

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Návrh vícepodlažního rodinného domu
z dřevo-slaměných panelů**

Diplomová Práce

Autor: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.
Vedoucí práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.

2024

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Dominik Lemfeld, DiS.

Dřevěné konstrukce a stavby na bázi dřeva

Název práce

Návrh vícepodlažního rodinného domu z dřevo-slaměných panelů

Název anglicky

Design of a Multi-Storey Family House Made of EcoCocon Wood-Straw Panels

Cíle práce

Cílem práce je vypracování projektové dokumentace pro realizaci stavby vlastního návrhu vícepodlažního rodinného domu s využitím konstrukčního systému z dřevo-slaměných panelů EcoCocon. V první části bude navrženo základní tvarové, dispoziční, konstrukční a materiálové provedení objektu s umístěním objektu do konkrétní lokality včetně optimalizace konstrukčních skladeb obvodového pláště. V druhé části práce bude zpracována projektová dokumentace pro realizaci stavby. Dílčím cílem je návrh, posouzení a optimalizace konstrukčních skladeb a detailů z hlediska stavební fyziky. Obsahem projektové dokumentace pro realizaci stavby (architektonicko-stavební řešení) bude (1) technická zpráva, (2) výkresová část, (3) dokumenty podrobností. Součástí práce bude statický posudek a výstup dokumentace pro CNC stroje.

Metodika

- Literární rešerše
- Návrh základního tvarového, dispozičního, konstrukčního a materiálového provedení vč. optimalizace konstrukčních skladeb obvodového pláště
- Projektová dokumentace dílčího technického řešení pro realizaci stavby – Architektonicko-stavební řešení (technická zpráva, výkresová část, dokumenty podrobností)
- Posouzení a optimalizace konstrukčních skladeb a detailů z hlediska stavební fyziky
- Statický posudek zvoleného konstrukčního prvku a konstrukčních spojů
- Rozpočet dílčí části stavby
- Výstup dokumentace pro CNC stroje
- Závěr

Harmonogram práce:

- červenec – říjen 2022: literární rešerše, návrh základního tvarového, dispozičního, konstrukčního a materiálového provedení objektu vč. optimalizace a osazení objektu na konkrétní parcele
- listopad – leden 2023: projektová dokumentace dílčího technického řešení pro realizaci stavby – Architektonicko-stavební řešení
- únor – březen 2023: posouzení a optimalizace konstrukce z hlediska stavební fyziky, statický posudek, výstup dokumentace pro CNC stroje
- duben 2023: odevzdání závěrečné práce



Doporučený rozsah práce

40 – 60 normostran textu + přílohy

Klíčová slova

Konstrukce na bázi dřeva; panelový systém; slaměná izolace; architektonicko-stavební řešení.

Doporučené zdroje informací

BLASS, Hans Joachim a Carmen SANDHAAS. Timber Engineering – Principles for Design. 2013. ISBN 3731506734.

HERZOG, Thomas. Timber construction manual. Boston: Birkhäuser, 2004. ISBN 978-3-7643-7025-1.

KOLB, Josef. Dřevostavby: systémy nosných konstrukcí, obvodové pláště. Vyd. 3., přeprac. Praha: Grada, 2008. ISBN 978-80-247-2275-7.

MÁRTON, Jan. Stavby ze slaměných balíků: slaměné izolace v nízkoenergetických a pasivních domech, návrh staveb šetrných k životnímu prostředí, hliněné omítky, ozeleněné střechy. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Liberec: J. Márton, 2014. ISBN 978-80-260-5713-0.

MINKE, Gernot a Friedemann MAHLKE. Stavby ze slámy: jak pořídit z balíků slámy standardní dům. 1. české vyd. Ostrava: HEL, 2009. ISBN 8086167313;9788086167312.

Vyhláška č. 268/2009 Sb.: Vyhláška o technických požadavcích na stavby. Ministerstvo pro místní rozvoj, Praha, Česká republika, 2009. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268>

Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). Parlament České republiky, Praha, Česká republika, 2006. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>

Předběžný termín obhajoby

2022/23 LS – FLD

Vedoucí práce

Ing. Miloš Pavelek, Ph.D.

Garantující pracoviště

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů

Elektronicky schváleno dne 20. 7. 2022

doc. Ing. Roman Fojtík, Ph.D.

Vedoucí ústavu

Elektronicky schváleno dne 31. 8. 2022

prof. Ing. Róbert Marušák, PhD.

Děkan

V Praze dne 05. 04. 2024

Čestné prohlášení:

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „Návrh vícepodlažního rodinného domu z dřevo-slaměných panelů“ vypracoval samostatně pod vedením prof. Ing. Miloše Paveleka, Ph.D. a použil jen prameny, které uvádím v seznamu použitých zdrojů. Jsem si vědom, že zveřejněním diplomové práce souhlasím s jejím zveřejněním dle zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách v platném znění, a to bez ohledu na výsledek její obhajoby.

Svým podpisem rovněž prohlašuji, že elektronická verze práce je totožná s verzí tištěnou a že s údaji uvedenými v práci bylo nakládáno v souvislosti s GDPR.

V _____ dne _____

Podpis autora

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval svému vedoucímu práce Ing. Miloši Pavelekovi, Ph.D. za odborné rady, strávený čas při konzultacích a celkové vedení diplomové práce. Za konzultace výkresové dokumentace děkuji Ing. Patrikovi Půhonovi a Ing. Jakubu Bízovi. Dále bych chtěl poděkovat za morální oporu rodině a blízkému okolí.

Návrh vícepodlažního rodinného domu z dřevo-slaměných panelů

Abstrakt

Hlavním tématem této diplomové práce průzkum dřevostaveb vzhledem k využití přírodních zdrojů a následný praktický návrh vícepodlažního objektu s využitím konstrukce z EcoCocon panelu a slaměné izolace. Literární rešerše se zabývá průzkumem jednotlivých konstrukcí dřevostaveb a jejich výhodami a vhodným využitím. Cílem není pouze představení jednotlivých konstrukcí, ale také výběr vhodné konstrukce pro následný projekt rodinného domu v obci Nove Lesy. Součástí rešerše nebyl důraz kladen pouze na jednotlivé výhody a nevýhody konstrukcí, ale také na enviromentální dopad těchto konstrukcí. Na základě rešerše je v následné praktické části vypracován projekt rodinného domu. Funkčnost jednotlivých konstrukcí je deklarována nejen projektem, ale také výpočty v programech Tepelná technika 1D od společnosti DEKSOFT, v programu Area nebo statickými výpočty. Jedná se o komplexní projekt, který obsahuje kompletní výkresovou část, výrobní dokumentaci včetně detailů a rozpočet. Výsledkem je tedy rodinný dům, který je jednak architektonicky vyvážený a nevyčnívá oproti okolí, ale je i v souladu s přírodou a příjemným žitím.

Klíčová slova

Konstrukce na bázi dřeva; panelový systém; slaměná izolace; architektonicko-stavební řešení

Design of a Multi-Storey Family House Made OF EcoCocon Wood-Straw Panels

Abstract

The main topic of this diploma thesis is the research of wooden buildings in relation to the use of natural resources and the practical design of a multi-storey building using EcoCocon panel construction and straw insulation. A literature review explores the various timber building structures and their advantages and appropriate uses. The aim is not only to introduce the different structures, but also to select a suitable structure for the following design of a house in the village of Nové Lesy. The focus of the research was not only on the individual advantages and disadvantages of the structures, but also on the environmental impact of these structures. On the basis of the research, the design of the family house is developed in the practical part. The functionality of individual structures is declared not only by the design, but also by calculations in DEKSOFT's Thermal Engineering 1D, Area or static calculations. It is a complete project that includes complete drawings, manufacturing documentation including details and budget. The result is a house that is both architecturally balanced and does not stand out from its surroundings, but is also in harmony with nature and pleasant living.

Klíčová slova

Wood based construction; panel construction system; straw insulation, Architectural and construction design

Obsah

| | |
|--|----|
| Seznam použitých zkratk | 9 |
| 1. Úvod | 10 |
| 2. Cíl práce | 11 |
| 3. Literární řešerše | 12 |
| 3.1. Historie dřevostaveb | 12 |
| 3.2. Energetická náročnost budov | 14 |
| 3.2.1. Nízkoenergetický standard | 14 |
| 3.2.2. Pasivní standard | 15 |
| 3.2.3. Budova s téměř nulovou spotřebou energie | 15 |
| 3.2.4. Ostatní standardy s nulou | 16 |
| 3.3. Tepelné a zvukové izolace | 17 |
| 3.3.1. Minerální izolace | 18 |
| 3.3.2. Dřevovláknitá izolace | 19 |
| 3.3.3. Slaměná izolace | 19 |
| 3.3.4. Další izolace na přírodní bázi | 20 |
| 3.3.4.1. Celulósová izolace | 20 |
| 3.3.4.2. Slaměná izolace | 21 |
| 3.4. Asfaltové hydroizolace a difuzní fólie v dřevostavbách | 21 |
| 3.4.1. Asfaltové hydroizolace | 21 |
| 3.4.2. Difuzní fólie | 22 |
| 3.5. Základové konstrukce | 22 |
| 3.5.1. Plošné základové konstrukce | 23 |
| 3.5.2. Hlubinné základy | 25 |
| 3.6. Nosné systémy obvodových stěn | 27 |
| 3.6.1. Roubené konstrukce | 27 |
| 3.6.2. Panelové konstrukce a EcoCocon panel | 29 |
| 3.6.2.1. Panelové konstrukce | 29 |
| 3.6.2.2. EcoCocon panel | 29 |
| 3.6.3. Těžké skeletové konstrukce | 32 |
| 3.6.4. Konstrukce z CLT panelů | 33 |
| 3.6.5. Sloupková konstrukce | 34 |
| 3.7. Stropní konstrukce | 35 |
| 3.7.1. Klasické stropní konstrukce | 35 |
| 3.7.2. Současné stropní konstrukce | 36 |
| 3.7.2.1. Současné trémové a fošnové stropy | 36 |
| 3.7.2.2. Stropní konstrukce z CLT | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 3.7.2.3. Krabicové stropní konstrukce..... | 37 |
| 3.7.2.4. Spřažené dřevobetonové stropy..... | 38 |
| 3.8.1. Novodobý krov s vaznicemi..... | 38 |
| 3.8. Střešní konstrukce..... | 39 |
| 3.8.2. Novodobý hambalkový krov..... | 40 |
| 3.8.3. Dřevěné příhradové vazníky..... | 40 |
| 3.9. Reakce dřeva na oheň..... | 41 |
| 3.10. Ostatní ekologické materiály..... | 43 |
| 3.10.1. Hliněné omítky..... | 43 |
| 3.10.2. Ekopanely..... | 45 |
| 3.10.3. Zelené střechy..... | 45 |
| 3.11. Využití technologie za účelem ochrany životního prostředí..... | 47 |
| 3.11.1. Zadržování dešťových vod a využívání vody pro splachování..... | 47 |
| 3.11.2. Zpětné získávání tepla z odpadních vod..... | 47 |
| 3.11.3. Rekuperace..... | 47 |
| 3.11.4. Fotovoltaické panely..... | 48 |
| 4. Metodika..... | 49 |
| 5. Výsledky..... | 50 |
| 6. Diskuse..... | 54 |
| 7. Závěr..... | 55 |
| 8. Použitá literatura..... | 56 |
| 9. Seznam použitých obrázků..... | 61 |

Seznam použitých zkratek

CO₂ – oxid uhličitý

KVH – konstruktionsvollholz – konstrukční stavební řezivo

BSH – brett-schichtholz – lamelové dřevo

CLT – cross laminated timber – křížem lepené dřevo

tzv. – takzvaný

NZEB – nearly zero energy building – budova s téměř nulovou spotřebou energie

nZEB – net zero energy building – energeticky nulová budova

OSB – oriented strand board – deska z orientovaných třísek

IGP – inženýrsko geologický průzkum

resp. – respektive

CLT – cross laminated timber – křížem lepené dřevo

mm – milimetr

cm – centimetr

m – metr

tl. – tloušťka

apod. – a podobně

ČSN – Česká technická norma

EN – Evropská norma

ISO – International organization for standardization – mezinárodní standardy

kol. – kolektiv

1. Úvod

V dnešní době se stále více hovoří o potřebě udržitelnosti a ekologických technologií v různých odvětvích, včetně stavebnictví. Jedním z nejzajímavějších trendů v této oblasti jsou dřevostavby a využití přírodních materiálů, jako je dřevo, sláma a další materiály na přírodní bázi. Tyto materiály nejenže snižují ekologickou stopu stavebnictví, ale také nabízejí výhody v oblasti energetické efektivity a zdravého bydlení. Dřevostavby představují ekologickou alternativu k ke zděným stavbám. Dřevo je obnovitelný materiál, jehož zpracování má nižší uhlíkovou stopu než konvenční stavební materiály. Kromě toho mají dřevěné konstrukce vynikající tepelnou izolaci, což přispívá k úsporám energie při vytápění a chlazení domů. Dřevostavby mají vždy nesenou určitý estetický kouzlo, a to zejména díky výrazné přítomnosti dřeva ve vzhledu budov. Tradiční dřevostavby jsou často snadno rozpoznatelné na první pohled – jejich charakteristický ráz a povrchová úprava dřeva okamžitě evokují pocit přírodního prostředí a rustikálního šarmu. Dřevo se často používá jako dominantní materiál ve fasádách, což dodává budově charakter a osobitost. Nicméně, s rozvojem moderních technologií a architektonických přístupů jsou vytvářeny dřevostavby, které mohou překvapit svou nenápadností a moderním vzhledem. Novodobé konstrukční systémy a designové trendy umožňují vytvoření dřevěných staveb, které se mohou snadno ztotožnit s ostatními moderními architektonickými styly. V těchto případech by člověk mohl projít kolem moderní dřevostavby a ani si neuvědomit, že se jedná o dřevěnou konstrukci, neboť vzhledem připomíná spíše klasické zděné budovy. Tento rozdíl mezi tradičními a moderními dřevostavbami odráží evoluci výstavby s dřevěnými materiály a dynamiku architektonického světa, který se neustále vyvíjí směrem k efektivnějším a estetičtějším řešením.

Tato diplomová práce se zaměřuje na vytvoření projektové dokumentace pro vícepodlažní rodinný dům s využitím konstrukčního systému dřevo-slaměných panelů EcoCocon. První část, nazývaná literární rešerše, zkoumá současný stav dřevostaveb a jejich konstrukčních metod, s důrazem na historický vývoj, techniky a materiály používané v této oblasti. Druhá část se zabývá návrhem samotného domu, zahrnujícího plánování tvarových, dispozičních, konstrukčních a materiálových aspektů budovy. Následně v návaznosti na návrh představuje projektovou dokumentaci pro realizaci stavby, zahrnující technickou zprávu, výkresy a detaily stavby. Tímto se zajišťuje komplexní přístup k celému procesu tvorby a realizace projektu.

2. Cíl práce

Cílem práce je vypracování projektové dokumentace pro realizaci stavby vlastního návrhu vícepodlažního rodinného domu s využitím konstrukčního systému z dřevo-slaměných panelů EcoCocon. V první části bude navrženo základní tvarové, dispoziční, konstrukční a materiálové provedení objektu s umístěním objektu do konkrétní lokality včetně optimalizace konstrukčních skladeb obvodového pláště. V druhé části práce bude zpracována projektová dokumentace pro realizaci stavby. Dílčím cílem je návrh, posouzení a optimalizace konstrukčních skladeb a detailů z hlediska stavební fyziky. Obsahem projektové dokumentace pro realizaci stavby (architektonicko-stavební řešení) bude (1) technická zpráva, (2) výkresová část, (3) dokumenty podrobností. Součástí práce bude statický posudek a výstup dokumentace pro CNC stroje.

3. Literární rešerše

3.1. Historie dřevostaveb

Už od pravěku se člověk snažil využívat nejobyčejnějších materiálů a přírodních útvarů jakou jsou k jeskyně k vybudování skrýší a obydlí k zvýšení bezpečnosti a pohodlí. Využíval k tomu materiály, které našel ve svém okolí jako bylo dřevo, kámen, mech, nebo kůže. Krom jeskyň, které byli přirozeně vytvořeny pro ochranu, pak člověk vytvářel jednoduché konstrukce z opřených a svázaných kusů dřeva, které byly pak zakryty kusem kůže, nebo větví. Že tomuto tak opravdu bylo například nasvědčují nálezy z doby kamenné v podobě pozůstatků obydlí a přístřešku.



Obr.1: První ochrana člověka před povětrnostními vlivy-obydlí z větví, listů a kůže (Vaverka, Havířová, Jindrák a kol.,2008)

Postupem času se naučil tyto materiály opracovat jednoduchými nástroji a zefektivnit využití všech těchto materiálů a budovat kvalitnější obydlí. Díky čemuž například mohl využít špičky na konci dřeva a zahlobání svislých dílců čímž vytvořil pevnější jednoduchou stěnu. Postupem času se k tomu začali přidávat jednoduché střešní konstrukce a následně vznikali obydlí. Tyto stále jednoduché obydlí se začali pomalu sjednocovat na stejné území a začali vznikat první osady.

(Vaverka, Havířová, Jindrák a kol.,2008)

V následném období zhruba v počátku středověku se variabilita konstrukcí rozšiřuje, hlavně v závislosti dostupnosti materiálů v daných geografických oblastech. V jižní části Evropy se vyskytují spíše kamenné a hliněné domy, ve středních, tedy i v naší oblasti, a v severní části Evropy se více využívá dřevěných konstrukcí. Postupem času zde vzniká metoda stavby domů z masivních dřevěných konstrukcí (roubení). Tyto domy tvoří horizontálně

kladené s jednoduchými spoji v rozích a s utěsněním mezer pomocí mechu a hlíny. V pozdější časech ve vrcholném středověku se pak k nám ze západní části střední Evropy, konkrétně z Germánie díky osadníkům dostává konstrukce z dřevěné konstrukce, která je vyplněna hlínou, maltou, slámou případně kamením. Tato konstrukce se nazývá Hrázděná. V dalším období docházelo opět k rozlišnostem staveb dle umístění. Tentokrát to ale bylo rozdělení na městské stavby a vesnické. Na vesnicích stále převládali jednoduší dřevěné konstrukce, ale ve městech začali pomalu převládat kamenné a cihlové stavby. Bylo to především díky větší akumulaci staveb a vzniku více požárů. I tyto kamenné a cihelné stavby, ale využívali dřeva, a to především jako příčky, krovy a stropy.

(MeziStromy.cz,2024)



Obr. 2: Příklad historické roubené stavby (kudyznudy.cz,2024)

V dalším průběhu vývoje dřevostaveb docházelo k zefektivnění využití dřeva a vývoje nových typů konstrukcí, jako jsou například sloupkové konstrukce, panelové, nebo těžký skelet. Tyto konstrukce mají výhodu toho, že si stále drží svou environmentální hodnotu jako přírodní materiál, ale lépe jsou využívány dobré vlastnosti dřeva pro pohodu bydlení a naopak upozaděny, nebo odstraněny jeho nevýhody, jako je například hořlavost dřeva. S vývojem technologií a konstrukcí se ale u dřevostaveb nezlepšovala pouze pohoda bydlení, ale také velikost konstrukcí, a to až tak že v dnešní době můžeme v České republice vidět i dřevostavby do 12 m, kterými je aktuálně omezena výška dřevostaveb na našem území. V zahraničí je toto omezení, ale mnohem vyšší a ve Švýcarsku se dokonce plánuje obytná dřevostavba s výškou 100 m.

3.2. Energetická náročnost budov

Nové budovy se díky neustále zvyšujícím potřebám po levnějším a příjemnějším bydlením zabírají energetickou náročností budovy. Tento požadavek je dán i zákonem, a to konkrétně vyhláškou č. 264/2020 Sb. „Vyhláška o energetické náročnosti budov“. Zjednodušeně tato vyhláška stanovuje, jakou energii při všech teplených ziscích a ztrátách je potřeba vynaložit na teplenou pohodu v budově. Cílem projektanta a architekta je tudíž co nejlépe využívat tepelné zisky a navrhnout objekt tak, aby měl co nejmenší tepelné ztráty. Tuto energetickou náročnost je poté nutné deklarovat pomocí průkazu energetická náročnosti budov, který vypracovává osoba s náležitým oprávněním. Z tohoto průkazu poté vyplývá, do jaké klasifikační třídy daný objekt spadá a zda splňuje výše zmíněnou vyhlášku pro nové budovy.

| Klasifikační třída | Hodnota pro horní hranici klasifikační třídy | | | | | | Slovní vyjádření klasifikační třídy |
|--------------------|---|------------------------|------------------------------|----------------------|--|----------------------|-------------------------------------|
| | Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie | celková dodaná energie | Díli dodaná energie | | | U _{em} | |
| | | | Teplá voda a úprava vlhkosti | Vytápění a chlazení | Osvětlení vnitřního prostoru budovy a nucené větrání | | |
| A | 0,8 x E _R | 0,7 x E _R | 0,7 x E _R | 0,6 x E _R | 0,5 x E _R | 0,7 x E _R | Mimořádně úsporná |
| B | 1,2 x E _R | 0,9 x E _R | 0,8 x E _R | 0,8 x E _R | 0,7 x E _R | 0,9 x E _R | Velmi úsporná |
| C | 1,6 x E _R | 1,2 x E _R | 1 x E _R | U x E _R | 0,9 x E _R | 1,2 x E _R | Úsporná |
| D | 2,3 x E _R | 1,5 x E _R | 1,2 x E _R | 1,5 x E _R | 1,2 x E _R | 1,7 x E _R | Méně úsporná |
| E | 3 x E _R | 2 x E _R | 1,4 x E _R | 2 x E _R | 1,5 x E _R | 2,3 x E _R | Nehospodárná |
| F | 3,7 x E _R | 2,5 x E _R | 1,6 x E _R | 2,5 x E _R | 2 x E _R | 2,9 x E _R | Velmi nehospodárná |
| G | | | | | | | Mimořádně nehospodárná |

Tabulka 1: Klasifikační třídy energetické náročnosti budov (vyhláška č. 364/2020)

3.2.1. Nízkoenergetický standard

Jako první se na našem území začal používat nízkoenergetický standard. Dá se říct, že tento standard předchází pasivnímu standardu. Nízkoenergetický standard je definován hodnotou měrné potřeby tepla na vytápění, a to konkrétně hodnotou nepřekračující 50 kWh/(m²a).

V rámci našeho prostředí je tento standard dále specifikován v technické normalizační informaci TNI 730329. V rámci, které je zahrnuta nejen měrná potřeba tepla, ale také doporučené hodnoty další parametrů, jako je součinitel prostupu tepla nebo neprůvzdušnost obálky budovy. Avšak tyto požadavky nejsou právně závazné. Postupem času a zvýšeným nárokům na energetickou náročnost budovy se postupně tento standard vytrácí a jeho místo nahrazují nové a přísnější standardy.

(Tzb-info, 2024)

3.2.2. Pasivní standard

Tento standard je vyvíjený zhruba od 90. let a představuje technicky vyspělejší úroveň v oblasti stavebního řešení než nízkoenergetický standard. Tentokrát není hlavním kritériem pouze měrná potřeba tepla na vytápění, která nesmí překročit hranici 15 kWh/(m²a), nýbrž také neobnovitelná primární energie, neprůvzdušnost obálky budovy a maximální četnost překročení nejvyšší povolené teploty vnitřního vzduchu v letním období. Dále jsou také definovány parametry technických výrobků a technologií. Stejně jako nízkoenergetický standard, ani tento standard není v České republice právně závazný.

Pro pasivní domy je využívána metoda hodnocení pasivních domů, tzv. PHPP (Passivhaus-Projektierungspaket), která je dlouhodobě vyvíjena v německém Passivhaus Institutu, která stejně jako ČSN EN ISO 137900 vychází z principů kvanzistacionární metody s časovým krokem 1 měsíc. Další možností, která se v České republice využívá je energetický pasivní standard, definovaný v technický normalizačních informacích TNI 730329 pro rodinné domy a TNI 730330 pro obytné domy.

(Tzb-info, 2024)

3.2.3. Budova s téměř nulovou spotřebou energie

NZEB z anglických slov nearly zero energy building, je další ze energetický standardů využívány v České republice. Na rozdíl od předchozích dvou je jediným zákonem závazným termínem. Cílem tohoto standartu je zvýšit počet budov, které nebudou pouze splňovat minimální požadavky na energetickou náročnost díky čemuž budou účinnější, a tudíž se zmenší se spotřeba energie, resp. vznik CO₂.

Zaměříme-li se podrobněji na definici ZENB, tak zjistíme, že se jedná pouze o dva parametry. Za prvé, dle zákonu se jedno o budovu s velmi nízkou energetickou náročností, která je garantována jediným požadavkem, kterým je redukční činitel požadované základní hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $f_R = 0,7$. V praxi to deklaruje přísnější požadavky na tepelně izolační standard obálky objektu, než u klasického požadované hodnoty pro novostavby, která je $f_R = 0,8$.

Za druhé zákon hovoří, že v co největší míře bude pokryta spotřeba energie pomocí obnovitelných zdrojů. Hodnota využití obnovitelných zdrojů se liší dle druhu budovy nebo zóny, ale požadavkem je snížení neobnovitelné primární energie určené pro referenční budovu v rozmezí 10-25%. (Tzb-info, 2024)

3.2.4. Ostatní standardy s nulou

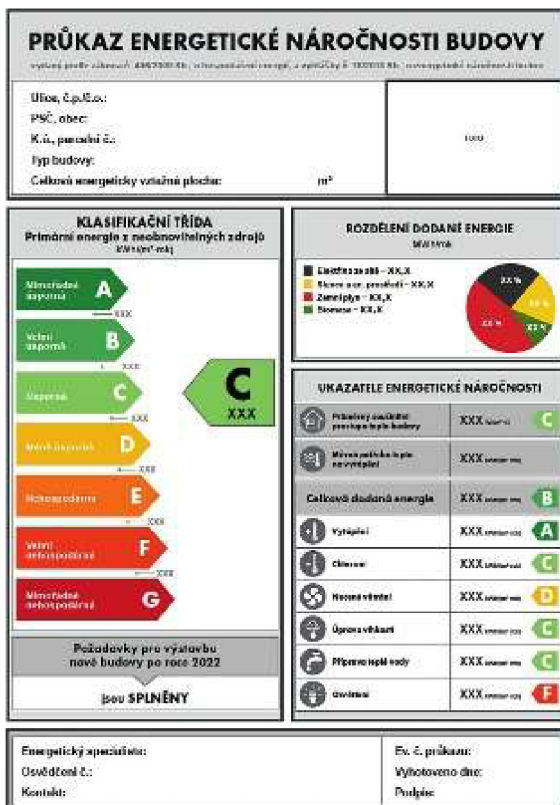
I přesto že by mohlo z názvu naznačovat, že tyto standardy mají nulovou spotřebu tepla na vytápění, tak bohužel to tak není. V České republice a s návrhovou teplotou 20 °C je prakticky nemožné a neproveditelné postavení budovu s nulovou spotřebou tepla na vytápění. Jelikož tepelné zisky, ať už jakékoliv, tak prozatím nedokážou nahradit teplo dodané technologií vytápění.

Jako první standard, který spadá do této kategorie je energeticky nulová budova neboli net zero energy building (nZEB). Dle tohoto standardu definujeme budovu, která využívá technologie sloužící pro energetickou produkci, přičemž roční bilance dodávané a vyprodukované energie je vyrovnaná (myšleno hodnotě v primární energii). U tohoto konceptu nezáleží, zda se vyprodukovaná energie spotřebuje v dané budově, nebo bude distribuována. Musíme zde také zohlednit fakt, že primární energie neprošla procesem přeměny, tudíž se nejedná o budovy, které zvládnou vyrobit dostatečnou kapacitu energie pro vlastní spotřebu. Faktor, který se zde musí zohlednit je ten, že pro dodávku elektřiny pro budovu je zapotřebí cirká trojnásobek primárních zdrojů oproti například dodávce zemního plynu nebo uhlí. Proto bude dostačující, aby z vyprodukovaná energie pomocí například fotovoltaických panelů byla třikrát nižší než dodávka plynu nebo uhlí. Tento faktor ale neplatí u spotřeby energie nakoupené/distribuované a tuplem to neplatí, že by měla mít budova nulovou spotřebu energií. Tato rovnováha není vyjádřena pro každé časové období, nýbrž celoročně. V letních slunných dnech budou vytvořeny energetické přebytky, a naopak v zimních obdobích bude nedostatek vyprodukované energie, tudíž se vychází z roční bilance.

Druhým standardem, který spadá do této kategorie je standard blízky energeticky nulovému. Tento standard se ve většině kritérií shoduje s energeticky nulovou budovou, ale oproti němu připouští bilanci primárních energií nenulovou. Z toho plyne, že kritéria pro tento standard jsou mírnější. Mezní hodnota a její definice se bude lišit zohledníme-li do spotřeby elektřiny domácí spotřebiče.

Jako poslední standard, který spadá do této kategorie je Energeticky nezávislá budova nebo také ostrovní dům. Tato budova již téměř vůbec nevyužívá externí zdroje a je prakticky odpojená od všech veřejných sítí. Tento koncept vychází z minimalizace všech spotřeb energie a s maximální zpětným získáním energie.

(Tzb-info, 2024)



Obr. 3 Vzor průkazu energetické náročnosti budovy v České republice (Wikipedie, 2024).

3.3. Tepelné a zvukové izolace

Už od počátků dřevostaveb člověk nevědomky využíval tepelnou izolaci. A to například při využívání slámy a rákosu, kteří se využívali jako výztuž pro hliněné omítky. Nebo také například při využívání mechu jako obložení střech a stěn. Později časem jak se stavby vyvíjeli do lepších dřevěných konstrukcích, případně kamenných a zděných člověk tuto přírodní izolaci opustil. S dalším rozvojem stavebnictví a vývojem lidské společnosti došlo ke zvýšení nároků na vnitřní prostředí budov a tím i nároky tepelnou pohodu. S těmito zvyšujícími nároky bylo zapotřebí doplnění konstrukcí o izolaci. Jako první se opět začali využívat materiály, které se dali využít z nejbližšího okolí, jako například sláma, vlna nebo třeba piliny. Později jak se tyto nároky dále zvyšovali a zlepšovala se i technologie výroby začali se přírodní materiály upravovat do kvalitnější izolací, jako jsou třeba minerální izolace, popřípadě dřevovláknité izolace. Modernizace výroby, ale neskončila pouze u těchto upravených přírodních materiálů, ale došlo i k vývoji polystyrenových izolací, polyisokyanurátu nebo fenolických pěn. Tyto izolace se především u zděných staveb a staveb, které jsou difuzně uzavřené, do popředí využívání. Až v posledních letech, kdy se začínáš klást větší důraz na enviromentální stránku materiálů, se opět snaží zlepšovat kvalita přírodních materiálů a jejich využití ve stavbě.

| Izolační materiál | Surovina | Obchodní forma | Hořlavost, třída stavebního materiálu | Geografický původ |
|---------------------------------|---|---|---|--------------------------------|
| Bavlna | převážně bavlna | rohože | nesnadno hořlavé (v ČR „B“, v SRN „B1, B2“) | Blízký a Střední východ |
| Expandovaná slída | převážně slída | volně sypaný materiál, desky | nehořlavý (A) | Jižní Afrika |
| Expandovaný perlit | převážně surový perlit (sopečný křemičitan hlinitý) | volně sypaný materiál | nesnadno hořlavý (B) | Evropa |
| EPS – expandovaný polystyren | polystyren | desky, rámy; bílý | nesnadno hořlavý (B) | Evropa |
| Len | převážně len | desky, rohože, plst | hořlavý (C, v SRN B2) | Evropa |
| Skelná vlna (skelná vata) | převážně přírodní nerosty a staré sklo | skelná vata, izolační skelné rohože, potrubní izolační pouzdra | nehořlavý (A) | Evropa |
| Konopí, koudel | konopí | rohože, desky | hořlavý (C) | Evropa |
| Dřevovláknité desky izolační | převážně zbytkové dřevo | desky | hořlavý (C) | Evropa |
| Izolační desky z dřevité vlny | převážně cement, nebo magnezit a dřevo | desky | nesnadno hořlavý (B) | Evropa |
| Kokosové vlákno | převážně kokos | rohože, desky | středně hořlavý (C2 – SRN – B2), lehce hořlavý (C3, – SRN B3) | Indie, Malajsie, Keňa |
| Korek | převážně korek | desky granulat | středně hořlavý (C2, SRN – B2) | Španělsko, Portugalsko, Afrika |
| Izolační desky z minerální vlny | převážně křemenná moučka, hašené vápno, cement | desky | nehořlavé (A) | Evropa |
| Polyuretan (PUR) | Ropný produkt MDI + polyol | desky, izolace potrubí, aplikace nástřikem | nesnadno hořlavé (B), SRN – B2 hořlavé samoshášivé | Evropa |
| Ovčí vlna | převážně ovčí vlna | rohože, desky | hořlavé (C) | Evropa, Nový Zéland, Austrálie |
| Pěnové sklo | převážně přírodní kámen | desky, potrubní izolační pouzdra, granulat | nehořlavé (A) | Evropa |
| Minerální vlna | převážně přírodní kámen | izolační plst, izolační desky, potrubní izolační pouzdra, podomítkové nosné desky | nehořlavý (A) | Evropa |
| Polystyren | polystyren | desky, pásy, barva bílá | nesnadno hořlavý (B) | Evropa |
| Celulózová izolace | převážně starý papír | volné vločky (na foukání), desky | hořlavé (C) | Evropa |

Tabulka 2 Přehled izolačních materiálů (Stempel, 2014)

3.3.1. Minerální izolace

Minerální izolace, jako je například skelná vata nebo kamenná vata, představuje poměrně rozšířený prvek v dřevostavbách. Hlavní složkou těchto izolací jsou recykláty skla a kamene, díky nimž jsou tyto izolace známy dobrou tepelnou odolností a odolností proti ohni.

