamená, že jsou tyto konstrukce schopné propouštět vodní páry difúzí směrem z interiéru do exteriéru. Aby byla tato schopnost zajištěna, musí být ve skladbě konstrukce uspořádány jednotlivé vrstvy tak, aby směrem ven jejich faktor difúzního odporu materiálu klesal. V německých výpočtových normách se pro slaměné balíky udává hodnota faktoru difúzního odporu  $\mu = 2,5$ .

V následující tabulce je uveden souhrn požadovaných fyzikálních vlastností slaměných balíků, použitých v tomto projektu:

<b>Fyzikální veličina</b>	<b>Výpočtová hodnota</b>
Hustota	90 kg/m <sup>3</sup>
Vnitřní vlhkost	15 – 20 %
Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	0,045 W/(m <sup>2</sup> K)
Faktor difúzního odporu $\mu$	2,5

*Tabulka 3 - Požadované vlastnosti slaměných balíků.*

Výroba slaměných balíků, jejich skladování a práce s nimi bude popsána v části Technologický postup výroby.



## 6.5 Ochrana dřeva

Zabudované dřevo ve stavbě je třeba vždy nějakým způsobem chránit, protože může být poškozeno mnoha vlivy. V očích neodborné veřejnosti se pod pojmem ochrana dřeva nejčastěji rozumí použití chemických látek na dřevěné prvky stavby. Ochrana zahrnuje celou řadu procesů a dá se definovat jako:

*Ochrana dřeva je soubor všech opatření, kterými lze trvale předcházet škodám na dřevě, způsobeným vlivem napadení houbami, živočišnými škůdci, ohněm nebo povětrnostními vlivy. (Žák a Reinprecht, 1998)*

V případě projektování této stavby byl kladen důraz převážně na správné zakomponování preventivní konstrukční ochrany dřeva. Jejím cílem je zamezit zvyšování vlhkosti ve dřevě a tím předcházet napadení dřeva hmyzem a houbami, případně co nejlépe dřevo chránit proti působení povětrnostních vlivů. Zvláštní péče se bude týkat dřevěné fasády, šikmých sloupků, podepírajících předsazení 2.NP v původní části objektu, a dalších dřevěných konstrukcí přicházejících do styku s vnějším okolím.

### 6.5.1 Dřevěná fasáda

Dřevěná fasáda bude tvořena dvěma typy prken. Původní část objektu bude obložena původním obkladem, který bude během rekonstrukce šetrně sejmuto a bezpečně uloženo a skladováno v průběhu stavby.

Nová část objektu, přístavba, bude obložena tepelně ošetřeným modřínovým obkladem. Tepelné ošetření (opálení) bylo zvoleno z důvodu stavebníkovy požadavku na černý odstín dřevěného obkladu. Jde o starou Japonskou metodu konzervování a patinování dřevěných obkladů objektů. Nutno podotknout, že oheň se používal pro ošetřování dřeva a jeho ochranu i na území Evropy, ovšem v Japonsku jde o masivněji rozšířenou techniku, která je hojně používaná dodnes. Způsob provedení spočívá v opálení povrchových vrstev dřeva (např. letlampou) a následném vykartáčování zuhelnatělých volných částic kartáčem. Pod japonským výrazem „shou sugi ban“ lze na internetu dohledat velké množství návodů v různých obměnách. Před započítím zhotovení tohoto obkladu bude nutné provést zkušební vzorky a určit vhodnou intenzitu opálení povrchu a vyzkoušet, jak povrchovou úpravu ovlivní způsob kartáčování (za sucha, za mokra).

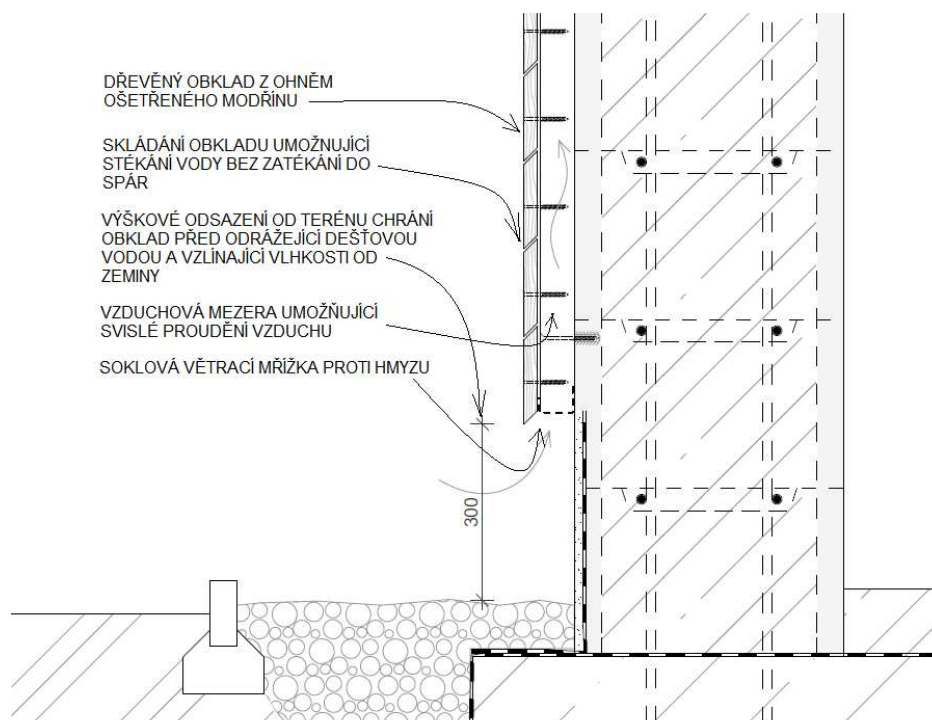
Výhoda tohoto povrchové ošetření je jednak minimální finanční náročnost oproti pořízení komerčních nátěrových hmot a jednak toto ošetření funguje jako výborné preventivní ošetření proti účinkům povětrnostních vlivů (fotodegradace dřeva aj.) a proti napadání hmyzem a dřevokaznými houbami. Povrchová vrstva dřeva je díky účinkům ohně konzervována a tím je pro biotické škůdce dřeva znehodnocena.



*Obrázek 14 - Možné odstíny při povrchovém ošetření dřeva ohněm (zdroj: [www.remodelista.com](http://www.remodelista.com))*

Druhý způsob ochrany dřevěného obkladu fasády spočívá v konstrukční ochraně proti stříkající a kapilární vodě. Ochrana před stříkající vodou bude zajištěna výškovým odsazením od zeminy v minimální výšce 300 mm (sokl). Fasáda je proti stříkající vodě částečně chráněna i přesahy střechy. Aby bylo zamezeno nebezpečné zvyšování vlhkosti obkladu, musí být umožněno vertikální odvětrání. To bude zajištěno vrstvou vzduchové mezery.

Vodorovné obložení bude skládáno tak, aby bylo umožněno stékání vody dolů a bylo zabráněno zatékání vody do spár. Zároveň musí být zajištěno zakrytí čel prken, protože přes tyto části dřevěných prvků dochází k největšímu přijímání vlhkosti.



Obrázek 15 - Způsob konstrukční ochrany dřevěného obkladu

### 6.5.2 Ostatní konstrukce

Ve styku s vnějším okolím bude více prvků, než pouze dřevěná fasáda. Například šikmé sloupy, přesahy krokví, konstrukce dřevěného ochozu v části přístavby apod.

Kromě konstrukční ochrany je třeba u těchto prvků provést i chemické ošetření proti biotickým škůdcům a použít vhodnou nátěrovou hmotou s přísadou insekticidních a fungicidních prostředků. Jelikož se objekt nachází ve velmi krátké vzdálenosti od vodního toku, je třeba volit chemické ochranné prostředky vhodné pro ošetření dřevěných konstrukcí o Třídě ohrožení 3 a při zvolení vyluhovatelných prostředků opatřit dřevěné prvky ještě vhodným nátěrem a případně i lakem.

## 7 Technologický postup

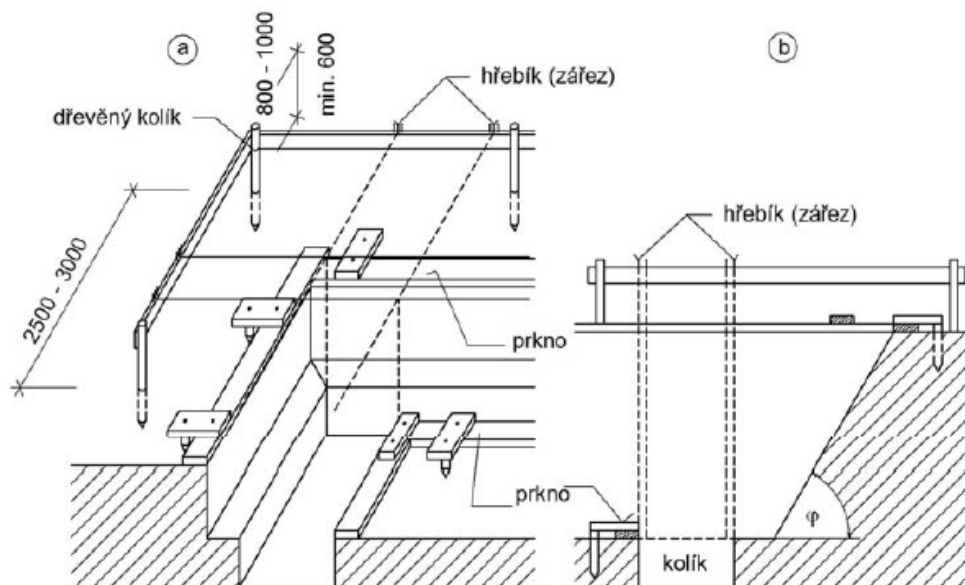
Následující část bude pojednávat o doporučeném technologickém postupu při realizaci hrubé stavby. Zdůrazněny budou převážně informace, které je nutné dodržet z hlediska zajištění kvalitního fungování objektu. Pokud není uvedeno jinak, doporučuje se řídit pokyny výrobce konkrétních stavebních prvků a materiálů.

### 7.1 Založení stavby

Založení stavby se bude týkat části přístavby 1.NP, kde se vybudují základy pod garáží. Dále v místě předsazení 2.NP stávající části objektu, která je vyložena na šikmých sloupech, založených na patkách.

Zemní práce budou v našem případě sestávat ze dvou etap a to: přípravné práce a hlavní zemní práce.

Přípravné práce zahájí sejmutí ornice v tloušťce 300 mm. Ornice bude sejmuta z ploch znázorněných ve výkresu koordinační situace – plochy pod plánovanou stavbou, pod zpevněnými pojízdnými plochami a pod nezpevněnými pochůznými plochami. Ornice bude uložena na pozemku stavebníka a připravena k následnému pozdějšímu použití při realizaci terénních úprav. Nesmí být uložena v přílišné blízkosti budoucí stavební jámy, v takovém případě by hrozil sesuv půdy do této jámy. Následuje zakreslení stavební čáry, vycházející z výkresové dokumentace schválené při územním řízení a při žádosti o stavební povolení. Po tomto kroku může již dojít k vytyčení stavby podle výkresů situace. Rohové body se vyznačí geodetickými lavičkami a kolíky, pomocí os, výškové úrovně a bodů. Podkladem pro vytyčení základů bude výkres D.2.1 – Výkres základů.



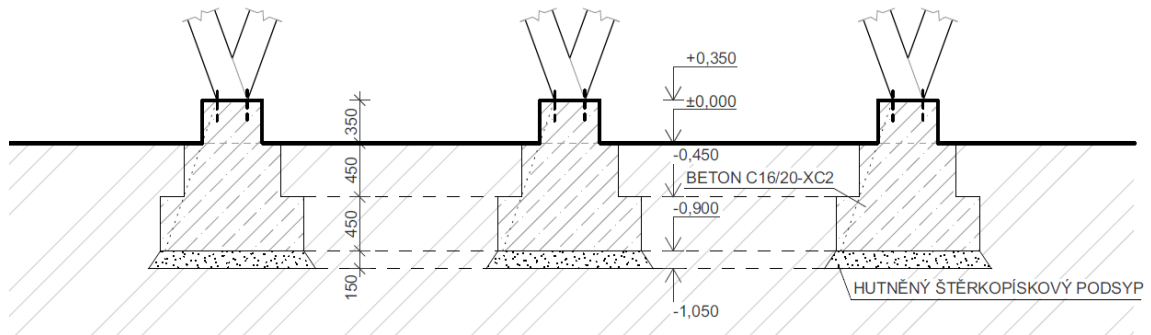
Obrázek 16 - Vytyčení stavby pomocí geodetických laviček (Maceková, 2007)

Po této fázi nastává již fáze hlavních zemních prací – dochází k hloubení základových rýh dle výkresové dokumentace. Nehlubí se až do hloubky základové spáry, ale ponechá se přibližně 200 mm vysoká vrstva nad uvažovanou základovou spárou. Tato vrstva bude sloužit jako ochrana před povětrnostními vlivy a před porušením základové spáry. Před zahájením zalívání rýh betonem se tato vrstva odstraní ručně. Pokud budou rýhy hloubeny s předstihem a stavba započne až v dalším roce, je nutné chránit základovou spáru před promrznutím. Výkopek zeminy bude dočasně uložen na pozemku stavebníka v nakypřeném stavu a připraven pro další použití. Nevyužitý výkopek bude odvezen na skládku k tomuto určenou.

Hloubení se nebude týkat pouze základových konstrukcí, ale v této fázi bude odstraněna zároveň vrstva zeminy uvnitř 1.NP stávajícího objektu a připraví se tak prostor pro pozdější realizaci nové podlahy. Taktéž bude vyhlouben prostor pro uložení vodorovné splaškové a dešťové kanalizace a pro vsakovací galerie a odpadní jímku.

Po provedení zemních prací přichází na řadu samotná realizace základových konstrukcí. Je nutné, aby proběhla okamžitě po odkrytí základové spáry tak, aby nedošlo k jejímu zvětrání. Pod částí přístavby budou základy tvořit základové pásy a pod šikmými sloupy, podepírající předsazení 2.NP stávající části to budou základové patky. V první řadě bude v hloubce 150 mm pod základovou spárou provedena vrstva

zhutněného štěrkopískového podsypu (hutněn na hodnotu  $E_{def,2} \geq 60$  MPa). Do základové spáry bude uložen zemnicí pás a bude vyveden po obvodu stavby dle předpisů. Základové pasy i patky budou tvořeny betonem třídy C16/20-XC2. Další skladby dle výkresové dokumentace (hydroizolační pás atd.).



Obrázek 17 - Třístupňové betonové patky z prostého betonu

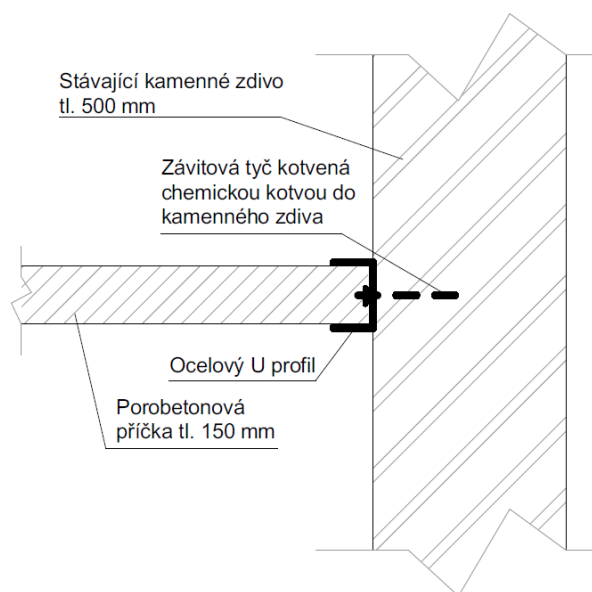
Základové konstrukce budou osazeny ocelovými prvky dle použití – u patek to budou závitové tyče pro budoucí kotvení šikmých sloupů, u základových pasů to bude betonářská ocel připravená pro provázání s ocelovou výztuží sloužící k zajištění tuhosti svislých konstrukcí ze ztraceného bednění. V prostoru místnosti garáže bude na zhutněný štěrkopískový podsyp provedena vrstva betonové mazaniny o tloušťce 50 mm, která bude složít jako podkladová deska pro pozdější zhotovení podlahy. Beton se nechá vytvrzovat dle požadavků výrobce, nejméně však 28 dní. Během této doby je třeba chránit beton před vysycháním a následným popraskáním a průběžně ho dle potřeby kropit vodou.

## 7.2 Svislé konstrukce 1.NP

Po vytvrdnutí betonu v základových pásech můžeme přejít k zdění svislých konstrukcí v 1.NP v části přístavby, které je tvořeno tvarovkami ztraceného bednění. Tvarovky ukládáme do betonového lože a u první výškové vrstvy obzvláště dbáme na vodorovné a svislé vyrovnání. Provedeme vyztužení betonářskou ocelí a přibližně po třech výškových vrstvách (nebo dle doporučení výrobce systému) zalíváme betonem. Beton je třeba hutnit ponorným vibrátorem. Pokračujeme až do předepsané výšky. V této fázi budou zároveň připraveny dveřní ocelové zárubně a nosné překlady nad stavebními otvory.

Při technologické pauze (vytvrzení betonu) se práce přesunou do 1.NP stávající části objektu, kde se bude pokračovat vyzděním příček. Příčky jsou navrženy z pórobetonových tvarovek. Ke stávajícím obvodovým kamenným zdem se budou kotvit pomocí ocelového U profilu, který bude kotven pomocí závitových tyčí do kamenných zdí. Viz. obr. č. 15.

Během prací v 1.NP bude v místě vyznačeném v projektové dokumentaci proražen otvor skrze kamenné zdivo, kterým bude protažen sopouch ústící do venkovního komínového tělesa, které bude následně vyzděno.



Obrázek 18 - Kotvení nenosných příček k obvodovým stěnám

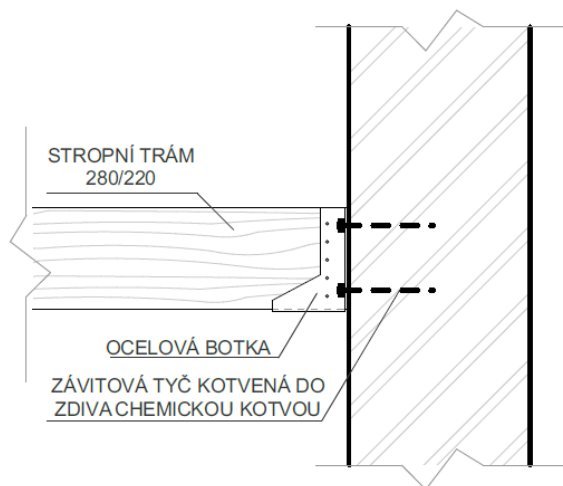
V této fázi dojde k vyzdění všech příček s provedením stavebních otvorů a jejich překladů dle výkresové dokumentace.

V tuto chvíli může zároveň dojít k ošetřením dřevěných přiznaných konstrukcí (broušení, povrchová úprava apod.), dle přání stavebníka a k dalším úpravám. Ve zbývajícím čase je možné začít pokládat nové podlahy v 1.NP, dle skladeb uvedených ve výkresové dokumentaci.

### 7.3 Strop nad 1.NP – nová část

Strop nad 1.NP v části přístavby je řešen jako dřevěný trámový strop ze smrkového dřeva třídy pevnosti C32 o průřezu 280/220 mm. Rozmístění a výpis prvků je znázorněn ve výkresu D.2.2 Výkres stropů. Kotvení k železobetonové konstrukci ze ztraceného bednění bude provedeno pomocí ocelových úhelníků a závitových tyčí.

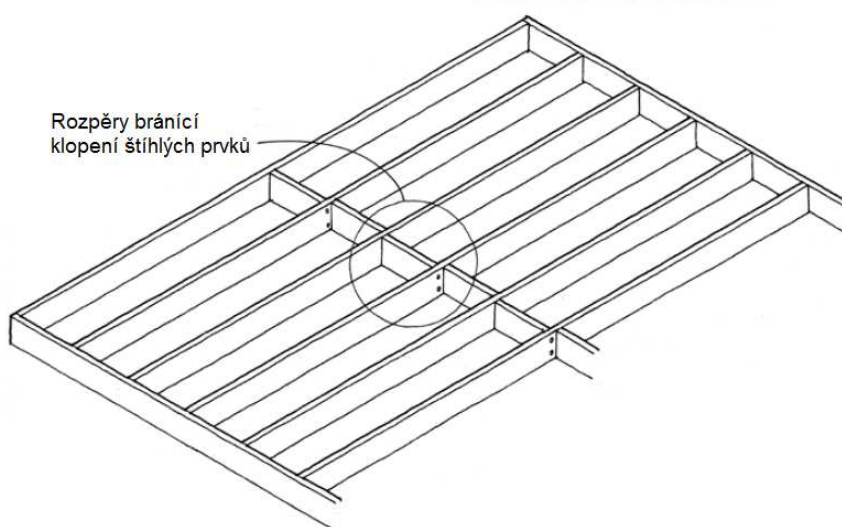
Kotvení k obvodové konstrukci původního objektu z kamene bude provedeno pomocí ocelových botek (+ závitové tyče kotvené chemickou kotvou do kamenného zdiva), do kterých se stropní trámy osadí a zajistí pomocí konvexních hřebíků (spoj dřevo – kov).



*Obrázek 19 - Kotvení trámů ke kamenné zdi pomocí ocelových botek*

Stropní trámy se zaklopí deskou OSB tloušťky 18 mm a budou provedena opatření proti jejímu poškození během následující výstavby.

Na stropním záklopu bude dle výkresové dokumentace proveden nosný systém podlah, který budou tvořit štíhlé dřevěné prvky. Aby bylo zabráněno klopení těchto prvků, budou mezi ně kladeny rozpěry. Pro snazší kotvení k nosníkům budou skládány dle principu, který je zobrazen na následujícím obrázku.



*Obrázek 20 - Znáznornění principu osazování rozpěr bránících klopení štíhlých prvků podlah*

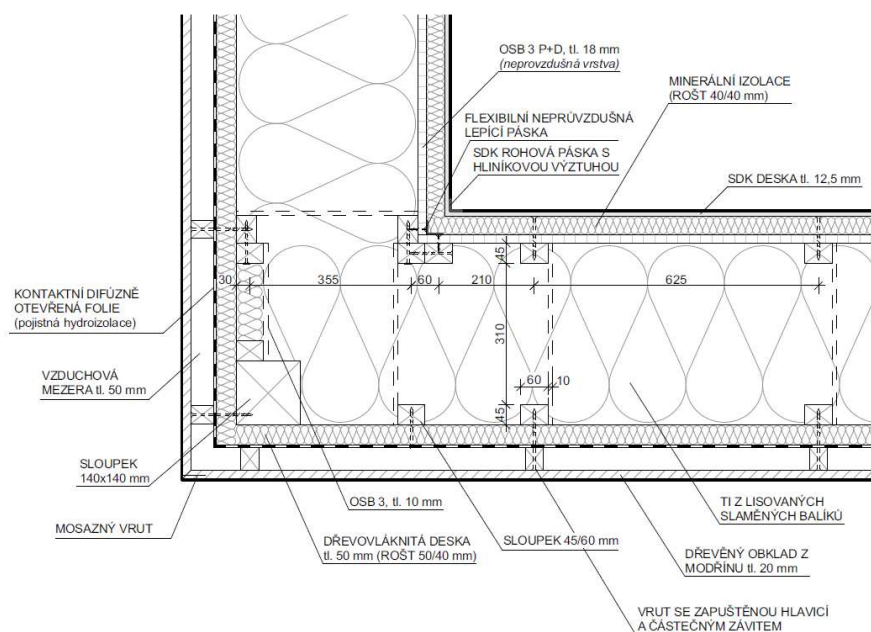


## 7.4 Obvodové svíslé konstrukce 2.NP

V této fázi přichází na řadu výstavba obvodových nosných konstrukcí v části přístavby. Za cíl v této fázi bude co nejrychlejší výstavba nosných konstrukcí a krovů s následným zastřešením. V původní části objektu se dočasně sejme část střešní krytiny a konstrukce se připraví na spoj obou částí objektu.

Obvodové svíslé konstrukce přístavby jsou navrženy jako rámový systém ze sloupků, tvořících žebříkovou konstrukci. Nosný systém bude z vnitřní strany zaklopen OSB deskami, které se mohou osadit již v této části, čímž se zajistí horizontální ztužení konstrukce. Všechny nosné stěny jsou podrobně rozkresleny v projektové dokumentaci jako výrobní výkresy. Přiloženy jsou taktéž výpisy jednotlivých prvků stěn.

Jednotlivé prvky tvořící stěnové konstrukce budou spojovány pomocí ocelových vlnovců (vlnovcové hřebíky), které se budou do konstrukcí nastřelovat pomocí pneumatické pistole.



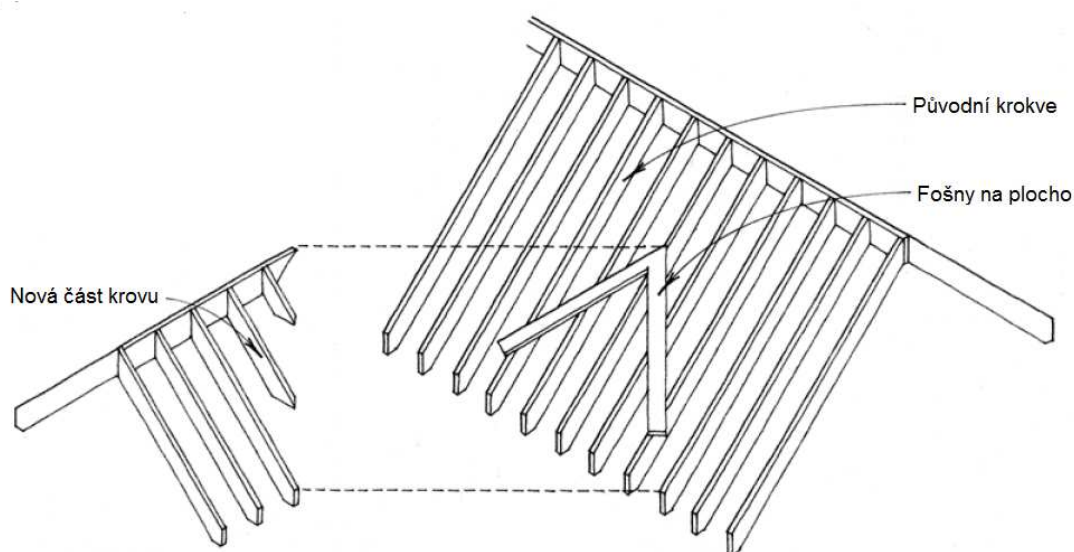
Obrázek 21 - Detail rohového spoje obvodových konstrukcí

Během výstavby konstrukcí ve 2.NP dojde i k opatrnému odstranění původního opláštění v původní části objektu. V této chvíli dojde k napojení na obnažený stávající strop a pomocí přeplátování a použitím ocelových spojovacích prostředků dojde k předsazení nového stropu a konstrukce podlahy pro budoucí zimní zahradu. Tento strop bude podepřen šikmými dřevěnými sloupy, kotvenými k betonovým patkám

## 7.5 Konstrukce stropu a krovu

Jakmile bude provedena realizace nosných stěn v 2.NP, může na řadu přijít realizace stropu s následnou realizací krovu.

Detailní rozkreslení krovu a jeho jednotlivých prvků je součástí projektové dokumentace. Napojení krovu části přístavby na stávající část bude probíhat pomocí fošen na plocho kotvených ke krokším původního krovu, ke kterým budou kotveny krokve krovu nového. Princip napojení je zobrazen na následujícím obrázku.



Obrázek 22 - Princip napojení nového krovu na krov stávající (Thallon, 2008)

Jakmile dojde k napojení obou částí krovů, bude sejmuto i zbytek střešní krytiny z původní části objektu. Dle výkresové dokumentace budou provedeny na krokších výměny pro střešní okna a další části krovu. Původní vaznice bude v místě budoucích dveří do ateliéru a zádveří přerušena a dle projektové dokumentace bude provedeno zatažení vaznice pomocí ocelových táhel, kotvených do stropních trámů.

Součástí této fáze bude vybudování nového části krovu v původní část a napojení na původní krov. Jde o předsazenou část. Okrajové krokve budou sundány a na původní vaznice se pomocí přeplátování a ocelových spojovacích prostředků napojí vaznice nové, čímž se prodlouží konstrukce krovu.