Krom tepelné odolnosti mají vynikající i tepelnou vodivost, díky čemuž snižují přenos tepla z exteriéru do interiéru. Součinitel tepelné vodivosti se u daných materiálů pohybuje kolem hodnoty $0,038 \text{ W/m}\cdot\text{k}$ +/- pár tisícín.

Skelná vata je vyráběna tavením skleněných vláken. Tyto vlákna jsou pak formovány do finální podoby, kterou jsou buď role anebo panely. Kamenná vata je vyráběna z materiálů jako jsou bazalt nebo diabas, které jsou tavením rozvlákněny.

3.3.2. Dřevovláknitá izolace

Dřevovláknité izolace fungují na stejném principu jako minerální izolace. Rostlé dřevo je drceno na menší části a následně díky přidaným chemickým látkám rozvlákněno na vlákna. Následná směs je poté nanášena na „nekonečnou“ rohož. Poté se výroba dělí na dva způsoby a to na mokry a suchý proces, který ovlivní konečné vlastnosti desky a tudíž i jejich využití. Po těchto procesích přichází formátování jednotlivých desek na požadované rozměry. Vybraný proces a síla lisovacího tlaku ovlivní finální hustotu desky, podle které dřevovláknité desky dělíme na tři základní typy. Za prvé je to dřevovláknitá deska měkká. Tento typ izolace je využíván jako tepelně a zvukově izolační výplň konstrukcí (stěn, střech...). Druhým a třetím typem jsou dřevovláknité desky středně tvrdé a tvrdé. Ty díky své větší hustotě a naopak nižšímu součiniteli prostupu tepla využívají spíše v nábytkářském a interiérovém průmyslu. Avšak mají své uplatnění i ve stavebním průmyslu jako například v podlahách kde jsou využívány pro svou zvukovou izolaci.

Výhodou všech dřevovláknitých izolací rozklad dřeva až na vlákno, díky čemuž můžeme využít i méně kvalitní dřevo, které se nehodí na estetické prvky, či díky vadám ve dřevě jako jsou suky, napadením hmyzem atd. na ostatní výrobky ze dřeva.

(Teischinger, Sandberg a Niemz, 2023)

3.3.3. Slaměná izolace

Slaměná izolace má své kořeny v tradičních stavebních metodách, kdy byla sláma využívána především jako dostupný materiál pro izolaci a konstrukci. Historicky byla slaměná izolace běžně využívána ve venkovských komunitách a tradicích, kde sláma sloužila jako tepelný izolant a stavební prvek. V současném stavebnictví se slaměná izolace stává opět populární. V České republice je tato technologie již běžně používána, zejména v konstrukcích ekologicky orientovaných a energeticky úsporných domů. Právě ekologie a vliv na životní prostředí dodává této technologii a jiným přírodním metodám opět popularitu.

Podle dostupných informací má slaměná izolace hodnotu součinitele tepelné vodivosti λ v rozmezí $0,05-0,075 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$. Poměrně velký rozptyl slaměné izolace, je ovlivněn důležitým faktorem, a to lisujícím tlakem. Z výše uvedených hodnot je taky patrné, že slaměná izolace nemá tak dobré vlastnosti jako předchozí izolace, z čehož je patrné, že pokud chceme docílit stejných vlastností celkové stěny je zapotřebí větší tloušťky izolace čímž může vzniknout problém při manipulaci s balíky slámy. Problém manipulace je ale řešen panelovou výrobou. Naopak mezi výhody této izolace patří schopnost ukládat CO_2 a také že se jedná o vedlejší produkt, který díky tomuto dále využijeme.

(EcoCocon, 2024) (Márton, 2014)



Obr. 4: Příklad slaměné izolace v panelu (Dřevostavitel, 2024)

3.3.4. Další izolace na přírodní bázi

3.3.4.1. Celulózová izolace

Je izolační materiál vyrobený z recyklovaného papíru nebo nového papíru, který je následně upraven pro zlepšení izolačních vlastností. Tento typ izolace je oblíbený pro svou ekologickou udržitelnost a schopnost poskytovat efektivní tepelnou izolaci. Výhody v porovnání se slaměnou izolací je například fakt, že celulóze je z recyklovaného papíru, což přispívá ke snižování odpadu, nevýhodou ale může být větší náchylnost na vlhkost, kde hrozí snazší tvorba plísní a hniloby.

3.3.4.2. Slaměná izolace

Konopná izolace je materiál vyráběný z vláken konopných rostlin, zejména z jejich kůry. Pro získání konopných vláken se konopí pěstuje a sklízí. Po sklizni se rostlina zpracovává tak, že se odstraní semena a listy. Následně je kůra rostliny rozemele a zpracuje na jemné vlákno, které slouží jako základ pro výrobu izolačních materiálů. Výhodou konopné izolace může být schopnost regulovat vlhkost a také nízký potenciál pro alergickou reakci. Nevýhodou je cena, jako téměř u všech přírodních a ekologických materiálů.

3.4. Asfaltové hydroizolace a difuzní fólie v dřevostavbách

Jelikož je dřevo materiál, který absorbuje vlhkost a s ní se mu mění fyzikální a mechanické vlastnosti, je zapotřebí ho chránit před onou zmiňovanou vlhkostí. Zamezení průniku vlhkosti do konstrukcí můžeme docílit pomocí materiálů s vysokým faktorem difuzního odporu. Jedním z těchto materiálů jsou právě hydroizolace a fólie.

3.4.1. Asfaltové hydroizolace

Asfaltové hydroizolace slouží především jako izolace proti vzlínání vody v konstrukci. Z tohoto důvodu jsou převážně využívány jako hydroizolace základové desky, popřípadě sklepních stěn. Další možné využití je například na střešních konstrukcích, jako finální vrstva. Jak s názvu vyplývá jako hlavní složkou této izolace je asfalt. Základní asfaltový pás se skládá z šesti vrstev. Vrchní a spodní povrchové úpravy, vrchní a spodní asfaltové vrstvy, primární vrstvy a výstužné složky. Do daného složení ještě mohou přijít další vrstvy a to vzhledem k účelu dané hydroizolace. Např. hydroizolace s radonovou ochranou obsahují hliníkovou vrstvu, která slouží jako ochrana proti radonu. Jak jsem říkal důležitý faktor u hydroizolací je faktor difuzního odporu. U asfaltových pásů se faktor difuzního odporu liší v závislosti typu asfaltové hydroizolace a to vcelku zásadně, jelikož například „asfaltový pás hydroizolační GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL” má hodnotu faktoru difuzního odporu $\mu=29000$ a oproti tomu „asfaltová pás s hliníkovou vložkou GLASTEK AL 40 MINERAL) má tuto hodnotu $\mu=370000$.

(Novotný, 2014)

3.4.2. Difuzní fólie

Základními dvěma typy difuzních fólie jsou parotěsné fólie, nebo také parozábrany a paropropustné fólie neboli parobrzdby. Oba druhy fólií fungují na podobném principu, kdy fólie je natažena na konstrukci (stěnu, střechu, fasádu atd.) a přisponkována. Následně jsou všechny sponkové spoje a netěsnosti přelepeny difuzní páskou. Rozdíl mezi jednotlivými fóliemi je tedy pouze v jaké míře nedovolují propustnost vlhkosti a v typu konstrukce kde se využívají. U jednotlivých fólií jsou pak důležité i vedlejší faktory krom propustnosti vodní páry, a to také například degradace na slunci. Jelikož se tyto fólie mohou využívat i jako podstřešní nebo jako fasádní, tak může dojít, že budou vystaveny dlouhodobým účinkům slunce, které by pak mohlo jejich vlastnosti změnit.

Parozábrany jsou proto využívány v typu konstrukcích, které se nazývají difuzně uzavřené. Účelem této konstrukce je vytvořit dokonale difuzně uzavřenou konstrukci do které se nedostane žádná vlhkost. Výhodou je zde že ve výpočtech nemusíme počítat s žádnou vstupující vlhkostí, kterou bude zapotřebí odstranit. Nevýhoda je taková, že konstrukce musí být správně zhotovena, jelikož si menší porušení fólie během výstavby může docílit vstupu vlhkosti do konstrukce, která se pak ale nemá kudy odpařit a následně může v konstrukci díky tomu docházet ke vznikům plísní a hniloby dřeva.

Naopak poté parobrzdby fungují na principu částečného vniku vlhkosti do konstrukce, které se pak nazývají difuzně otevřené. U těchto konstrukcí se počítám s tím, že do konstrukce se dostane malé množství vodních par, které budou ale v průběhu času odpařeny a tím pádem nemůže docházet ke vznikům plísní a hniloby. Důležitým faktorem při výběru fólií pro tyto konstrukce je základní poučka o tom, že faktor difuzního odporu by se směrem z interiéru do exteriéru zmenšovat. Jako jistá alternativa těchto fólií mohou být i deskové materiály, jako jsou například OSB desky.

3.5. Základové konstrukce

Základové konstrukce jsou konstrukce, které jsou v kontaktu se zemí a přenášejí pak veškeré zatížení (stálé i nahodilé) do okolní zeminy. Základy v některých případech, ale nemají pouze k přenášení zatížení domu do půdy, ale i opačných sil. Toto může nastat v případě spodních vod, které zejména v okolí řek a jiných vodních ploch mohou způsobit značné problémy. V dalších případech mohou sloužit i jako hydroizolace domu, a to v případech, pokud je dům založen na zemních vrstevkách, případně pěnovém skle. Základové konstrukce

dělíme na dva základní typy. První jsou plošné, do kterých patří například základové patky, základové rošty nebo základové desky. Druhým typem jsou hlubinné základy, do kterých patří například piloty, zemní vruty nebo zakládací studně. Vhodná volba základových konstrukcí je velice důležitá z více důvodů. Jednak rozdíl v jednotlivých typech základů může být statisícový, až milionový a za další ne každý typ je vhodný pro všechny domy a případně i dispozice. Například zemní vruty slouží především pro dřevostavby, a naopak pro zděné domy, nebo podsklepené konstrukce jsou nevhodné. Další důležitý faktor je terén. Terén může ovlivnit základovou konstrukci dvěma způsoby. Za prvé je to svažitost terénu, která u některých základech je potřeba vyrovnat a u jiných například pilotů se s ní dá pracovat. Za druhé únosnost půdy a spodní vody. Jak jsem zmiňoval už výše zemní voda, může natropit velké problémy u základových konstrukcí, a ne všechny typy základových konstrukcí se s ní dokážou vyrovnat. Nejen ale spodní voda, ale i únosnost zeminy hraje u výběru základových konstrukcí značnou roli. Proto je vhodné při navrhování mít vypracovaný IGP (inženýrsko geologický průzkum), který zhodnotí okolní zeminu.

(Tzb-info, 2024)

3.5.1. Plošné základové konstrukce

Plovoucí desky a základové desky. Tyto dvě konstrukce by se na první pohled dalo říct že fungují na stejném principu. Ale opak je pravdou. I když přenos zatížení domu jde do železobetonové desky, která je pod celým domem, tak u základové desky se další zatížení přenáší rovnou do zeminy. Oproti tomu u plovoucí desky je mezi zeminou a železobetonovou deskou ještě izolace, která celou konstrukci nejen izoluje od vlhkosti, ale i umožňuje se desce pohybovat nezávisle na podloží. Jako nejpoužívanější izolace pod plovoucí desku se využívá granulované pěnosklo nebo extrudovaný polystyren. Výhodou základové desky je např. že v případě nerovnoměrného sesedání půdy, tak v jistých mezích tento problém řeší.

Základové pasy a rošty. Oproti základovým deskám se nejedná o celoplošné základové konstrukci pod celým domem. Jedná se o obdélníkové betonové nebo železobetonové pasy, které jsou pod nosnými obvodovými stěnami a nosnými příčkami, případně tam kde je nutné přenést větší zatížení jako je např. schodiště nebo v případě větších základů může pas sloužit i jako ztužení celých základů. Důležitým faktorem pro betonové a železobetonové pasy je jejich návrh, aby minimálně spodní hrana byla v nezamrzlé hloubce. Z tohoto důvodu je možné v případě nerovnosti terénu „odskakovat“ pasy do větší hloubky, tak abychom vždy dodržovali

zásadu a nezámrné hloubce. Na základové pasy jsou pak většinou vystavěny prolévací tvárnice, které jsou prolity prostým betonem. Tyto konstrukce pak bývají spojeny pomocí železných prutů.

(Kubečka a Kubečková, 2016)



Obr. 5: Základové pasy (ESTAV.cz, 2024)

Základové patky využíváme především u těch konstrukcí, kde není plošné zatížení, ale pouze bodové. Tedy třeba u skeletových konstrukcí. Patky jsou tvořeny monolitickým vyztuženým betonem nebo případně prolévacími tvárnici vylitými betonem s výztuží. Stejně jako předchozí pasy je důležité, aby byli umístěny minimálně do nezámrné hloubky. Patky bývají pak často na vrchní ploše zality společně s kotvicím prvem pro sloupy, do kterých se následně dřevěný či jiný sloup už jen osadí. Mezi výhody těchto patek patří to, že je možná jejich prefabrikace, a tím pádem jistá časová úleva na staveništi, ale od této praktiky se pomalu ustupuje. Další výhodou je vytvoření vzduchové části mezery mezi zeminou a konstrukcí domu, čím se řeší hydroizolace od zeminy a také je to opatření proti radonu. Takové vyvýšení domu má také výhodu, že v místech, kde se udržuje vysoká vlhkost zeminy případně je to v záplavovém území tak nedochází k přímému kontaktu vody s konstrukcí. Pokud by teoreticky došlo k větším záplavě tak konstrukce má pak možnost dýchat díky vzduchové mezeře a lépe

proschnout. K takovým případům ale často nedochází, jelikož povodí řek určí takové podmínky, aby k takovému případu nedošlo, nebo dokonce nepovolí dům vůbec. Mezi nevýhody, ale jisté patří nutná stejná únosnost půdy pod všemi patkami stejně, aby nedocházelo nestejnorodému sesedání půdy. V případě že by některá patka sesedala více mohlo by dojít k porušení konstrukce nad základovými patkami a mohli by vznikat například praskliny. (Kubečka a Kubečková, 2016)



(Zajiček, 2024)

3.5.2. Hlubinné základy

Zemní vruty jsou nejčastěji z ocele s ochranou svrchní vrstvou, hliníky nebo případně z kompozitních materiálů. Zemní vrut se opticky dá rozdělit na dvě části na dřík se závitem, který se délkou pro každou stavbu liší dle potřebné únosnosti. A svrchní částí, která slouží ke spojení hornou stavbou. Tyto části se liší dle potřebného ukotvení, ale může to být například U profil pro uložení svislých či vodorovných trámů, obyčejná vodorovná plocha s předpřipravenými otvory pro šrouby anebo kotevní patkou pro sloupy. Zemní vruty jsou využívány zejména pro lehké konstrukce jako jsou dřevostavby. Pro dřevostavby toto kotvení skýtá spoustu výhod. Jako u základových patek je zde výhoda radonu, vlhkosti a záplav. Dále

se jedná poměrně o ekonomickou variantu. S variabilní délkou dřívku se také naskýtá využití u strmých svahů s vykonzolování objektu a tím není zapotřebí zakopávat dům do svahů viz obr. 6. U zemních vrutů se nevyskytuje žádný beton a tím pádem i odpadá čekání na zaschnutí betonových konstrukcí. Práce se zemními vruty je poměrně jednoduchá a jedná-li se o menší stavby, není zapotřebí ani těžká technika. Samozřejmě pokud už se jedná o rodinné domy, je zapotřebí speciálního vrtací soustavy, která zemní vruty zavrtá. Stejně jako u základových patek je ale zapotřebí, aby zemina měla po celé ploše objektu podobnou únosnost a nedocházelo k nerovnoměrnému sesedání stavby. Zemní vruty také neúplně dobře spolupracují se zemní vodou, a mohlo by docházet, že spodní síly by nadzvedávali jednotlivé vruty.



Obr. 6: Vykonzolovaná stavba pomocí zemních vrutů (Dřevostavitel, 2024)

Základové piloty jsou jedny z nejstarších základových konstrukcí, které se používají již od pravěku. Jsou dochované nálezy kdy na území Švýcarska již před 12 000 do měkkého dna byli zapíchnuté dřevěné kůly, na kterých se stavěli obydlí. Znamější případ jsou Benátky v Itálii, kdy na dřevěných pilotech je postavené celé město. V dnešní době jsou piloty využívány ve prostředích, kde není dobrá únosnost půdy ve svrchních vrstvách a je proto nutné hlubinných základů. I v dnešních době jsou pak piloty využívány ve vodních plochách, a to například pro mosty, případně domy nad vodní hladinou. Dalšími materiály krom dřeva, které

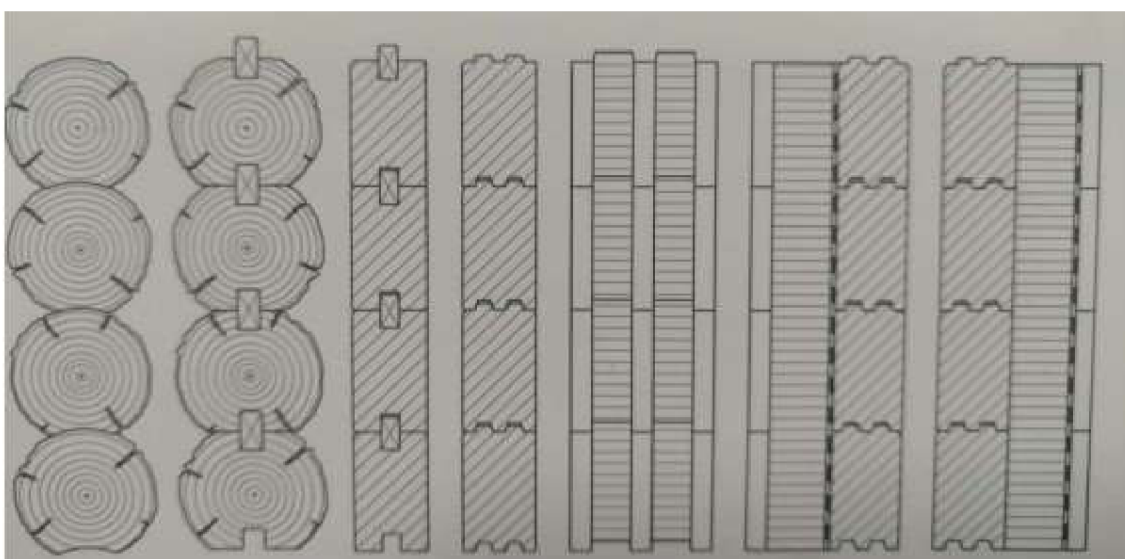
mohou být použity pro piloty jsou ocel, beton, či kompozitní materiály. Nevýhodou pilotů, je vzhledem k nutné hloubce jednotlivých pilotů a nutné speciální těžké technice jednoznačně cena. Proto se piloty využívají především tam kde je to nezbytné.

(Prakash a Sharma, 1990)

3.6. Nosné systémy obvodových stěn

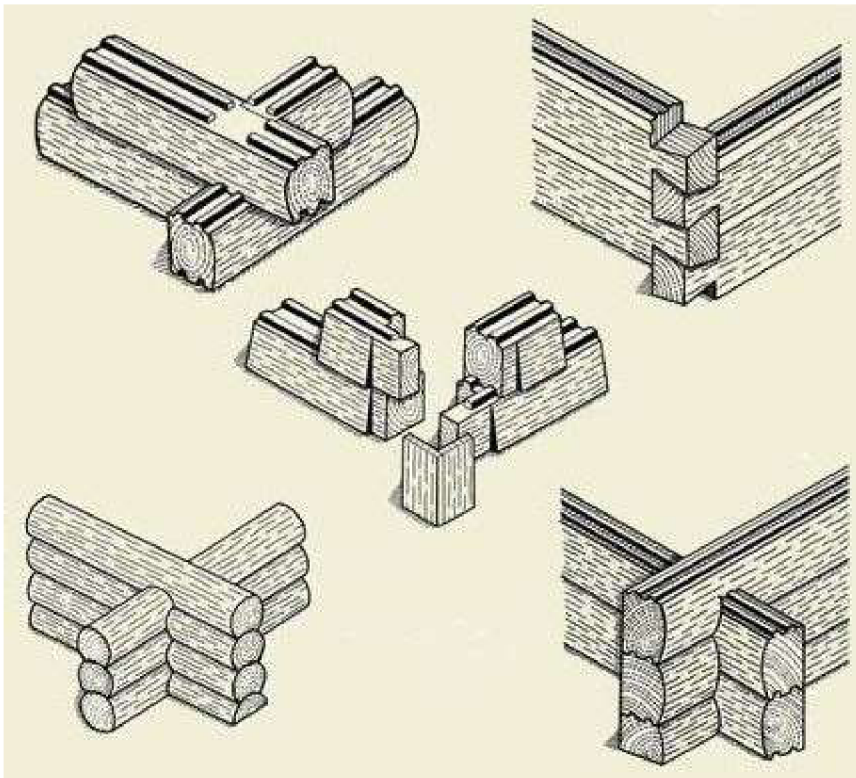
3.6.1. Roubené konstrukce

Roubené konstrukce patří k jedněm z nejstarším využívaným konstrukcím. A i přesto že se jedná o historický systém, zejména na vesnicích a v nezastavěných oblastech se stále staví nové budovy tohoto systému. Jejich charakteristickým prvkem je viditelná nosná konstrukce, kterou tvoří dřevěná kulatina, nebo hraněné trámy, a jejich spoje byli vymazávány hlinou a slámou. V dnešních dobách nahradili hlinu a slámu vláknité izolace. V dřívějších dobách kdy se ještě nekladl takový důraz energetickou náročnost budov tvořili tyto dřevěné prvky jedinou část pláště srubové konstrukce a tudíž byli pohledové jak z exteriéru, tak z interiéru. V přítomnosti se již z interiérové části přidávají dřevěné rošty s izolací, difuzní fólií atd., tak aby konstrukce splnila energetické požadavky. Jako pohledový materiál je pak většinou využité falešné roubení z prken, tak aby to imitovalo původní vzhled roubenky. Případně jsou vyráběny dvojité srubové konstrukce z menších šířek trámů, kdy mezi těmito konstrukcemi je tepelná izolace.



Obr. 7: Typy srubových konstrukcí (Kolb, 2011)

Dalším typickým charakterem je rohové spojení, kde se využívali různé spoje např. rybinový spoj, které pak vytvářeli estetický dojem.



Obr. 8: Rohové spoje srubových konstrukcí (Keliwood, 2024)

Jako jedna z největších nevýhod roubených konstrukcí je zajisté doba výstavby a sesedání. I když dřevostavby všeobecně patří k rychlejším výstavbám u roubených konstrukcí je to opačně, a to z důvodu zhruba ročního čekání na vyschnutí stavby. To v praxi vypadá tak že po sestavení hrubé konstrukce se stavba na cirká rok zastaví, aby dřevní prvky vyschli. Během tohoto sesychání dojde ke sesednutí konstrukce v řádu několika centimetrů. Následně se stavba dokončí. I přesto, že se rok čeká stavba nadále sesychá a proto je nutné konstrukčně stavbu udělat tak, aby to nemělo nedělat problémy. U hraněných roubenek je možné tomuto problému předejít jiným než rostlým dřevem, a to konkrétně KVH hranoly, které jsou již vysušeny a nenastává tek veliké sesychání stavby a nemusí se čekat rok.

3.6.2. Panelové konstrukce a EcoCocon panel

3.6.2.1. Panelové konstrukce

Jedná se společně se sloupkovou konstrukcí o nejrozšířenější stavební systém ze dřeva u nás. Tento systém funguje na prefabrikování konstrukcí a následném transportu na stavbu kde je osazován a spojován, tak aby tvořil celkovou konstrukci. Prefabrikace panelu je v různorodá, a vždy záleží na jednotlivých výrobcích, jak mají přizpůsobenou výrobu.. Nejzákladnější je, že dřevěný rám, který je vyplněn izolací. Toto je opravdu jen základní verze, kterou například využívá EcoCocon panel. Poté se panely mohou lišit s každou dalších vrstvou, dle potřeb dané firmy. Nejvíce prefabrikované panely jsou pak dovezeny na stavbu včetně okenních a dveřních prvcích a na místě stavby se pouze dodělávají poslední detaily, jako je výmalba, či finální omítka. Rozlišnost jednotlivých panelů je pak také ve velikosti panelů, kdy se vyrábějí panely o šířce několika desítek až v řádu nižších hodnot stovek centimetrů, až po celosměnové panely. To opět záleží na realizační firmě a na jejich možnostech pro realizaci, jelikož pro větší panely je zapotřebí těžká technika.

Mezi největší výhody panelové konstrukce patří rychlost výstavby na stavenišťě. Z důvodu možnosti vysoké prefabrikace je možné postavit dům v řádu pár týdnů. Další výhody je modulová výroba, která zrychlí a zefektivní výrobu jednotlivých panelů. Naopak k nevýhodám patří nutnost vlastních výrobních prostorů a nutná mechanizace.

(Kolb, 2011)

3.6.2.2. EcoCocon panel

Jedním typem z panelové konstrukce je stavební systém známý jako EcoCocon, který vychází z filozofie Cradle to Cradle. EcoCocon představuje inovativní přístup k výstavbě, zdůrazňující udržitelnost a ekologickou šetrnost při využívání přírodních materiálů (až 98 %). Základní rozměry jednotlivých panelů jsou 80x280 cm a šířka panelů je 30 nebo 40 v závislosti na požadovaném výsledném energetickém standardu. Jelikož se ale nejedná o sériovou výrobu, rozměry jednotlivých panelů se liší dle využití a architektonického návrhu. Jako nosnou konstrukci panelu EcoCocon můžeme uvést element dvojíty rám ze dřeva konkrétně KVH vyplněný lisovanou slámou. Tento dvojíty rám má výhodu oproti klasický sloupkovým a panelovým konstrukcím v tom že eliminuje tepelný most, mezi jednotlivými sloupkou je slaměná izolace. Tyto dřevěné prvky KVH o rozměrech 45x95 mm nebo 60x120 mm jsou strategicky umístěny v každém rohu panelu, poskytující pevnost a stabilitu konstrukce. Z vrchní

a spodní části pak na jednotlivé panely je připevněna překližka. Tato překližka je pak využívána i jako krycí vrstva izolace u otvorů.

(EcoCocon, 2024)



Obr: EcoCocon panel zdroj <https://ecococon.eu/cz/panel>

Slámová izolace i vzhledem o snahu o přírodní materiály je pak ideální podkladní vrstvou pro hliněné omítky, které se většinou s EcoCocon panelem využívají. Tyto hliněné omítky pak mají výbornou vlastnost v tom, že přirozeně udržuje optimální úroveň vlhkosti uvnitř prostoru, přispívá k vytváření vynikajícího mikroklimatu, a zajišťuje vysoký stupeň tepelného a akustického komfortu. EcoCocon panel je ale flexibilní tudíž se na interiér dá po vytvoření předstěny instalovat prakticky každý materiál a záleží až na koncovém zákazníkovi jakou variantu preferuje. Například se zde přímo nabízí i varianta využití Ekopanelů, které stejně jako EcoCocon využívají lisovanou izolaci. Exteriér panelu je pak doplněn ještě o další izolaci, a to konkrétně dřevovláknitou izolaci, čímž vytváří variabilitu na finální vrstvu, ať už to může být jakýkoliv obklad, nebo případně omítka.

EcoCocon je zejména v zahraničí, už poměrně zjetou konstrukcí, což deklarují i jednotlivé certifikáty konstrukci. Jedním z nich je certifikace passivhaus. Panelové stěny jsou superizolované, eliminují tepelné mosty a lze snadno dosáhnout vzduchotěsného konceptu. To přispívá k energetické účinnosti budov a splnění náročných standardů pro pasivní domy. Konstrukce je taky certifikována pomocí programu WUFI, který hodnotí konstrukci na riziko vnitřní vlhkosti a používá se pro neobvyklé a nové stavební konstrukce. Při hliněné omítce má konstrukce poměrně dobrou požární odolnost a to 120 minut.

Mezi výhody musíme určitě zařadit ukládání CO₂. V dnešní době je téma životního prostředí hlasité. EcoCocon se vyznačuje jako konstrukce skladující uhlíkové částice. Přibližně 98 % panelů tvoří přírodně obnovitelné materiály, které jsou schopny vázat tuny CO₂ v každém projektu. Tímto způsobem přispívá k snižování uhlíkové stopy staveb. Další výhodou je již výše zmíněná přírodní regulace vlhkosti v místnostech. EcoCocon panel též má základní výhody panelů jako jsou rychlá výstavba a prefabrikace. Mezi nevýhody můžeme zařadit například cenu panelů, která je vyšší ve srovnání s tradičními materiály. Ekologické a energeticky efektivní stavební materiály často vykazují vyšší počáteční náklady. Dále jako u ostatních panelových konstrukcí, jsou pro prefabrikaci nutné větší výrobní a skladovací prostory a také technika pro převoz a následné skládání panelů.

(EcoCocon, 2024)



Obr. 9: Vzorový dům z EcoCocon panelu „Marianka“ na Slovensku (EcoCocon, 2024)

3.6.3. Těžké skeletové konstrukce

Vzhledem k vývoji dřevostaveb a k touze stavby vysokých vícepodlažních a velkoobjemových dřevostaveb získávají skeletové konstrukce důležité místo v dřevostavbách. Snaha těchto konstrukcí je o vytvoření co největších prostor s co nejmenším rastrováním budovy stěnou či sloupem. Nosným prvkem u skeletových konstrukcí jsou KVH a BSH hranoly. Jednotlivé spoje těchto prvků jsou pak řešeny pomocí speciálních ocelových styčnic. Ty je potřeba z důvodu požární bezpečnosti skrýt do dřeva, případně zakrýt jiným nehořlavým materiálem. U dřevěných skeletových staveb je hlavní nosná konstrukce oddělena od dalších konstrukčních prvků, které uzavírají prostor. To znamená, že konstrukce je rozdělena na primární nosnou konstrukci a sekundární nosnou konstrukci. Primární nosná konstrukce se skládá z nosných prvků, jako jsou sloupy a nosníky, a je uspořádána podle vybraného základního rastru. Tato konstrukce přebírá zatížení z dalších konstrukčních prvků a přenáší je bodově do základů. Pro zajištění prostorové stability dřevěných skeletových staveb je nezbytné zajistit, že všechny působící síly, včetně síly výztužné a větrné síly, jsou správně přijaty a přeneseny. Velkou výhodou těchto konstrukcí jsou pak velké otevřené prostory, které jsou vhodně pro kancelářské budovy nebo halové objekty. Výhodou této konstrukce je také volná stěnová výplň, která neplní nosnou funkci, a tudíž zde mohou vznikat velké prosklené plochy.

(Kolb, 2011)



Obr. 10: Příklad těžké skeletové konstrukce z interiéru (Dřevo&stavby, 2024)

3.6.4. Konstrukce z CLT panelů

Jedním z poměrně nových typů konstrukcí je panel z křížem lepeného dřeva zvaný CLT. Základem těchto panelů jsou dřevěné lamely, které jsou poskládány do jednotlivých navzájem kolmých vrstev a následně slepeny. Panel se vždy skládá z lichého počtu vrstev, jejichž počet se pohybuje od 3 po 7 vrstev. Tloušťka panelu se pak pohybuje od 60 do 240 mm v závislosti na potřebné statické únosnosti. Panely se pak tvoří ve dvou standardech a to jako pohledové a nepohledové. A to podle následného opláštění panelu. Je poměrně rozšířená varianta, že z interiérové strany se CLT panel ponechává jako pohledový. Další variantou je následně opláštění pomocí desky a rastru. Z exteriérové strany je pak tepelná izolace, jejichž tloušťka se liší dle tloušťky dřevěných prvků a požadavku na energetický standard. CLT panely jsou dalším vhodným materiálem, který splňuje požadavky přírodního materiálu, a zároveň jsme schopní pomocí něj postavit vícepodlažní budovy. Mezi výhody těchto staveb patří zejména rychlost výstavby hrubé stavby na staveništi a to z důvodu prefabrikace jednotlivých panelů. Z důvodů dobré statické únosnosti při malé tloušťce panelu, můžeme docílit celkové tloušťky stěny včetně zateplení okolo 280 mm což oproti zděným stavbám může dělat na celkové stavbě značný rozdíl v podlahové ploše.