Po přípravě celého krovu dojde k instalaci střešní pojistné hydroizolace, kontralatí a střešního laťování a mohou se zahájit pokrývačské a následující klempířské práce. Na

původní část střešní konstrukce budou opětovně použity sejmuté střešní tašky, které se dle potřeby očistí pomocí vysokotlakového čistícího zařízení na bázi vody (wap). Na střechu v části přístavby budou použity nové keramické pálené střešní tašky v odstínu co nejvíce se podobajícímu původnímu odstínu. Následně budou osazeny okapové žlaby a provizorní okapové svody z vhodných prostředků (např. plastové chráničky odpovídajícího světlého průměru). Během této fáze se dozdí komín nad úroveň střechy a budou provedena potřebná klempířská opatření v jeho bezprostřední blízkosti (klempířské náběhy za komínem, sloužící proti zadržování vody apod.).

## **7.6 Svislé konstrukce ve 2.NP původní části objektu**

Ve chvíli, kdy bude celý objekt zastřešen, se stavební práce přesunou do vnitřní části objektu. Ve druhém nadzemním podlaží v původní části objektu bude dle projektové dokumentace realizována pomocná obvodová konstrukce, sloužící jako doplněk nosné skeletové konstrukce tak, aby bylo možné osadit tepelnou izolaci ze slaměných balíků a zaklopit konstrukce interiérovým opláštěním.

Zároveň budou vybudovány příčky a podlahy a všechny konstrukce budou připraveny na osazování tepelné izolace.

## **7.7 Instalace tepelné izolace**

Práce se slaměnými balíky má svá jistá specifika. Je důležité dodržovat správný postup již od přípravy balíků, přes lisování, skladování až po instalaci balíků.

Jestliže budeme mít balíky slámy sklizené a lisované v loňské sezóně (doporučeno kvůli ustálení vlhkosti), je třeba je vhodně uskladnit. Pro uskladnění volíme takové místo, které je suché, dobře provětrávané a je uchráněno před dalšími negativními vlivy. Pro tyto účely dobře poslouží 2.NP stávajícího objektu, kde se slaměné balíky uloží na vrstvu palet tak, aby bylo umožněno i spodní odvětrání.

Samotná instalace balíků do konstrukcí stěn bude začínat od části přístavby. Balíky budou vkládány mezi sloupkové žebříkové konstrukce. Pro lepší manipulaci a osazení do správné polohy poslouží dřevěná palice s větší plochou stykové části, aby nedošlo k nadměrným porušením balíků. Po osazení balíků na místo určení dojde k přeříznutí zpevňovacího motouzku, což zaručí určitou objemovou roztažnost balíků, která povede k lepšímu vyplnění volných prostor. Pro tvarové změny balíků lze využít motorovou pilu, ruční pilku nebo jiného nástroje. Špatně přístupné spáry se vyplní volně

loženou slámou ručně a upěchují se. Pro špatně dostupné celé segmenty v konstrukci (např. rohové spoje konstrukcí atd.) lze využít minerální izolace či jiného tepelně izolačního materiálu.

## **7.8 Dokončení fasády**

Po instalaci slaměných balíků do obvodových konstrukcí je nutné v co nejkratším možném čase dokončit fasádu a uchránit tak volně přístupnou slámu před vnějšími negativními vlivy.

V tuto chvíli je vhodné do fasády osadit výplně stavebních otvorů. Dále se na nosné sloupky obvodové konstrukce ukotví vynášecí horizontální rošt, mezi který budou vloženy tepelně izolační desky z měkké dřevovláknité izolace. Tento rošt bude zároveň sloužit pro eliminaci horizontálních sil na vnější části obvodové konstrukce. Proto je nutné neukončovat spáry nad sebou, ale nahodile tak, aby byla zajištěna tuhost konstrukce.

Po této fázi přichází na řadu osazení pojistné hydroizolační folie. Folie bude z jedné strany difúzně otevřená, a proto je velmi nutné dbát pokynů výrobce a osadit jí správným způsobem. Obrácené osazení by mělo za následek neprůchodnost vodních par konstrukcí a tím pádem způsobení velkých škod na konstrukci.

Pojistná hydroizolace se ukotví pomocí vertikálních latí, které zároveň vymezují šířku vzduchové mezery za dřevěným fasádním obkladem. Dřevěný obklad bude ošetřen metodou opalování dřeva ohněm. Tuto operaci bude provádět stavebník svépomocí. Technologický postup operace je popsán v této práci v části koncept domu – ochrana dřeva. Po osazení horizontálního obkladu bude již možné se přesunout do vnitřních prostor, kde budou pokračovat další práce.

## **7.9 Vnitřní práce**

Hrubé vnitřní práce se budou skládat ze zhotovení nenosných příček, pokládky podlahy, osazení instalačních předstěn, rozvodů vnitřních inženýrských sítí a osazení výplní stavebních otvorů.

Příčky jsou navrženy jako dřevěné sloupkové konstrukce. V objektu budou použity dva typy, jeden typ příček bude vnesen na sloupcích o průřezu 60/100 mm a druhý typ na sloupcích o průřezu 50/50 mm. Širší stěna je navržena převážně kvůli požadavku na akustické oddělení jednotlivých zón objektu. Užší nenosná příčka

neodděluje žádné vytápěné prostory a není na ní kladen ani požadavek z hlediska akustiky, proto není nutné, aby byla vyplněna izolací.

Instalační předstěny jsou tvořeny horizontálním dřevěným roštem a k němu kotvenými sádkartonovými deskami. Elektroinstalační rozvody a rozvody vody budou vedeny v této předstěně.

Po dokončení svislých konstrukcí přichází řada na dokončení konstrukcí podlah. Předpokládá se, že mezitrámový prostor v podlahách byl vyplněn slaměnou izolací již při fázi osazování balíků do obvodových stěn a poté byly trámy zaklopeny OSB deskou, která byla napojena na OSB desku v obvodovém plášti. Tím byla vytvořena souvislá vzduchotěsná vrstva, sloužící zároveň jako parobrzda. Dále následují dvě vrstvy izolační dřevovláknité desky (Hobra) skládané tak, aby spáry nebyly nad sebou. Po ní následuje nášlapná vrstva – druh nášlapné vrstvy dle výkresové dokumentace.

Po provedení podlah může následovat osazení výplní vnitřních stavebních otvorů.

## **7.10 Terénní úpravy a zpevněné plochy**

Do hrubé stavby budeme v našem případě počítat i terénní úpravy a realizaci zpevněných ploch v okolí objektu.

Terénní úpravy se v tomto případě budou skládat převážně z vyrovnání vzniklých výškových nerovností s okolním terénem a z provedení okapového chodníku, který bude pouze okolo garáže v 1.NP části přístavby. Okapový chodník bude zasypan kačírkiem. Pod kačírkiem bude uložena vhodná nopová fólie. Okapový chodník bude ohraničen betonovým obrubníkem osazeným do pískového lože.

Vyrovnávání terénních nerovností bude prováděno pomocí vrstvy ornice, která byla po dobu stavby deponována na pozemku stavebníka.

Skladby zpevněných ploch budou provedeny dle součásti projektové dokumentace - výkresu Skladby konstrukcí. Jednotlivé výšky frakčních vrstev jsou uvedeny již ve stavu po hutnění. Hutnění bude probíhat pomocí vibrační desky. Zpevněné plochy budou řešeny jako pojízdné a jejich skladba je následující: rostlý terén – štěrkopískový podsyp frakce 16 – 32, tl. 200 mm – štěrkopískový podsyp frakce 8 – 16, tl. 150 mm – štěrkopískový podsyp frakce 4 – 8 tl. 40 mm. Na tuto poslední vrstvu bude ukládána pojízdná betonová zámková dlažba, jejíž spáry budou vyplněny štěrkopískem frakce 4 – 8 mm.

## **7.11 Ostatní**

Do ostatních stavebních operací zařadíme takové, které budou dodány subdodavatelskou firmou nebo výrobcem.

Jde například o osazení ocelového venkovního schodiště, které bude vyrobeno na míru. Bude osazeno na konzolách z ocelových profilů kotvených kolmo do kamenné zdi. Schodiště musí vyhovovat požárně bezpečnostním požadavkům.

Další z podobných operací bude instalace spodních kastlíků s atypickými předokenními roletami pro prosklenou jihozápadní stranu objektu. Tyto prvky budou vyrobeny na míru a instalovány dodavatelskou firmou.

## 8 Diskuze

Cílem této diplomové práce bylo navrhnout kvalitní projekt přestavby zemědělského objektu na objekt rekreační. Po konzultaci se stavebníkem a ujasnění si jeho požadavků a po seznámení s jeho představou ideálního bydlení a jeho možnostmi, bylo společně rozhodnuto o konceptu domu, jak z hlediska dispozičního, tak konstrukčního. Stavebník disponuje vlastním dřevem, proto bylo zvoleno za konstrukční nosný materiál. A jelikož jde o venkovské stavení obklopené polnostmi, bylo rozhodnuto o použití slámy jako tepelně izolačního materiálu. Obálka budovy bude difúzně otevřená, fasádu bude tvořit horizontální dřevěný obklad.

Poté přišlo na řadu detailní prozkoumání stávajícího objektu – zaměření stávajícího stavu a zpracování do podoby technického průzkumu, zpracovaného v této práci.

Načerpané vstupní informace jsem použil při tvorbě konceptu domu a zpracování prvotní studie. Poté jsem začal studovat informace týkající se použití lisovaných slaměných balíků ve stavebnictví, jejich fyzikální a mechanické vlastnosti apod.

Po nastudování všech informací vznikl koncept celého objektu. Ke stávajícímu objektu bude napojena část přístavby. V 1.NP nového objektu budou situovány technické prostory zajišťující provoz domu, skladování a volnočasové aktivity. Pro obytné účely bude sloužit 2.NP, které bude dispozičně odděleno na dvě obytné klidové zóny, mezi ně bude situováno technické a sanitární zázemí objektu tak, aby od sebe byly klidové obytné zóny odděleny a bylo zaručeno maximální soukromí obyvatel. Konstrukční řešení bylo navrženo tak, aby realizace mohla probíhat z velké části svépomocí. Výběr materiálů splňuje zároveň stavebníkův požadavek na ekologické bydlení s co nejmenší ekologickou stopou.

V části Koncept objektu byly do samotné práce navíc uvedeny kapitoly, ve kterých byl věnován prostor problematice často probírané při studiu mého zaměření. Jde o kapitoly ochrana dřeva a posouzení obálky budovy, kde jsou uvedeny součinitele prostupu tepla jednotlivých částí obálky budovy a kde je blíže představen koncept difúzně otevřené skladby obálky. Skladby všech konstrukcí jsou uvedeny v přílohách na konci této práce. Hodnoty součinitele prostupu tepla u všech posuzovaných konstrukcí splňují normové požadavky uvedené v normě ČSN 73 0450 – Tepelná ochrana budov.

Ve výkresové části práce je uvedena jednak studie objektu, ale převážně projektová dokumentace, která svým rozsahem a způsobem zpracování vychází

z požadavků na projektovou dokumentaci předkládanou při žádosti o stavební povolení. Některé z výkresů svým zpracováním přesahují do podrobnějšího stupně projektové dokumentace, do dokumentace výrobní.

V práci nebyla zpracována část zahrnující vnitřní elektroinstalační rozvody, návrh vnitřních rozvodů kanalizace a vody, rozvody plynu, dále požárně bezpečnostní řešení a statické řešení. Při dimenzování jednotlivých prvků konstrukcí jsem vycházel z empiricky odvozených tabulkových údajů v literatuře. Připojení na existující veřejné inženýrské sítě řešeno bylo.

Předběžný hrubý rozpočet pro realizaci objektu byl stanoven na základě obestavěného prostoru a Cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2015 (zdroj: www.stavebnistandardy.cz). Cenové ukazatele pracují s průměrnými částkami vynaloženými při realizaci objektů v roce 2015, přepočtených na 1 m<sup>3</sup> obestavěného prostoru. Protože mnou řešený objekt je velmi atypický a cenové ukazatele nepočítají s vestavbou do stávajících objektů, ale pouze s novostavbami, upravil jsem pro část vestavby hodnotu ukazatele na 50% z původní hodnoty. Učinil jsem tak proto, že v části vestavby bude využita stávající nosná část objektu, do které bude vestavba provedena. Princip zpracování hrubého rozpočtu je v následující tabulce:

Část objektu	Podlaží	Obestavěný prostor (m <sup>3</sup> )	Cenový ukazatel (Kč/m <sup>3</sup> )	Cena (Kč)
Vestavba:	1.NP	457,76	1 000	457 760
	2.NP	571,91	2 649	1 514 990
Přístavba:	1.NP	136,10	4 193	570 663
	2.NP	480,66	5 298	2 546 537
<b>Celková cena dle cenových ukazatelů pro rok 2015</b>				<b>5 099 950</b>

*Tabulka 4 - Orientační rozpočet přestavby*

Orientační hrubý rozpočet počítaný pomocí cenových ukazatelů pomohl stanovit částku na **5,1 mil. Kč**. Odchylna od této hodnoty se může pohybovat v rozmezí ± 15 - 25%. Nutno zmínit, že cenové ukazatele pracují s částkami z realizací staveb, které prováděly kvalifikované firmy. Navržený objekt je ale od začátku koncipován jako stavba, která se bude realizovat svépomocí. Ze zkušeností se dá tvrdit, že stavba svépomocí dokáže snížit předpokládaný rozpočet až o 40%. V takovém případě by stanovená částka klesla na **3,06 mil. Kč**. Vzhledem ke skutečnosti, že na stavbu bude



použito stavební řezivo převážně z vlastních zdrojů stavebníka a vzhledem k tomu, že slaměná izolace je mnohonásobně levnější než průmyslově vyráběné tepelně izolační materiály, lze tvrdit, že se konečná cena může ještě snížit.

V závěru práce byl zpracován doporučený technologický postup vybraných stavebních operací při realizaci hrubé stavby. V technologickém postupu jsem se snažil zdůraznit problematiku části stavby, Pokud nebylo uvedeno jinak, doporučuje se řídit technologickým postupem stanoveným výrobcem konkrétních prvků.

Další podrobnější informace technického rázu jsou uvedeny v průvodní a v souhrnné technické zprávě, které jsou součástí příloh vložených na konci této práce.

## 9 Závěr

Cílem práce bylo navrhnout kvalitní projekt přestavby podle požadavků uživatele. Provést stavebně technický průzkum, zhodnotit stávající prvky a jejich použitelnost pro další fáze realizace přestavby. Navrhnout ideální dispoziční uspořádání objektu tak, aby vyhovělo uživateli a zároveň splnilo předepsané normové požadavky. Uvést skladby konstrukcí, jejich tepelně technické posouzení a podrobně popsat použitý stavební systém. V neposlední řadě byl cíl práce popsat předpokládaný technologický postup stavebních operací s ohledem na navržený konstrukční systém a s ohledem na skutečnost, že realizace bude probíhat z velké části svépomocí ve vlastní režii stavebníka.