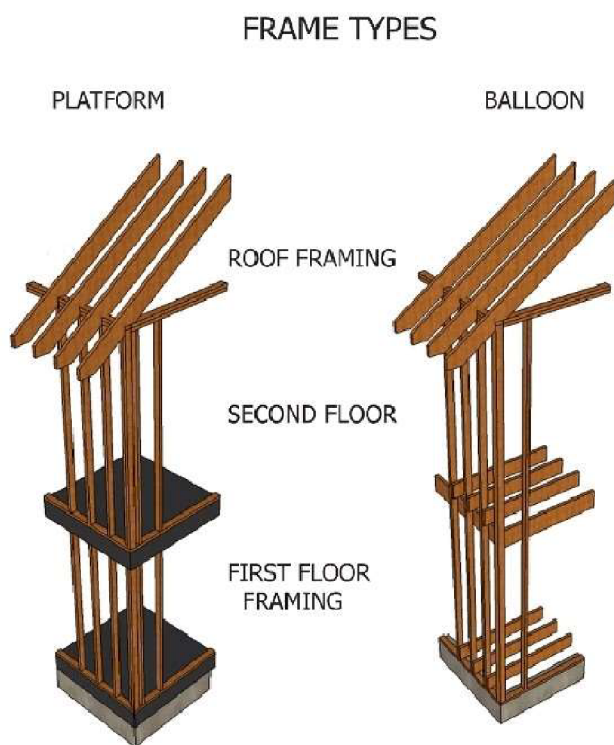
(Pavlas, 2016)



Obr. 11: Stavba z CLT panelů (Jafholz, 2024)

3.6.5. Sloupková konstrukce

Jedná se pravděpodobně o celosvětově nejvyužívanější systém dřevostaveb, který vychází z amerického systému Two by Four.. Principem této konstrukce je dřevěný hranolek, který tvoří nosnou konstrukci. Dřevěný prvek se většinou pouze předsušený přiveze na stavbu a jeho veškeré zpracování probíhá na místě. Toto zpracování sice prodlužuje dobu výstavby přímo na stavbě, ale eliminuje nutnost vlastních prostorů pro prefabrikaci a požadavků na přepravu panelů a jejich umístění. Sloupková konstrukce se dělí na dva základní typy a to Balloon Frame a Platform Frame viz. obr. 12. V dnešní době méně využívaný Balloon Frame pracuje s jednotnou konstrukcí přes více pater. V praxi to znamená že konstrukce dřevěných sloupků prochází od základů až po střechu přes více pater. Výhodou je vznik jednotné konstrukce, ale z důvodu složitější výroby. Platform Frame je oproti tomu rozdělen na jednotlivá patra a sloupky neprochází přes více podlaží.



Obr. 12: Platform Frame a Balloon Frame konstrukce (researchgate, 2024)

V původní konstrukci se sloupky využívali v poměru 2 ku 4 a tyto rozměry byli v palcích, což vychází zhruba na 5x10 cm. V dnešní době se už ale využívají sloupky o tl. 40-60 mm a šířce 120-160 mm v závislosti na potřebné statické únosnosti. Jednotlivé sloupky jsou pak v rozpětí 625 mm a to z důvodů modulových rozměrů desek, které se většinou využívají k opláštění konstrukce a k zajištění vodorovné tuhosti konstrukce.

3.7. Stropní konstrukce

Jedním z účelů stropní konstrukce je patrové rozdělení budovy. Nosné prvky pak přenášejí svislé zatížení do spodních konstrukcí jako jsou např. obvodové stěny, nosné příčky, nebo sloupky. Mezi tyto zatížení pak patří vlastní tíha konstrukce, přenos sil z vrchních konstrukcí (příček, sloupků, krovu atd.), zařízení a osob a mimořádného zatížení. Kromě toho je zde kladen zvýšený důraz na fyzikální vlastnosti je požární odolnost, kročejová izolace a tepelná izolace konstrukce. Ve většině případech pak na stropní konstrukce navazuje skladba podlahy z vrchní části a ze spodní části pak podhled. Stropní konstrukce se pak rozděluje na klasické stropní konstrukce a současné stropní konstrukce.

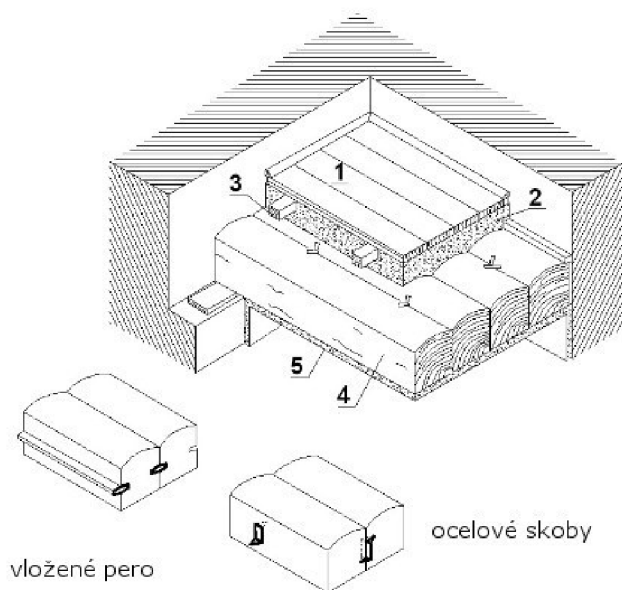
(Štefko a Reinprecht, 2004)

3.7.1. Klasické stropní konstrukce

Jedná se o stropy, které byli využívány v dřívějších dobách a v novostavbách se už nevyužívají. Přesto se s nimi ve stavebnictví setkáváme a to především při rekonstrukci a přestavbách. Mezi klasické stropní konstrukce patří povalové stropy, trémové stropy, kazetové stropy a fošnové stropy.

Povalové stropy jsou tvořeny povalovými trámy (trojstranně hraněné), které jsou kladené na sraz a spojený pomocí ocelových skob, dřevěnými klíny, nebo pomocí dřevěných per. Díky tomuto spojení pak vzniká souvislá stropní deska. Tyto stropy jsou poměrně náročné na objem použitého dřeva a tudíž i vysoké cenové nároky. Povaly jsou pak z důvodu požární odolnosti ze spodní části zakryty pomocí rákosové omítky. Z vrchní části je pak nános drcené sutiny, či škváry, ve kterých jsou uloženy polštáře, do kterých je pak připevněna nášlapná vrstva.

(Štefko a Reinprecht, 2004)



Obr. 13: Povalový strop včetně příkladu spojů v povalovém stropu (eluc.ikap, 2024)

U trémových stropů funkci podpory a přenosu zatížení zajišťují atropní trámy, neboli stropnice. Stropnice jsou na obvodové stěny ukládány v osové vzdálenosti 0,8-1,2 metru. Stropnice se pak ze spodní trámy obvykle podbývají prkenným záklopem nebo na stropnice byla připevněna podpůrná konstrukce podhledu tzv. rákosníky, na kterých pak bylo rákosové pletivo s omítkou. Z vrchní části pak byl pochozí záklop nebo na záklopu mohla být stejně jako u povalových stropu zásyp a pochozí podlaha až následně.

Kazetové strop vzniká v případě, že se mezi stropnice vloží příčné trámy (výměny). Výměny jsou do stropních trému začepovány a mají poloviční výšku. Stropnice a výměny bývají přiznané a plocha mezi nimi je pak vyplněná výplní, která většinou bývá zdobná. Tyto konstrukce z estetického důvodu často využívali na hradech a zámcích.

(Štefko a Reinprecht, 2004)

3.7.2. Současné stropní konstrukce

3.7.2.1. Současné trémové a fošnové stropy

Jedná se o často využívanou stropní konstrukci pro stropy s rozpětím do 6 m. Nosným prvkem je rostlé či lepené trámy nebo fošny dle potřebného přenosu zatížení. Stropnice se ukládají s osovou vzdáleností kolem 625 mm z důvodu zvýšení požární odolnosti stropu, a také z modulové velikosti zákloповých desek, které fungují také jako zajištění stability proti klopení.

Spodní část stropu je pak zaklopena podhledem, případně může být zapuštěný záklop a tím pádem zůstanou stropní trámy pohledové. Prostor mezi stropnicemi je vyplněn tepelně-zvukovou izolací. V případě, že se jedná o prostor mezi vytápěnými prostory, tak izolace mezi stropnicemi má tl. $\frac{1}{2}$ výšky stropnic. Případně, že se řeší strop mezi vytápěným a nevytápěným prostorem, musí se tloušťka izolace spočítat výpočtem v specializovaném programu např. Teplo 2017. Na záklop následně navazuje podlaha, kde jedním z důležitým faktorem je vyřešení kročejové izolace. Výhodou těchto stropních konstrukcí je zajištění jejich přijatelná cena, možnost výroby přímo na stavbě a nepotřebnost těžké techniky pro umístění stropnic. Nevýhodou je poměrně krátké rozpětí, pro které se dají využít a také nemožnost prefabrikace. (Štefko a Reinprecht, 2004)

3.7.2.2. Stropní konstrukce z CLT

Jedná se principiálně o stejný panel jako pro stěnové CLT panely. Obvykle mají stropní panely oproti stěnovým panelům větší tloušťku a větší počet vrstev. Zatížení přebírají zejména vrstvy s lamelami ve směru rovnoběžným s rozpětím, a proto jsou krajní vrstvy panelů nejvíce namáhány. Stropní CLT panely se stejně jako stěnové panely vyrábějí v pohledové a nepohledové kvalitě. Výběr těchto panelů závisí na využití stropu a zda je zapotřebí svěšených podhledů pro technologii. U těchto konstrukcí je také důležité řešit akustickou izolaci podlahy, jelikož dřevo dobře vede zvuk. Proto je zapotřebí vhodně vybrat izolační vrstvu podlahy a také je dobré CLT panely ukládat na tlumicí pásy. Velkou výhodou těchto konstrukcí je zajištění oproti fošnovým stropům velké rozpětí, které může být až 18 m a také rychlost instalace panelů na stavbě. Mezi nevýhody se pak jistě dá počítat vyšší cena.

(Štefko a Reinprecht, 2004)

3.7.2.3. Krabicové stropní konstrukce

Krabicové stropní konstrukce jsou tvořeny slepovaným řezivem do dutého krabicového nosníku. Tyto nosníky jsou pak položeny po celé ploše stropu. Nosníky jsou pak mezi sebou spojeny na pero a drážku, čímž vznikne tuhá deska. Díky dutým středům mají krabicové nosníky velice dobré akustické vlastnosti, které se dají ještě vylepšit pomocí přidané izolace. Dutiny se pak dají využít pro rozvody technologie a jiných rozvodů. Krabicové nosníky mohou být ze

spodní části pohledové, takže mohou tvořit i finální spodní vrstvu. Z vrchní strany se pak na krabicové nosníky pokládá klasická skladba podlahy dle potřeby.

(Štefko a Reinprecht, 2004)

3.7.2.4. Spřažené dřevobetonové stropy

Spřažené dřevobetonové stropy jsou vytvořeny spojením dřevěných stropních konstrukcí jako jsou krabicové, CLT a trámové stropní konstrukce s betonovou vrchní vrstvou. Spojení mezi betonovou vrstvou je pomocí kovových prvků jako jsou klíny, kolíky či desky s prolisovanými trny. Využitím betonové desky dochází ke zlepšení mechanických vlastností dřevěné stropní konstrukce, konkrétně v tahových silách. Díky betonové vrstvě dojde i ke zlepšení akustických vlastností a k zvýšení požární odolnosti.

(Štefko a Reinprecht, 2004)



Obr. 14: Spřažený dřevobetonový strop (Materiály pro stavbu, 2024)

3.8.1. Novodobý krov s vaznicemi

Pokud utvoříme příčný řez krovem vznikne nám tzv. vazba. Té máme dva typy: jalová a plná vazba. Plná vazba obsahuje všechny prvky krovu a vyskytuje se zhruba jednou za 3-4 vazby. Jalová vazba je oproti tomu ve zbylých polích a vynechává některé prvky jako jsou např. sloupky s pásky. Plná vazba pak obsahuje dvojici krokví, které jsou ve vrcholu spojeny. Spoj

Klasické krovy byly běžně používány v České republice až do poloviny 20. století a tvořily základní konstrukci většiny střech. Základními prvky v klasických krovů jsou: krokve, vaznice, pozednice, vazný trám, sloupky, vzpěry, kleštiny, pásky, vzpěradlo a věšadlo. V současnosti, kdy je u domů požadavek k využívání půdních prostoru pro žití a nejen pro skladování surovin, bylo zapotřebí adaptovat klasické krovy na novodobé krovy. Se změnou užívání bylo zapotřebí uvolnit půdní prostor tak aby byl co nejvíce otevřený. Z toho důvodu museli být z konstrukcí odstraněny vazné trámy, šikmé vzpěry, věšadlo a vzpěradlo. Tedy prvky, které ubírali prostor a mohli být odstraněny. Nevýhodou novodobých krovů je poměrně malé rozpětí šířky těchto konstrukcí, které se udává na maximální hodnotu 12-16 m.

(Jelínek a červený, 2011)

3.8.2. Novodobý hambalkový krov

U hambalkové krovu jsou všechny vazby stejné a skládají se z krokví a hambalku mezi nimi. Krokve jsou ve spodní části kotveny do pozednice. V případě že se jedná o dřevěnou nosnou stěnu může být krokev připevněna rovnou do horního dřevěného prvku obvodových stěn. Výhodou hambalkového krovu oproti krovu s vaznicemi je celoplošně otevřený prostor. Nevýhodou je ale menší rozpětí krovu, který lze provést.

(Jelínek a Červený, 2008)

3.8.3. Dřevěné příhradové vazníky

Oproti hambalkovému krovu a vaznicovému krovu se jedná o zcela odlišný typ konstrukce. Jedná se o prefabrikované prvky, které jsou na stavbu přivezeny ve složeném stavu a umístěny na místo pomocí těžké techniky. Na stavbě jsou následně zavětrovány a dále opláštěny zbylými vrstvami střešního pláště. Oproti ostatním novodobým krovům jsou příhradové vazníky nejen pro rodinné domy a stavby s menší šířkou, ale i pro velké konstrukce jako například stadiony a haly s šířkou několik desítek metrů. Příhradové vazníky se skládají z horních a spodních pásů, mezi kterými jsou diagonály. Pásky a diagonály bývají u menších rozpětí s rostlého dřeva. U větších rozpětích se v pak využívají lepené dřevěné prvky jako třeba KVH. Jednotlivé prvky jsou pak spojeny tzv. styčnicích. U vazníků se také nerozlišuje plná a jalová vazba. Mezi výhody příhradových vazníků patří velké rozpětí, rychlá montáž na stavbě, přijatelná cena, úsporné řešení z hlediska materiálu a možnost různorodých tvarů. Mezi

nevýhody pak patří nutnost výrobních prostorů, nutnost techniky pro přepravu a umístění jednotlivých vazníků na místo, nízká požární odolnost a snížení využití podkroví. Z důvodu poslední nevýhody jsou pak příhradové vazníky využívány u rodinných domů zejména pro bungalovy.

Podle typu styčnickových spojení se pak liší druhy příhradových vazníků :

- Příhradové vazníky sbíjené
- Příhradové vazníky lepené
- Příhradové vazníky s kovovými deskami s prolisovanými trny (Gangnail)
- Příhradové vazníky s ocelovými kolíky
- Příhradové vazníky spojované svorníky
- Příhradové vazníky s kovovými hmoždíky
- Příhradové vazníky s kovovými diagonálami
- Plnostěnné příhradové vazníky

Zdroj: Timber Construction Manual. (2012). Německo: Wiley.



Obr. 15: Příhradové vazníky s kovovými deskami a s prolisovanými trny (střechy 92, 2024)

3.9. Reakce dřeva na oheň

Je všeobecně známým faktem, že dřevo hoří a proto je velice důležité se zaměřit, jak moc je oheň nebezpečný pro dřevostavby. Na začátku je zapotřebí si rozdělit hoření na dvě fáze.

První fáze je rozvíjení a druhá je plně rozvinutý oheň. Dřevo se pak v každé fázi chová jinak a přihlíží se i k jiným vlastnostem v dané fázi.

Rozvíjející se oheň je ovlivněn hořlavostí materiálu, stupně hořlavosti materiálu, rychlostí šíření ohně po povrchu a rychlostí uvolňování tepla. U plně rozvinutého ohně se pak řeší schopnost zachování si nosnosti pro hoření, omezení šíření požáru na oblast ve které vznikl a to jak plamenů tak i horkých plynů a přenos tepla skrz konstrukci během požáru, což by napomáhalo šíření požáru do další prostor. Schopnost odolávat plně rozvinutému se nazývá požární odolnost. Pro posouzení všech vlastností není důležité pouze materiál jednotlivých prvků, ale i okolní podmínky. Okolní podmínky jako například přístup vzduchu či vlhkost ovzduší pak napomáhají, či naopak zhoršují vznik či šíření požáru. Pro jednotlivé prvky je pak také důležité velikost zatížení na daný prvek, rozložení zatížení a míra využití průřezu.

Masivní dřevo má poměrně obtížně zapaluje jelikož teplota pro samovznícení přesahuje 400 °C bez zdroje vznícení a se zdrojem vznícení je to 300 °C. Tyto hodnoty jsou pak jen normové, jelikož každé dřevo se liší a vznícení ovlivňují vlastnosti jako hustota dřeva, vlhkost dřeva a druhu dřeva. Z těchto důvodů proto dochází ke samovznícení konstrukce velmi zřídka. Oheň se sice šíří po povrchu dřeva, ale z důvodu obtížného zapálení je rychlost šíření ohně pro stavbu přijatelně nízké. I přesto, že se dřevo vznítí jakmile se teplota ohřeje na bod vznícení a zpočátku rychle hoří nedojde k destruktivním škodám, jelikož se na povrchu vytvoří izolační vrstva dřevěného uhlí viz. obr. 16, která je špatný vodič tepla a do zbylého dřeva přenáší pouze malé teploty. Proto u dřeva nedochází k poškození konstrukce tepelnými roztažnostmi. Tato nízká vodivost i zabraňuje vysokým teplotám konstrukcí na straně která nehoří.

(Blaß a Sandhaas, 2017)



Obr. 16: Kontrast nepoškozené části dřeva s ohořelým dřevem na kterém se vytvořila izolační vrstva dřevěného uhlí. (Istock, 2024)

Odolnost konstrukce se udává REI kritérii, kdy R se rovná únosnost a stabilita konstrukce, E je celistvost a I je izolační schopnost.

Zásad jak snížit riziko požáru a jeho šíření je několik, ale úplné zrušení hořlavosti dřeva nelze. Snížení rizik lze dosáhnout zmenšením poměru velikosti povrchu materiálu k objemu materiálu. Tedy čím menší povrch máme vzhledem k objemu tím lépe. Proto by byl ideálním tvarem průřezů kruh, ale ten je ve většině případů nereálný z jiných důvodů. Dalším způsobem jak snížit riziko požáru a jeho šíření je odstranění ostrých hran. Ostré hrany mají menší tloušťku mezi jednotlivými stranami povrchu a tudíž snáze vzplanou. Zkosením hran proto dojde k snadné úpravě, která zlepšuje odolnost dřeva. Dále výběr dřeva vzhledem k vadám. Trhliny nám opět zvyšují povrch dřeva a dostává se nimi teplo do středu materiálu. Jak bylo zmíněno výše i vhodný typ dřeva vzhledem k hustotě a vlhkosti je pro reakci na oheň důležitý.

Zvýšení požární odolnosti můžeme také docílit pomocí ochrany dřeva. Jedním způsobem je obložení dřevěných nosných prvků. Dřevo skryjeme nehořlavým materiálem, případně i dalším dřevem, čímž se na zamezí případně oddálí čas kdy se požár dostane k nosné dřevěné konstrukci. Dalším způsobem ochrany je pomocí speciálních nátěrových přípravků. Ve filmu nátěru se během zahřátí spustí chemická reakce, která způsobí napětí a zvětšení objemu nátěru, který pak v deklarovaném čase zamezí přístup ohně ke dřevu. Tato ochrana není nekonečná a během řádu minut až desítek minut ochabne až se nakonec oheň ke dřevu dostane. Posledním způsobem je impregnace dřeva. Do dřeva se impregnace dostanou chemické látky, které ve dřevě zpomalují čas hoření a šíření ohně.

(Blaß a Sandhaas, 2017)

3.10. Ostatní ekologické materiály

3.10.1. Hliněné omítky

Ještě pár let zpátky se uvažovalo ohledně omítek jen v případech kdy se jednalo o rekonstrukci a u novostaveb pouze v ojedinělých případech. Dnešní trend, kdy se snažíme využívat přírodních materiálů, ale pomalu vrací hliněné omítky do běžných úvah při navrhování dřevostaveb.

Zjednodušeně řečeno hliněná omítka je vyrobena z písku a jílu. Písek zde plní funkci plniva, kdežto jíl je pojivo. Pro pružnost a zabránění vzniku trhlin se do omítek mohou přidávat i plevy. Jednotlivé předpřipravené směsi jsou pak přímo na stavbě s společně s vodou smíchány a nanášeny na stěny. V případě že během nanášení dojde k vytuhnutí směsi, tak se jednoduše pomocí vody opět rozmíchá. Směsi se pak připravují dva základní typy. První je hliněný nátěr, který funguje jako spodní vrstva přiléhající na konstrukci. Hliněný nátěr obsahuje až 60% pojiv je důležitý pro adhezi k podkladu. V případě nerovností, slouží hliněný nátěr na vyrovnání. Nátěr se pak nanáší ve vrstvě do 25 mm a zrnitost se pohybuje do 4 mm. Finální vrstva omítky má potom menší zrnitost do 1 mm a s tloušťkou do 5mm. Na povrchovou úpravu se mohou využít vápenné barvy. Často se pak využívá technika kdy se vápenná barva nanáší na nezatuhlou vrchní část omítky, tak aby vynikla hliněná omítka.

Mezi výhody hliněné omítky patří jednoznačně to že se jedná o čistě přírodní materiál, který výborně pohlcuje a reguluje vlhkost vzduchu v prostoru. Díky této schopnosti je suchý vzduch zvlhčován a vlhký naopak vysoušen. Hliněná omítka nepohlcuje ale pouze vlhkost, ale také škodlivé látky jako třeba CO₂ a pachy, které mohou vznikat při vaření nebo při kouření. Z tohoto důvodu jsou vhodné pro alergiky, kteří mají dýchací problémy. Hliněné omítky jsou ale v novostavbách prakticky nevyužitelné v exteriéru, jelikož jejich odolnost proti povětrnostním podmínkám není příliš vysoká. Výroba hliněné omítky je poměrně náročná na surovinu, a to z toho důvodu, aby nebylo nutné přidávat různé chemické přísady, tak je zapotřebí mít hlínou se stejnou kvalitou. Na dané kvalitě následně závisí poměr jílu a písku.

(Blaha, 2004)



Obr. 18: Příklad skutečného provedení hliněné omítky (Přírodní řemeslníci, 2024)

3.10.2. Ekopanely

Ekopanel je další využitím slámy. Jedná se o vysokotlakově lisovanou slámu při vysoké teplotě. Sláma je lisována do desek o tloušťce 40 a 60 mm. Jednotlivé desky jsou pak polepeny recyklovanou lepenkou. Díky vysokotlakému lisování za vysoké teploty není zapotřebí žádných spojovacích materiálů a proto se jedná o 100% přírodní a recyklovatelný materiál. Ekopanely mají všestranné využití. Mohou se využívat nenosné příčky či vestavby také je to vhodný materiál pro obklady nosných konstrukcí a podhledy. Sláma má o sobě má dobré tepelně i zvukově izolační, proto v případě využití Ekopanelu na příčky, případně obkladu nosných příček vzniká velice kvalitní stěna s kvalitními akustickými vlastnostmi. Kromě kvalitního izolování také dobře akumuluje teplo. Díky vytlačenému vzduchu, i bez chemikálií funguje jako nehořlavý materiál, který nepodporuje hoření. Ekopanel je i variabilní co se týče finální pohledové vrstvy. Při zatmelení spojů desek a vrutů stačí stejně jako na sádrokartony výmalba. Případně je možné i nanesení omítek.

(Ekopanely, 2024)

3.10.3. Zelené střechy

V tomto případě se nejedná o využití materiálu v konstrukci, ale zabudování živé vegetace do konstrukce. Zelené střechy představují inovativní a ekologické řešení, které nabízí škálu výhod pro životní prostředí a obyvatele. Koncept zelených střech spočívá v pokrytí střech živou vegetací a rostlinami.

Zelené střechy se dělí na dva základní typy. Prvním typem jsou extenzivní zelené střechy. Základem je tenká vrstva substrátu 60-150 mm a osazeny jsou spíše suchomilné a sukulentní rostliny. Tento typ se využívá především u rekonstrukcí kde je nutné nižší zatížení spodních konstrukcí. Druhým typem jsou intenzivní zelené střechy. Tyto střechy se vyznačují hlubší vrstvou substrátu 150 mm a více. Díky hlubšímu substrátu je zde možné pěstování rozmanitějších rostlin, trávníků, keřů a dokonce i menších stromů. Podmínkou pro intenzivní zelené střechy je vhodně navržená konstrukce vzhledem k statickému zatížení.

Využití zelených střech je prakticky neomezené a lze je umístit prakticky na každý typ budovy. Obzvláště v městských částech je to vhodná náhrada nedostatku zeleně, a v budoucnu by se to mohlo stát standardem městských budov.

Substrát je sám o sobě kvalitní izolant, tudíž snižuje náklady na vytápění a tepelnou a zvukovou izolaci. Už z principu je jasné že vegetace produkuje kyslík a pohlcuje CO₂, ale také zachycuje prach a nečistoty ovzduší, čímž ho pročišťuje. Díky zachycení vod v půdě zpomaluje odtok dešťových vod, což napomáhá udržovat vodu v krajině, a díky následnému částečnému odpařování vod i její návrat do přirozeného koloběhu. Tako vytváří prostor živočichy, čímž zvyšuje biodiverzitu. Zelené střechy mohou být také pochozí, což zejména ve větší zastavěnosti s menšími rozlohami pozemků může sloužit k příjemnému navýšení plochy pochozí zeleně. Mezi nevýhody zelených střech zejména u intenzivní typů je větší zatížení nosné konstrukce. Provedení zelené střechy je i poměrně náročné na odbornost. Jelikož vegetace je živý organismus, který stále roste do výšky, ale i hloubky je potřeba využít materiálů, které neprorostou a nebudou poškozeny kořeny. Je také zapotřebí pravidelná kontrola a údržba střech a to především čištění okapových svodů, odstraňování nežadoucích rostlin apod. Jak už bylo zmíněno výše v vegetace zadržuje vodu, a to je právě naopak toho co u konstrukci domu většinou chceme. Tudíž je zde zapotřebí vytvořit vhodnou a kvalitní hydroizolační vrstvu, která nebude mít žádné vady. V opačném případě by následky mohli být katastrofální a dojít k dehonestace zbylých částí domů. Nakonec je potřeba zmínit a vyšší cenu, než za klasickou krytinu či kačírek ploché střechy.

(Weiler a Scholz-Barth, 2011)



Obr. 19: Dům s využitím zelených střech (strecha-zelena, 2024)

3.11. Využití technologie za účelem ochrany životního prostředí

3.11.1. Zadržování dešťových vod a využívání vody pro splachování

Z technologického hlediska se jedná o nejjednodušší způsob pro úsporu energie. Dešťové vody jsou ze střechy a zpevněných ploch svedeny do retenční nádrže. Z retenční nádrže je voda pomocí domovní jednotky s čerpadlem přefiltrována proti nečistotám a následně odvedena domovními rozvody k toaletě, pračce, či zavlažování.

3.11.2. Zpětné získávání tepla z odpadních vod

Tento princip energetické úspory se dělí na dva typy. Za prve lokální získávání tepla z odpadní vod. Tento způsob je oblíbený zejména u sprch. Kdy během sprchování je odpadní voda svedena do akumulární nádoby. V ní předeřeje vodu, která je následně dohřáta centrálním zdrojem tepla a vpuštěna do baterie. Ochlazená odpadní voda pak dále směřuje do kanalizace. Druhým typem je centrální získávání tepla z odpadních vod. Tento princip funguje na principu dvou kanalizačních rozvodů v domě. Kdy odpadní vody ze záchodů a umyvadel jsou klasicky svedeny do venkovní kanalizace a dále do veřejné kanalizace, či do domovní čističky odpadních vod. Oproti tomu odpadní vody ze sprch, van, myčky a nebo vany jsou svedeny do akumulární nádrže, která je umístěna pod domem, v technické místnosti, nebo ve venkovních prostorech. V akumulární nádrži se předeřeje čistá voda, která je napojena na centrální ohřev teplé vody. Ochlazená kanalizační voda, je následně napojena na druhé rozvody kanalizace a dále svedeny do veřejné kanalizace nebo domovní čističky odpadních vod.

3.11.3. Rekuperace

Jelikož jsou domy stále lépe izolovány, tak je zapotřebí řešit i výměnu vzduchu v místnostech, aby nastalo příjemné prostředí a nebyla v prostorech zvýšená hladina CO₂. Klasickým nevhodným způsobem výměny vzduchu je větrání okny. Tento způsob je účinný, ale vzhledem k velkým tepelným ztrátám nevhodný. Mezitím rekuperace se snaží tyto ztráty minimalizovat využitím vydýchaného ohřátého vzduchu. Ten je přiveden do výměníku s membránou uprostřed. Do výměníku z druhé strany membrány je přiveden čerstvý chladný vzduch, který se díky teplému vzduchu zahřeje. Tento princip nefunguje pouze pro ohřátí vzduchu, ale funguje i opačně. V teplých letních obdobích je venkovní teplejší vzduch ochlazován vnitřním chladnějším.

Čerstvý vzduch je následně pomocí centrální jednotky rozveden do jednotlivých místností. Rekuperační jednotky většinou fungují na rovnotlakém principu. To znamená že v jednu chvíli je odsáto stejné množství vzduchu z jednotlivých místností jako přivedeno. Tento

princip nemusí fungovat pouze uvnitř místností, ale i mezi jednotlivými místnostmi. To v Praxi vypadá že například z koupelny u ložnice je odvedeno 30 m³/h a do vedlejší ložnice je naopak přivedeno stejné množství. Díky vyrovnávání tlaku se pak čerstvý vzduch dostane i do koupelny.

(Dřevostavitel, 2024)

3.11.4. Fotovoltaické panely

Solární energie je u rodinným domů nejčastější typ zisku energií z obnovitelných zdrojů. Solární energii můžeme využívat na ohřev teplé vody nebo na výrobu elektřiny. Teplá voda je využívána pro spotřebu anebo pro vytápění. Elektřina je pak vyráběna pro aktuální spotřebu a ukládání do baterií anebo může být prodávána zpět do sítě. Panely se nejčastěji umísťují na střechu budovy a na jižní stranu. Tím zajistíme nejvyšší možné zisky. Fotovoltaické panely se skládají z fotovoltaických článků, které tvoří polovodičová dioda. Pro výroby jednotlivých článků se nejčastěji využívá křemík.

(Jieb a Hossain, 2021)



Obr. 20: Fotovoltaický panel (Vselektro, 2024)

4. Metodika

Při vypracování literární rešerše jsem se zaměřoval na přípravu vhodných podkladů pro zpracování následné projektové dokumentace. Vzhledem, že už jsem měl v plánu využít EcoCocon panelů pro obvodovou stěnu, tak jsem se zaměřoval na konstrukce a materiály, které by mohli s těmito panely být propojeny a vzájemně využity. Proto jsem se snažil využít odborné literatury a internetových zdrojů, díky kterým bych zohlednil do stavby další přírodní materiály. Nesnažil jsem se pouze ale vyhledávat ekologické materiály, ale i klasické materiály, které se běžně využívají na stavbách.

Při zpracování studie bylo nejdůležitější navrhnout vhodnou dispozici domu. V té bylo zapotřebí zohlednit jednak počet lidí, s kterými jsem počítal, že by tam mohli být. Což v mém případě byl návrh pro rodinu, tedy 3-5 lidí. A za druhé jsem u dispozice zohlednil umístění domu na pozemek vzhledem k možnému vjezdu na pozemek s přístupem k domu, tak i světové strany.

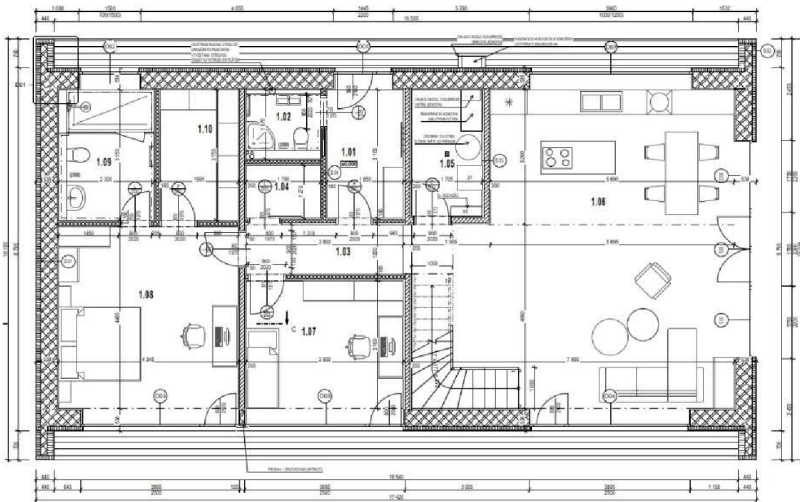
Následně bylo zapotřebí návrh jednotlivých skladeb a jejich prověření vhodnosti využití v program. Jelikož jsem vycházel z EcoCocon panelu, tak obvodová stěna byla dána a ponechal jsem jí dle jejich certifikované skladby. Ostatní skladby, pak museli být navrženy tak aby s EcoCocon vycházeli.

Následným krokem byla kompletní výkresová dokumentace, která vycházela z prvotní studie. Během této projekce už došlo pouze k drobným úpravám oproti studii. Ve výkresové dokumentaci, jsem následně řešil i výrobní výkresy a detaily.

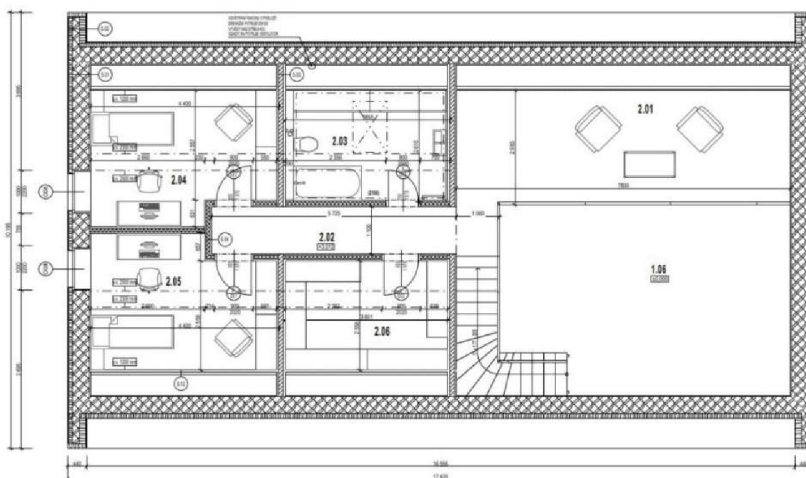
Pro zpracování většinové části výkresové dokumentace jsem využil programu ARCHICAD 25 a ARCHICAD 26. Pouze výrobní pro výrobní výkresy byl využit program SEMA 22 software a pro situační výkresy AutoCAD 2024. Posouzení tepelných konstrukcí vnější obálky pak byli využity výpočty v programu Tepelná technika 1D od společnosti DEKSOFT. Detaily byli posouzeny v programu Area 2017. Pro statické výpočty jsem využil programz Dlubal RFEM a připravených tabulek Microsoft Exel. Pro zpracování rozpočtu jsem využil programu KROS 4. Textová část je zpracována v Microsoft Word. Pro kompletní zpracování diplomové práce jsem pak využíval literárních, legislativních a internetových zdrojů.

5. Výsledky

Výsledkem diplomové práce je rodinný dům o dispozici 6 + KK s třemi koupelnami. Vchod do domu se nachází na severní straně, kterým se dostaneme do zádveří domu. Ze zádveří je vstup do koupelny a chodby. Chodba slouží ke vstupu do ložnice, pokoje, šatny a domény prvního podlaží, které tvoří obývací pokoj s kuchyňským koutem. Ložnice má pak ještě svoji vlastní šatnu a koupelnu. V 1.NP se nachází ještě technická místnost, kde se nachází veškerá technologie domu. V obývacím pokoji se pak také nachází schodiště, kterým se dostaneme do druhého patra, kde se nachází nad kuchyňským koutem a částí obývacího pokoje otevřená galerie, která slouží jako odpočinkový a relaxační prostor. Hlavní komunikační prostor druhého patra obstarává chodba, z které jsou vstupy do dvou pokojů, koupelny a ložnice.

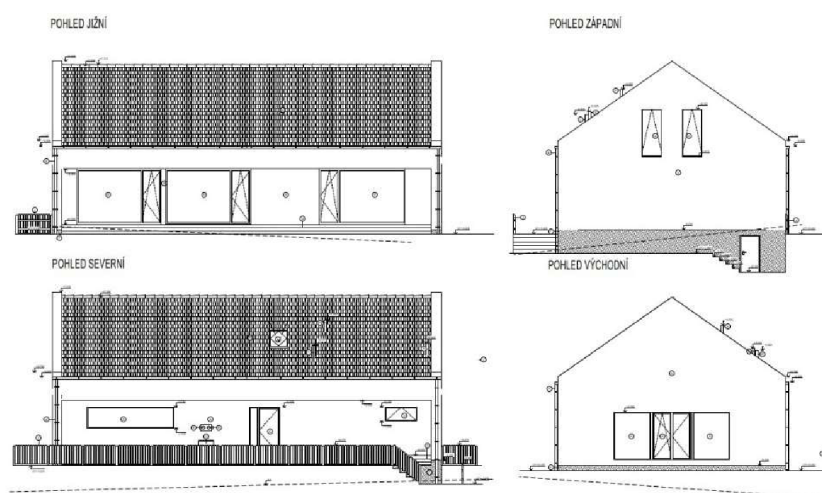


Obr. 21: Půdorys 1. NP (vlastní zdroj, 2024)



Obr. 22: Půdorys 2. NP (vlastní zdroj, 2024)

Obvodová stěna je navržena jako EcoCocon panel. Hlavním prvkem tohoto panelu je slaměná izolace, která je mezi dvojitým rámovým systémem. Interiér konstrukce pak tvoří hliněná omítka. Z exteriéru panelu je pak fasádní fólie, dřevovláknitá izolace a finální vrstvu tvoří tenkovrstvá omítka s lepidlem. Střecha je řešena jako krokevní soustava s vrcholovou vaznicí a kleštinami. Tvar střechy je sedlový. Izolace je vyřešena pomocí mezikrokevní izolace a dvěma rošty. Pro izolaci je využita dřevovláknitá izolace Pavatex Pavaflex v celkové tloušťce 350 mm. Z interiérové strany jsou pak použity Ekopanely s finální vrstvou výmalby. Z exteriéru krokví je pak pojistná fólie, latě a kontralatě. Jako střešní krytina jsou použity tašky Bramac classic. Příčky jsou navrženy jako sloupkové dřevěné konstrukce s dřevovláknitou mezisloupkovou izolací. Z obou stran jsou pak využity Ekopanely s výmalbou. Z důvodu nerovného terénu jsou pak použity základové pasy.



Obr. 23: Pohledy (vlastní zdroj, 2024)

Celková vnější obálka konstrukce byla také zkontrolována v programu Tepelná technika 1D od společnosti DEKSOFT. Tento program posoudil konstrukci na součinitel prostupu tepla, teplotní faktor vnitřního vzduchu a šíření vodních par v konstrukci. Z tabulky 3 je vidět že všechny konstrukce splňují požadované i doporučené hodnoty pro součinitel prostupu tepla.

| Konstrukce | Součinitel prostupu tepla | | | |
|---------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------|
| | Dle českých technických norem | | | |
| | U_N | U_{rec} | U | Hod. |
| Název | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [-] |
| [f] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [-] |
| Obvodová stěna | 0,30 | 0,20 | 0,133 | x |
| Střecha | 0,24 | 0,16 | 0,151 | x |
| Podlaha | 0,45 | 0,30 | 0,239 | x |
| Podlaha nad sklepem | 0,75 | 0,50 | 0,244 | x |

Tabulka 3. Souhrnná tabulka součinitele prostupu tepla použitých konstrukcí

Při šíření vodní páry v konstrukci pak nastal zádrhel. I přes certifikovanou konstrukci EcoCocon panel a jejich Wufi certifikaci, která deklaruje že konstrukce vzhledem ke kondenzaci a šíření páry vyhovuje, tak dle Českých norem konstrukce nevychází viz. tabulka 4. Důvodem je že není dodržena podmínka o vlastnostech materiálu vzhledem k faktoru difuzního odporu (μ). Materiály směrem od interiéru do exteriéru by měli mít klesající hodnotu μ . Vzhledem k vyhotoveným reportům, které EcoCocon panel má jsem ponechal konstrukci dle jejich skladeb. V případě realizace projektu, bych pak zažádal o výjimku, aby stavba byla povolena. V případě, že by bylo nutné skladbu upravit, muselo by se uvažovat s rozšířením konstrukce, či případně změnou interiérové finální vrstvy. V případě rozšíření konstrukce by se na EcoCocon panel z interiérové strany přidala fólie anebo deska, která by měla vyšší faktor difuzního odporu např. OSB. Na toto by následně navazovala předstěna se slaměnou izolací a pak hliněná omítka. V případě touhy ponechat šířku celkové stěny, muselo by se opustit hliněnou omítku. To je z důvodu, že na deskovém materiálu či fólii by hliněná omítka nedržela.

| Konstrukce | Šíření vodní páry | | | | | | | |
|----------------|--------------------------|--------------------------|------|------|--------------------------|--------------------------|------|------|
| | ČSN 73 0540 | | | | ČSN EN ISO 13788 | | | |
| | M_C | $M_{C,N}$ | Hod. | Bil. | M_C | $M_{C,N}$ | Hod. | Bil. |
| Název | [kg/(m ² .a)] | [kg/(m ² .a)] | [-] | [-] | [kg/(m ² .a)] | [kg/(m ² .a)] | [-] | [-] |
| [f] | [kg/(m ² .a)] | [kg/(m ² .a)] | [-] | [-] | [kg/(m ² .a)] | [kg/(m ² .a)] | [-] | [-] |
| Obvodová stěna | 0,745 | 0,100 | ! | + | 0,000 | 0,100 | + | + |
| Střecha | 0,015 | 0,100 | + | + | 0,000 | 0,100 | + | + |

Tabulka 4: Souhrnná tabulka šíření vodní páry v konstrukci (vlastní zdroj, 2024)

Detaily konstrukce byli posouzeny v programu Area 2017. Všechny detaily pak vyšli v pořádku.

Střešní konstrukce jsem také napočítal v programu KROS 4, kde mi vyšlo že cena střešního pláště + krovu je 985 440,- bez DPH. Cena je jedna z nevýhod přírodních materiálů. Bohužel většina přírodních materiálů není ve vývoji tak dlouho jako jiné materiály, a tudíž výroba těchto materiálu je dražší. V ceně střechy se tento faktor tolik neprojeví, jelikož je zde

využita pouze dřevovláknitá deska, ale v celkovém rozpočtu domu by se využití přírodních materiálů v domě oproti klasickým dřevostavbám projevilo zhruba 1,3násobkem.

6. Diskuse

Dispozice domu je téma, u které se ne ve všech bodech všichni shodnou. Je to z důvodu, že každý je zvyklý na něco jiného a má jiné potřeby. Jedním z těchto diskutabilním bodem v mě navržené dispozici bude otevřené patro s galerií. Dalo by se namítat, že by vhodnější bylo udělat druhé patro nad celým prvním nadzemním podlažím. Je pravda, že díky tomuto bychom získali větší podlahovou plochou a lépe by se využil objem domu, ale z mého pohledu je obývací pokoj doménou rodinných domů, kde se všichni rádi setkají a tráví společný čas. Tudiž jsem otevřeným prostorem chtěl vytvořit příjemnější, otevřenější a hezčí prostředí.

Dále za zmínku by stály základy, kde by se dalo využít například zemních vrutů, které jsou pro dřevostavby zajímavým řešením. Zde jsem zvolil pasy z důvodů terénu, který na severozápadním rohu poměrně hodně padá. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl vytvořit pasy s prolévacími tvárnici, které pod západní stranou domu díky poměrně vysokým stěnám vytvoří vlhký sklem. Jedná se sice o dražší variantu, na které by se dalo ušetřit, ale výhoda sklepa v mém návrhu převýšila hodnotu.

Poměrně moderní metodou je také nulový přesah střechy. Této varianty nejsem úplně zastáncem, proto jsem se rozhodl pro přesah střechy doplněný se stěnovými lemy. Tyto přesahující konstrukce pak tvoří jistou ochranu před povětrnostními vlivy při vstupu do domu a na jižní straně.

7. Závěr

Práce byla strukturována do několika fází, zahrnující literární rešerši, návrh a optimalizaci konstrukce, projektovou dokumentaci, posouzení z hlediska stavební fyziky, statický posudek a výstup pro CNC stroje. Během práce bylo dosaženo několika klíčových cílů. Prvním cílem bylo navrhnout základní tvarové, dispoziční, konstrukční a materiálové provedení objektu s využitím konstrukčního systému EcoCocon. Důraz byl kladen na optimalizaci konstrukčních skladeb obvodového pláště s ohledem na efektivitu a udržitelnost. Druhým cílem bylo zpracování kompletní projektové dokumentace pro realizaci stavby, zahrnující technickou zprávu, výkresovou část a dokumenty podrobností.

V rámci metodiky práce byla provedena detailní literární rešerše a následně byl vypracován návrh a optimalizace konstrukčního řešení. Dále byla sestavena kompletní projektová dokumentace, která splňuje požadavky na technické a stavební řešení. Posouzení a optimalizace konstrukčních detailů z hlediska stavební fyziky byly prováděny s ohledem na trvanlivost a energetickou účinnost.

Celkově lze konstatovat, že práce úspěšně splnila stanovené cíle a poskytuje komplexní návrh a dokumentaci pro realizaci stavby vícepodlažního rodinného domu s využitím konstrukčního systému EcoCocon. Závěrečná práce reflektuje současné poznatky a postupy v oblasti stavebnictví s ohledem na udržitelnost a energetickou efektivitu.

8. Použitá literatura

Odborné publikace:

1. Blaß a Sandhaas: Timber Engineering - Principles for Design. (2017) Německo: KIT Scientific Publishing. ISBN: 9783731506737, 3731506734
2. Jelínek a Červený: Tesařské konstrukce, 2. vydání (2008), Česká republika. ČKAIT, s.r.o.. ISBN 9788087438343
3. Jelínek a Červený: Tesařské konstrukce. (2011), Česká republika. ČKAIT, s.r.o.. ISBN 9788087438343
4. Jieb a Hossain,: Photovoltaic Systems: Fundamentals and Applications. (2021) Švýcarsko: Springer International Publishing. ISBN: 9783030897802, 303089780X
5. Kolb: Dřevostavby: Systém nosných konstrukcí, obvodové pláště, 3., aktualizované vydání. (2011). (n.p.): Grada Publishing a.s.. ISBN: 9788024771151, 8024771152
6. Kubečka a Kubečková: Základy rodinných domů: tradiční i moderní typy zakládání. (2016). (n.p.): Grada Publishing a.s.. ISBN: 9788027194193, 8027194199
7. Márton: Stavby ze slaměných balíků: slaměné izolace v nízkoenergetických a pasivních domech, návrh staveb šetrných k životnímu prostředí, hliněné omítky, ozeleněné střechy. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Liberec (2014). ISBN: 9788026057130
8. Novotný: Hydroizolace plochých střech: poruchy střešních pláštíů. (2014) Česko: Grada. ISBN: 9788024750026, 8024750023
9. Pavlas: Dřevostavby z vrstvených masivních panelů: Technologie CLT. (2016). (n.p.): Grada Publishing a.s.. ISBN: 9788027193691, 8027193699
10. Prakash a Sharma: Pile foundations in engineering practice. (1990). Egypt: Wiley. ISBN: 9780471616535, 0471616532
11. Stempel: Stempel, U. E. (2014). Zateplení a rekonstrukce rodinného domu. Česko: Grada Publishing, a.s.. ISBN: 9788024748085, 8024748088
12. Štefko a Reinprecht: Dřevěné stavby, konstrukce, ochrana a údržba. (2009) Slovensko: Jaga group, spol. s.r.o. ISBN: 9788080760809
13. Teischinger, Sandberg a Niemz: Springer Handbook of Wood Science and Technology. (2023). Německo: Springer International Publishing. ISBN: 9783030813154, 3030813150
14. Vaverka, Havířová, Jindrák a kol.: Dřevostavby pro bydlení. (2008). (n.p.): Grada Publishing a.s.. ISBN: 9788024722054, 8024722054

15. Weiler a Scholz-Barth: Green Roof Systems: A Guide to the Planning, Design, and Construction of Landscapes Over Structure. (2011) Německo: Wiley. ISBN: 9781118174463, 1118174461

Internetové zdroje:

1. Dřevostavitel: Moderní slaměný izolace [online] [cit. 31.03. 2024] Dostupné z: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/izolaci-slameneho-domu-poridite-za-30-000-kc/12948>
2. Dřevostavitel: Moderní dřevostavba ve svahu založená na zemních vrutech [online] [cit. 01.04. 2024]. Dostupné z: Obr. 6: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/zemni-vruty/48998>
3. Dřevostavitel: Rekuperace šetří tisíce korun ročně. Češi ji přesto stále nevěří [online] [cit. 03. 04. 2024] Dostupné z: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/rekuperace-entalpicky-vymenik>
4. EcoCocon: Choosing the right alternative building material for your build [online] [cit. 31.03. 2024]. Dostupné z: <https://ecococon.eu/cz/blog/2024/choosing-alternative-building-material>
5. EcoCocon: pro profesionály a architekty [online] [cit. 01. 04. 2024]. Dostupné z: <https://ecococon.eu/cz/pro-profesion%C3%A1ly/pro-architekty>
6. EcoCocon: pro profesionály-downloads [online] [cit. 01. 04. 2024]. Dostupné z: <https://ecococon.eu/cz/pro-profesion%C3%A1ly/downloads>
7. EcoCocon: projekt [online] [cit. 01. 04. 2024] Dostupné z: <https://ecococon.eu/cz/projekty>
8. Ekopanely: Ekopanely [online] [cit. 03. 04. 2024]. Dostupné z: <https://www.ekopanely.cz/ekopanely>
9. Eluc.ikap: Fošnové a povalové stropy [online] [cit. 01. 04. 2024] Dostupné z: <https://eluc.ikap.cz/verejne/lekce/2202>
10. ESTAV.cz, Ing. arch. Oldřich Rejl: Základové patky a pasy: Jak je vybudovat, jak jim rozumět [online] [cit. 01. 04. 2024]. Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/3225.zakladove-patky-a-pasy-jak-je-vybudovat-jak-jim-rozumet>

11. Istock: Napůl ohořelé dřevo stock fotografií [online] [cit. 02. 04. 2024]. Dostupné z: <https://www.istockphoto.com/cs/fotografie/nap%C5%AF1-oho%C5%99el%C3%A9-d%C5%99evo-gm489607058-74744415>
12. Jafholz: CLT panely [online] [cit. 01. 04. 2024]. Dostupné z: https://www.jafholz.cz/cz_responsive/sortiment/materialy-pro-drevostavby/clt-panely/2022/CLT%20panely%20-%20vlastnosti.pdf
13. Keliwood: Každý srub je originál aneb sruby 100x jinak [online] [cit. 01.04. 2024] Dostupné z: <https://www.srubyservis.cz/aktuality-kazdy-srub-je-original-aneb-srubby-100x-jinak>
14. Kudyznudy.cz: Výlety za krásou starých roubenek [online] [cit. 30.03.2024]. Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/aktuality/vylety-za-krasou-starych-roubenek>
15. Materiály pro stavbu: Vývoj a použití dřevobetonových kompozitních prefabrikovaných dílců v pozemním stavitelství [online] [cit. 02. 04. 2024] Dostupné z: https://imaterialy.cz/rubriky/clanky/vyvoj-a-pouziti-drevobetonovych-kompozitnich-prefabrikovanych-dilcu-v-pozemnim-stavitelstvi_41996-html/
16. MeziStromy.cz: Historie dřevostaveb v ČR (část1/2) – Dřevostavy od pradávne historie do raného novověku konce 18. století [online] [cit. 30. 03. 2024]. Dostupné z: [https://www.mezistromy.cz/drevostavby/historie-drevostaveb-v-cr-\(cast-1\)-drevostavby-od-pradavne-historie-do-raneho-novoveku-konce-18-stoleti](https://www.mezistromy.cz/drevostavby/historie-drevostaveb-v-cr-(cast-1)-drevostavby-od-pradavne-historie-do-raneho-novoveku-konce-18-stoleti)
17. Přírodní řemeslníci: Hliněné omítky na Svaté [online] [cit. 03. 04 2024] Dostupné z: <https://www.prirodniremeslnici.cz/nase-projekty/hlinene-omitky-na-svate>
18. Researchgate: Platform vs Balloon framing [online] [cit 01. 04. 2024] Dostupné z: https://www.researchgate.net/figure/Platform-vs-Balloon-Framing-24_fig2_324149760
19. Stavební práce Josef Zajíček, Zajíček: Základové patky pro mobilní dům [online] [cit. 01. 04. 2024] Dostupné z: <https://www.stavebnipracezajicek.cz/1/zakladove-patky-pro-mobilni-dum/>
20. Strecha-zelena: Extenzivní a intenzivní zelené střechy. Jaký je mezi nimi rozdíl? [online] [cit. 03. 04. 2024]. Dostupné z: <https://strecha-zelena.cz/jaky-je-rozdil-mezi-extenzivni-a-intenzivni-zelenou-strechou/>
21. Střechy 92: Jak se vazníky u nás vyrábějí [online] [cit. 02.04. 2024]. Dostupné z: <http://www.strechy92.cz/jak-se-vazniky-u-nas-vyrabeji.html>

22. Šlapal, Dřevo&stavby: Konstrukce těžký dřevěný skelet a jeho jedinečné vlastnosti [online] [cit. 01. 04. 2024] Dostupné z: <https://www.drevoastavby.cz/drevostavby-archiv/stavba-drevostavby/konstrukce-drevostaveb/4627-konstrukce-drevostavby-tezky-skelet-bytelna-kostra-ktera-se-neschovava>
23. TZB-info, Ing.Michal Čejka a Ing. Jan Antonín, Ph.D.: Energetické standardy budov – Energetické standardy budov – Standardy s nulou [online] [cit. 30. 03. 2024]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/349-energeticke-standardy-budov-standardy-s-nulou>
24. TZB-info, Ing.Michal Čejka a Ing. Jan Antonín, Ph.D.: Energetické standardy budov – Pasivní standard [online] [cit. 30. 03. 2024]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/347-energeticke-standardy-budov-pasivni-standard>
25. TZB-info, Ing.Michal Čejka a Ing. Jan Antonín, Ph.D.: Energetické standardy budov – Nízkoenergetický standard [online] [cit. 30. 03. 2024]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/346-energeticke-standardy-budov-nizkoenergeticky-standard>
26. TZB-info, Ing.Michal Čejka a Ing. Jan Antonín, Ph.D.: Energetické standardy budov – Energetické standardy budov – NZEB [online] [cit. 30. 03. 2024]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/budovy-s-temer-nulovou-spotrebou-energie/350-energeticke-standardy-budov-nzeb>
27. TZB-info: Základy [online] [cit. 31.03. 2024] Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/zaklady>
28. Vselektro: Fotovoltaika – co je fotovoltaický panel [online] [cit. 03. 04. 2024]. Dostupné z: <https://www.vselektro.eu/fotovoltaika-co-je-fotovoltaicky-panel/>
29. Wikipedie: Průkaz energetické náročnosti budovy [online] [cit. 30.03.2024] Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Pr%C5%AFkaz_energetick%C3%A9_n%C3%A1ro%C4%8Dnosti_budovy

Legislativní zdroje

Vyhláška č. 364/2020 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 10/2000 Sb., o srážkách z odměny osob, které jsou ve výkonu trestu odnětí svobody zaměstnány, o výkonu rozhodnutí srážkami z odměny těchto osob a chovanců zvláštních výchovných zařízení a o úhradě dalších nákladů, ve znění pozdějších předpisů

ČSN EN ISO 520016-1 (730336) -Energetická náročnost budov – Energie potřebná pro vytápění a chlazení vnitřních prostor a citelné a latentní tepelné zatížení – část 1: postupy výpočtu

Vyhláška č. 264/2020 Sb.: Vyhláška o energetické náročnosti budov

TNI 73 0330 (730330) Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Bytové domy

TNI 73 0329 (730329) Zjednodušené výpočtové hodnocení a klasifikace obytných budov s velmi nízkou potřebou tepla na vytápění – Rodinné domy

9. Seznam použitých obrázků

| | |
|--|----|
| Obr.1: První ochrana člověka před povětrnostními vlivy-obydlí z větví, listí a kůži (Vaverka, Havířová, Jindrák a kol.,2008)..... | 12 |
| Obr. 2: Příklad historické roubené stavby (kudyznudy.cz,2024)..... | 13 |
| Obr. 3: Vzor průkazu energetické náročnosti budovy v České republice (Wikipedie, 2024)..... | 17 |
| Obr. 4: Příklad slaměné izolace v panelu (Dřevostavitel, 2024)..... | 20 |
| Obr. 5: Základové pasy (ESTAV.cz, 2024)..... | 25 |
| Obr. 6: Vykonzolovaná stavba pomocí zemních vrutů (Dřevostavitel, 2024)..... | 27 |
| Obr. 7: Typy srubových konstrukcí (Kolb, 2011)..... | 28 |
| Obr. 8: Rohové spoje srubových konstrukcí (Keliwood, 2024)..... | 29 |
| Obr. 9: Vzorový dům z EcoCocon panelu „Marianka“ na Slovensku (EcoCocon, 2024) | 32 |
| Obr. 10: Příklad těžké skeletové konstrukce z interiéru (Dřevo&stavby, 2024).... | 33 |
| Obr. 11: Stavba z CLT panelů (Jafholz, 2024) | 34 |
| Obr. 12: Platform Frame a Ballon Frame konstrukce (researchgate, 2024)..... | 35 |
| Obr. 13: Povalový strop včetně příkladu spojů v povalovém stropu (eluc.ikap, 2024)..... | 37 |
| Obr. 14: Sprážený dřevobetonový strop (Materiály pro stavbu, 2024)..... | 39 |
| Obr. 15: Příhradové vazníky s kovovými deskami a s prolisovanými trny (střechy 92, 2024) | 42 |

| | |
|--|----|
| Obr. 16: Kontrast nepoškozené části dřeva s ohořelým dřevem na kterém se vytvořila izolační vrstva dřevěného uhlí. (Istock, 2024)..... | 43 |
| Obr. 18: Příklad skutečného provedení hliněné omítky (Přírodní řemeslníci, 2024) | 45 |
| Obr. 19: Dům s využitím zelených střech (strecha-zelena, 2024)..... | 47 |
| Obr. 20: Fotovoltaický panel (Vselektro, 2024)..... | 49 |
| Obr. 21: Půdorys 1. NP (vlastní zdroj, 2024)..... | 50 |
| Obr. 22: Půdorys 2. NP (vlastní zdroj, 2024)..... | 51 |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ

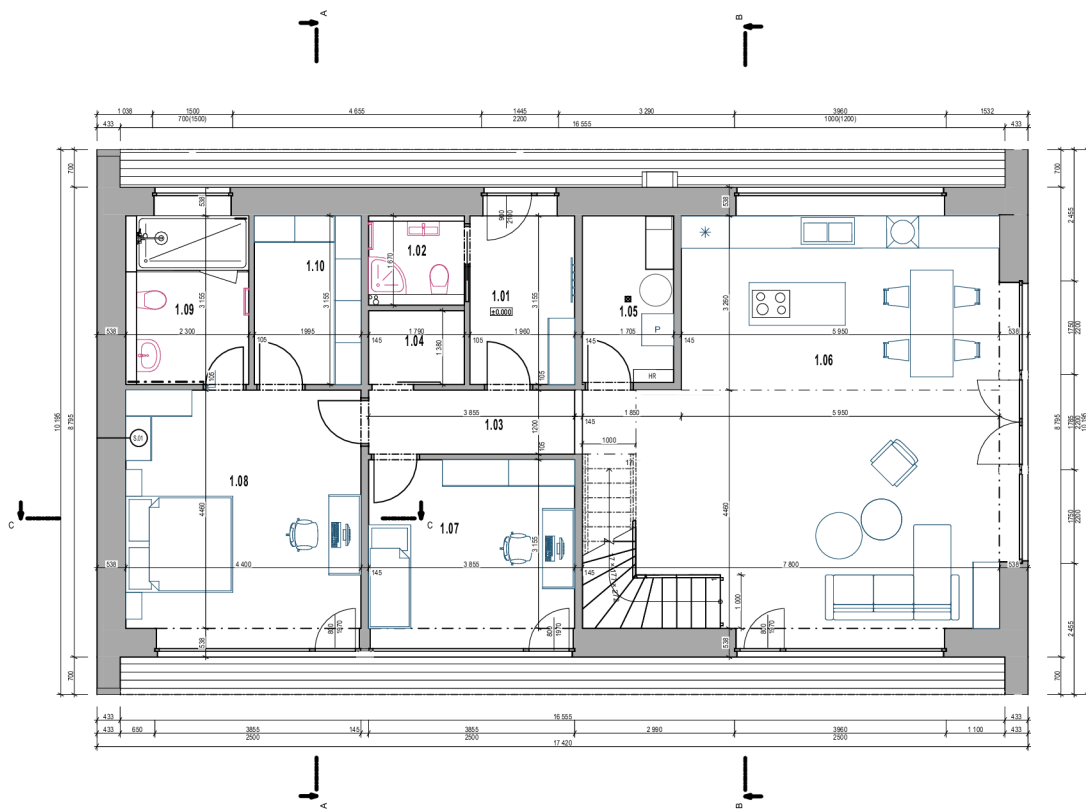


**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Studie

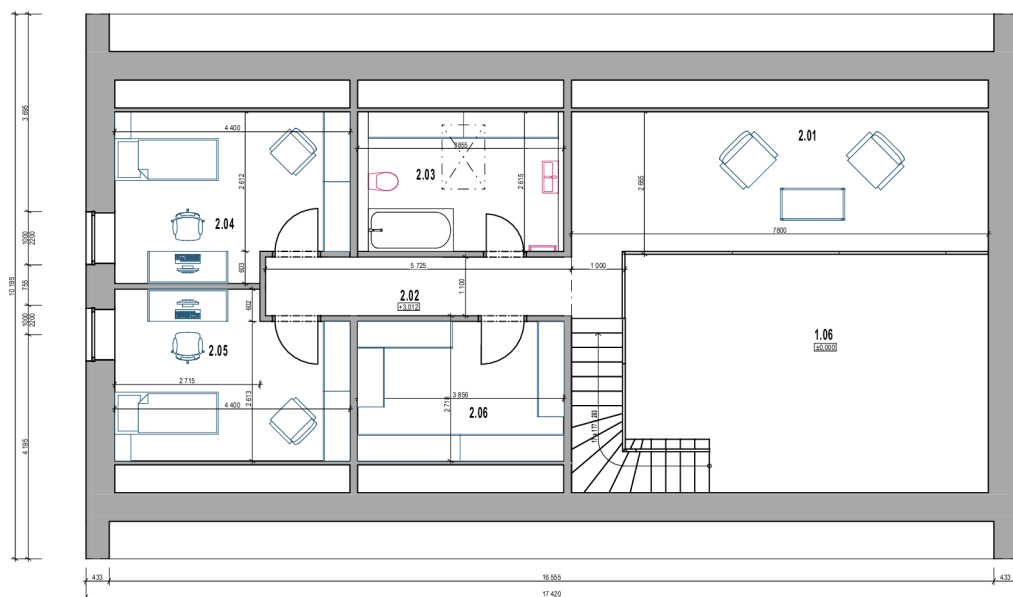
Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024



| TABULKA MÍSTNOSTÍ 1.NP | | | | | | |
|------------------------|--------------------|------------------|------------|------------------|-------------------|-----------|
| Č. | NÁZEV MÍSTNOSTÍ | PLOCHA (m2) | SV. V. (m) | PODLAHA | POVRCH STĚN | STROP |
| 1.01 | ZÁDVEŘÍ | 6,17 | 2,4 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.02 | KOUPELNA | 2,99 | 2,5 | KERAMICKÁ DLAŽBA | SDK + KER. OBKLAD | SDK DESKA |
| 1.03 | CHODBA | 4,62 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.04 | SPÍŽ | 2,47 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.05 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 5,30 | 2,35 | KERAMICKÁ DLAŽBA | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.06 | OBÝVACÍ POKOJ + KK | 54,15 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.07 | POKOJ | 12,16 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.08 | LOŽNICE | 19,63 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 1.09 | KOUPELNA | 7,37 | 2,5 | KERAMICKÁ DLAŽBA | KERAMICKÝ OBKLAD | SDK DESKA |
| 1.10 | ŠATNA | 6,29 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| | | 121,16 m² | | | | |