V textové části této práce byly uvedeny stavebníkové požadavky, popsána lokalita, ve které se přestavovaný objekt nachází, stavebně technologický průzkum. Dále zde je popsán celkový koncept projektu přestavby. Její dispoziční řešení, konstrukční řešení apod. Pro konstrukční řešení bylo za majoritní stavební materiál vybráno dřevo. Přístavba bude řešena jako rámová žebříková dřevostavba s tepelně izolační výplní ze slaměných lisovaných balíků. Nosná část vestavby zůstane stávající, bude ovšem doplněna o pomocnou dřevěnou konstrukci, mezi kterou bude instalována tepelně izolační výplň a ke které bude kotveno vnitřní opláštění stavby. Obálka objektu je navržena jako difúzně otevřená konstrukce a zároveň splňuje předepsané tepelně technické požadavky uvedené v normě ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov.

Nedílnou součástí této práce je volně přiložená příloha v podobě výkresové dokumentace. V této části je graficky zpracovaná studie navrženého objektu. Dále podrobná výkresová dokumentace vycházející z požadavků na výkresovou dokumentaci pro stavební povolení. Řada výkresů přesahuje podrobným zpracováním do stupně prováděcí a výrobní dokumentace.

## 10 Summary

The purpose of this diploma thesis was to design a quality remodeling project according to user requirements. Perform construction and technical research, evaluate existing elements and their applicability to the next phase of implementation of reconstruction. Design to ideal disposal object in order to user and also met the prescribed standard requirements. Introduce the construction structures, it's thermal technical assessment and describe the use of structural systems. Last not least, the purpose of the work was to describe the intended process of construction operations with respect to the proposed structural system and the fact that the implementation will be at most build by self-builder.

In the text part of this work has been described the builder's requirements, described locality in which the building is rebuilt, construction and technological research. Further, there is described the whole concept of a redevelopment project. Its construction structures, design solutions, etc. For structural design was for a major building material selected timber. Extension will be dealt with as a timber frame "ladder" wooden structure with thermal insulation panels of straw bales. The support portion internals remain current, however, will be supplemented by auxiliary wooden structure, which will be installed between the thermal insulation filling and which will be anchored to the inner cladding of the building. The envelope of the building meets the prescribed thermal technical requirements specified in CSN 73 0540 - Thermal protection of buildings. Cover the building is designed as a diffuse open structure. An integral part of this work is loosely attached annex in the form of blue prints. In this part of the study is graphically designed object. Further detailed drawings based on the requirements of design documentation for the building permit. A number of detailed drawings exceeds the processing to the level of production documentation.

# 11 Použitá literatura

## Literatura

- BAIER J., Zdeněk Týn. *Ochrana dřeva*. 4., přeprac. a dopl. vyd., V Gradě 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2001. ISBN 80-247-0050-6.
- MACEKOVÁ V., *Pozemní stavitelství II(S): zakládání staveb, hydroizolace spodní stavby*. Vyd. 1. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2007, 123 s. ISBN 978-80-7204-520-4.
- MÁRTON J., *Stavby ze slaměných balíků: slaměné izolace v nízkoenergetických a pasivních domech, návrh staveb šetrných k životnímu prostředí, hliněné omítky, ozeleněné střechy*. 1. vyd. Liberec: J. Márton, 2010, 204 s. ISBN 978-80-254-6610-0.
- MINKE, Gernot a Friedemann MAHLKE. *Stavby ze slámy: jak pořídit z balíků slámy standardní dům*. 1. české vyd. Ostrava: HEL, 2009, 143 s. ISBN 978-80-86167-31-2.
- REMEŠ J., *Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů*. 2. aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014, 248 s. Stavitel. ISBN 978-80-247-5142-9.
- STEEN, Athena Swentzell. *The straw bale house*. White River Junction, Vt.: Chelsea Green Pub. Co., c1994, xxii, 297 p., [16] p. of plates. ISBN 09-300-3171-7.
- THALLON R., *Graphic guide to frame construction*. 3rd ed., rev. and updated. Newtown, CT: Taunton Press, c2008, xi, 243 p. For pros, by pros. ISBN 16-008-5023-5.
- VINAŘ J., *Historické krovy: typologie, průzkum, opravy*. 1. vyd. Praha: Grada, 2010, 448 s. Stavitel. ISBN 978-80-247-3038-7.
- ŽÁK J., *Ochrana dřeva ve stavbě: odborná příručka pro stavebníky, investory, projektanty a architekty*. Vyd. 1. Praha: ARCH, 1998, 93 s. ISBN 8086165000.

## Normy, zákony a vyhlášky

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. – Obecně technické požadavky na výstavbu
- Stavební zákon č. 183/2006 Sb.
- ČSN 73 0540 – Tepelná ochrana budov

## Internetové zdroje

- [online] citováno 20. března 2015, dostupné na World Wide Web: <<http://www.remodelista.com/posts/remodeling-101-shou-sugi-ban-uk-burnt-wood-siding-and-flooring>>

- [online] citováno 20. března 2015, dostupné na World Wide Web:  
<[http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu\\_2015.html](http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2015.html)>
- [online] citováno 20. března 2015, dostupné na World Wide Web:  
<<http://obeckorouhev.cz/lacnov>>

## **Seznam tabulek**

<i>Tabulka 1 – Difúzní vlastnosti svislé obvodové konstrukce</i> .....	26
<i>Tabulka 2 - Posouzení obálky objektu dle požadavků ČSN 73 0540 - Tepelná ochrana budov</i> .....	28
<i>Tabulka 3 - Požadované vlastnosti slaměných balíků</i> .....	32
<i>Tabulka 4 - Orientační rozpočet přestavby</i> .....	48

## **Seznam obrázků**

<i>Obrázek 1: Poloha Lačnova na mapě ČR</i> .....	12
<i>Obrázek 2 - Situace širších vztahů</i> .....	13
<i>Obrázek 3 - Příčný řez stávajícím objektem</i> .....	14
<i>Obrázek 4 - Znázornění stropní konstrukce z interiéru 1.NP</i> .....	16
<i>Obrázek 5 - Perspektivní zobrazení konstrukce krovu</i> .....	19
<i>Obrázek 6 - Skica navrženého objektu v perspektivním pohledu</i> .....	21
<i>Obrázek 7 - Studie dispozičního řešení 1.NP</i> .....	22
<i>Obrázek 8 - Studie dispozičního řešení 2.NP</i> .....	23
<i>Obrázek 9 - STUDIE - příčný řez částí s půdní vestavbou (původní objekt)</i> .....	24
<i>Obrázek 10 - STUDIE - příčný řez částí přístavby</i> .....	25
<i>Obrázek 11 - Typický střeoevropský balík se stranou s ohýbanými a se stranou s řezanými stébly (Márton, 2010)</i> .....	29
<i>Obrázek 12 - Konstrukční systém "nosné slámy" (Steen, 2004)</i> .....	30
<i>Obrázek 13 - Žebříkový systém nosných sloupků</i> .....	31
<i>Obrázek 14 - Možné odstíny při povrchovém ošetření dřeva ohněm (zdroj: <a href="http://www.remodelista.com">www.remodelista.com</a>)</i> .....	34
<i>Obrázek 15 - Způsob konstrukční ochrany dřevěného obkladu</i> .....	35
<i>Obrázek 16 - Vytyčení stavby pomocí geodetických laviček (Maceková, 2007)</i> .....	37
<i>Obrázek 17 - Třístupňové betonové patky z prostého betonu</i> .....	38
<i>Obrázek 18 - Kotvení nenosných příček k obvodovým stěnám</i> .....	39
<i>Obrázek 19 - Kotvení trámů ke kamenné zdi pomocí ocelových botek</i> .....	40

<i>Obrázek 20 - Znáznornění principu osazování rozpěr bránících klopení štíhlých prvků podlah .....</i>	<i>40</i>
<i>Obrázek 21 - Detail rohového spoje obvodových konstrukcí .....</i>	<i>41</i>
<i>Obrázek 22 - Princip napojení nového krovu na krov stávající (Thallon, 2008) .....</i>	<i>42</i>
<i>Obrázek 23 - Záplavová území třídy Q20 a Q100 .....</i>	<i>60</i>
<i>Obrázek 24 - Územní plán .....</i>	<i>61</i>
<i>Obrázek 25 - Záplavová území třídy Q20 a Q100 .....</i>	<i>68</i>

## 12 Přílohy

- Seznam výkresů
- A – Průvodní zpráva
- B- Souhrnná technická zpráva
- Skladby konstrukcí

### 12.1 Seznam výkresů

#### STUDIE – NOVÝ STAV

1. PŮDORYS 1.NP, 2.NP	(stávající stav)	M 1:100
2. PŮDORYS 1.NP	(nový stav)	M 1:100
3. PŮDORYS 2.NP	(nový stav)	M 1:100
4. ŘEZ A-A´	(nový stav)	M 1:100
5. ŘEZ B-B´	(nový stav)	M 1:100
6. POHLEDY I.	(nový stav)	M 1:100
7. POHLEDY II.	(nový stav)	M 1:100
8. VIZUALIZACE I		
9. VIZUALIZACE II		
10. VIZUALIZACE III		
11. VIZUALIZACE IV		

#### A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

#### B. TECHNICKÁ ZPRÁVA

#### C. SITUAČNÍ VÝKRESY

C.1 - KATASTRÁLNÍ SITUACE – STÁVAJÍCÍ STAV	M 1:500
C.2 - KATASTRÁLNÍ SITUACE – NOVÝ STAV	M 1:500
C.3 - KOORDINAČNÍ SITUACE	M 1:200

#### D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ

##### D.1 - ARCHITEKTONICKO-STAVEBNÍ ŘEŠENÍ


##### D.1.1 – STÁVAJÍCÍ STAV

D.1.1.1 - PŮDORYS 1.NP – STÁVAJÍCÍ STAV	M 1:50
---	--------

D.1.1.2 - PŮDORYS 2.NP – STÁVAJÍCÍ STAV	M 1:50
D.1.1.3 - ŘEZ A-A' - STÁVAJÍCÍ STAV	M 1:50
D.1.1.4 - POHLEDY – STÁVAJÍCÍ STAV	M 1:100
D.1.1 – NOVÝ STAV	
D.1.2.1 - PŮDORYS 1.NP – NOVÝ STAV	M 1:50
D.1.2.2 - PŮDORYS 2.NP – NOVÝ STAV	M 1:50
D.1.2.3 - ŘEZ A-A' - NOVÝ STAV	M 1:50
D.1.2.4 - ŘEZ B-B' - NOVÝ STAV	M 1:50
D.1.2.5 - POHLEDY – NOVÝ STAV	M 1:100
D.2 - STAVEBNĚ KONSTRUKČNÍ ČÁST	
D.2.1 - VÝKRES ZÁKLADŮ	M 1:50
D.2.2 - VÝKRES STROPŮ NAD 1.NP	M 1:50
D.2.3 - VÝKRES KROVU – NOVÝ STAV	M 1:50
D.2.4 - DETAIL A – rohový spoj obvodových stěn	M 1:10
D.2.5 - DETAIL B – napojení střešní konstrukce na obvodovou stěnu	M 1:10
D.2.6 - DETAIL C - řešení u paty zdiva v 1.NP	M 1:10
D.2.7 - SKLADBY KONSTRUKCÍ	M 1:10
D.3 - VÝROBNÍ DOKUMENTACE	
D.3.1 - STĚNA NS1	M 1:50
D.3.2 - STĚNA NS2	M 1:50
D.3.3 - STĚNA NS3	M 1:50
D.3.4 - STĚNA NS4	M 1:50
D.3.5 - STĚNA NS5	M 1:50
D.3.6 - STĚNA NS6	M 1:50
D.3.7 - STĚNA NS7	M 1:50
D.3.8 - STĚNA NS8	M 1:50
E. – VÝPISY PRVKŮ	
E.1 – VÝPIS OKEN	
E.2 – VÝPIS DVEŘÍ	



## 12.2 A – PRŮVODNÍ ZPRÁVA

<p>Mendelova univerzita v Brně Lesnická a dřevařská fakulta <i>obor Stavby na bázi dřeva</i></p>		 <p><b>Lesnická a dřevařská fakulta</b></p>	
<p>DIPLOMOVÁ PRÁCE - <i>Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt</i></p>			
<p>Vypracoval: Bc. Tomáš Vávra Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zdeňka Havířová</p>			
Projekt:	<b>DIPLOMOVÁ PRÁCE</b>	Datum:	IV/2015
Poloha:	Kraj Pardubický, obec Lačnov, k.ú. Korouhev, parc.č. st. 23/2	Stupeň:	DP
Část:		Měřítko:	
Výkres:	A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA	Č. výkresu:	A.

# A. PRŮVODNÍ ZPRÁVA

## DIPLOMOVÁ PRÁCE



### 1) Identifikační údaje

Akce: Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt  
Místo stavby: k.ú. Lačnov u Korouhve [669563]  
Kraj: Pardubický  
Obec: Korouhev [578258]  
Parc.č.: st. 23/2  
Předmět dokumentace: Diplomová práce  
(dokumentace pro stavební povolení)

Vypracoval: Bc. Tomáš Vávra  
Obor: N-STAV - (Stavby na bázi dřeva)  
Akademický rok: 2014/2015

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zdeňka Havířová  
Ústav: Ústav základního zpracování dřeva

Vyhotovení: Duben 2015

## 2) Seznam vstupních podkladů

- Územní plán obce Korouhev
- Katastrální situace (datový soubor .dwg)
- Geometrický plán stavebního pozemku
- Vyjádření správců technické infrastruktury
- Vyhláška č. 62/2013 o dokumentaci staveb
- Vyhláška 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
- Příslušné normy ČSN/EN

## 3) Údaje o území

### a) Rozsah řešeného území

Jedná se o návrh přestavby objektu stodoly na objekt pro rekreační bydlení v obci Lačnov (část obce Korouhev). Stavební parcela je ve vlastnictví stavebníka, parc. č. 23/2. Celková plocha stavební parcely činí 127 m<sup>2</sup>.

### b) Údaje o ochraně území

Stavební pozemek leží v záplavových oblastech třídy Q20 a Q100 (záplavová oblast dvacetileté a stoleté vody) a podléhá následujícímu doporučení, které vydalo Ministerstvo pro místní rozvoj:

*Způsob zástavby a využívání záplavového území by měl odpovídat pravděpodobnosti zaplavení. Pro průběh povodně je rozhodující zejména aktivní část záplavového území tvořící součást průtočného profilu, kde jsou soustředěny největší průtoky a rychlosti. Objekty a předměty v záplavovém území, které mohou být při povodni odplaveny, mohou způsobit ucpání průtočného profilu v další části toku.*

Navržený objekt nespadá do aktivní záplavové zóny.



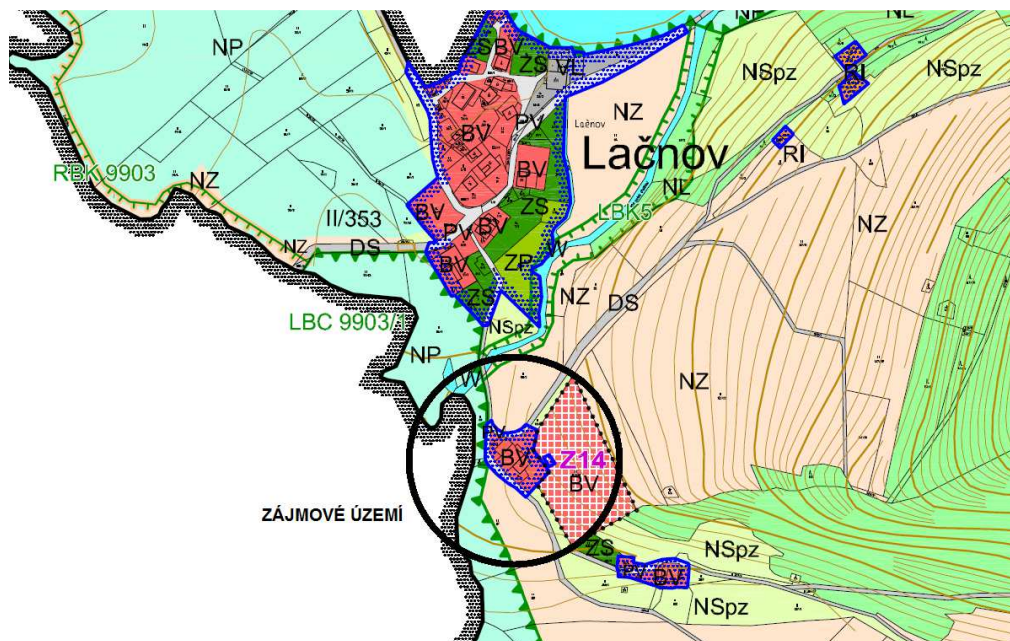
Obrázek 23 - Záplavová území třídy Q20 a Q100

c) *Údaje o odtokových poměrech*

Pozemek okolo stávajícího objektu je rovinatý, zatravněný. Odtokové poměry se navrženou novostavbou nezmění. Srážkové vody budou zasakovány na pozemku stavebníka.

d) *Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací*

Přestavba zemědělského objektu na objekt pro rekreaci je v souladu s údaji uvedenými v územním plánu obce Korouhev zpracovaného Projektovým ateliérem Regio, s.r.o. v roce 2015. Dotčený pozemek je v územním plánu určený pro bydlení v rodinných domech (venkovské).



Obrázek 24 - Územní plán

e) *Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území*

Obecné požadavky na využití území jsou dodrženy.

f) *Seznam výjimek a úlevových řešení*

Z hlediska využití území zde nejsou žádné výjimky ani úlevová řešení.

g) *Seznam souvisejících či podmiňujících investic*

Se správci veřejných inženýrských sítí bude vyjednáno zřízení přípojek a napojení na inženýrské sítě.

h) *Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby*

Stavební pozemek tvoří parc.č. st. 23/2.

#### Pozemky dotčené stavbou

katastr. území	parc.č.	LV	výměra (m <sup>2</sup> )	vlastník parcely	využití pozemku	druh pozemku
Lačnov u Korouhve [699563]	st. 23/2	542	127	<i>Pro účely DP nebude uvedeno</i>	Rekreační objekt	Zastavěná plocha a nádvoří

#### Sousední pozemky

katastr. území	parc.č.	LV	výměra (m <sup>2</sup> )	vlastník parcely	využití pozemku	druh pozemku
Lačnov u Korouhve [699563]	82/2	542	180	<i>Pro účely DP nebude uvedeno</i>	Zatrávněná plocha	trvalý travní porost
	92/1	542	2683	<i>Pro účely DP nebude uvedeno</i>	Zatrávněná plocha	trvalý travní porost
	519	10001	3933	<i>Pro účely DP nebude uvedeno</i>	komunikace	ostatní plocha
	729	542	328	<i>Pro účely DP nebude uvedeno</i>	zahrada	ostatní plocha

#### 4) Údaje o stavbě

a) *Nová stavba nebo změna dokončené stavby*

Předmětem projektové dokumentace je návrh přestavby zemědělského objektu na rekreační objekt pro celoroční pobyt.

b) *Účel užívání stavby*

Stavba je určena jako rekreační objekt pro celoroční pobyt.

c) *Trvalá nebo dočasná stavba*

Jedná se o stavbu trvalou.

d) *Údaje o ochraně stavby (kulturní památka apod.)*

Stavba nepodléhá zvláštní ochraně.

e) *Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby*

Při návrhu byly respektovány obecné technické požadavky na stavby dle vyhlášky 268/2009 Sb. Vzhledem k charakteru stavby nebylo bezbariérové řešení užívání stavby řešeno.

f) *Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů*

Dotčené orgány nebyly s dokumentací (vzhledem k účelu projektové dokumentace) seznámeny.

g) *Seznam výjimek a úlevových řešení*

K samotnému návrhu objektu nebyly žádány žádné výjimky ani navrhovaná úlevová řešení.

h) *Navrhované kapacita stavby*

Zastavěná plocha:	230,52 m <sup>2</sup>
Užitná plocha:	364,03 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	1 722 m <sup>3</sup>
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	2

i) *Základní bilance stavby*

Spotřeba vody:	předpoklad 2 x 150 x 365 = 110 m <sup>3</sup> /rok
Množství splaškových vod:	předpoklad 82 m <sup>3</sup> /rok
Množství komunálního odpadu:	předpoklad 400 kg/rok
Spotřeba elektrické energie:	předpoklad 9000 kWh/rok

*j) Základní předpoklady výstavby*

Zahájení stavebních úprav lze předpokládat na jaro roku 2016. Dokončení v polovině roku 2017.

*k) Orientační náklady stavby*

Předpokládané náklady stavby jsou odhadovány ve výši 3,06 mil. Kč (dle stavebních ukazatelů podle obestavěného prostoru).

**5) Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

Stavba není členěna na více stavebních objektů.



## 12.3 B – Souhrnná technická zpráva

<p>Mendelova univerzita v Brně Lesnická a dřevařská fakulta <i>obor Stavby na bázi dřeva</i></p> <p>DIPLOMOVÁ PRÁCE - <i>Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt</i> Vypracoval: Bc. Tomáš Vávra Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zdeňka Havířová</p>		 <p><b>Lesnická a dřevařská fakulta</b></p>	
Projekt:	<b>DIPLOMOVÁ PRÁCE</b>	Datum:	IV/2015
Poloha:	Kraj Pardubický, obec Lačnov, k.ú. Korouhev, parc.č. st. 23/2	Stupeň:	DP
Část:		Měřítko:	
Výkres:	B. TECH. ZPRÁVA	Č. výkresu:	B.

# B. SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

## DIPLOMOVÁ PRÁCE



Akce: Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt  
Místo stavby: k.ú. Lačnov u Korouhve [669563]  
Kraj: Pardubický  
Obec: Korouhev [578258]  
Parc.č.: st. 23/2  
Předmět dokumentace: Diplomová práce  
(dokumentace pro stavební povolení)

Vypracoval: Bc. Tomáš Vávra  
Obor: N-STAV - (Stavby na bázi dřeva)  
Akademický rok: 2014/2015

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zdeňka Havířová  
Ústav: Ústav základního zpracování dřeva

Vyhotovení: Duben 2015

## 1) Popis území stavby

### *a) Charakteristika stavebního pozemku*

Stavební pozemek je umístěn v okrajové části obce Lačnov, spadající pod obec Korouhev v Pardubickém kraji. Jedná se o rovinatý zatravněný pozemek nedaleko břehu řeky Svratky. Stávající objekt na parc. č. st. 23/2. V současnosti je stávající objekt i okolní pozemek využíván jako doplňkový k vedlejšímu objektu určenému pro ubytování a pobyt osob.

### *b) Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů*

Pro účely této diplomové práce nebyly prováděny žádné průzkumy. V případě zpracování projektové dokumentace pro stavební povolení se doporučuje provést hydrogeologický průzkum a určit hladinu spodní vody. Dále by musel být proveden posudek radonového indexu. Pro účely DP se bude brát hodnota radonového indexu jako STŘEDNÍ.

### *c) Stávající ochranná pásma a bezpečnostní pásma*

Na stavebním pozemku není dosud umístěno žádné vedení inženýrských sítí, tudíž není omezen žádnými ochrannými a bezpečnostními pásmy.

### *d) Poloha vzhledem k záplavovému a poddolovanému území*

Navržený objekt nespadá do aktivní záplavové zóny. Stavební pozemek leží v záplavových oblastech třídy Q20 a Q100 (záplavová oblast dvacetileté a stoleté vody) a podléhá následujícímu doporučení, které vydalo Ministerstvo pro místní rozvoj:

*Způsob zástavby a využívání záplavového území by měl odpovídat pravděpodobnosti zaplavení. Pro průběh povodně je rozhodující zejména aktivní část záplavového území tvořící součást průtočného profilu, kde jsou soustředěny největší průtoky a rychlosti. Objekty a předměty v záplavovém území, které mohou být při povodni odplaveny, mohou způsobit ucpání průtočného profilu v další části toku.*



Obrázek 25 - Záplavová území třídy Q20 a Q100

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

Objekt po přestavbě nebude mít žádný negativní vliv na okolní stavby ani pozemky (zastínění okolních staveb, zasahující požárně nebezpečný prostor na okolní pozemky apod.). Přestavbou objektu nedojde ke změnám v odtokových poměrech daného území.

*f) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.*

Na stavebním pozemku se nachází tři vzrostlé stromy. Jeden z nich je vzrostlý senescentní strom, který zasahuje do prostoru budoucí přestavby a bude před stavbou odstraněn.

Dle parametrů určených ve vyhlášce Ministerstva životního prostředí č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení a dle ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny o kácení dřevin, tento strom spadá do kategorie vyžadující povolení ke kácení. Za vyřízení povolení na příslušném odboru životního prostředí je zodpovědný stavebník.

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

Na základě zákona č. 334/1992 Sb., o ochraně zemědělského půdního fondu, §9 odst. 2, není nutný souhlas orgánu ochrany zemědělského půdního fondu vzhledem k tomu, že se jedná o stavbu pro bydlení a rekreaci, která je umístěna v zastavěném území obce.

h) *Územně technické podmínky*

Stavební pozemek je přístupný z místní zpevněné komunikace, která je ve vlastnictví obce Korouhev. V blízkosti pozemku je vybudovaný vodovodní řád. Připojení na distribuční soustavu nízkého napětí bude provedeno z nejbližšího nadzemního vedení NN.

## **2) Celkový popis stavby**

### *2.1 Účel užívání stavby a základní kapacity funkčních jednotek*

Objekt po přestavbě bude určen k rekreačnímu pobytu s celoročním využitím.

Zastavěná plocha:	230,52 m <sup>2</sup>
Užitná plocha:	364,03 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	1 722 m <sup>3</sup>
Počet funkčních jednotek:	1
Počet uživatelů:	2

### *2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení*

#### *a) urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení*

Pro zájmové území nebyl vydán obcí Korouhev žádný regulační požadavek. Navržený tvar objektu vychází ze způsobu osazení na stavební pozemek, z orientace ke světovým stranám a na základě konzultací se stavebníkem a jeho představách o bydlení.

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

Základní konceptuální řešení objektu po přestavbě je navrženo jako celek složený ze dvou na sebe kolmých obdélníkových částí. Jde o nepodsklepený objekt se dvěma nadzemními podlažími, zastřešený sedlovou střechou – jedna část se sklonem 39°, druhá část se sklonem 30°. V 1.NP stávajícího objektu nebude obytná část. Vznikne tam společenská místnost se sociálním zařízením, dílnou a skladem. Obytná část bude navržena jako podkrovní vestavba v 2.NP objektu. Ze severozápadní strany přibude ke stávajícímu objektu dvoupodlažní novostavba přístavby. V ní, stejně jako v případě stávajícího objektu, bude obytná část pouze ve 2.NP a 1.NP bude sloužit jako technické zázemí objektu – garáž a kryté stání. Stávající svíslé konstrukce 1.NP jsou provedeny z kamene, nové obvodové konstrukce 1.NP v části přístavby budou vyzděny z železobetonové prefamolitické konstrukce – ztraceného bednění. Fasáda bude provedena z horizontálního dřevěného obkladu z modřínového dřeva, ošetřeného opalováním ohněm (japonská metoda shou sugi ban). Střešní krytina je navržena z pálených keramických tašek tmavě červené barvy.

Obytná část objektu je rozdělena na dvě dílčí části – část pro matku a část pro dceru. Vchod do obytné části objektu se nachází ve druhém podlaží v části přístavby. Za ním je zádveří společné pro obě obytné části. Zádveří tvoří taktéž jeden ze dvou komunikačních prostorů, kterými se dá procházet z jedné části do druhé.

Obytná část pro dceru je situována do části přístavby. Patří do ní místnosti: obývací pokoj s pracovnou, ložnice s šatnou, ze které se dá vstoupit do malé koupelny se sprchovým koutem, samostatné WC, chodba, úklidová místnost a sochařský ateliér, který se nachází v původní části objektu a ze kterého se dá vejít do matčiny obytné části.

Druhá obytná část je navržena jako půdní vestavba v původním objektu. Jihozápadní strana objektu bude předsazena a rozšířena o nový prostor. V této druhé části se nachází místnosti: ložnice s vchodem do koupelny, koupelna, samostatné WC, chodba, technická místnost s prádelnou, kuchyňský kout s jídelnou a obývací pokoj.

Dispoziční uspořádání místností obou dílčích částí bylo řešeno tak, aby matka i dcera měly maximální soukromí, pokud tomu tak budou chtít. Obytné místnosti jsou situovány do okrajových částí objektu tak, aby spolu přímo nesousedily. Jsou odděleny středovým uspořádáním místností technického zázemí objektu.