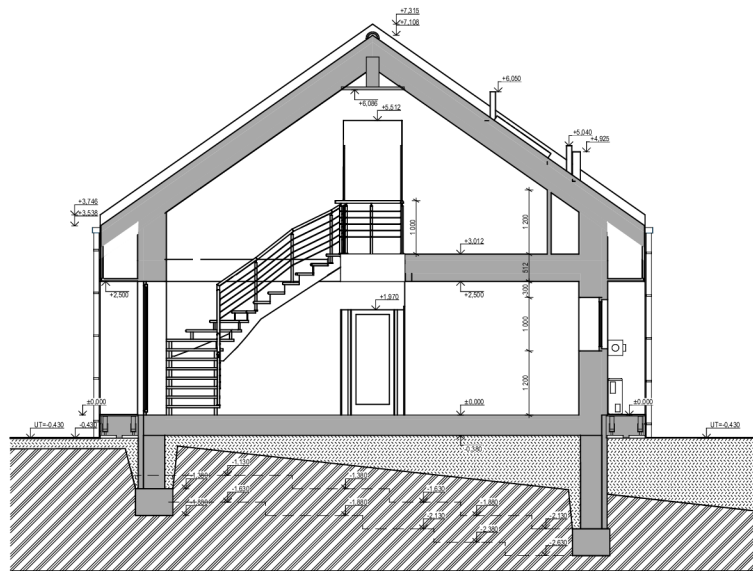
| TABULKA MÍSTNOSTÍ 2.NP | | | | | | |
|------------------------|-----------------|-----------------|------------|------------------|----------------------|---------------------|
| Č. | NÁZEV MÍSTNOSTI | PLOCHA (m2) | SV. V. (m) | NÁŠLAPNÁ VRSTVA | POVRCHOVÁ ÚPRAVA ... | POVRCH. ÚPR. STROPŮ |
| 2.01 | RELAXAČNÍ ZÓNA | 21,99 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 2.02 | CHODBA | 6,30 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 2.03 | KOUPELNA | 10,08 | 2,5 | KERAMICKÁ DLAŽBA | KERAMICKÝ OBKLAD | SDK DESKA |
| 2.04 | POKOJ | 13,13 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 2.05 | POKOJ | 13,13 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| 2.06 | ŠATNA | 10,07 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| | | 74,71 m² | | | | |



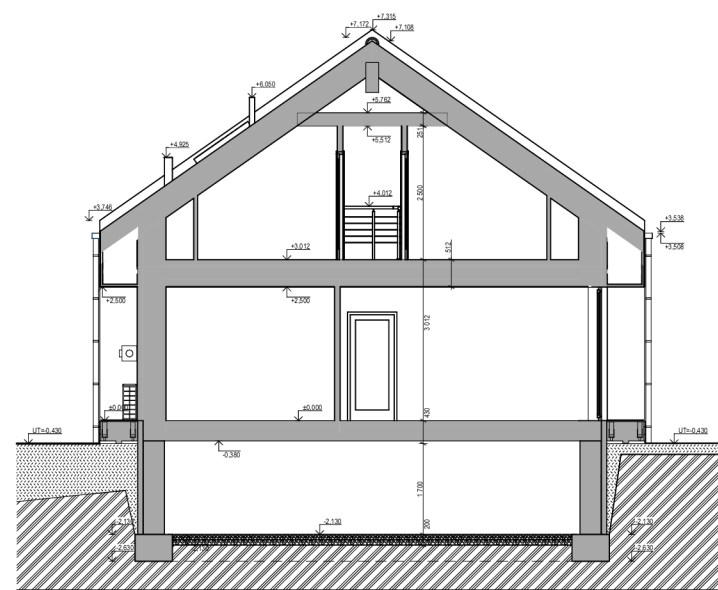
±0,000 = +312,280 Bpv

| | | | |
|--|--|---|--|
| | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátol Česká Republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lermfeld, DiS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, PhD. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Měřítko: 1:100 | |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | Formát: A3 | |
| | | Datum: 04/2024 | |
| Část PD: STUDIE | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: PŮDORYS 1.NP A 2. NP | | | |

ŘEZ B-B



ŘEZ A-A



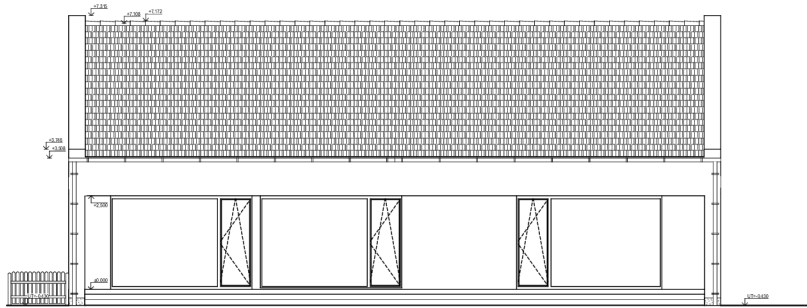
±0,000 = +312,280 Bpv



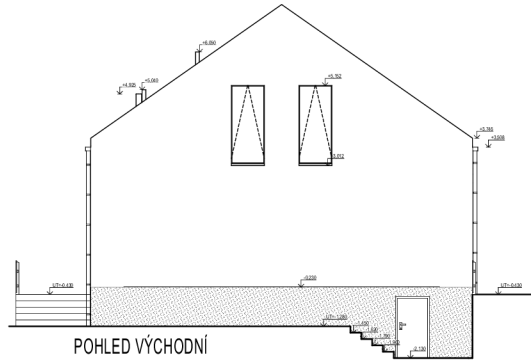
Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129
165 00 Praha - Suchbátka
Česká Republika

| | | | |
|--|--|---|---------|
| Vypracoval: Bc. Dominik Lernfeld, DiS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: | DP |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Měřítko: | 1:100 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | Formát: | A3 |
| | | Datum: | 04/2024 |
| Část PD: STUDIE | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: ŘEZ A-A , ŘEZ B-B | | | |

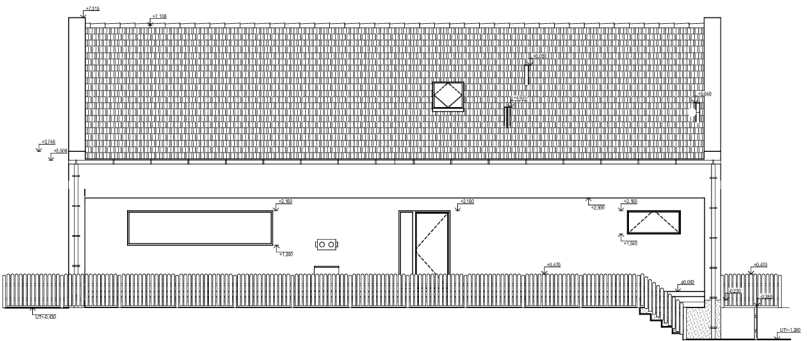
POHLED JIŽNÍ



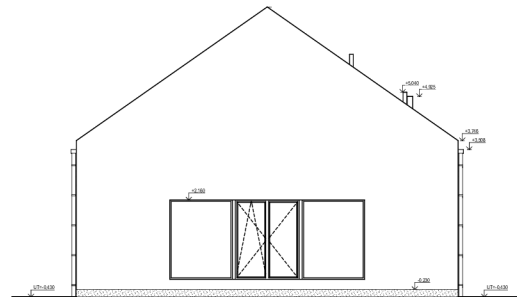
POHLED ZÁPADNÍ



POHLED SEVERNÍ



POHLED VÝCHODNÍ



±0,000 = +312,280 Bpv

| | | | |
|--|--|---|----------------|
|  | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátka Česká republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | Měřítko: 1:100 |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: A3 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: STUDIE | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: POHLEDY | | | |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ



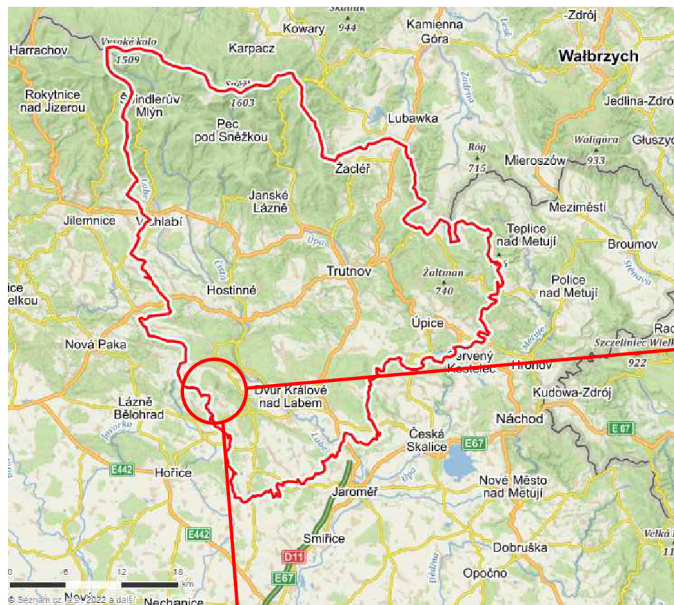
**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Projektová dokumentace dílčího technického
řešení pro realizaci stavby – Architektonicko-
stavební řešení**

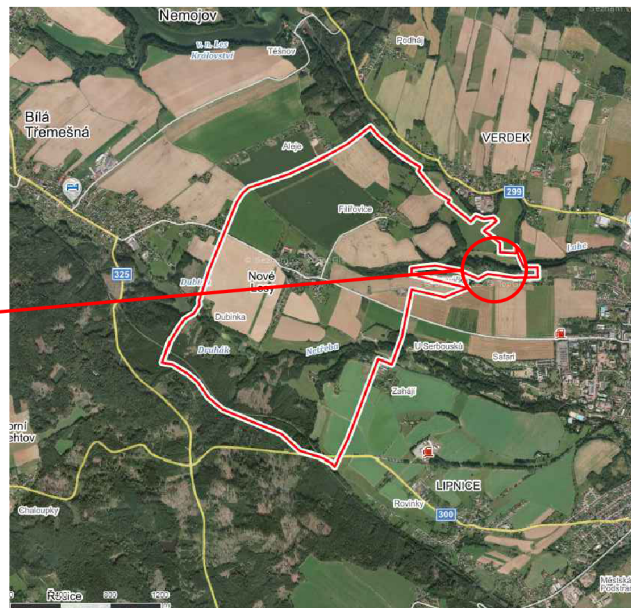
Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024

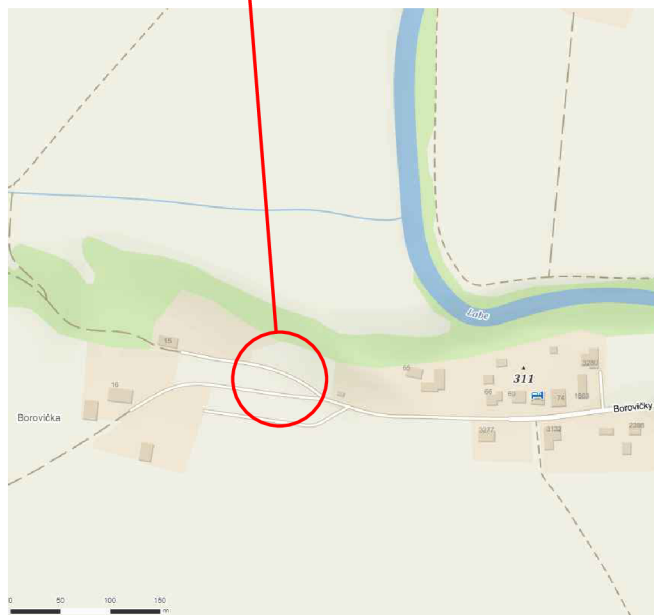
OKRES: Trutnov



OBEC: Nové Lesy

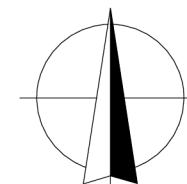


PAR.Č.: 762/2, 762/3, 762/4, 762/5 822/2

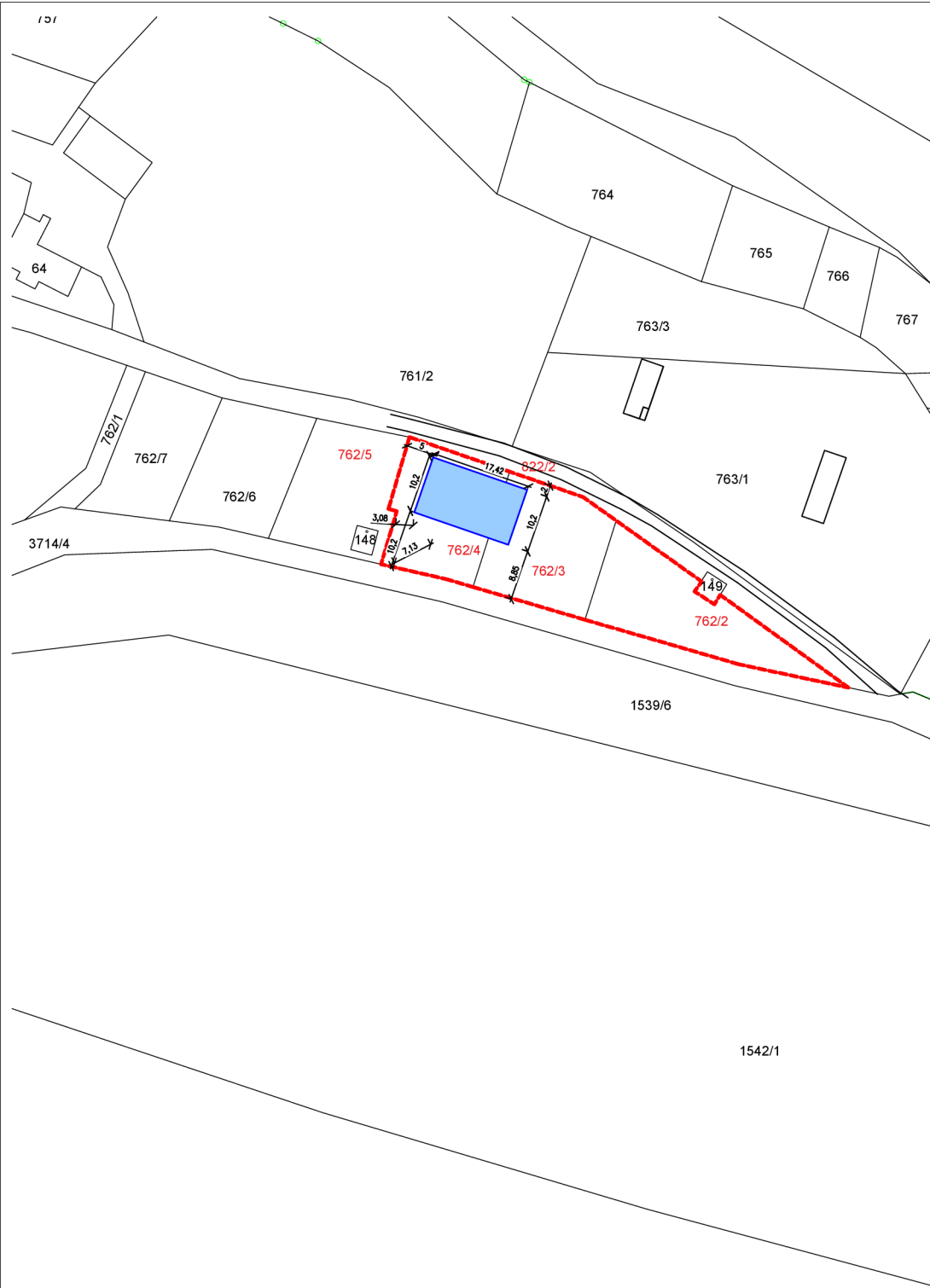


kat. úz. Nové Lesy (706353)
parc. 762/2, 762/3, 762/4, 762/5 822/2
obec Bílá Třemešná (579068)

±0,000 = 312,280 Bpv



| | | | |
|--|--|---|--|
|  ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha-Suchbát Česká republika | |
| Vpracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS. | | Vedoucí diplomové práce Ing. Miloš Pavelek, PhD. | |
| Název: NÁVRH VÍCEPDLANIHO RODINNÉHO DOMU Z DŘEVO-SLAMĚNÝCH PANELŮ | | Číslo zakázky: DP | |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 762/5, 822/2 | | Stupeň PD: - Měřítka: 420x297mm Formát: 420x297mm Datum: 04/2024 Revize: | |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: SITUAČNÍ VÝKRESY | | Č. paré: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | |
| Název výkresu: SITUAČNÍ VÝKRES ŠIRŠÍCH VZTAHŮ | | Č. výkresu: C.1 | |



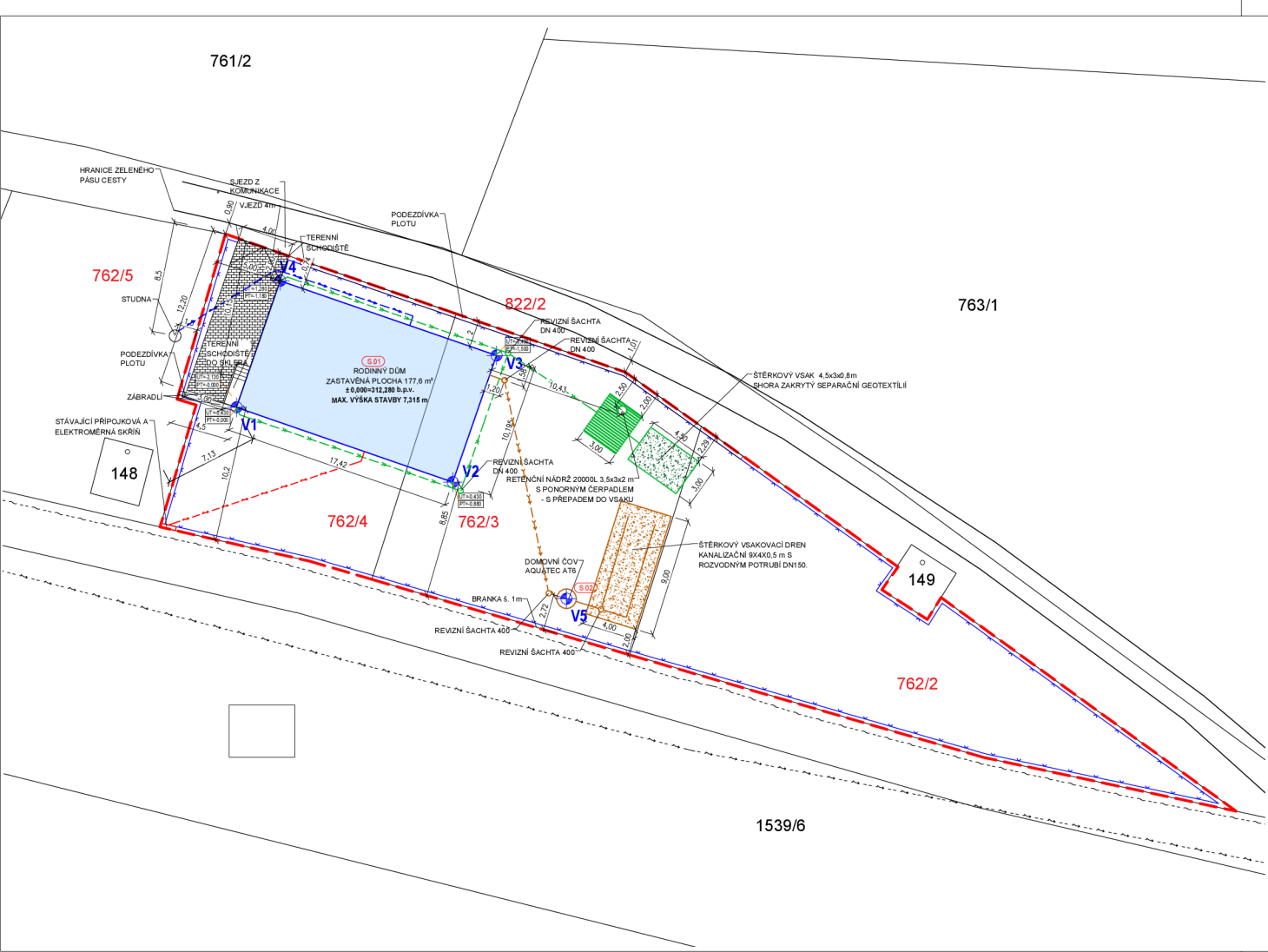
LEGENDA ZNAČENÍ:

- - - - - HRANICE ŘEŠENÉHO POZEMKU
- KATASTRÁLNÍ HRANICE
- HRANICE STAVEBNÍHO OBJEKTU
- 762/2, 762/3 ČÍSLO ŘEŠENÉHO POZEMKU
- 762/4, 822/2 ČÍSLO ŘEŠENÉHO POZEMKU
- 762/5 ČÍSLA OKOLNÍCH POZEMKŮ
- RODINNÝ DŮM

kat. úz. Nové Lesy (706353)
 parc. 762/2, 762/3, 762/4, 762/5, 822/2
 obec Bílá Třemešná (579068)

±0,000 = 312,280 Bpv

| | | |
|--|--|---|
|  | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha-Suchbát Česká republika |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS. | Vedoucí diplomové práce Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název: NÁVRH VÍCEPODLANÍHO RODINNÉHO DOMU Z DŘEVO-SLAMĚNÝCH PANELŮ | Číslo zakázky: DP | |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 762/5, 822/2 | Stupeň PD: 1:500 Měřítko: A3 Formát: | Datum: 04/2024 Revize: |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | |
| Část PD: SITUAČNÍ VÝKRESY | Č. paré: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 | |
| Název výkresu: KATASTRÁLNÍ SITUAČNÍ VÝKRES | C.2 | |



LEGENDA ZNAČENÍ:

- - - - - HRANICE ŘEŠENÉHO POZEMKU
- KATASTRÁLNÍ HRANICE
- HRANICE STAVEBNÍHO OBJEKTU
- DRÁTĚNÉ OPLOČENÍ + OCEL. SLOUPKY, VÝŠKA 1,5 m

762/2, 762/3
762/4, 822/2

ČÍSLO ŘEŠENÉHO POZEMKU

762/5

ČÍSLA OKOLNÍCH POZEMKŮ

- RODINNÝ DŮM - ZASTAVĚNÁ PLOCHA 177,6 m²
13,86% Z CELKOVÉ PLOCHY ŘEŠENÉHO POZEMKU (1282 m²)
- ZPEVNĚNÁ PLOCHA - PLOCHA 46,7 m²
PLASTOVÉ ZATRAVŇOVACÍ DLAŽDICE
3,84 % Z CELKOVÉ PLOCHY ŘEŠENÉHO POZEMKU (1282 m²)

ZASTAVĚNÍ POZEMKU = 177,6 m² (13,86% Z CELKOVÉ PLOCHY 1282 m²)

LEGENDA NAVRŽENÝCH SÍTÍ:

- DEŠŤOVÁ KANALIZACE - PVC KG 125
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - PVC KG160
- ELEKTRO - CYKY J4x10 + CYKY J3x1,5
- VODOVOD - HDPE PE 100, SDR11, 640x3,7

VYTYČOVACÍ BODY STAVBY:

| V1 | X = -641049,600 | Y = -1016553,486 |
|----|-----------------|------------------|
| V2 | X = -641033,147 | Y = -1016559,174 |
| V3 | X = -641029,816 | Y = -1016549,538 |
| V4 | X = -641046,283 | Y = -1016543,848 |
| V5 | X = -641024,489 | Y = -1016568,057 |

LEGENDA STÁVAJÍCÍCH VEŘEJNÝCH SÍTÍ:

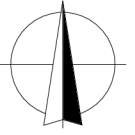
- - - - - METALICKÝ KABEL CETIN
- - - - - NADZEMNÍ VEDENÍ ELEKTRO- NN
- - - - - PLYNOVOD STL

STAVEBNÍ OBJEKTY:

- S.01 NOVOSTAVBA RD
- S.02 ČOV

POZNÁMKY:

PROVEDENÍ POKLÁDKY, KŘÍŽENÍ TRAS A HLUBKOVÉ POMĚRY MUSÍ BÝT PROVEDENY DLE ČSN 73 6005 A SOUVISEJÍCÍCH PŘEDPISŮ, PŘÍPADNĚ DLE STANOVISEK DOTČENÝCH ORGÁNŮ.
STAVBA JE POVINNÁ ŘÍDIT SE VYHLÁŠKOU Č. 268/2009 SB. A STAVEBNÍM ZÁKONEM Č. 183/2006 SB. A DALŠÍMI PLATNÝMI PLATNÝMI NORMATY ČR.
VEDENÍ TRAS STÁVAJÍCÍCH SÍTÍ JE POUZE ORIENTAČNÍ, PŘED ZAPOČETÍM STAVEBNÍCH PRACÍ JE NUTNÉ STÁVAJÍCÍ SÍTĚ VYTYČIT A VYZNAČIT TRASY.



±0,000 = 312,280 Bpv

| | | |
|---|--|--|
|  | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Stuchbát Česká republika |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS. | Vedoucí diplomové práce Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název: NAVRH VÍCEPDLAŇHÍHO RODINNÉHO DOMU Z DŘEVO-SLAMĚNÝCH PANELŮ | | Číslo zakázky: Stupeň PD: DP |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 762/5, 822/2 | | Měřítko: Formát: Datum: Revize: |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | 1:250 594x297mm 04/2024 |
| Část PD: SITUAČNÍ VÝKRESY | | Č. paré: 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 |
| Název výkresu: KOORDINAČNÍ SITUAČNÍ VÝKRES | | Č. výkresu: C.3 |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

Technická zpráva

Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024

Projektová dokumentace řeší projekt novostavby rodinného domu v obci Bílá Třemešná (579068), k.ú. Nové Lesy (706353). Jedná se o částečně podsklepenou dvoupodlažní stavbu s jednou bytovou jednotkou. Objekt je pravidelného obdélníkového tvaru o rozměrech 10,195x17,42 m. Střecha je sedlová. Maximální výška celé stavby od $\pm 0,000$ je 7,315 m.

| | |
|---|----|
| TECHNICKÁ ZPRÁVA | 3 |
| 1. Účel objektu, funkční náplň a kapacitní údaje | 3 |
| 2. Účel objektu, funkční náplň a kapacitní údaje | 3 |
| 3. Architektonické , výtvarné, materiálové a dispoziční řešení | 3 |
| 4. Bezbariérové užívání stavby | 4 |
| 5. Celkové provozní řešení, technologie výroby..... | 4 |
| 6. Konstrukční a stavebně technické řešení | 4 |
| 6.1 Výkopové práce..... | 4 |
| 6.2 Základové konstrukce..... | 4 |
| 6.3 Svislé konstrukce..... | 5 |
| 6.4 Podhled..... | 6 |
| 6.5 Krov..... | 6 |
| 6.6 Podlahy | 7 |
| 6.7 Výplně otvorů..... | 8 |
| 6.8 Střešní plášť..... | 8 |
| 6.9 Fasády..... | 8 |
| 6.10 Úpravy vnitřních povrchů | 9 |
| 6.11 Klempířské výrobky | 9 |
| 6.12 Venkovní terasa..... | 9 |
| 7. Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí | 9 |
| 8. Základní charakteristika technických a technologických zařízení..... | 10 |
| 9. Soupis použitých norem, vyhlášek a zákonů | 11 |

TECHNICKÁ ZPRÁVA

1. Účel objektu, funkční náplň a kapacitní údaje

Řešený pozemek s parc. č., 762/4, 762/3, 762/2 o rozloze 1282 m² se nachází v katastrálním území Nové Lesy (706353). K řešeným pozemkům přiléhá z jižní, severní a východní strany komunikace. Ze západní strany přiléhá stavební pozemek. V severozápadním rohu pozemku bude nový vjezd šířky 4 m. V jihozápadním rohu pozemku parc. č. 762/4 se nachází stávající přípojková a elektroměrová skříň. Na pozemek bude zároveň z pozemku parc. č. 762/5 přivedena vodovodní přípojka ze stávající studny. Kanalizace z domu bude svedena do ČOV a dále přepadem do vsaku. Dešťové vody budou svedeny do retenční nádrže o objemu 20 m³ s přepadem do vsaku.

Návrh rodinného domu je v souladu s územním plánem obce Bílá Třemešná. Zároveň splňují podmínky uvedené ve změně č.1 vydané 09/2020. Pozemek se nachází v ploše „Plochy obytné smíšené– čistě venkovské“. Hlavní využití pozemku jsou trvalé bydlení v RD s užitkovými zahradami a možným potřebným hospodářským zázemím pro samozásobení, rekreační bydlení ve stávajících objektech místních venkovských chalup, zařízení občanské vybavenosti sloužící zásobování území (doporučené situování do přízemí obytných objektů), veřejná prostranství, doplňující a ochranná zeleň. Podmínky využití plochy dle územního plánu jsou v projektové dokumentaci zohledněny a splněny.

- max. podlažnost 2.NP (přízemí a podkroví) – SPLNĚNO

- koeficient zastavění pozemku (lokality) max. 15 % - SPLNĚNO

2. Účel objektu, funkční náplň a kapacitní údaje

Jedná se o novostavbu rodinného domu s jednou bytovou jednotkou 5+kk a s příslušenstvím. Objekt bude sloužit jako celoročně obyvatelný dům pro rodinu o pěti členech.

Navrhované parametry stavby:

Zastavěná plocha: 177,6 m²

Obestavěný prostor: 1101,6 m³

Podlahová plocha: 206,89 m²

Počet pater: 2

Počet jednotek: 1

Výška stavby: 7,315 m od +/-0,000

3. Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení

Jedná se o dvoupodlažní objekt s půdorysnou stopou ve tvaru obdélník a se sedlovou střechou. Sklon sedlové střechy bude 35°. Jako střešní krytina je navržena krytina Bramac Classic (odstín – břidlicově

černá). Fasáda objektu bude vytvořena tenkovrstvou omítkou světle šedé barvy. Rámy oken budou v odstínu antracit. Veškerá barevnost materiálů bude nejprve vzorkována a následně odsouhlasena investorem. Nosná konstrukce bude řešena z ECOCOCON panelu.

4. Bezbariérové užívání stavby

Objekt není řešen jako bezbariérový.

5. Celkové provozní řešení, technologie výroby

Vchodem na severní straně se dostaneme do zádveří v 1.NP, z kterého se můžeme dostat dveřmi do chodby a koupelny. Chodbou se můžeme dostat do ložnice, pokoje, spíže a obývacího pokoje s kuchyňským koutem. Z ložnice se můžeme dostat do koupelny a šatny. V obývacím pokoji je vstup do technické místnosti a schodiště do 2.NP. Schodištěm se dostaneme do relaxační zóny a chodby v 2.NP. Z chodby se následně můžeme dostat do dvou skladů, šatny a koupelny.

6. Konstrukční a stavebně technické řešení

6.1 Výkopové práce

Před zahájením výkopových prací bude na řešeném pozemku sejmuta ornice předpokládané mocnosti 300 mm v přibližném rozsahu 57,7 m³. Ornice bude dočasně deponována na pozemku investora. Během uložení musí být kulturní vrstvy půdy zabezpečeny proti znehodnocení (rozplavení, zaplavení, znečištění), případně odcizení. Po dokončení stavby budou kulturní vrstvy půdy použity k dorovnání terénu kolem stavby a k následnému ohumusování. Úroveň základové spáry se liší podle PT a podle podsklepené a nepodsklepené části. Dolní hrana základové spára se pohybuje od -1,63 m do -2,63 m od +/-0,000 viz. výkres základů. Výkopy bude možno provádět běžnou stavební technikou, výkonově přiměřenou rozsahu prováděných zemních prací. Vytěžená zemina bude uskladněna na pozemku investora a následně využita k terénním úpravám okolo navrženého objektu. Připravenou základovou spáru by měl zkontrolovat geolog se statikem a potvrdit platnost IG průzkumu a předpokladů, uvedených v projektu. Zhotovitel bude počítat s udržováním výkopů v odvodněném stavu bez ohledu na to odkud voda pochází, čerpáním, vyléváním nebo jinak.