### *2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby*

Objekt je navržen pro rekreační využití pro dvoučlennou domácnost a tomu odpovídá i celkové provozní řešení. Dvě obytné části oddělené od sebe středovou technickou zónou objektu. Topení bude řešeno prostřednictvím plynového kotle, rozvádějící otopné médium soustavou do otopných těles v každé vytápěné místnosti. Zároveň bude v 1.NP osazena krbová vložka vestavěná do hliněné pece, jejíž součástí bude tepelný výměník napojený na otopnou soustavu ve 2.NP objektu (v obytné části).

Větrání objektu bude řešené jako přirozené větrání okny.

### *2.4 Bezbariérové užívání stavby*

Mezi požadavky stavebníka nebylo zahrnuto bezbariérové užívání stavby. Objekt bude sloužit pro rekreaci 2 - členné rodiny.

### *2.5 Bezpečnost při užívání stavby*

Stavba je navržena a musí být provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevznikalo nepřijatelné nebezpečí nehod nebo poškození, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupáním, a aby neohrožovala život, zdraví, zdravé životní podmínky jejich uživatelů ani uživatelů okolních staveb a aby neohrožovala životní prostředí.

### *2.6 Základní charakteristika objektu*

#### *a) stavební řešení*

Objekt po přestavbě je navržen jako celek složený ze dvou na sebe kolmých obdélníkových částí. Jde o nepodsklepený objekt se dvěma nadzemními podlažími, zastřešený sedlovou střechou – jedna část se sklonem 39°, druhá část se sklonem 30°.

1.NP je navrženo jako technické zázemí objektu a obytná zóna je situována do 2.NP objektu.

*b) konstrukční a materiálové řešení*

První nadzemní podlaží objektu bude řešeno vyzdáním svislých konstrukcí z tvarovek ztraceného bednění. Stávající část je vyzděna z kamenného zdiva a uvnitř ní budou provedeny příčky z pórobetonových tvarovek.

Druhé podlaží bude řešeno jako dřevostavba. Novostavba přístavby bude řešena na dřevěném trémovém stropu 1.NP. Obvodové svislé konstrukce budou řešeny sloupkovým žebříkovým systémem vyplněným slaměnou tepelnou izolací. Zastropení bude trémové, krov hambálkový. Příčky jsou navrženy jako lehké dřevěné rámové konstrukce vyplněné izolací.

Druhé nadzemní podlaží ve stávající části bude řešeno jako půdní vestavba. Stávající konstrukce krovu bude dále zastávat nosnou funkci a bude doplněna o lehké pomocné konstrukce, které ponесou vnitřní opláštění a mezi kterými bude uložena tepelná izolace ze slaměných balíků. Lehké konstrukce budou spočívat na obdobném principu, jako obvodová žebříková konstrukce v části přístavby, ovšem nebudou přenášet zatížení ze střechy. Příčky budou v půdní vestavbě řešeny stejným způsobem jako v části přístavby a to jako lehké dřevěné konstrukce vyplněné izolací. Některé místnosti budou řešeny se zastropením, z důvodů snížení objemu vzduchu a snazšímu vytápění. Místnosti ateliér a obývací s jídelnou budou otevřeny až po vnitřní hřeben střechy.

Podlahy v obou částech budou vyneseny na štíhlých podlahových trámech. Prostor mezi trámy bude vyplněn slaměnou izolací a na trámech bude již samotná skladba podlahy s nášlapnou vrstvou.

*c) Mechanická odolnost a stabilita*

Objekt je navržen tak, aby veškeré nosné konstrukce vyhověly na I a II. mezní stav – únosnosti a použitelnosti.



## 2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

- a) Technické řešení
- b) Výčet technických a technologických zařízení

Mezi technologická zařízení objektu patří:

- ohřev teplé užitkové vody, bude zajišťovat závěsný průtokový plynový kotel umístěný v technické místnosti, v kuchyni bude elektrický průtokový ohřívač umístěný ve spodní skřínce pod dřezem
- Vytápění je navrženo jako vytápění otopnými deskovými tělesy a podlahovým konvektory – topné medium bude voda
- Větrání místností bude zajišťováno přirozeným větráním okny.

## 2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Pro účely této diplomové práce nebylo požárně bezpečnostní řešení posuzováno a řešeno. Předpokládáme, že stavba z hlediska požárně bezpečnostního řešení vyhovuje ve všech bodech ochrany.

## 2.9 Zásady hospodaření s energiemi

### a) Kritéria tepelně technického hodnocení

Z hlediska tepelně technického posouzení jsou zásadní kritéria stanovení:

- nejnižší povrchové teploty vnitřního povrchu konstrukce
- součinitele prostupu tepla
- průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy

### b) Energetická náročnost stavby

Energetická náročnost stavby je posuzována průkazem energetické náročnosti budovy. Pro účely této diplomové práce nebyl průkaz vytvořen.

### c) Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Alternativní zdroje energií nejsou navrhovány.

## *2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí*

Objekt je navržen tak, aby splňoval základní hygienické požadavky. Větrání jednotlivých částí domu bude zajištěno přirozeným větráním pomocí otvíravých okenních prvků. Vytápění je navrženo jako vytápění otopnými deskovými tělesy a podlahovými konvektory. Jednotlivé prostory budou osvětleny přirozeným, umělým nebo sdruženým osvětlením. Objekt bude napojen na vodovodní řad pitné vody. Splaškové vody budou likvidovány formou jímání do domovní odpadní jímky a dešťová voda bude jímána do vsakovací galerie, umístěné na pozemku stavebníka. Domovní odpad bude řešen svozy komunálních odpadů v rámci obce.

## *2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí*

### *a) Ochrana před pronikáním radonu z podloží*

Na základě posouzení radonového indexu je navržena izolace proti vlhkosti a radonu, která bude umístěna na podkladním betonu 1. NP.

### *b) Ochrana před bludnými proudy*

Není navrhována.

### *c) Ochrana před technickou seizmicitou*

Není navrhována.

### *d) Ochrana před hlukem*

Není navrhována.

### *e) Protipovodňová opatření*

Již v minulosti byly provedeny terénní úpravy zajišťující ochranu pozemku proti vylití řeky Svratky ze svého koryta. Samotný objekt je koncipován tak, že obytná část je situována do 2.NP, čímž při povodních nedojde k rozsáhlým škodám na majetku. V 1.NP je garáž a technické zázemí objektu. Konstruktivně je tvořeno materiály lépe odolnými proti vodě.

### **3) Připojení na technickou infrastrukturu**

#### *a) Napojovací místa technické infrastruktury*

Elektrickou přípojkou bude realizovat společnost ČEZ Distribuce, a.s. na základě žádosti stavebníka o připojení – ukončená bude na hranici pozemku přípojkovou skříní RIS.

Vodovodní přípojka bude realizována – napojena bula na vodovodní řád obce.

Plynovou přípojkou bude realizovat společnost RWE GasNET, s.r.o. na základě žádosti stavebníka o připojení – ukončena bude hranici pozemku přípojkovou skříní.

### **4) Dopravní řešení**

#### *a) Popis dopravního řešení*

Objekt bude napojen na místní komunikaci.

#### *b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu*

Zůstává stávající.

#### *c) Doprava v klidu*

Zůstává stávající.

#### *d) Pěší a cyklistické stezky*

Nejsou navrhovány.

### **5) Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

#### *a) Terénní úpravy*

Po dokončení přestavby a přilehlých zpevněných ploch bude upraven terén v okolí budovy – použito bude výkopové zeminy a orniční a podorniční vrstvy, která bude deponována na pozemku stavebníka po celou dobu výstavby.

#### *b) Použité vegetační prvky*

Navrženo je pouze zatravnění ploch a výstavba malých ovocných či okrasných dřevin.

c) *Biotechnická opatření*

Nejsou navrhována.

## **6) Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana**

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

Stavba nebude mít negativní vliv na ovzduší, nebude vytvářet hlučné prostředí, nebude ovlivňovat kvalitu vody ani produkovat odpady, kterými by byla narušena okolní půda.

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

Stavba nebude mít negativní vliv na okolní přírodu a krajinu. Na stavebním pozemku se nenachází žádné chráněné dřeviny, rostliny či živočichové.

c) *Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000*

Stavba nebude mít negativní vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

d) *Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA*

Zjišťovací řízení není vzhledem k charakteru stavby a jejího umístění vyžadováno.

e) *Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany*

Ochranná a bezpečnostní pásma nejsou navrhována.

## **7) Ochrana obyvatelstva**

Charakter stavby nevyžaduje vytvářet opatření vyplývající z požadavků civilní ochrany na využití staveb k ochraně obyvatelstva, řešení zásad prevence závažných havárií a zón havarijního plánování.

## 8) Zásady organizace výstavby

### a) *Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění*

Pro stavební úpravy bude využito stávajícího připojení na elektrickou energii a vodu v sousedním objektu (taktéž ve vlastnictví stavebníka).

### b) *Odvodnění staveniště*

Odvodnění staveniště není navrhováno.

### c) *Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu*

Napojení zůstává stávající.

### d) *Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky*

Realizace stavebních úprav a přístavby k objektu nebude mít vliv na okolní pozemky a stavby. Při výjezdu ze stavebního pozemku je nezbytné zajistit, aby nedocházelo ke znečištění místních komunikací.

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

Na stavebním pozemku se nachází tři vzrostlé stromy. Jeden z nich je vzrostlý senescentní strom, který zasahuje do prostoru budoucí přestavby a bude před stavbou odstraněn.

Dle parametrů určených ve vyhlášce Ministerstva životního prostředí č. 189/2013 Sb., o ochraně dřevin a povolování jejich kácení a dle ustanovení zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny o kácení dřevin, tento strom spadá do kategorie vyžadující povolení ke kácení. Za vyřízení povolení na příslušném odboru životního prostředí je zodpovědný stavebník.

*f) Maximální zábery pro staveniště*

Nejsou požadovány.

*g) Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace*

Při stavebních pracích bude vzniklý odpad tříděn, řádně uložen na staveništi a následně odvozen na skládku. V případě výskytu nebezpečných odpadů zajistí zhotovitel jejich řádné oddělení a bezpečné uložení a zabezpečí, aby nemohly být zneužity cizími osobami. Na místě stavby nesmí být odpady spalovány na volném prostranství.

Zodpovědnou osobou za odstranění odpadů při stavebních úpravách bude stavebník. Předpoklad odstranění odpadů bude zajištěn prostřednictvím společnosti zajišťující odpadové hospodářství na území obce nebo odvozem na nejbližší skládku komunálního odpadu.

*h) Ochrana životního prostředí při výstavbě*

Během výstavby nesmí dojít k porušení platných předpisů a norem v oblasti ochrany životního prostředí. V průběhu realizace dojde k dílčímu zhoršení životního prostředí, které je nutné eliminovat potřebnými opatřeními. Největší zátěží bude zvýšená prašnost a hluchnost. Stavebník musí dodržovat a dbát všech předpisů a podmínek ochrany životního prostředí při výstavbě.

#### Likvidace odpadu

Postup a způsob likvidace odpadního materiálu musí být prováděn dle veškerých platných předpisů. V rámci předání a převzetí díla zhotovitel doloží způsob likvidace a uložení odpadu příslušným protokolem. Likvidace odpadů vzniklých při výstavbě musí být v souladu se zákonem 185/2001 a souvisejícími právními předpisy zejm. vyhlášky MŽP 381/2001 sb. a 383/2001 Sb. Veškeré odpady z činnosti při výstavbě vzniklé je nutno likvidovat na k tomu určených místech a takovéto chování dokladovat objednateli a dalším kompetentním orgánům, které si to vyžádaly či vyžádají.

*i) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*

Velikost stavby nevyžaduje zpracovat plán BOZP ani koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Stavbu budou provádět pouze proškolení pracovníci dle platných předpisů - Bezpečnost a ochrana zdraví při práci na staveništi. Pracovníci jsou povinni dodržovat veškerá ochranná opatření a ochranné pomůcky. Při realizaci bude dodržován zákon č. 309/2006 Sb., o bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, který upravuje 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), nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

*j) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb*  
Nejsou navrhovány.

*k) Zásady pro dopravně inženýrské opatření*  
Nejsou navrhovány.

*l) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby*  
Speciální podmínky pro provádění stavby nejsou stanoveny.

*m) Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny*

Stavba bude zahájena po získání stavebního povolení. Zahájení stavebních úprav lze předpokládat na jaro roku 2016. Dokončení v polovině roku 2017.

## **13.4 Skladby konstrukcí**



- S1 - SKLADBA NOVÉ OBVODOVÉ STĚNY VE 2.NP V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU
- S2- NOVÁ PODLAHA NA STÁVAJÍCÍM STROPU VE 2.NP V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU
- S3 - SKLADBA STŘECHY V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU
- S4 - PODLAHA V 1.NP V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU
- S5 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY VE 2.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY
- S6 - SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY V 1.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY
- S7 - SKLADBA VNITŘNÍ NOSNÉ STĚNY
- S8 - SKLADBA STŘECHY V ČÁSTI PŘÍSTAVBY
- S9 - SKLADBA STROPU NAD 2.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY
- S10 - SKLADBA STROPU A PODLAHY NAD 1.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY
- S11 - SKLADBA PODLAHY V 1.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY (GARÁŽ)
- S12 - SKLADBA POJÍZDNÉ PLOCHY (ZÁMKOVÁ DLAŽBA)
- S13 - SKLADBA VNITŘNÍ NENOSNÉ PŘÍČKY

Mendelova univerzita v Brně  
Lesnická a dřevařská fakulta  
*obor Stavby na bázi dřeva*

DIPLOMOVÁ PRÁCE - *Přestavba zemědělského objektu na rekreační objekt*

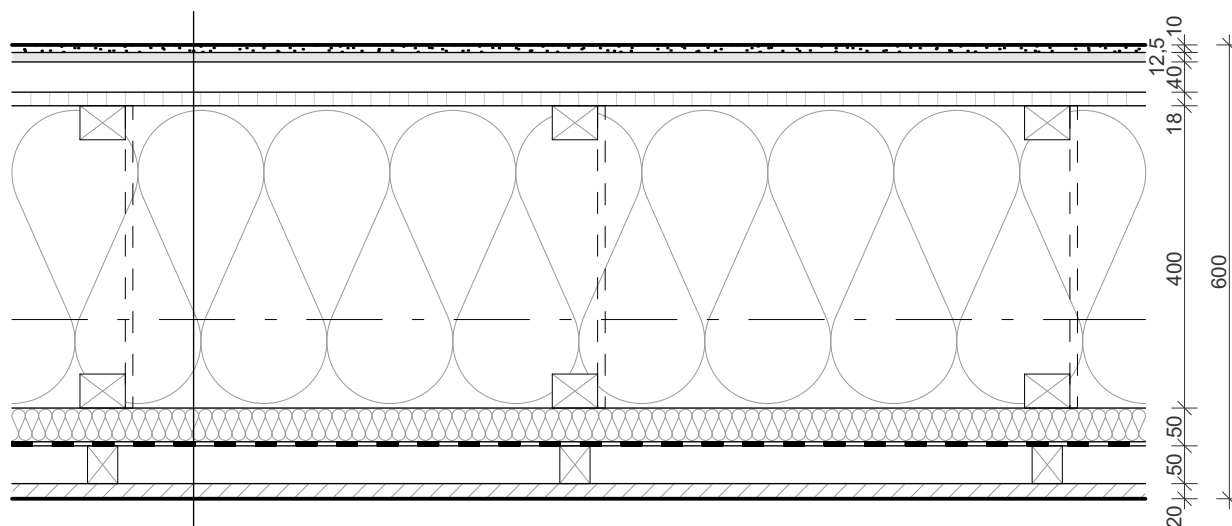
Vypracoval: Bc. Tomáš Vávra

Vedoucí práce: doc. Dr. Ing. Zdeňka Havířová



**Lesnická  
a dřevařská  
fakulta**

Projekt:	<b>DIPLOMOVÁ PRÁCE</b>	Datum:	IV/2015
Poloha:	Kraj Pardubický, obec Lačnov, k.ú. Korouhev, parc.č. st. 23/2	Stupeň:	DP
Část:	SKLADBY KONSTRUKCÍ	Měřítko:	1:10
Výkres:	D.2.7 SKLADBY KONSTRUKCÍ	Č. výkresu:	D.2.7

**S1****SKLADBA NOVÉ OBVODOVÉ STĚNY VE 2.NP V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU**

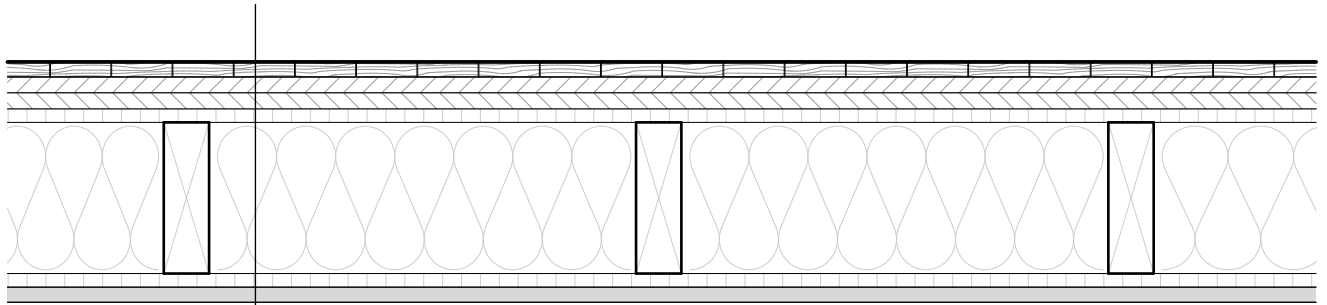
- OMÍTKA TENKOVRSŤVÁ 10 mm
- SÁDROKARTONOVÁ DESKA tl. 12,5 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT 40x40 mm  
(instalační předstěna)
- OSB 3 P+D tl. 18 mm
- NOSNÁ SLOUPKOVÁ SOUSTAVA  
IZOLACE Z LISOVANÉ SLÁMY tl. 400 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT 50x40 mm  
IZOLAČNÍ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA tl. 50 mm
- KONTAKTNÍ DIFÚZNÍ FOLIE (pojistná hydroizolace)
- DŘEVĚNÝ ROŠT 50x40 mm  
VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 50 mm
- FASÁDA Z DŘEVĚNÉHO OBKLADU tl. 20 mm

**Součinitel prostupu tepla**

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

S2

NOVÁ PODLAHA NA STÁVAJÍCÍM STROPU VE 2.NP V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU



— DŘEVĚNÁ PRKENNÁ PODLAHA 20 mm

— DŘEVOVLÁKNITÁ ZVUKOVÁ IZOLACE tl. 2x21 mm

— OSB 3 P+D tl. 18 mm

— DŘEVĚNÉ STROPNICE 200x60 mm

— IZOLACE Z LISOVANÉ SLÁMY tl. 200 mm

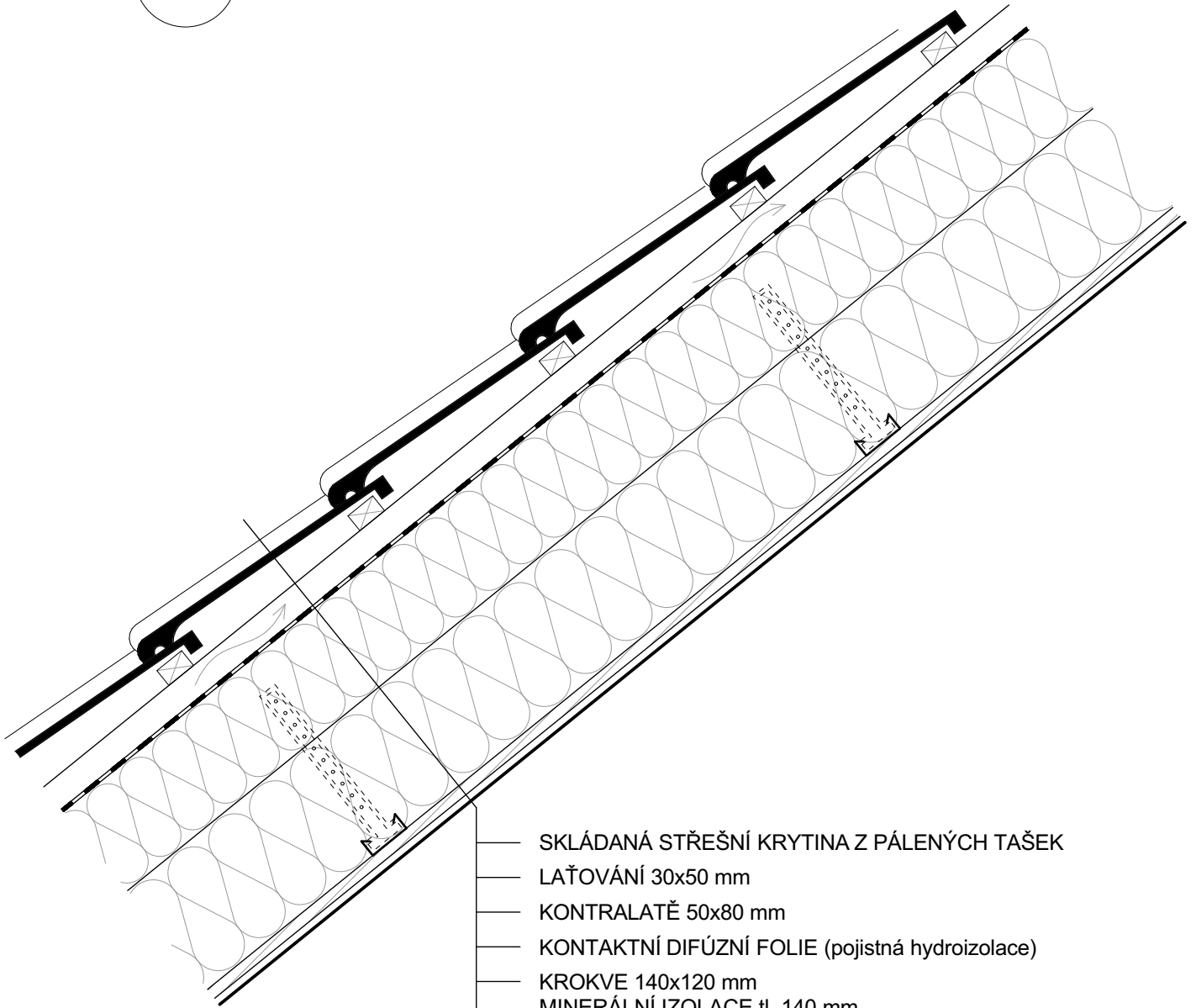
— OSB 3 P+D tl. 18 mm

— PŮVODNÍ PRKENNÝ ZÁKLOP tl. 20 mm

— PŮVODNÍ PRŮBĚŽNÝ STROPNÍ TRÁM tl. 240 mm

S3

SKLADBA STŘECHY V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU



SKLÁDANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA Z PÁLENÝCH TAŠEK

LAŤOVÁNÍ 30x50 mm

KONTRALATĚ 50x80 mm

KONTAKTNÍ DIFÚZNÍ FOLIE (pojistná hydroizolace)

KROKVE 140x120 mm

MINERÁLNÍ IZOLACE tl. 140 mm

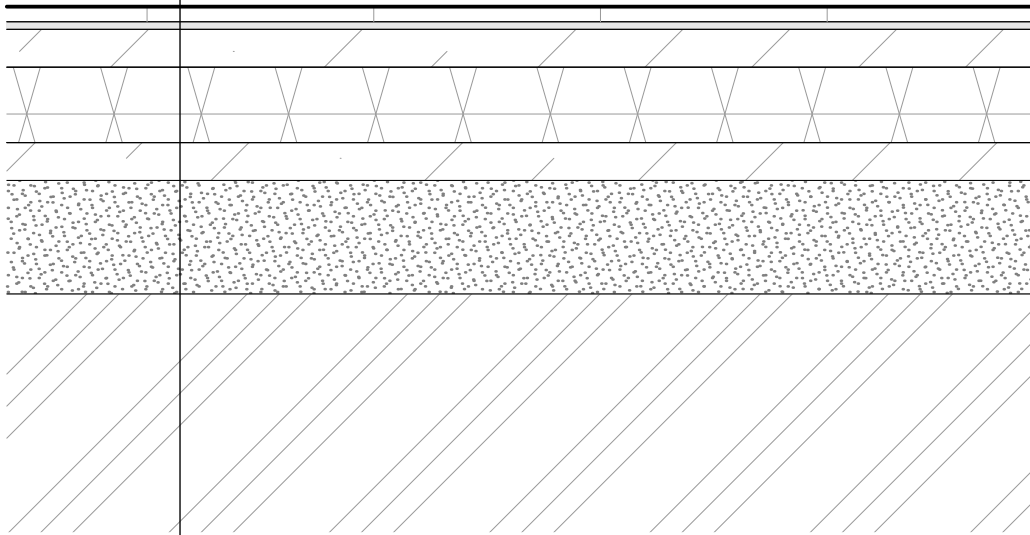
MINERÁLNÍ IZOLACE tl. 200 mm

OSB 3 P+D tl. 18 mm

SDK DESKA tl. 12,5 mm

S4

PODLAHA V 1.NP V PŮVODNÍ ČÁSTI OBJEKTU



— DLAŽBA tl. 20 mm (nášlapná vrstva)

— TENKOVRSŤVÉ LEPIDLO tl. 10 mm + PENETRACE PODKLADU

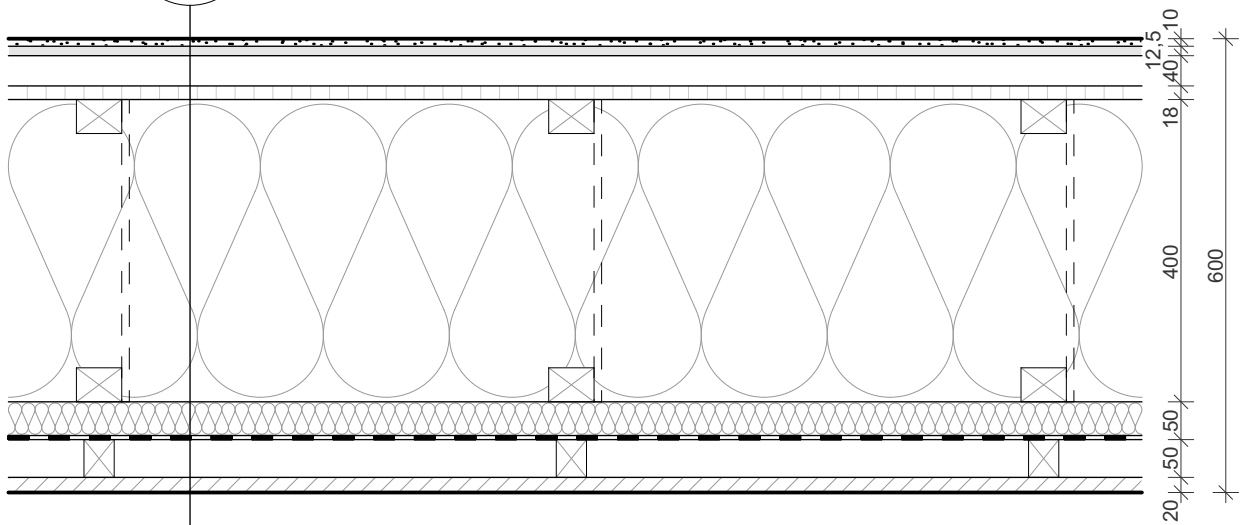
— BETONOVÁ MAZANINA tl. 50 mm

— EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN tl. 100 mm

— BETONOVÁ MAZANINA tl. 50 mm

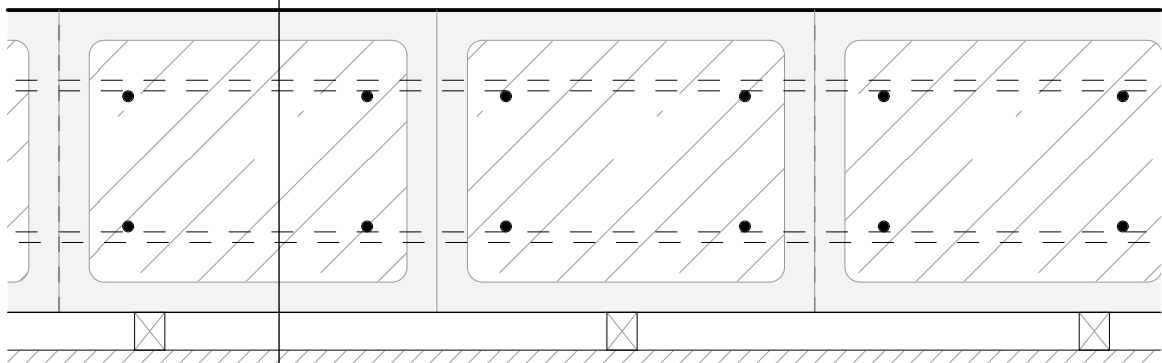
— HUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ PODSYP FRAKCE 8 - 16, tl. 150 mm

— ROSTLÝ TERÉN

**S5****SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY VE 2.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY**