6.2 Základové konstrukce

Základové konstrukce byly navrženy s ohledem na geologické poměry na řešeném pozemku, podrobně popsanych v hydrogeologickém průzkumu. Celkově se jedná o jednoduché základové podmínky. Novostavba RD bude založena na základových pasech z prostého betonu. Výška

základových konstrukcí bude 500 mm a šířka 700 mm. Základový pas pod vnitřní nosnou stěnou bude šířky 700 mm a výška 500 mm. Základová spára musí být vždy minimálně v nezámrné hloubce. Po zatuhnutí a zatvrdnutí betonových základových konstrukcí budou na pasy centricky vyzděny 2-7 řad betonových prolévacích tvárnic od úrovně -2,130 m do -0,38m. Šířka tvárnic bude 300 mm. Tvárnice budou následně vyztuženy betonářskou výztuží a zmonolitněny bet. směsí tř. C16/20. V podsklepené části bude svrchní řada tvárnic nahrazena železobetonovým věncem tř. C25/30. Vzniklý prostor mezi vyzděnými stěnami z betonových tvárnic bude vyplněn šterkovým zásypem, tl. 150 mm. V násypu je navrženo odvětrání radonu z podloží pomocí drenážního potrubí. Toto potrubí bude napojeno na stoupací potrubí vyvedené nad střešní rovinu. Na konci potrubí bude osazen potrubní odtahový ventilátor. Násyp vytvoří celistvý a rovinný podklad pro základovou podkladní desku. Základová podkladní deska bude mít tl. 150 mm a nad podsklepenou částí tl. 200 mm. Veškeré prostupy základovou podkladní deskou budou řádně hydroizolačně utěsněny. Po vyzrání betonové desky bude opatřena asfaltovým penetračním nátěrem DEKPRIMER. Následně budou na desku nataveny hydroizolační modifikované asfaltové pásy GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL o tloušťce 4 mm. Před zahájením pokládky sendvičových panelů se hlavní hydroizolace ochrání geotextilií, která bude chránit asfaltové pásy proti mechanickému poškození.

6.3 Svislé konstrukce

OBVODOVÉ STĚNY:

Skladba obvodových stěn je navržena jako prefabrikovaný dřevěný ECOCOCON panel s slámovou a dřevovláknitou izolací. Nosná konstrukce je tvořena dvojitou konstrukcí z KVH hranolu 60x120 mm. Tento dvojitý rošt je vyplněn slisovanou slaměnou izolací a tvoří panel o tloušťce 400 mm. Na tento panel z exteriéru navazuje fasáda, kterou tvoří paropropustná fólie, dřevovláknitá izolace tl. 100 mm jako finální vrstva je fasádní difuzní tenkovrstvá omítka. Z vnitřní strany je navržen základní hliněný nátěr, na který je nanášena jemná hliněná omítka s jutovou vyztužovací tkaninou.

NOSNÉ PŘÍČKY

Nosné příčky jsou navrženy jako prefabrikovaný dřevěný sendvič. Příčka má nosnou konstrukci z dřevěného řeziva KVH 120x60 mm a je izolovaná dřevovláknitou izolací mezi jednotlivými sloupky. Z obou stran je konstrukce opláštěna deskou EKOPANEL E40 tl. 40 mm.

KVH hranoly budou opatřeny impregnací proti biotickým a abiotickým škůdcům.

NENOSNÁ PŘÍČKA:

Vnitřní panely jsou navrženy z dřevěného řeziva KVH 80x60 mm. Konstrukce je opláštěná z obou stran deskou EKOPNAEL E40 tl. 40 mm a izolována dřevovláknitou izolací mezi jednotlivými sloupky.

KVH hranoly budou opatřeny impregnací proti biotickým a abiotickým škůdcům.

6.4 Podhled

Podhled pod stropní konstrukcí bude tvořen pomocí desek EKOPANEL E40 na zavěšeném roštu, který bude připevněn do stropních trámů panelů 80x240 mm.

| | |
|--|--------|
| - Stropní trám | 240 mm |
| - Zavěšený ocelový rošt + vzduchová mezera | 110 mm |
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |

Podhled pod krokviemi bude tvořen hliníkovým roštem 60 mm s dřevovláknitou izolací. Na tento rošt bude navazovat dřevěný rošt 50 mm s dřevovláknitou izolací a opláštěný EKOPANEL E40 deskou 40 mm

| | |
|---|--------|
| - Krokve | 240 mm |
| - Hliníkový rošt + izolace Pavatex Pavaflex | 60 mm |
| - Parobrzdná fólie Vario | 0,2 mm |
| - KVH rošt 40/60 + izolace Pavatax Pavaflex | 50 mm |
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |

6.5 Krov

Krov je navrženy jako sedlový se sklonem 35°. Konstrukce je navržena jako krokevní s vrcholovou vaznicí.

Skladba krovu:

| | |
|---|--------|
| - Betonová taška Bramac Classic | - |
| - Latě | 40 mm |
| - Kontralatě | 40 mm |
| - Pojistná difuzně otevřená fólie Bramac | - |
| - Krokve 240/80 + tepelná izolace Pavatex Pavaflex | 240 mm |
| - Hliníkový rošt + tepelná izolace Pavatex Pavaflex | 60 mm |

| | |
|---|-------|
| - Parobrzdná fólie Vario | - |
| - KVH 500x60 + tepelná izolace Pavatex Pavaflex | 50 mm |
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |

6.6 Podlahy

Tloušťka podlahy v 1.NP bude 230 mm. Finální nášlapné vrstvy v jednotlivých místnostech jsou uvedené v tabulkách místností. Jako finální nášlapná vrstva v obytných místnostech je navržena vinylová podlaha. V ostatních místnostech je navržena keramická dlažba. Finální materiál, vzor a odstín finálních nášlapných vrstev bude potvrzen stavebníkem.

Při pokládce jednotlivých finálních povrchů je nutno dbát pokynů od výrobce (zejména splnit požadavky na podklad – prašnost, rovinatost...).

Skladba podlahy v 1.NP je navržena následující:

| | |
|--|--------|
| - finální nášlapná vrstva + lepidlo | 20 mm |
| - betonová mazanina s polymerovými vlákny | 60 mm |
| - expandovaný polystyren Isover EPS 100 ($\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$) | 150 mm |
| - ochranná geotextilie FILTEK 300 | - |
| - SBS modifikovaný asfaltový pás glastek special mineral | 4 mm |
| - asfaltový penetrační nátěr dekprimer | - |

Tloušťka podlahy v 2.NP bude 120 mm. Finální nášlapné vrstvy v jednotlivých místnostech jsou uvedené v tabulkách místností. Jako finální nášlapná vrstva v obytných místnostech je navržena vinylová podlaha. V ostatních místnostech je navržena keramická dlažba. Finální materiál, vzor a odstín finálních nášlapných vrstev bude potvrzen stavebníkem.

Při pokládce jednotlivých finálních povrchů je nutno dbát pokynů od výrobce (zejména splnit požadavky na podklad – prašnost, rovinatost...).

Skladba podlahy v 2.NP je navržena následující:

| | |
|--|-------|
| - Finální nášlapná vrstva + lepidlo | 20 mm |
| - Betonová mazanina s polymerovými vlákny | 50 mm |
| - Separální PE fólie | - |
| - Podlahový polystyren Isover Rigifloor 4000 | 30 mm |
| - OSB deska | 22 mm |

6.7 Výplně otvorů

OKNA:

Okenní výplně v celém objektu budou vytvořeny izolačním trojsklem. Skla budou čirá. Izolační trojskla budou v izolovaných plasthliníkových rámech hloubky 80 mm. Povrch rámu bude v antracit. Finální odstín a povrch bude odsouhlasen stavebníkem.

INTERIÉROVÉ DVEŘE:

Interiérové dveře budou dřevěné, plně bez prosklení. Světlá průchozí výška dveří bude 1,97 m. Křídlo bude osazené do dřevěné obložkové zárubně s viditelnými závěsy. Dveře budou bezprahové. Kování bude rozetové BB. Finální odstín a povrch bude odsouhlasen stavebníkem.

6.8 Střešní plášť

ŠIKMÁ STŘECHA:

Střešní plášť je tvořen běžnou skladbou střešního pláště pro šikmé střechy. Odvodnění šikmé střechy je zajištěno okapními žlaby a okapními svody.

Skladba střešního pláště:

| | |
|---|--------|
| - Betonová taška Bramac Classic | - |
| - Latě | 40 mm |
| - Kontralatě | 40 mm |
| - Pojistná difuzně otevřená fólie Bramac | - |
| - Krokve 240/80 + tepelná izolace Pavatex Pavaflex | 240 mm |
| - Hliníkový rošt + tepelná izolace Pavatex Pavaflex | 60 mm |
| - Parobrzdná fólie Vario | - |
| - KVH 500x60 + tepelná izolace Pavatex Pavaflex | 50 mm |
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |

6.9 Fasády

KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM:

Kontaktní zateplovací systém je navržený z izolačních desek z dřevovláknité izolace Pavatex Isolair ($\lambda = 0,041 \text{ W/mK}$) tl. 100 mm. Desky Pavatex Isolair budou lepeny pomocí lepicí hmoty Technik a kotveny fasádními talířovými hmoždinkami. Veškeré detaily budou řešeny dle pokynů vybraného dodavatele zateplovacího systému. Součástí dodávky zateplovacího systému budou veškeré potřebné komponenty (zakládací lišty, rohové lišty, kotvící prvky atd.).

Jako pohledová vrstva bude taková, že na fasádní izolaci bude nanesená stěrková hmota Elastik, do které bude vložena výstužná armovací tkanina. Jako finální vrstva je navržena omítka typu „kartáč střední tvrdosti“ a „zubová stěrka“. Finální odstín bude vzorkován a bude potvrzen stavebníkem.

6.10 Úpravy vnitřních povrchů

INTERIÉR:

Spoje EKOPANEL E40 musí být zatmelené a přebroušené. Následně se na povrch stěn aplikuje penetrační nátěr, který zajistí sjednocení savosti plochy. Finální bílý nátěr bude proveden ve dvou vrstvách barvou určenou k výmalbě sádrovláknitých povrchů. Odstín finálního nátěru v jednotlivých místnostech bude v dalším stupni PD specifikován a odsouhlasen investorem.

OBKLADY:

V koupelně a na WC jsou navrženy keramické obklady do výšky 2,100 m. Rozměry, materiál a odstín dlažby bude v dalším stupni PD specifikován a odsouhlasen investorem.

EXTERIÉR:

Fasádní omítka bude opatřena odstínem světle šedé.

Odstíny finálních vrstev budou v dalším stupni PD specifikovány a odsouhlaseny investorem.

6.11 Klempířské výrobky

Veškeré klempířské výrobky budou vytvořeny z ocelového titanizinkovaného plechu s ochrannou barevnou vrstvou. Oplechování bude vytvořeno v souladu s ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských výrobků. Finální odstín a povrch bude odsouhlasen stavebníkem.

6.12 Venkovní terasa

Venkovní terasa bude z modřínových prken. Podlahová prkna budou kotvena k dřevěným KVH hranolům, které jsou připevněny na ocelové U profily na betonové ztracené bedně. Rozměry, materiál a odstín terasy bude v dalším stupni PD specifikován a odsouhlasen investorem.

7. Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Stavba je navržena a bude provedena v souladu s normovými hodnotami tak, aby účinky zatížení a nepříznivé vlivy prostředí, kterým bude vystavena během výstavby a užívání při řádně prováděné údržbě, nemohla způsobit:

- a) náhlé nebo postupné zřícení, popřípadě jiné destruktivní poškození kterékoliv její části

-
- b) nepřijatelné přetvoření nebo kmitání konstrukce, které může narušit stabilitu stavby, mechanickou odolnost a funkční způsobilost stavby nebo její části, nebo které vede ke snížení trvanlivosti stavby
 - c) poškození nebo ohrožení provozuschopnosti pozemních komunikací v dosahu stavby a ohrožení bezpečnosti a plynulosti provozu na komunikaci a dráze přiléhající ke staveništi
 - d) ohrožení provozuschopnosti sítí technického vybavení s dosahu stavby
 - e) porušení staveb v míře nepřiměřené původní příčině, zejména výbuchem, nárazem, přetížením nebo následkem selhání lidského činitele, kterému by bylo možno předejít bez nepřiměřených potíží nebo nákladů, nebo jej alespoň omezit.
 - f) poškození staveb vlivem nepříznivých účinků podzemních vod vyvolaných zvýšením nebo poklesem hladiny přilehlého vodního toku nebo dynamickými účinky povodňových průtoků, případně hydrostatickým vztlakem při zaplavení
 - g) ohrožení průtočnosti propustků 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 vloupání. Zejména stavba musí být navržena a postavena tak, aby byla zohledněna přístupnost pro osoby se zdravotním postižením a použití těmito osobami.“

8. Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Dům bude vytápěný pomocí kombinace elektrických fólií a rekuperační jednotkou. Fólie budou celoplošně instalovány v celém objektu v podlahách. Větrání objektu bude zajištěno vzduchotechnickou rekuperační jednotkou JABLOTRON – FUTURA, která bude umístěná v technické místnosti. Přívod a odtah vzduchu Bude skrz stěnu. Digestoř v kuchyňské lince bude řešena jako recirkulační.

V objektu je zajištěna centrální dodávka teplé vody. V technické místnosti je umístěné tepelné čerpadlo na přípravu teplé vody STIEBEL ELTRON SHP-F 220 Premium. Přívod a odvod vzduchu bude řešen přes střechu objektu.

Objekt bude zásobovaný pitnou vodou ze stávající studny. Vodoměrná sestava bude umístěná v šachtě umístěné u ve studni. Voda bude přivedena do technické místnosti. Splaškové vody budou odvedeny do nově navržené ČOV a dále přepadem do vsakovacího drenu. Dešťové vody ze střech navrhovaného objektu budou svedeny do retenční nádrže o objemu 20 m³. Dešťová voda v retenční nádrži bude svedena přepadem do vsakovacího drenu.

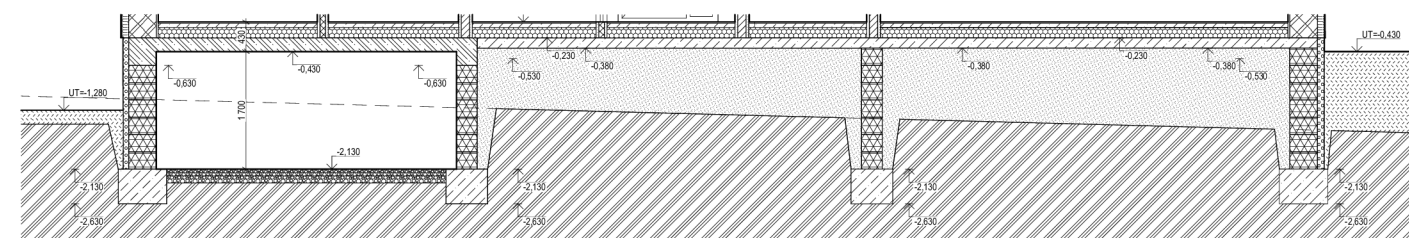
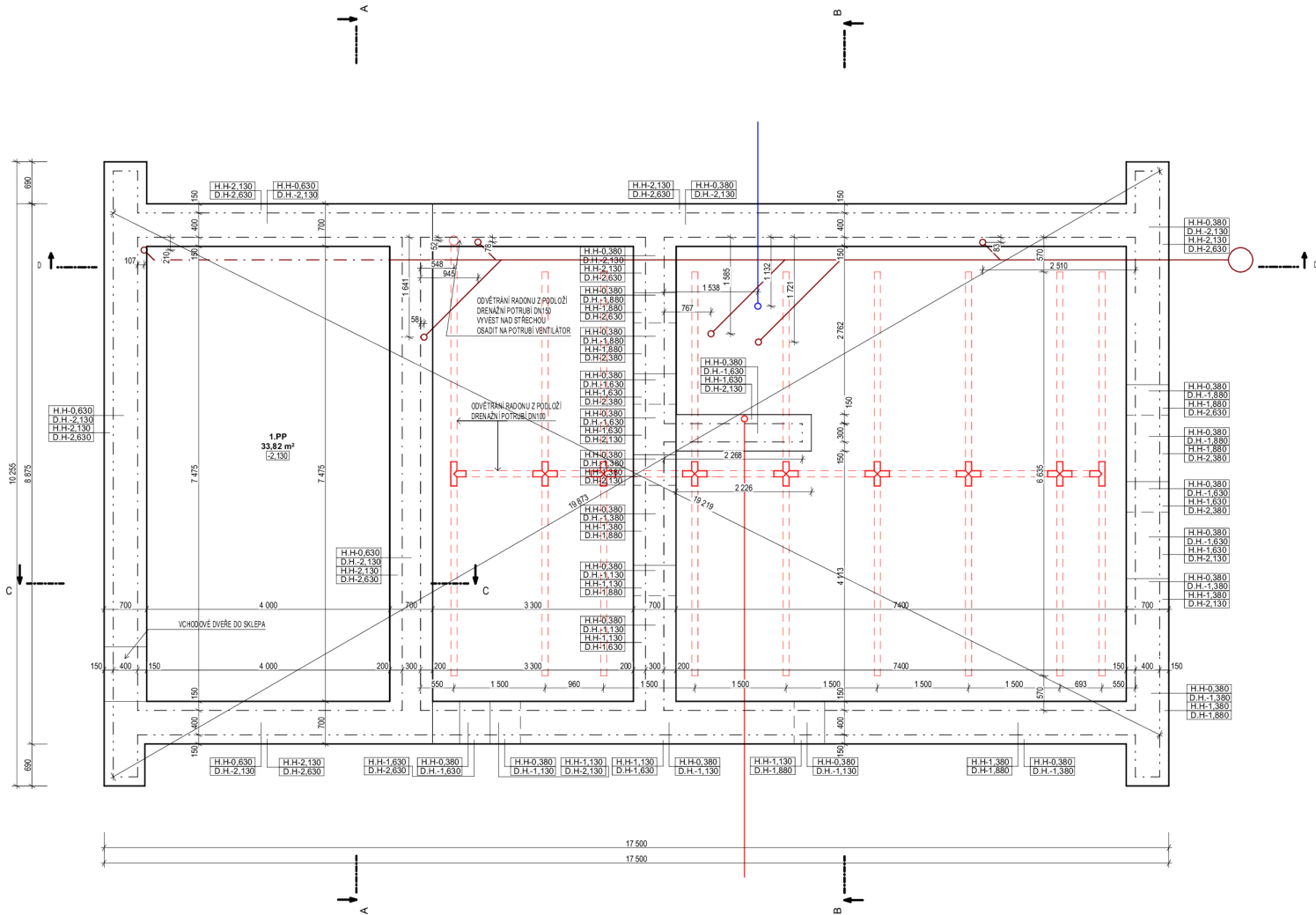
Hlavní přívod elektřiny bude do objektu přiveden z přípojkové a elektroměrové skříně do technické místnosti, kde bude umístěn hlavní rozvaděč.

Mikroklima, bude řešeno větráním pomocí vzduchotechnické rekuperační jednotky umístěné v technické místnosti

Digestoř bude vyřešena jako recirkulační.

9. Soupis použitých norem, vyhlášek a zákonů

1. ČSN 73 3610 – Navrhování klempířských konstrukcí
2. ČSN EN 1990 – Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
3. ČSN EN 1991-1 - Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-1: Obecná zatížení – Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení pozemních staveb
4. ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
5. ČSN EN 1995-1-1 - Eurokód 5: Navrhování dřevěných konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla – Společná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
6. ČSN 73 0802 ED.2- Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty
7. ČSN 73 0810 - Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
8. ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
9. ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb – Základní ustanovení
10. ČSN 73 0532 - Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky
11. Vyhláška č. 501/2006 Sb. - Vyhláška o obecných požadavcích na využívání území
12. Vyhláška č. 23/2008 Sb. - Vyhláška o technických podmínkách požární ochrany staveb
13. Vyhláška č. 268/2009 Sb. - Vyhláška o technických požadavcích na stavby
14. Zákon č. 17/1992 Sb. - Zákon o životním prostředí
15. Zákon č. 133/1985 Sb. - Zákon České národní rady o požární ochraně
16. Zákon č. 183/2006 Sb. - Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)
17. Zákon č. 309/2006 Sb. - Zákon, kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)
18. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
19. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. - Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích



LEGENDA MATERIÁLŮ

- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSPY - ZEMNA
- PODKLADNÍ DESKA - PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTE 100/100/6
- PODLAHY - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLNKY (VLÁKNOBETON)
- ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY - PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
- TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET SMĚSÍ C20/25 + VYUŠTÍ 850/8
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, $\lambda_D=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_D=0,034$ W/mK) TL 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) TL 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,038$ W/mK) TL 50-240 mm
- PRŮŽNA PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
- POLYMEROVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCOON PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOJITÝ RŮST Z KVH

LEGENDA ZNAČENÍ

- HRANA ZÁKLADOVÝCH PASŮ
- HRANA BETONOVÝCH PROLÉVAČÍCH TVÁRNIC
- HRANA ZÁKLADOVÉ DESKY
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VEDENA POD ZÁKLADOVOU DESKOU
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE - VEDENA POD STROPEM SKLEPA
- VODOVOD
- ELEKTRINA
- PROSTUP ZÁKL. DESKOU- RADON
- PROSTUP ZÁKL. DESKOU- VODOVOD
- PROSTUP ZÁKL. DESKOU- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- PROSTUP ZÁKL. DESKOU- ELEKTRINA

POZNÁMKA:
TENTO VÝKRES NESLOUŽÍ K REALIZACI ZÁKLADŮ. PRO REALIZACI JE NUTNÉ VYPRACOVAT
PROVÁŠENÍ DOKUMENTACI ZÁKLADOVÝCH KONSTRUKCÍ SE ZOHLEDNĚNÍM SKUTEČNÝCH
GEOLOGICKÝCH PODMÍNEK.
VEŠKERÉ PROSTUPY ZÁKLADOVOU DESKOU A ZÁKLADOVÝMI PASY JE NUTNÉ
KOORDINOVAT S JEDNOTLIVÝMI ČÁSTMI PD D.1.4.- TZB

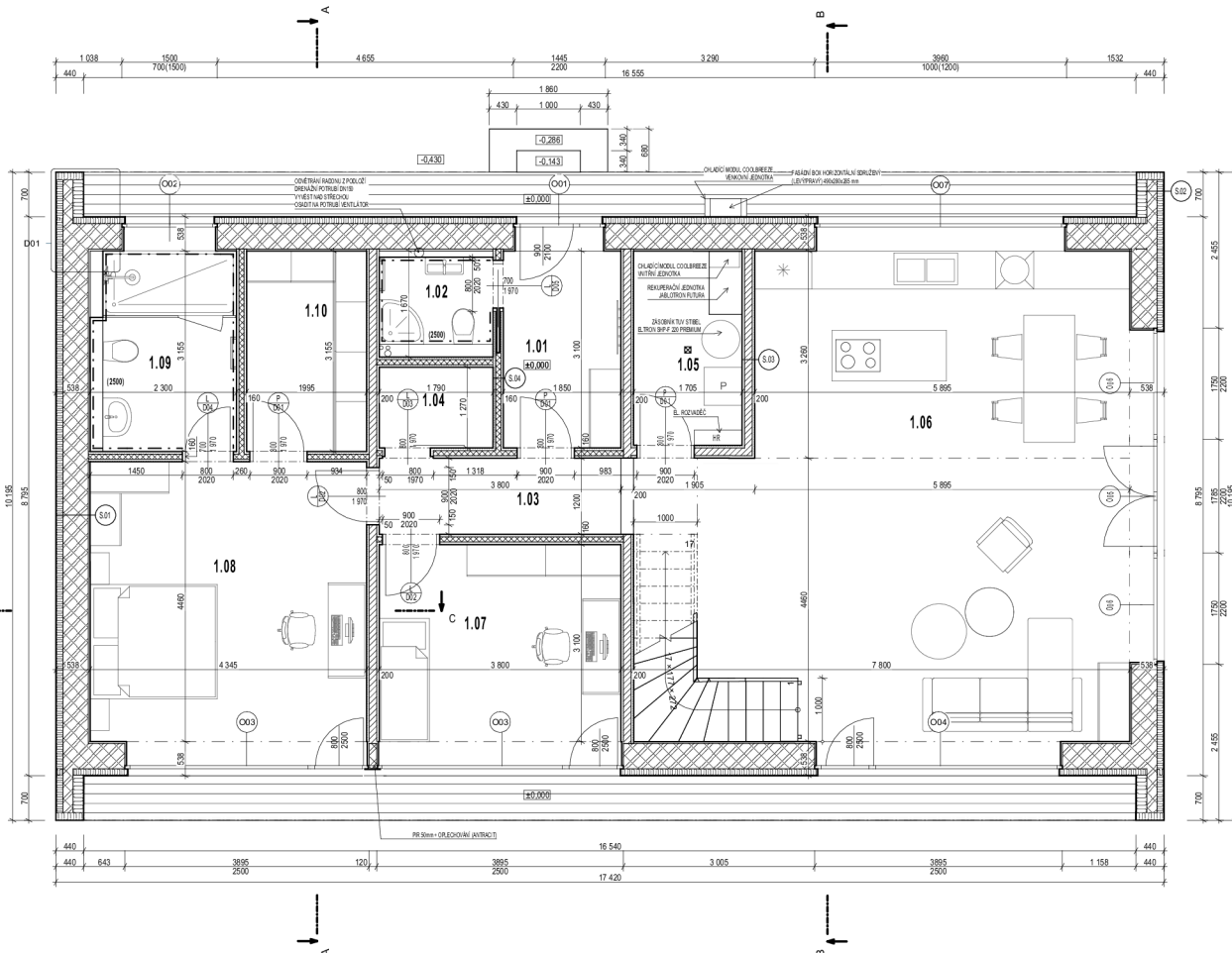
PODMÍNKY SKAO:

- PRO ZÁKLADOVOU KONSTRUKCI RD JE V PŘÍPADĚ APLIKACE ŽELEZOBETONU NUTNÉ
NAVRHNOUT BETON VE VYŠŠÍ PEVNOSTNÍ TRÍDĚ MIN. C25/30, JEHOŽ ELEKTRICKÁ
REZISTIVITA VE VLHKÉM PROSTŘEDÍ $p_b \geq 80$ Qm
- OCHRANNÉ ÚZEMNÍ NAVRHNOUT MIMO ŽELEZOBETONOVOU KONSTRUKCI
ZÁKLADŮ OBJEKTU V PODOBĚ OBVODOVÉHO ZEMNICE VE V ZÁLEŽNOSTI 1-2 M OD
ZÁKLADOVÉHO ZDIVA RD
- ÚZEMNÍ BUDE SPOLÉČNĚ PTO EL. ZAŘÍZENÍ V OBJEKTU A HROMOSVOD FeZn
PÁSEK 30/4 mm A BUDE ULOŽENO V PODKLADNÍM BETONU CCA 50 mm OD
ZÁKLADOVÉ SPÁRY POD ŽELEZOBETONOVOU DESKOU PO OBVODE DOMU S
PŘÍČNÝM VODIVÝM PROPOJENÍM, V MÍSTĚ SVODU HROMOSVODU BUDOU ZKUŠEBNÍ
SVORKY PROPOJENY SE ZÁKLADOVÝM ZEMNÍČEM KABELM $\gamma \gamma$ 1x50 mm²
- PRO PROVEDENÍ ZEMNÍCH PÁSKŮ LABELOVÉ PŘÍRŮČKY NNA RD BUDOU POUŽITY
PÁSKY ZDVOJENÉ NEBO O PRŮMĚRU 2x10 mm FeZn, KTERÉ BUDOU NAVZÁJEM
SPOJENY SVARŮ O DÉLCE MIN. 50 mm PROVEDENÝM EL. OBLOUKEM VE
VZDÁLENOSTI MAX. 3m. SVAROVÉ SPOJE BUDOU OPATŘENY VHDNÝM NÁTĚREM
ZEMNÍCI PÁSKY NNA RD JE TŘEBA SITUOVAT NA ODVRACENOU STRÁNU OD
STROPNÍHO ÚZEMNÍ

±0,000 = +312,280 Bpv



| | | | |
|--|--|---|----------------|
| | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátol Česká Republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | Mříčko: 1:50 |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: 650x420 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | Č. výkresu: | |
| Číslo PD: | | ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ | |
| Název výkresu: | | ZÁKLADY | |
| | | D.1.1.b.01 | |



| Č. | NÁZEV MÍSTNOSTI | PLOCHA (m ²) | SV. V. (m) | PODLAHA | POVRCH STĚN | STROP |
|------|----------------------|-----------------------------|------------|------------------|-------------------|-----------|
| 1.01 | ZÁVĚŠEŘ | 5,90 | 2,4 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.02 | KOUPELNA | 2,99 | 2,5 | KERAMICKÁ DLÁŽBA | SKD + KER. OBKLAD | SKD DESKA |
| 1.03 | CHODBA | 4,55 | 2,5 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.04 | SPÍŽ | 2,27 | 2,5 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.05 | TECHNICKÁ MÍSTNOST | 5,21 | 2,35 | KERAMICKÁ DLÁŽBA | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.06 | OBÝVAJÍCÍ POKOJ + KK | 50,97 | 2,5 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.07 | POKOJ | 11,75 | 2,5 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.08 | LOŽNICE | 19,14 | 2,5 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| 1.09 | KOUPELNA | 7,37 | 2,5 | KERAMICKÁ DLÁŽBA | KERAMICKÝ OBKLAD | SKD DESKA |
| 1.10 | ŠATNA | 5,94 | 2,5 | VINYL | SKD DESKA | SKD DESKA |
| | | 119,19 m² | | | | |

| | |
|--|---|
| | STÁVAJÍCÍ TERÉN |
| | ZHUTNĚNÝ NÁŠYP - ZEMNA |
| | PODKLADNÍ DESKA: PROSTÝ BETON - PŘÍ SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTĚ 100/100E |
| | PODLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON) |
| | ZÁKLADOVÉ PÁSY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20 |
| | BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BĚDĚNÍ ŠÍŘKY 300/150 |
| | TVÁRNICE BUDOU PROBĚTOVÁNY BET SMĚSÍ C20/25 + VÝSTUŽÍ B500B |
| | IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, λ _D =0,037 W/mK |
| | EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SKL 3000 (λ _D =0,034 W/mK) TL 100 mm |
| | IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,041 W/mK) TL 100 A 160 mm |
| | PAVATEX PAVARLEK (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,038 W/mK) TL 50-240 mm |
| | PRŮŽNA PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA |
| | PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000 |
| | EKOPANEL E40 |
| | ECOCOCÓN PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVŮJTY ROŠT Z KVH |
| | NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120x60 mm |
| | + IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,041 W/mK) |
| | NBNOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80x60 mm |
| | + IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,041 W/mK) |
| | TYVEK UV FACADE - FASÁDNÍ DIFUZNÍ FÓLIE |
| | ROSTLE DŘEVO SMRKOVÉ KVH SMRKOVÉ |
| | PŘEKLIŽKA TL 10 mm |
| | OSB P+D DESKA TL 22 mm |
| | BETONOVÁ DLÁŽBA |
| | COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKE PĚNY NA BI |
| | RENU |
| | SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL |

| | |
|--|----------------------------------|
| | SKLADBA S.01: OBVODOVÁ STĚNA 538 |
| | SKLADBA S.02: LEM 440 |
| | SKLADBA S.03: NOSNÁ PŘÍČKA |
| | SKLADBA S.04: NOSNÁ PŘÍČKA |
| | SKLADBA S.12: PŘEDSTĚNA 2.NP |

±0,000 = +312,280 Bpv

| | |
|---|--------|
| S.01. OBVODOVÁ STĚNA 1.NP | |
| - ŽEMNÍ HLAVNÍ OMIČKA | 3 mm |
| - JUTOVÁ VÝSTUŽOVACÍ TKANINA | 1,5 mm |
| - ZÁKLADNÍ HLIVĚNÝ NÁTER | 25 mm |
| - SLAMĚNÁ IZOLACE (λ _D =0,05 W/mK) + 2x ROŠT KVH 60/120 | 400 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE (μ=160) | 0,2 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,041 W/mK) | 100 mm |
| - ŠTEROVÁ HROTA ELASTIK | 5 mm |
| - FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝSVĚT OMIČKA WEBER | 2 mm |
| - FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝSVĚT OMIČKA WEBER | 538 mm |
| S.02. LEM | |
| - FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝSVĚT OMIČKA WEBER | 2 mm |
| - ŠTEROVÁ HROTA ELASTIK | 5 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,041 W/mK) | 100 mm |
| - LEPEČ HROTA TECHNIK | 3 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE (μ=160) | 0,2 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) + KVH 60/160 | 180 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE (μ=160) | 5 mm |
| - LEPEČ HROTA TECHNIK | 3 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ _D =0,041 W/mK) | 180 mm |
| - ŠTEROVÁ HROTA ELASTIK | 5 mm |
| - FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝSVĚT OMIČKA WEBER | 2 mm |
| - FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝSVĚT OMIČKA WEBER | 440 mm |
| S.03. NOSNÁ PŘÍČKA - 200 mm | |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 40 mm |
| - IZOLACE PAVATEX PAVARLEK (λ _D =0,038 W/mK) + KVH 60/120 | 120 mm |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 40 mm |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 200 mm |

| | |
|---|--------|
| S.04. PODLAHA | |
| - FINÁLNÍ NÁŠUPNÁ VRSTVA + LEPEČLO | 20 mm |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 60 mm |
| - ISOVER EPS 100(λ _D =0,037 W/mK) | 150 mm |
| - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FILTEK 300 (300 g/m ²) | - |
| - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL (μ=29000) 4 mm | - |
| - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTER DEKPRIMER (μ=1200) | - |
| - BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 | - |
| + KARI SÍTĚ 150/150/6 mm | 150 mm |
| + ZHUTNĚNÝ NÁŠYP ŠTEROVSKOVÉHO LOŽE | 150 mm |
| + DŘEVĚNÝ POTRUBÍ DN 100 PRO ODVOD RADONU | 150 mm |
| - ROSTLÝ TERÉN | 512 mm |
| - KLEŠTĚNÝ | 634 mm |
| S.06. STŘEŠNÍ KONSTRUKCE | |
| - STŘEŠNÍ KRYTINA BRAMAC CLASSIC-ODSTIN BRDLIČOVÉ ČERNA | - |
| - STŘEŠNÍ LATĚ 40x60 | 40 mm |
| - KONTRALATE 40x60 | 40 mm |
| - POLUSTIHA DIFUZNĚ OTVĚŘENÁ FÓLIE BRAMAC | 240 mm |
| - KROKVE 80/240 + PAVATEX PAVARLEK (λ _D =0,038 W/mK) | 240 mm |
| - PAVATEX PAVARLEK (λ _D =0,038 W/mK) + HLIVŇOVÝ ROŠT | 60 mm |
| - PAROBIZOZNÁ FÓLIE VARIO (μ=10000) | 0,2 mm |
| - PAVATEX PAVARLEK (λ _D =0,038 W/mK) + KVH 50/60 | 50 mm |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 40 mm |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 470 mm |

| | |
|--|--------|
| S.07. STŘEŠNÍ KONSTRUKCE 1.NP | |
| - FINÁLNÍ NÁŠUPNÁ VRSTVA + LEPEČLO | 20 |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 50 |
| - ISOVER EPS 100(λ _D =0,037 W/mK) | 0,2 |
| - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FILTEK 300 (300 g/m ²) | 30 |
| - OSB DESKA | 22 |
| - ŠTEROVÝ TRÁM 80/240 + PAVATEX PAVARLEK 120 mm (λ _D =0,038 W/mK) | 240 |
| - ZÁVĚŠENÝ HLIVŇOVÝ ROŠT | 110 |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 40 |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 512 |
| S.08. SKD PODHLÉD | |
| - OSB DESKA | 18 mm |
| - KLEŠTĚNÝ | 180 mm |
| - ROŠT Z KVH 40/60 | 40 mm |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 40 mm |
| - EKOPANEL E40 (λ _D =0,099 W/mK) | 278 mm |
| S.09. TERASA | |
| - DŘEVĚNÁ PALUBOVÁ PODLAHA | 35 mm |
| - DŘEVĚNÝ TRÁM ULOŽENÝ V OCELOVÉM NASTAVITELNÉM U PROFILU | 340 mm |
| - BETONOVÉ DLÁŽEČE | 60 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 8/16 | 100 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 32/64 | 100 mm |
| - ROSTLÝ TERÉN | - |
| - ROSTLÝ TERÉN | 630 mm |

| | |
|--|--------|
| S.10. PODLAHA NAD SKLEPEM | |
| - FINÁLNÍ NÁŠUPNÁ VRSTVA + LEPEČLO | 20 mm |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 60 mm |
| - ISOVER EPS 100(λ _D =0,037 W/mK) | 150 mm |
| - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FILTEK 300 (300 g/m ²) | - |
| - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL (μ=29000) | - |
| - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTER DEKPRIMER (μ=1200) | - |
| - BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 | - |
| + KARI SÍTĚ 150/150/6 mm | 200 mm |
| - ZHUTNĚNÝ NÁŠYP | 434 mm |
| S.11. PODLAHA SKLEP | |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 8/16 | 100 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 32/64 | 100 mm |
| - PŮVODNÍ ZEMINA | 200 mm |
| - PŮVODNÍ ZEMINA | 434 mm |
| S.12. PŘEDSTĚNA 2.NP | |
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |
| - DŘEVĚNÝ ROŠT 60/60 | 60 mm |
| - EKOPANEL E40 | 100 mm |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kármýská 129
165 00 Praha - Suchbátův
Česká Republika

Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS.

Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavátek, PH.D.

NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOVLÁKNITÝCH PANELŮ

Místo stavby: Kabastránské území: Nové Lesy (706353)
Parcelní číslo: 762/3, 762/4, 822/2, 762/5

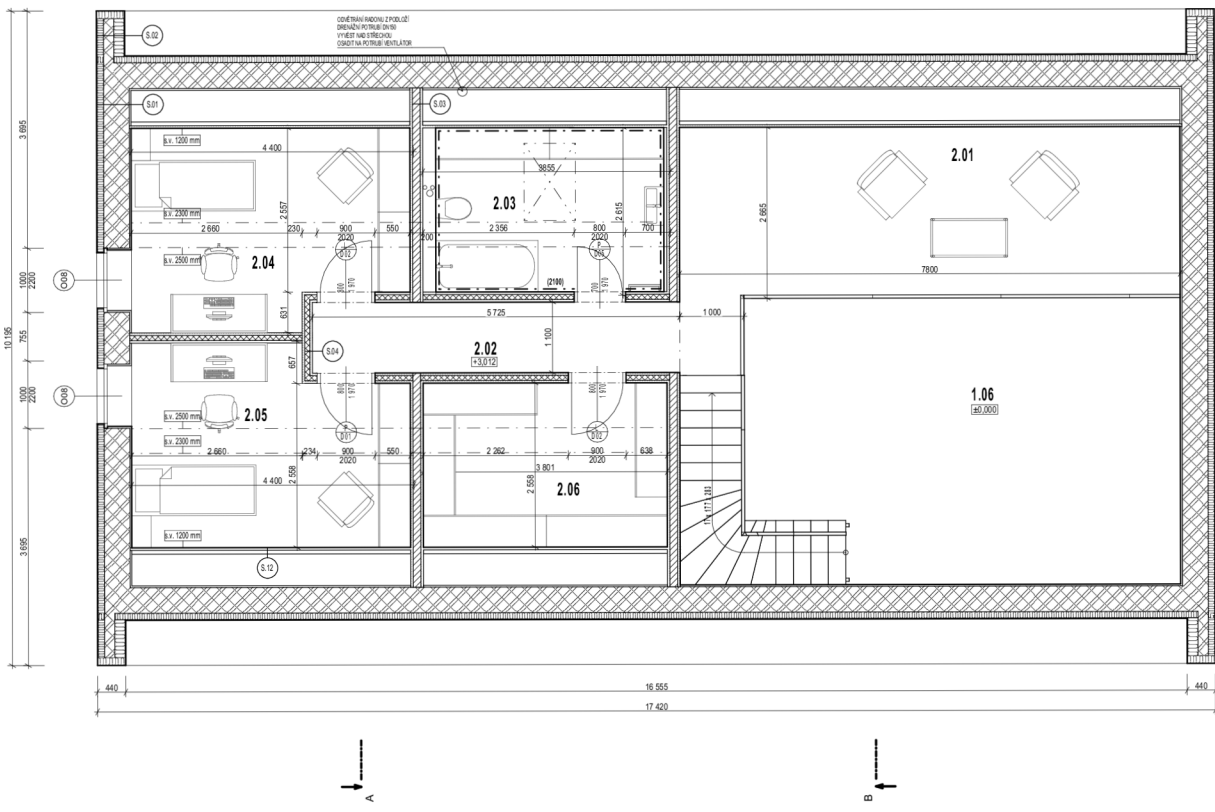
Stupeň PD: DP
Měřítko: 1:50
Formát: 706x428
Datum: 04/2024

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Čísť PD: ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ

Č. výkresu: PŮDORYS 1.NP

D.1.1.b.02



LEGENDA SKLADEB

S.01 - ODVODOVÁ STĚNA 1 NP

| | |
|--|--------|
| - JEJINA HLUBKOVÁ ČIŠŤIVA | 1,5 mm |
| - JUTOVÁ VYSTUŽOVACÍ TKANINA | 25 mm |
| - ZÁKLADNI HLINĚNÝ NÁTER | 40 mm |
| - SLAMĚNÁ IZOLACE ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + 2x ROŠT KVH 60/120 | 0,2 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 100 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 5 mm |
| - STĚROVÁ HMOTA ELASTIK | 2 mm |
| - FASÁDNÍ DÍLEŽNÍ TENKOVSRVSTVA OMTKA WEBER | 538 mm |

S.02 - LEM

| | |
|--|--------|
| - FASÁDNÍ DÍLEŽNÍ TENKOVSRVSTVA OMTKA WEBER | 2 mm |
| - STĚROVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 100 mm |
| - LEPIČI HMOTA TECHNIK | 3 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) + KVH 60/160 | 160 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| - LEPIČI HMOTA TECHNIK | 3 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 160 mm |
| - STĚROVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| - FASÁDNÍ DÍLEŽNÍ TENKOVSRVSTVA OMTKA WEBER | 2 mm |
| | 440 mm |

S.03 - NOSNÁ PŘÍČKA - 200 mm

| | |
|---|--------|
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| - IZOLACE PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 60/120 | 120 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 200 mm |

S.04 - NOSNÁ PŘÍČKA - 160 mm

| | |
|--|--------|
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| - IZOLACE PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 60/80 | 80 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 160 mm |

S.05 - PODLAHA

| | |
|---|--------|
| - FINÁLNÍ NÁŠLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO | 20 mm |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 60 mm |
| - ISOVER EPS 100 ($\lambda_D=0,037$ W/mK) | 150 mm |
| - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FITEK 300 (300 g/m ²) | - |
| - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$) 4 mm | - |
| - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTER DEKPRIMER ($\mu=1200$) | - |
| - BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 | - |
| - KARI SÍTĚ 150/150/8 mm | 150 mm |
| - ZHUTNĚNÝ NÁSTYP STĚROKOVÉHO LŮŽE | 150 mm |
| - DRENÁŽNÍ POTRUBÍ DN 100 PRO ODVOD RADONU | - |
| - ROSTLÝ TERÉN | 534 mm |

S.06 - STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

| | |
|---|--------|
| - STŘEŠNÍ KRYTINA BRAMAC GLASIC-ODSTIN BRIDLICOVÉ ČERNÁ | - |
| - STŘEŠNÍ LATĚ 40/60 | 40 mm |
| - KONTRALÁTE 40/60 | 30 mm |
| - POUŠŤNÁ GRUNDNĚ OTVĚRNÁ FÓLIE BRAMAC | 0,2 mm |
| - KROVĚ 80/240 + PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) | 240 mm |
| - PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + HLINĚKOVÝ ROŠT | 60 mm |
| - PAROBRZDĚNÁ FÓLIE VARIO ($\mu=10000$) | 0,2 mm |
| - PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 50/60 | 50 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 470 mm |

S.07 - STROPNÍ KONSTRUKCE 1 NP

| | |
|---|--------|
| - FINÁLNÍ NÁŠLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO | 20 |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 50 |
| - SEPARAČNÍ FÓLIE | 0,2 |
| - PODLAHOVÝ POLYSTYRENI ISOVER RIGIFLOOR 4000 | 30 |
| - OSB DESKA | 22 |
| - STROPNÍ TRÁM 80/240 + PAVATEX PAVAFLEX 120 mm ($\lambda_D=0,038$ W/mK) | 240 |
| - ZAVĚŠENÝ HLINĚKOVÝ ROŠT | 110 |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 |
| | 512 mm |

S.08 - SOK PODIHLÉ

| | |
|--|--------|
| - OSB DESKA | 18 mm |
| - KLEŠŤNÝ | 180 mm |
| - ROŠT KVH 40/60 | 40 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 278 mm |

S.09 - TERASA

| | |
|--|--------|
| - DŘEVĚNÁ PALUBOVÁ PODLAHA | 35 mm |
| - DŘEVĚNÝ TRÁM UJ OČEKVÝ NASTAVITELNĚM U PROFILU | 345 mm |
| - BETONOVÉ DLAŽDICE | 50 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠŤERK 8/16 | 100 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠŤERK 32/64 | 100 mm |
| - ROSTLÝ TERÉN | - |
| | 630 mm |

S.10 - PODLAHA NAD SKLEPEM

| | |
|--|--------|
| - FINÁLNÍ NÁŠLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO | 20 mm |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 60 mm |
| - ISOVER EPS 100 ($\lambda_D=0,037$ W/mK) | 150 mm |
| - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FITEK 300 (300 g/m ²) | - |
| - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$) | 4 mm |
| - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTER DEKPRIMER ($\mu=1200$) | - |
| - BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 | - |
| - KARI SÍTĚ 150/150/8 mm | 200 mm |
| | 434 mm |

S.11 - PODLAHA SKLEP

| | |
|------------------------|--------|
| - ZHUTNĚNÝ ŠŤERK 8/16 | 100 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠŤERK 32/64 | 100 mm |
| - PŮVODNÍ ZEMINA | - |
| | 200 mm |

S.12 - PŘEDSTĚNA Z NP

| | |
|----------------------|--------|
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |
| - DŘEVĚNÝ ROŠT 60/40 | 60 mm |
| | 100 mm |

TABULKA MÍSTNOSTI Z.NP

| Č. | NÁZEV MÍSTNOSTI | PLOCHA (m ²) | S.V. (m) | NÁŠLAPNÁ VRSTVA | POVRCHOVÁ ÚPRAVA | POVRCH. ÚPR. STROPŮ |
|------|-----------------|----------------------------|----------|------------------|------------------|---------------------|
| Z.01 | RELAXAČNÍ ZÓNA | 21,99 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| Z.02 | CHODBA | 6,30 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| Z.03 | KOUPELNA | 9,73 | 2,5 | KERAMICKÁ DLAŽBA | KERAMICKÝ OBLAD | SDK DESKA |
| Z.04 | POKOJ | 12,93 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| Z.05 | POKOJ | 12,79 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| Z.06 | ŠATNA | 9,72 | 2,5 | VINYL | SDK DESKA | SDK DESKA |
| | | 73,46 m² | | | | |

LEGENDA MATERIÁLŮ

- STAVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSTYP - ZEMNA
- POKLADNÍ DESKA: PROSTÝ BETON - PŘÍ SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTĚ 100/100
- POKLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON)
- ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
- TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET SMĚSÍ C20/25 + VYSTUŽENÍ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, $\lambda_D=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYRENI ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_D=0,034$ W/mK) TL 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) TL 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,038$ W/mK) TL 50-240 mm
- PRUŽNÁ PODLAHOVÁ DILAČNÍ PASKA
- PODLAHOVÝ POLYSTYRENI ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCON PANEL 400 mm - SLAMĚNÁ IZOLACE + DVŮJTÝ ROŠT Z KVH
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120/60 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80/60 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- TYVEK UV FACADE - FASÁDNÍ DÍLEŽNÍ FÓLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLIŽNÁ TL 10 mm
- OSB P-D DESKA TL 22 mm
- BETONOVÁ DLAŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKÉ PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTYRENI
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$)

LEGENDA STĚN

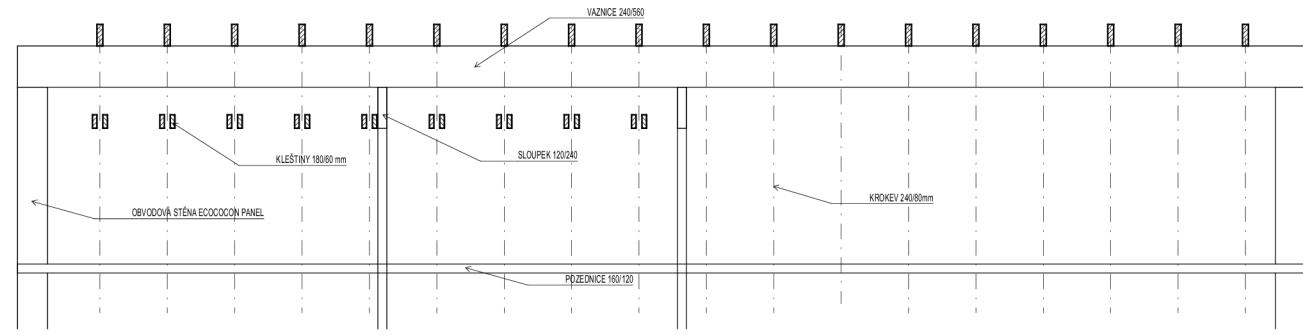
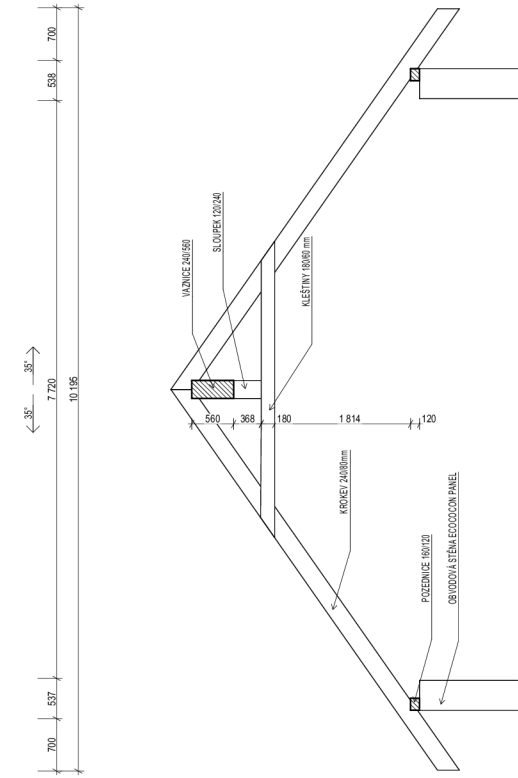
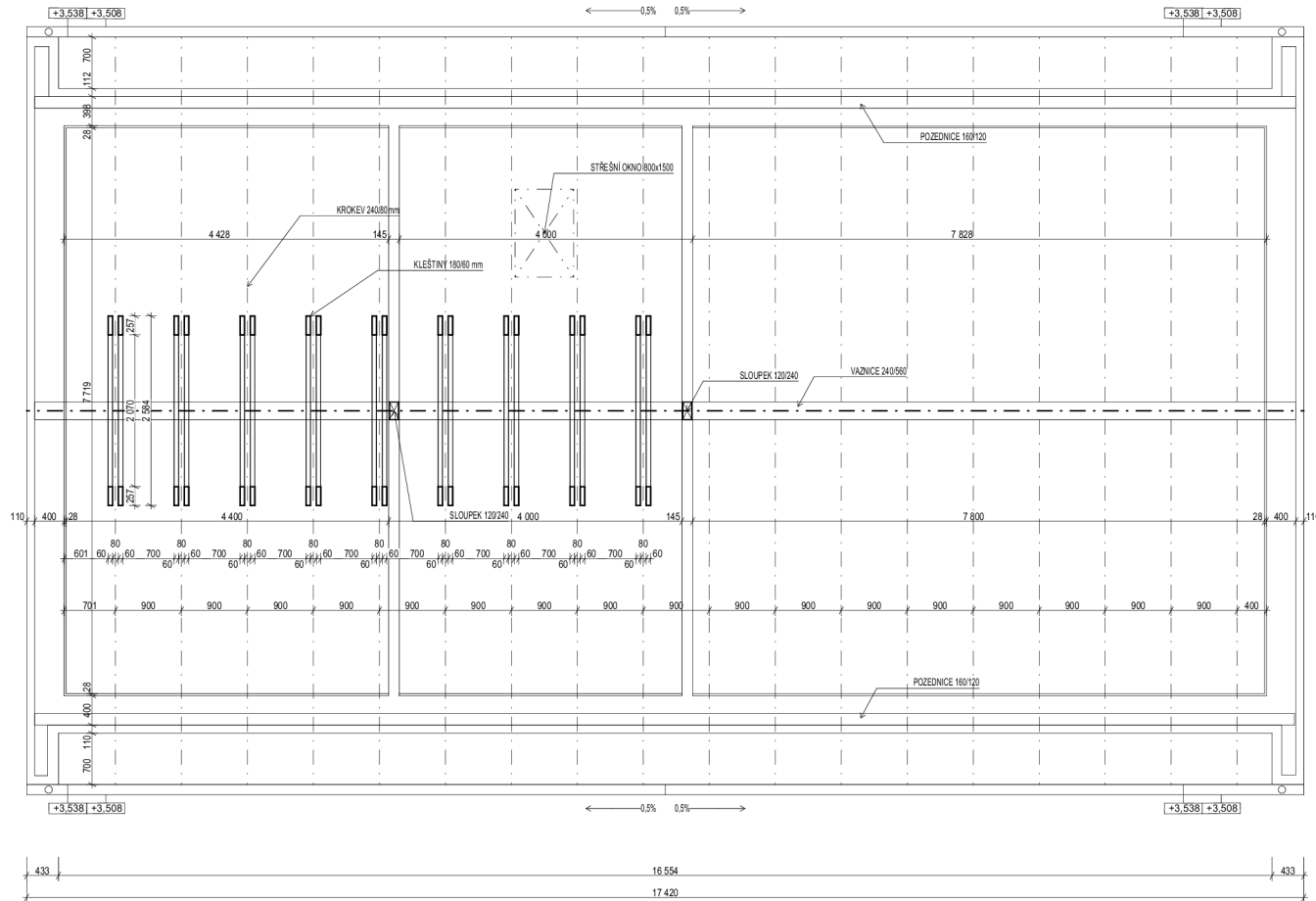
- SKLADEBA S.01: ODVODOVÁ STĚNA 538
- SKLADEBA S.02: LEM 440
- SKLADEBA S.03: NOSNÁ PŘÍČKA
- SKLADEBA S.04: NOSNÁ PŘÍČKA
- SKLADEBA S.12: PŘEDSTĚNA Z NP

±0,000 = +312,280 Bpv

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýská 129
165 00 Praha - Suchbát
Česká Republika

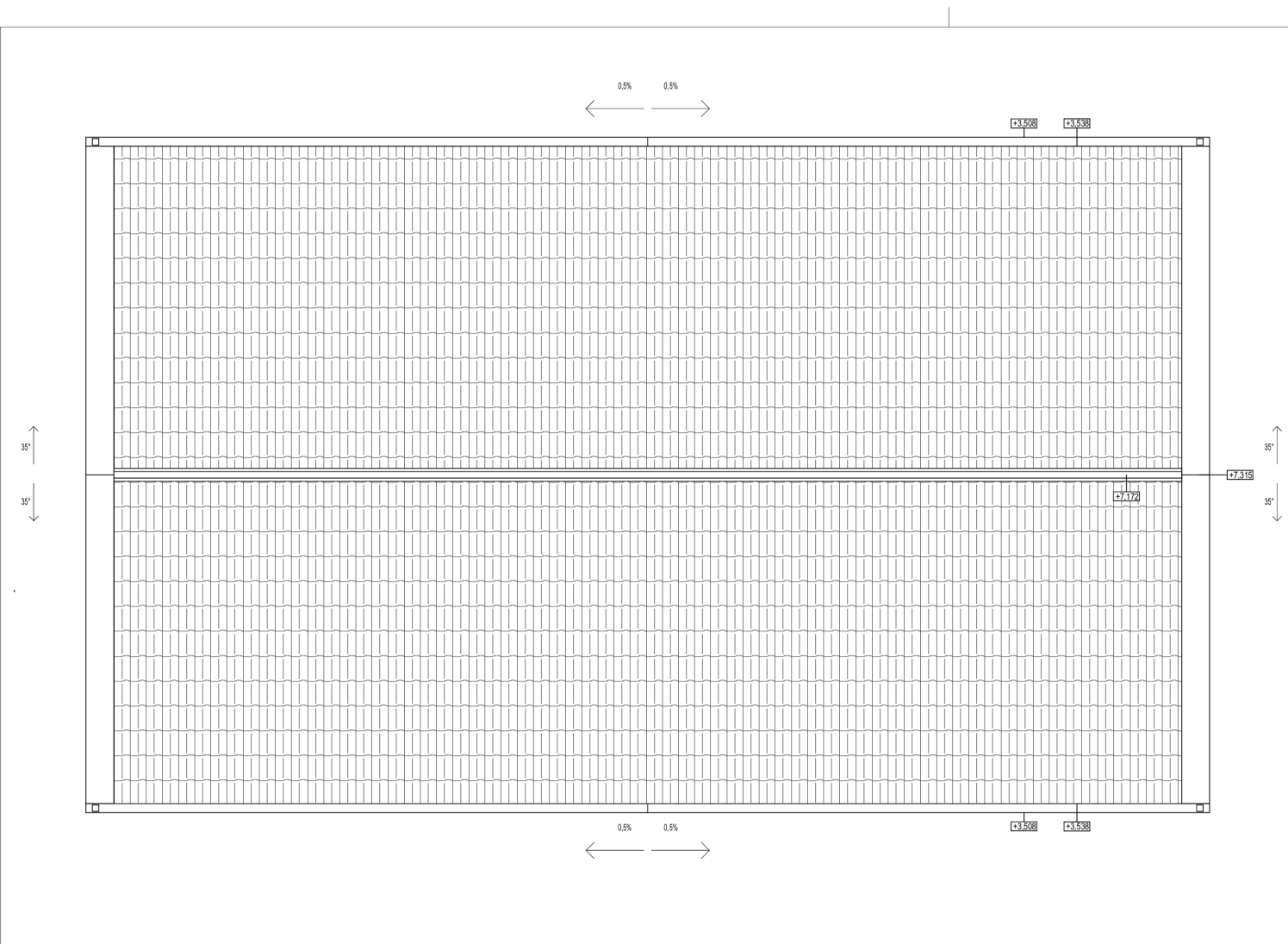
| | | | |
|--|--|---|----------------------------------|
| Vypozoval: Bc. Dominik Lemfeld, D.S. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavlek, Ph.D. | |
| Název úkolu: | NÁVRH VÍCEPÓDLAŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: Dp |
| Místo stavby: | Kaleštinští újezdí: Nové Lesy (70333) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Měřítko: 1:50 Formát: 700x410 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | Datum: 04/2024 | |
| ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: | PŮDORYS 2.NP | | D.1.1.b.03 |



±0,000 = +312,280 Bpv



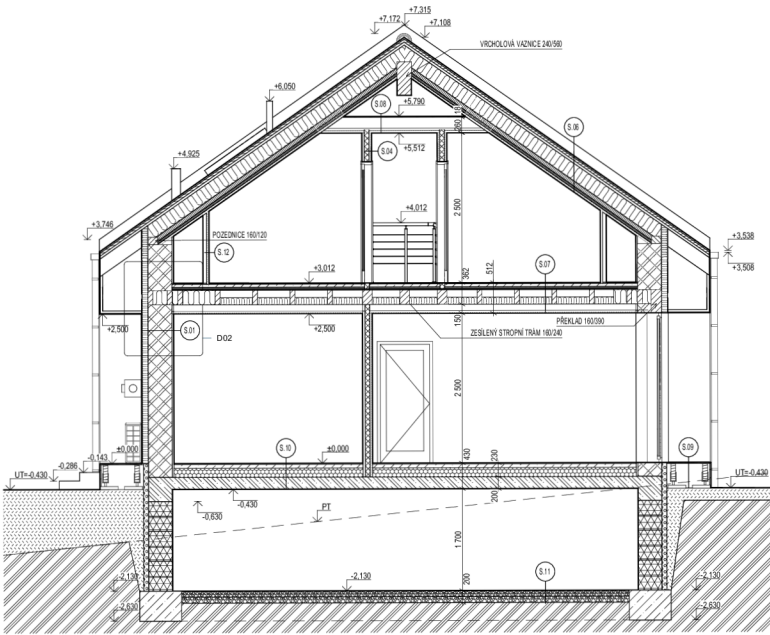
| | | | |
|---|--|---|-------------------|
|  | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátův Česká republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název práce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | Měřítko: 1:50 |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: 600x420 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Číslo PD: ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ | | Číslo výkresu: | |
| Název výkresu: KROV 1.NP | | D.1.1.b.04 | |



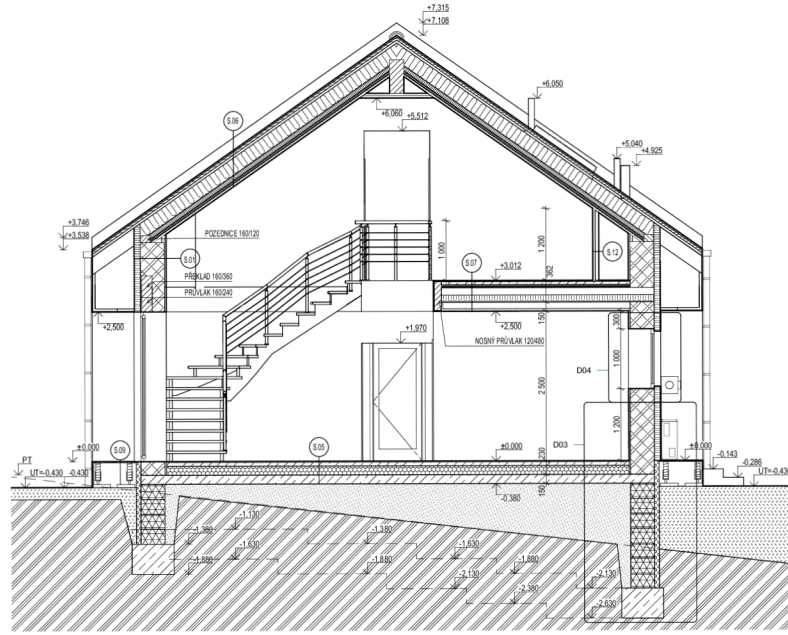
±0,000 = +312,280 Bpv

| | | | |
|--|--|---|----------------|
| | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátka Česká republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | Měřítko: 1:50 |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: 60x297 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: PŮDORYS STŘECHY | | D.1.1.b.05 | |

ŘEZ B-B



ŘEZ A-A



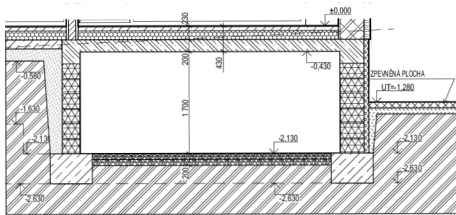
LEGENDA MATERIÁLŮ

- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSPY - ZEMLINA
- POKLADNÍ DESKA - PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KAIR SÍTE 100/100
- POCHEVÝ BETONOVÝ MAZANIN S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (KALKADION) ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY - PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BĚHĚN ŠÍŘKY 300/150
- TVÁRNICE BUDOV PROBĚTOVANÝY BET SMĚSI C20/25 + VÝSTUŽ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, $\lambda_D=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_D=0,034$ W/mK) TL 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) TL 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVARLEX (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,038$ W/mK) TL 50-240 mm
- PRŮLNÁ POCHEVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
- POCHEVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCOON PANEL 400 mm - SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOUJÝTÝ RŮST Z KVH
- NOSNÁ PRŮČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120/60 mm + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- NOSNÁ PRŮČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80/60 mm + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- TYVEK UV FACADE - FAŠADNÍ DIFUZNÍ FOLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ
- KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLIŽKA TL 10 mm
- OSB P+ DESKA TL 22 mm
- BETONOVÁ DLÁŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKE PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTYRENU
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$)

LEGENDA STĚN

- SKLADBA S.01: OBVODOVÁ STĚNA S38
- SKLADBA S.02: LEM 440
- SKLADBA S.03: NOSNÁ PRŮČKA
- SKLADBA S.04: NOSNÁ PRŮČKA
- SKLADBA S.12: PŘEDSTĚNA 2NP