- OMÍTKA TENKOVRSTVÁ 10 mm
- SÁDROKARTONOVÁ DESKA tl. 12,5 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT 40x40 mm  
(instalační předstěna)
- OSB 3 P+D tl. 18 mm
- NOSNÁ SLOUPKOVÁ SOUSTAVA  
IZOLACE Z LISOVANÉ SLÁMY tl. 400 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT 50x40 mm  
IZOLAČNÍ DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA tl. 50 mm
- KONTAKTNÍ DIFÚZNÍ FOLIE (pojistná hydroizolace)
- DŘEVĚNÝ ROŠT 50x40 mm  
VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 50 mm
- FASÁDA Z DŘEVĚNÉHO OBKLADU tl. 20 mm

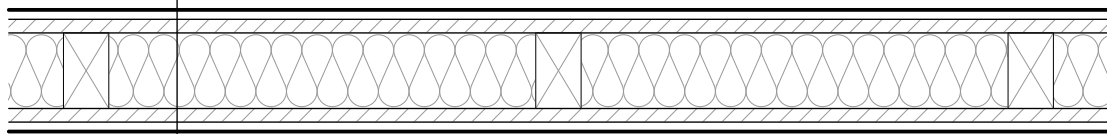
Součinitel prostupu tepla  
 $U = 0,11 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

**S6****SKLADBA OBVODOVÉ STĚNY V 1.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY**

- ZTRACENÉ BEDNĚNÍ tl. 400 mm  
ŽELEZOBETON + OCELOVÁ VÝZTUŽ
- DŘEVĚNÝ ROŠT 50x40 mm  
VZDUCHOVÁ MEZERA tl. 50 mm
- FASÁDA Z DŘEVĚNÉHO OBKLADU tl. 20 mm

S7

## SKLADBA VNITŘNÍ NOSNÉ STĚNY



— SDK DESKA tl. 12,5 mm

— OSB 3 P+D tl. 18 mm

— NOSNÁ SLOUPKOVÁ SOUSTAVA 60x100 mm

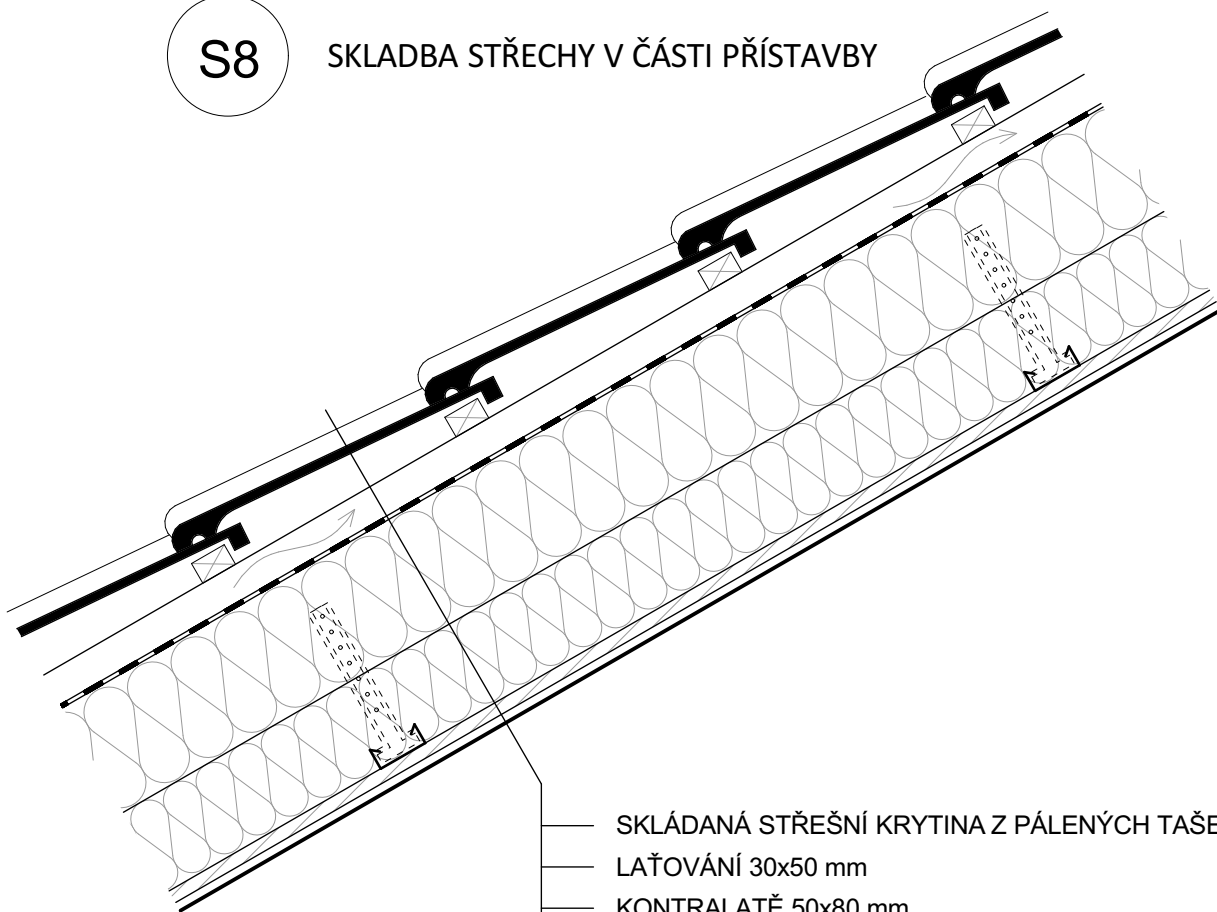
— MINERÁLNÍ IZOLACE tl. 100 mm

— OSB 3 P+D tl. 18 mm

— SDK DESKA tl. 12,5 mm

S8

## SKLADBA STŘECHY V ČÁSTI PŘÍSTAVBY



— SKLÁDANÁ STŘEŠNÍ KRYTINA Z PÁLENÝCH TAŠEK

— LAŤOVÁNÍ 30x50 mm

— KONTRALATĚ 50x80 mm

— KONTAKTNÍ DIFÚZNÍ FOLIE (pojistná hydroizolace)

— KROKVE 160x80 mm

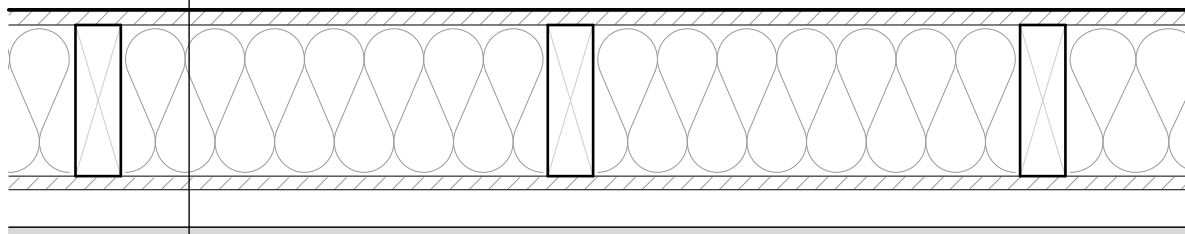
— MINERÁLNÍ IZOLACE tl. 160 mm

— MINERÁLNÍ IZOLACE tl. 120 mm

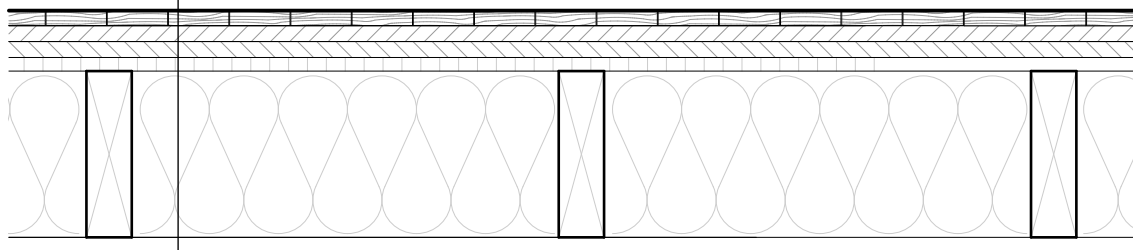
— OSB 3 P+D tl. 18 mm

— SDK DESKA tl. 12,5 mm

Součinitel prostupu tepla  
 $U = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

**S9****SKLADBA STROPU NAD 2.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY**

- OSB 3 P+D tl. 20 mm
- STROPNICE 200 x 60 MM
- TEPELNÁ IZOLACE ZE SLÁMY tl. 200 mm
- OSB 3 P+D tl. 18 mm
- DŘEVĚNÝ ROŠT 50 x 50 mm
- VZDUCHOVÁ MEZERA
- SDK DESKA tl. 12,5 mm

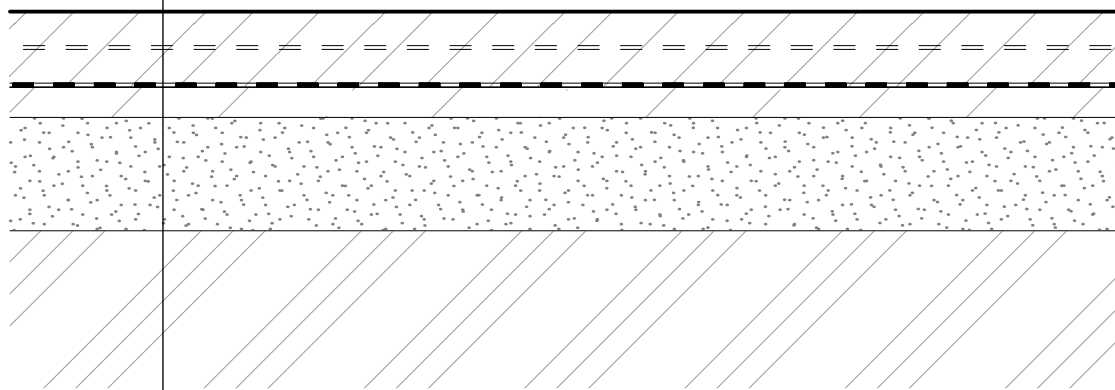
**S10****SKLADBA STROPU A PODLAHY NAD 1.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY**

- DŘEVĚNÁ PRKENNÁ PODLAHA 20 mm
- DŘEVOVLÁKNITÁ ZVUKOVÁ IZOLACE tl. 2x21 mm
- OSB 3 P+D tl. 18 mm
- DŘEVĚNÉ STROPNICE 220x60 mm
- IZOLACE Z LISOVANÉ SLÁMY tl. 220 mm
- OSB 3 P+D tl. 18 mm
- PRŮBĚŽNÝ STROPNÍ TRÁM 280 x 220 mm
- SDK DESKA ODOLNÁ PROTI VLHKOSTI 2 x 12,5 mm



S11

SKLADBA PODLAHY V 1.NP V ČÁSTI PŘÍSTAVBY (GARÁŽ)



BETONOVÁ VRSTVA VYZTUŽENÁ KARI SÍTÍ tl. 100 mm

ASFALTOVÝ HYDROIZOLAČNÍ PÁS

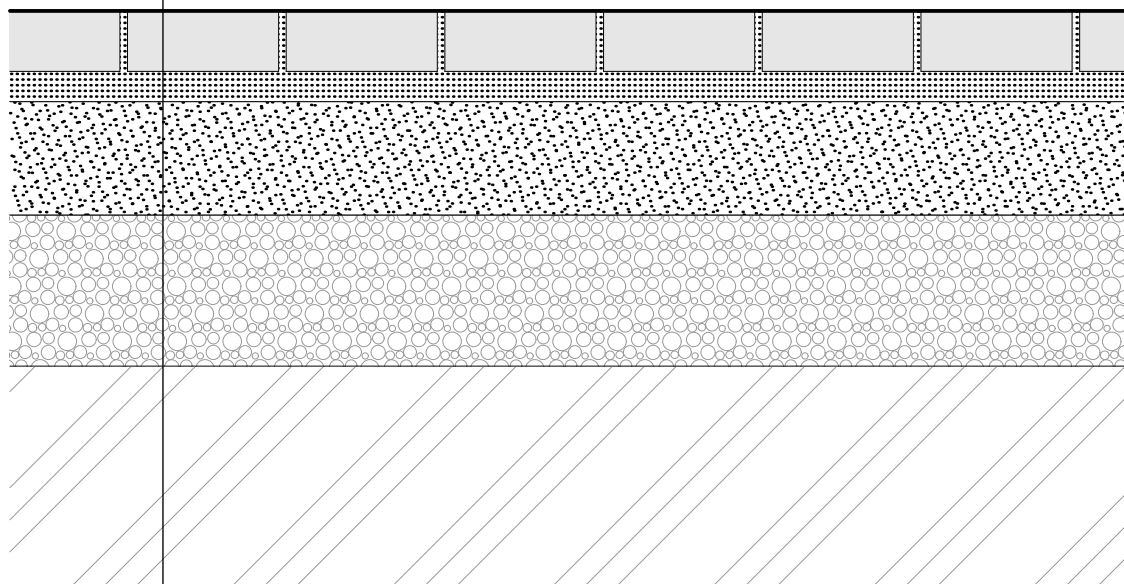
BETONOVÁ MAZANINA tl. 40 mm

ZHUTNĚNÝ ŠTĚRKOPÍSKOVÝ PODSYP FRAKCE 8 - 16, tl. 150 mm

PŮVODNÍ ZEMINA

S12

SKLADBA POJÍZDNÉ PLOCHY (ZÁMKOVÁ DLAŽBA)



ZÁMKOVÁ DLAŽBA POJÍZDNÁ tl. 80 mm

ŠTĚRKOPÍSKOVÝ PODSYP, frakce 4 - 8, tl. 40 mm

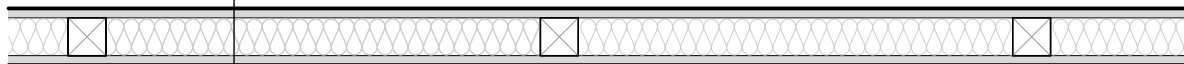
ŠTĚRKOPÍSKOVÝ PODSYP, frakce 8 - 16, tl. 150 mm

ŠTĚRKOPÍSKOVÝ PODSYP, frakce 16 - 32, tl. 200 mm

PŮVODNÍ ZEMINA

S13

SKLADBA VNITŘNÍ NENOSNÉ PŘÍČKY



— SDK DESKA tl. 12,5 mm

— SLOUPKOVÝ ROŠT 50 x 50 mm  
MINERÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE

— SDK DESKA tl. 12,5 mm