ŘEZ C-C



LEGENDA SKLADEB

- S.01: OBVODOVÁ STĚNA 1 NP**
 - ŽEMNĚ HLUBĚNÁ OMIČKA 3 mm
 - ŽITOVÁ VYSTUŽOVACÍ TRÁVNINA 1,5 mm
 - ZÁKLADNÍ HLUBĚNÝ NÁTER 25 mm
 - SLAMĚNÁ IZOLACE ($\lambda_D=0,05$ W/mK) + ŽRŮST KVH 60/120 40 mm
 - PAROPROPUSNÁ FOLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) 0,2 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) 100 mm
 - STĚROVÁ HMOTA ELASTIK 5 mm
 - FAŠADNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝRSTVIA OMIČKA WEBER 2 mm
- S.02: LEM**
 - FAŠADNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝRSTVIA OMIČKA WEBER 2 mm
 - STĚROVÁ HMOTA ELASTIK 5 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) 100 mm
 - LEPICÍ HMOTA TECHNIK 3 mm
 - PAROPROPUSNÁ FOLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) 0,2 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) + KVH 60/160 160 mm
 - PAROPROPUSNÁ FOLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) 0,2 mm
 - LEPICÍ HMOTA TECHNIK 3 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) 160 mm
 - STĚROVÁ HMOTA ELASTIK 5 mm
 - FAŠADNÍ DIFUZNÍ TENKOVÝRSTVIA OMIČKA WEBER 2 mm
- S.03: NOSNÁ PRŮČKA 200 mm**
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 40 mm
 - IZOLACE PAVATEX PAVARLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 60/120 120 mm
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 40 mm
- S.04: NOSNÁ PRŮČKA 160 mm**
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 40 mm
 - IZOLACE PAVATEX PAVARLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 60/80 80 mm
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 40 mm
- S.05: PODLAHA**
 - FINÁLNÍ NÁSLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO 20 mm
 - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY 60 mm
 - ISOVER EPS 100 ($\lambda_D=0,037$ W/mK) 150 mm
 - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FILTEX 300 (300 g/m²) 4 mm
 - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$) 4 mm
 - BETONOVÁ POKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 + KAIR SÍTE 100/100 mm 150 mm
 - ZHUTNĚNÝ NÁSPY STĚROVSKOVÉHO LŮŽE 150 mm
 - DŘEVNĚNÍ POTRUBÍ DN 100 PRO ODVOD RÁDOU 150 mm
 - ROSTLÝ TERÉN 434 mm

- S.06: STŘEŠNÍ KONSTRUKCE**
 - STŘEŠNÍ KRYTINA BRAMAC CLASSIC ODSTIN BRUCIČOVĚ ČERNÁ -
 - STŘEŠNÍ LÁTE 40/60 40 mm
 - KONTRALÁTE 40/60 40 mm
 - PODSTŘA DIFUZNĚ OTEVŘENÁ FOLIE BRAMAC -
 - KROKOVÉ 80/240 + PAVATEX PAVARLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) 240 mm
 - PAVATEX PAVARLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + HLINIKOVÝ RŮST 60 mm
 - PAROPRODINÁ FOLIE VARIO ($\mu=10000$) 0,2 mm
 - PAVATEX PAVARLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 50/60 50 mm
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 40 mm

- S.07: STROPNÍ KONSTRUKCE 1 NP**
 - FINÁLNÍ NÁSLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO 20 mm
 - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY 60 mm
 - SEPARAČNÍ FOLIE 90 mm
 - POCHEVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000 30 mm
 - OSB DESKA 22 mm
 - STROPNÍ TRAM 80/240 + PAVATEX PAVARLEX 120 mm ($\lambda_D=0,038$ W/mK) 240 mm
 - ZÁVĚŠENÝ HLINIKOVÝ RŮST 110 mm
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 60 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) 512 mm

- S.08: SOKL PODHLÍDEJ**
 - OSB DESKA 16 mm
 - KLEŠŤINY 180 mm
 - RŮST Z KVH 40/60 40 mm
 - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,059$ W/mK) 40 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) 278 mm

- S.09: TERASA**
 - DŘEVĚNÁ PALUBOVÁ PODLAHA 35 mm
 - DŘEVĚNÝ TRAM ULOŽOVÝ + VOCELOVEM NASTAVITELNĚM U PROFILU 345 mm
 - BETONOVĚ DLÁŽDICE 50 mm
 - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 8/16 100 mm
 - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 3/8/4 100 mm
 - ROSTLÝ TERÉN 630 mm

- S.10: PODLAHA MAD SKLEP**
 - FINÁLNÍ NÁSLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO 20 mm
 - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY 60 mm
 - ISOVER EPS 100 ($\lambda_D=0,037$ W/mK) 150 mm
 - OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FILTEX 300 (300 g/m²) 4 mm
 - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$) 4 mm
 - BETONOVÁ POKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 + KAIR SÍTE 100/100 mm 150 mm
 - ZHUTNĚNÝ NÁSPY 200 mm
 - DŘEVNĚNÍ POTRUBÍ DN 100 PRO ODVOD RÁDOU 150 mm
 - ROSTLÝ TERÉN 434 mm

- S.11: PODLAHA SKLEP**
 - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 8/16 100 mm
 - ZHUTNĚNÝ ŠTERK 3/8/4 100 mm
 - POCHEVÝ ZEMLINA 200 mm

- S.12: PŘEDSTĚNA 2 NP**
 - EKOPANEL E40 40 mm
 - DŘEVĚNÝ RŮST 60/60 60 mm
 - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLAKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) 100 mm

±0,000 = +312,280 Bpv

ČESKÁ ZEMĚLĚSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýčká 129
165 00 Praha - Suchbát
Česká Republika

Vypracoval: Bc. Dominik Lemčík, DIS. Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavalek, PhD.

Název práce: **NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOVLAMĚNÝCH PANELŮ**

Místo stavby: Katscharrův území - Nové Lesy (710335)
Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5

DIPLOMOVÁ PRÁCE

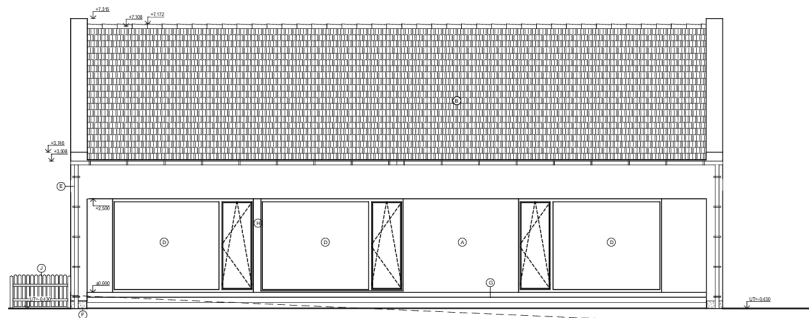
Číslo PD: **ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ**

Název výjevu: **ŘEZ A-A, B-B, C-C**

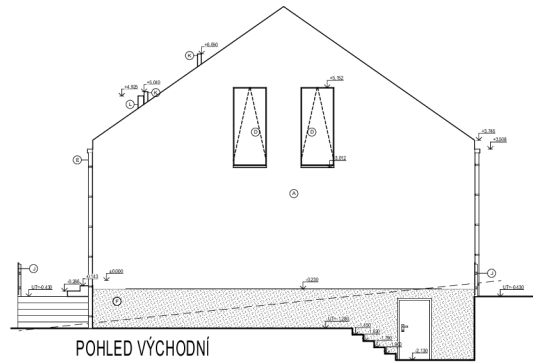
Šupný PD: DP
Měřítok: 1:50
Formát: 750x420
Datum: 04/2024

C. výjevu: **D.1.1.b.06**

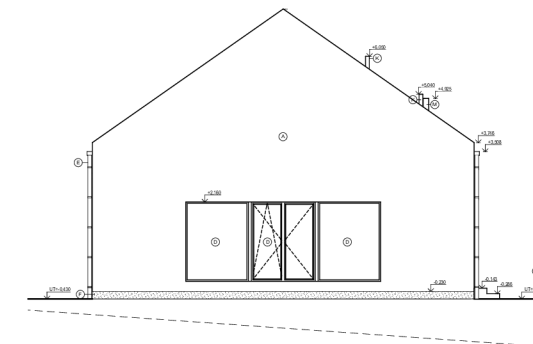
POHLED JIŽNÍ



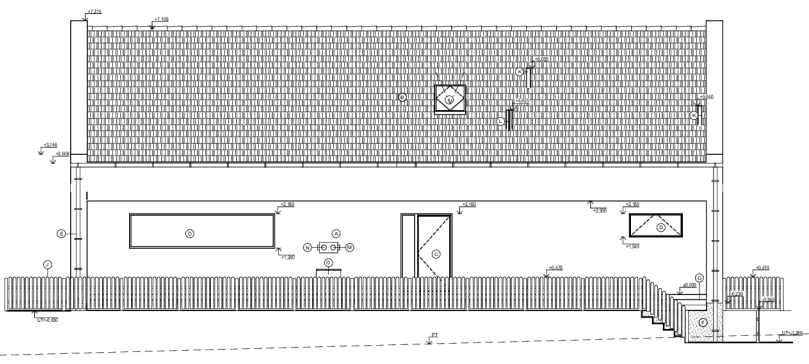
POHLED ZÁPADNÍ



POHLED VÝCHODNÍ



POHLED SEVERNÍ

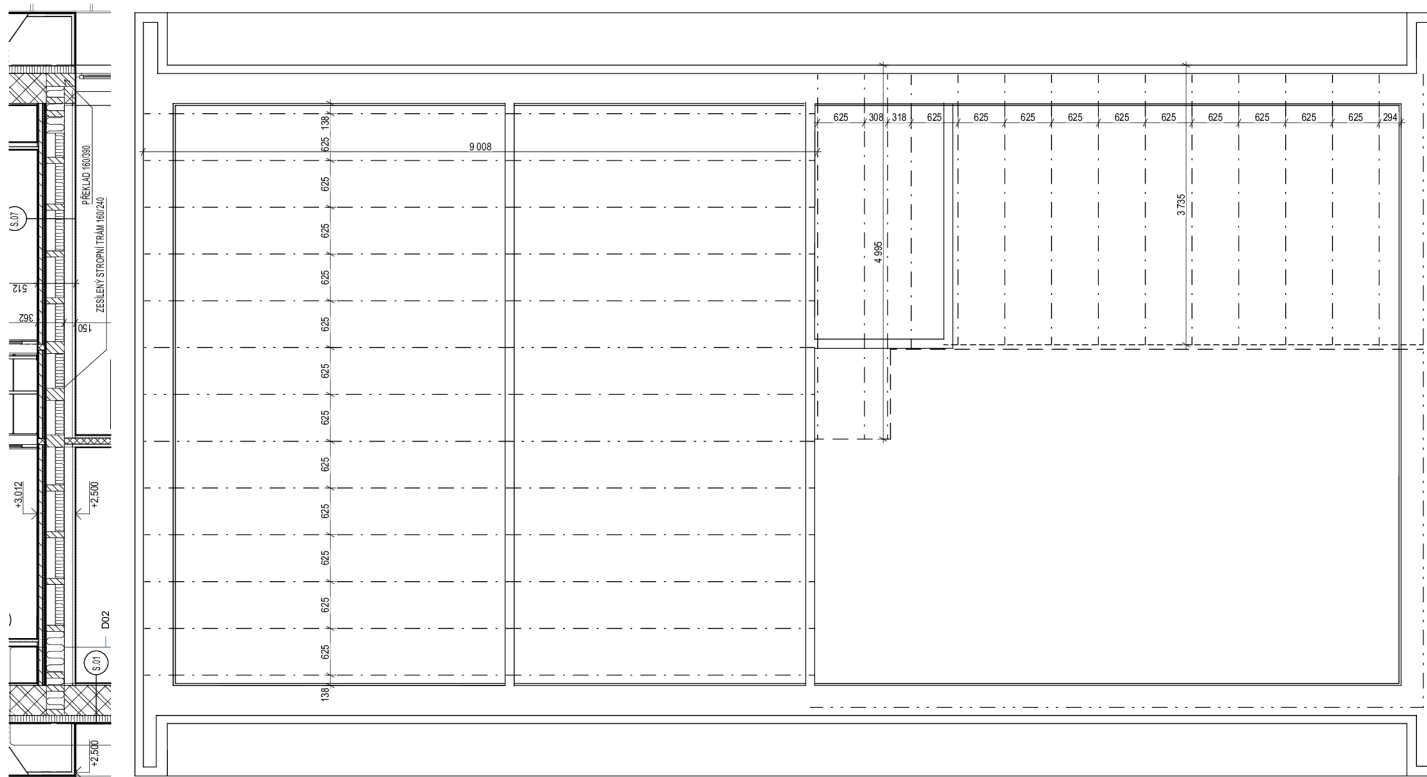


LEGENDA MATERIÁLŮ

- (A) FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA WEBER, ODSTÍN SVĚTLÉ ŠEDA
- (B) STŘEŠNÍ KRYTINA BRAMAC CLASSIC, ODSTÍN BRÍDLICOVÉ ČERNÁ
- (C) PLASTHLINÍKOVÉ VCHODOVÉ DVEŘE S DVOJKSLEM, RÁM ODSTÍN ANTRACIT RAL 7016
- (D) PLASTHLINÍKOVÁ OKNA S TROUSKLEM, RÁM ODSTÍN ANTRACIT RAL 7016
- (E) HLINÍKOVÉ OKAPNÍ ŽLABY A SVODY - ANTRACIT RAL 7016
- (F) SOKLOVÁ OMÍTKA, MARMOLIT
- (G) DŘEVĚNÁ TERASA- SIBIŘSKÝ MODŘÍN VE TMAVĚ HNĚDÉM ODSTĪNU
- (H) OPLECHOVÁNÍ OKEN- ODSTĪN ANTRACIT
- (I) STŘEŠNÍ OKNO- ODSTĪN ANTRACIT
- (J) ZÁBRADLÍ/OPLOECNĪ
- (K) ODVOD ODPADNĪHO VZDUCHU, OPATŘENO PROTIDĚŠŤOVOU HLAVICÍ
- (L) ODVĚTRÁNĪ RADONU, OPATŘENO PROTIDĚŠŤOVOU HLAVICÍ
- (M) ODVOD ODPADNĪHO VZDUCHU ZE VZDUCHOTECHNIKY, OPATŘENO PROTIDĚŠŤOVOU HLAVICÍ
- (N) PŘÍVOD ČERSTVĚHO VZDUCHU, OPATŘENO PROTIDĚŠŤOVOU HLAVICÍ
- (O) VENKOVNĪ CHLADICĪ JEDNOTKA COOLBREEZE

±0,000 = +312,280 Bpv

| | | | |
|---|--|---|----------------|
|  <p>ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE</p> | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátka Česká republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, PhD. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNĪHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Skupení PD: DP | MĪRKA: 1:100 |
| MĪsto stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: 600x297 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: ARCHITEKTONICKO - STAVEBNĪ ŘEŠENĪ | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: POHLEDY | | D.1.1.b.07 | |



LEGENDA ČAR

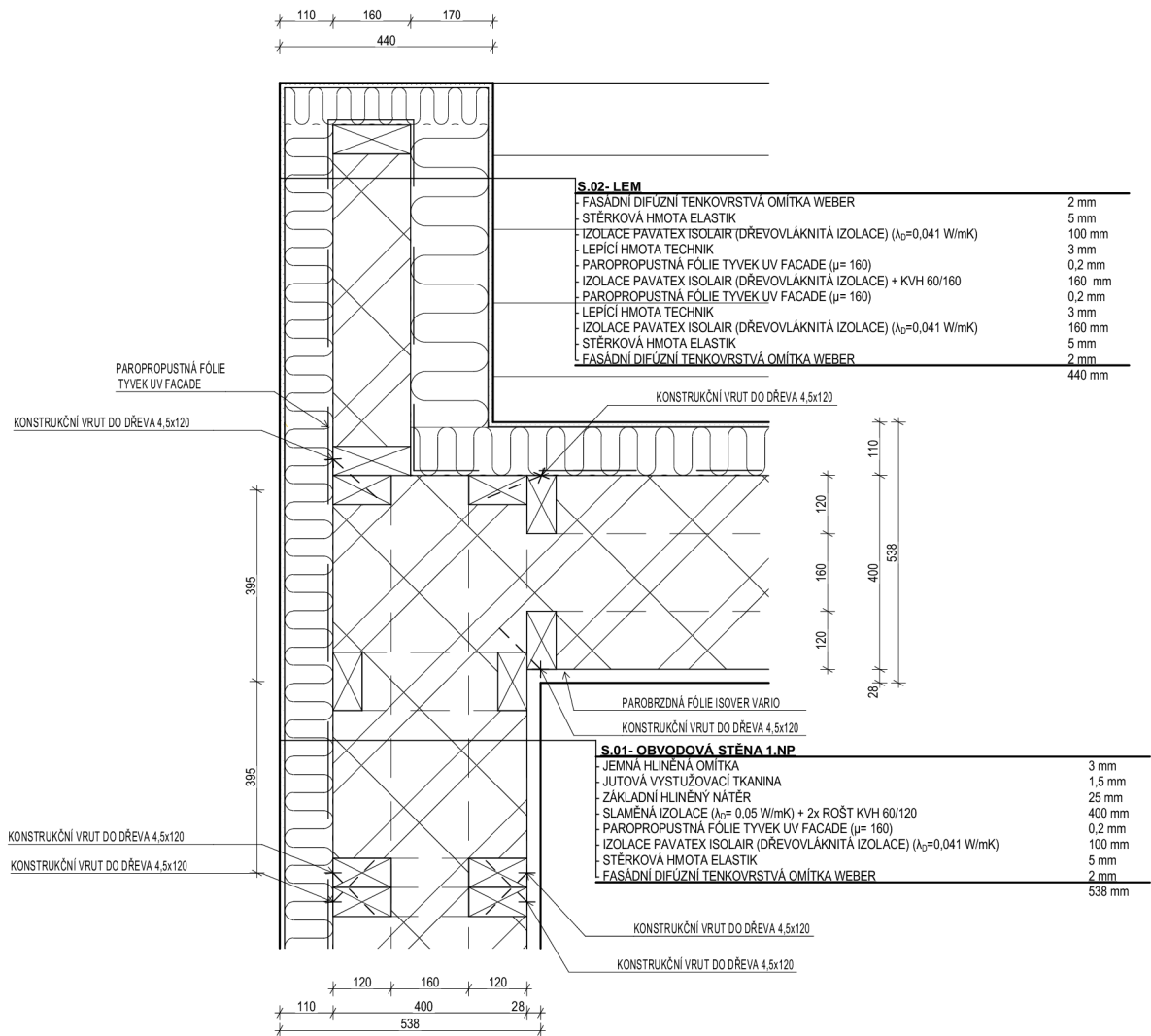
- STROPNÍ TRÁMY A TRÁMY PROTI KLOPENÍ 80x240 mm
- HORNÍ HRANA STROPU
- STROPNÍ TRÁMY A 160x240 mm
- STROPNÍ PRŮVLAK 120/480

STROPNÍ KONSTRUKCE JE ŘEŠENA TRÁMY. TRÁMY JSOU ULOŽENY PŘES DVĚ POLE. JENOM V OTEVŘENÉ ČÁSTI JSOU ULOŽENY NA PRŮVLAKU. V MÍSTĚ ABSENCE STROPU BUDE DO STĚN V CELÉ DÉLCE OSAZEN PRVEK 160/240 mm.

STROPNÍ KONSTRUKCE JE PROSTOROVĚ ZTUŽENA TUHÝM ŽÁKLOPEM Z DESEK OSB/3 O MIN. TL. 22 mm. DEŠKY SE KLADOU KOLMO NA STROPNÍ NOSNÍKY A VŽDY MINIMÁLNĚ PŘES DVĚ POLE. STYK DESEK JE VŽDY NAD NOSNOU KONSTRUKCÍ A STYK JE VZÁJEMNĚ VYSTRÍDÁNY.

±0,000 = +312,280 Bpv

| | | | |
|--|--|---|----------------|
|  | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátka Česká republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, PhD. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | Měřítko: 1:50 |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: 80x297 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: ARCHITEKTONICKO - STAVEBNÍ ŘEŠENÍ | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: PŮDORYS STROPU | | D.1.1.b.08 | |



LEGENDA MATERIÁLŮ

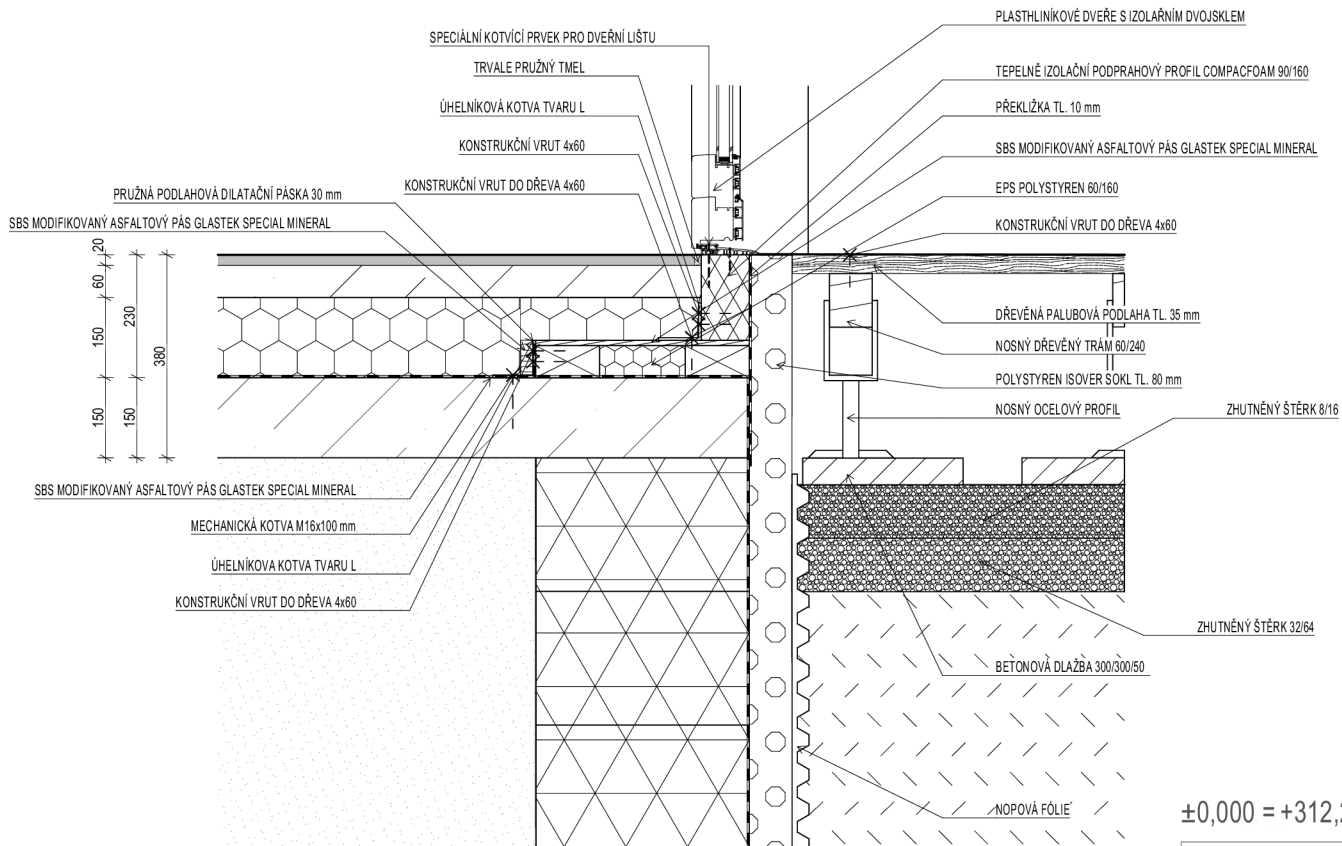
- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP - ZEMINA
- PODKLADNÍ DESKA - PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTĚ 100/100/6
- PODLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON) ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET.SMĚSÍ C20/25 + VÝSTUŽÍ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, $\lambda_D=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_D=0,034$ W/mK) TL. 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) TL. 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,038$ W/mK) TL. 50-240 mm
- PRUŽNÁ PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
- PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCON PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOJITÝ ROŠT Z KVH
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120x60 mm + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- NENOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80x60 mm + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- TYVEK UV FACADE - FASÁDNÍ DIFÚZNÍ FÓLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLIŽKA TL. 10 mm OSB P+D DESKA TL. 22 mm
- BETONOVÁ DLAŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKÉ PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTYRENU
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$)

±0,000 = +312,280 Bpv



Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamycká 129
165 00 Praha - Suchbátka
Česká republika

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|----------------------------------|
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název akce: | NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP |
| Místo stavby: | Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Měřítko: 1:10 Formát: 450x297 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: | DETAILY | | Datum: 04/2024 |
| Název výkresu: | ROHOVÉ SPOJENÍ OBVODOVÝCH STĚN | | Č. výkresu: |
| | | | D.1.1.09 |



LEGENDA MATERIÁLŮ

- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP - ZEMINA
- PODKLADNÍ DESKA: PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTĚ 100/100/6
- PODLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON)
- ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
- TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET. SMĚSÍ C20/25 + VÝSTUŽÍ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, $\lambda_b=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_b=0,034$ W/mK) TL. 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK) TL. 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,038$ W/mK) TL. 50-240 mm
- PRUŽNÁ PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
- PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCON PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOJITÝ ROŠT Z KVH
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120x60 mm + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK)
- NENOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80x60 mm + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK)
- TYVEK UV FACADE - FASÁDNÍ DIFUZNÍ FÓLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ
KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLIŽKA TL. 10 mm
- OSB P+D DESKA TL. 22 mm
- BETONOVÁ DLAŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKÉ PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTY
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$)

±0,000 = +312,280 Bpv



Česká zemědělská univerzita v Praze
 Kamycká 129
 165 00 Praha - Suchbát
 Česká Republika

Vypracoval:

Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Miloš Pavelek, PhD.

Název akce:

NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ

Stupeň PD:

DP

Místo stavby:

Katastrální území: Nové Lesy (706353)
 Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5

Měřítko:

1:10

Formát:

420x297

Datum:

04/2024

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Část PD:

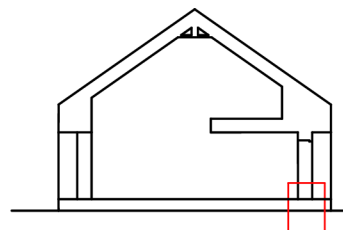
DETAILY

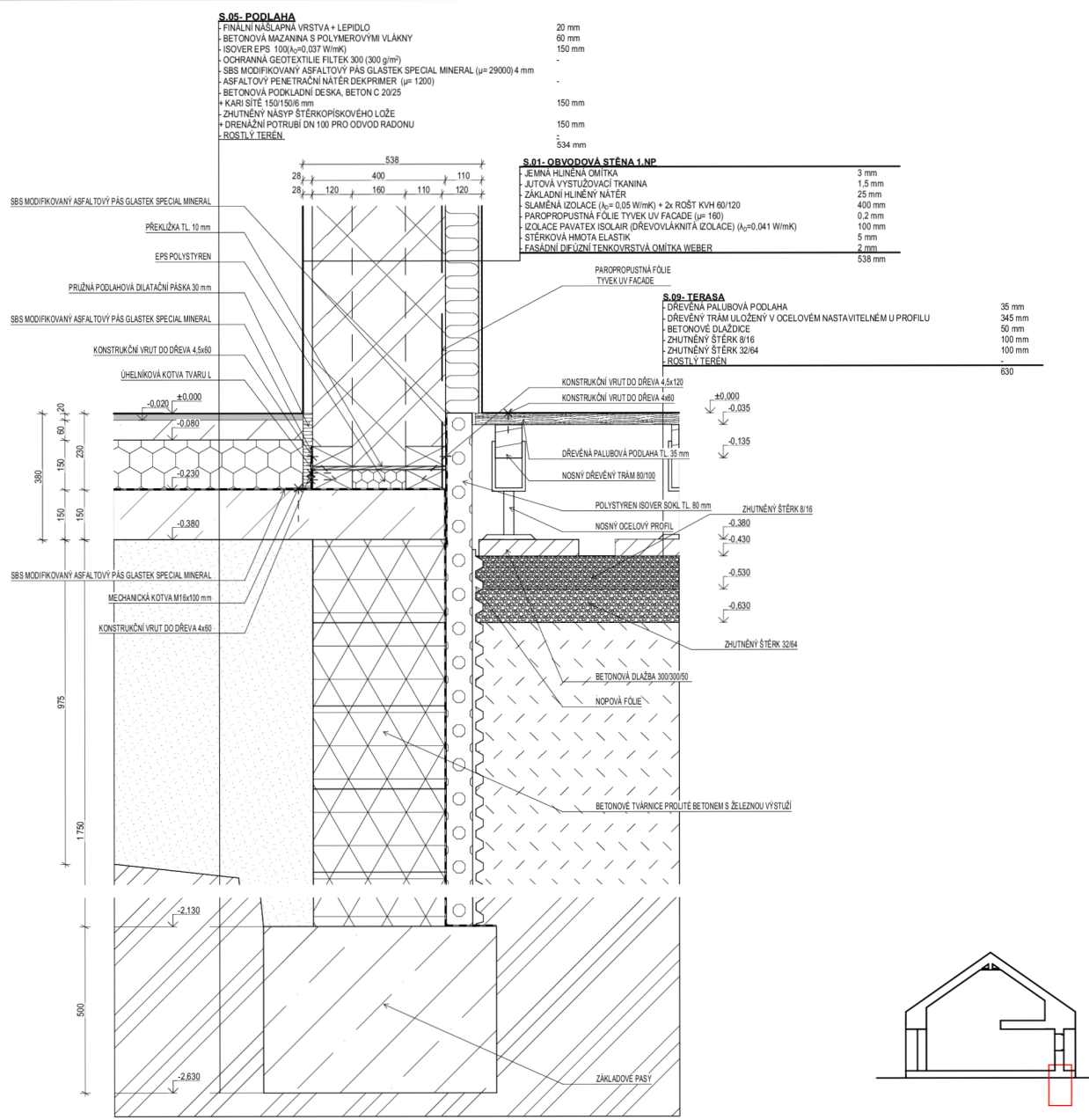
Č. výkresu:

Název výkresu:

DVEŘNÍ PRÁH

D.1.1.10





S.05- PODLAHA

- FINÁLNÍ NÁSLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO 20 mm
- BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY 60 mm
- ISOVER EPS 100 (λ₀=0,037 W/mK) 150 mm
- OCHRANNÁ GEOTEXTILIE FILTEK 300 (300 g/m²)
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEX SPECIAL MINERAL (μ=29000) 4 mm
- ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER (μ=1200)
- BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 150 mm
- + KARI SÍŤE 150x150/6 mm 150 mm
- + ZHUTNĚNÝ NÁSYV ŠTERKOPÍSKOVÉHO LOŽE
- + DRENAŽNÍ POTRUBÍ DN 100 PRO ODVOD RADONU 150 mm
- ROSTLÝ TERÉN 534 mm

S.01- OBVODOVÁ STĚNA 1.NP

- JEMNÁ HLINĚNÁ OMÍTKA 3 mm
- JUTOVÁ VYSTUŽOVACÍ TKANINA 1,5 mm
- ZÁKLADNÍ HLINĚNÝ NÁTĚR 25 mm
- SLAMĚNÁ IZOLACE (λ₀=0,05 W/mK) + 2x ROST Z KVH 60/120 400 mm
- PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE (μ=160) 0,2 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ₀=0,041 W/mK) 100 mm
- ŠTERKOVÁ HMOTA ELASTIK 5 mm
- FAŠADNÍ DIFUZNÍ TENKOVĚSTVÁ OMÍTKA WEBER 2 mm
- 538 mm

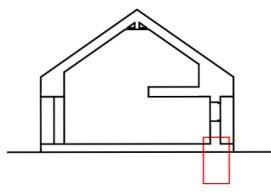
S.00- TERASA

- DŘEVĚNÁ PALLUBOVÁ POOLAHA 35 mm
- DŘEVĚNÝ TRÁM ULOŽENÝ V OCELOVÉM NASTAVITELNÉM U PROFILU 345 mm
- BETONOVÉ DLAŽDIČE 50 mm
- ZHUTNĚNÝ ŠTERK 8/16 100 mm
- ZHUTNĚNÝ ŠTERK 32/64 100 mm
- ROSTLÝ TERÉN 630

LEGENDA MATERIÁLŮ

- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSYV - ZEMINA
- PODKLADNÍ DESKA- PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KARI SÍŤE 100/100/6
- PODLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON)
- ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
- TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET SMĚSÍ C20/25 + VÝSTUŽÍ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, λ₀=0,037 W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYRENE ISOVER EPS SOKL 3000 (λ₀=0,034 W/mK) TL 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ₀=0,041 W/mK) TL 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ₀=0,038 W/mK) TL 50-240 mm
- PRUŽNÁ PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
- PODLAHOVÝ POLYSTYRENE ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCON PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOJITÝ ROST Z KVH
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120x60 mm
- + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ₀=0,041 W/mK)
- NENOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80x60 mm
- + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) (λ₀=0,041 W/mK)
- TYVEK UV FACADE - FAŠADNÍ DIFUZNÍ FÓLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ
- KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLÍŽKA TL 10 mm
- OSB P+D DESKA TL 22 mm
- BETONOVÁ DLAŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKÉ PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTERENU
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEX SPECIAL MINERAL (μ=29000)

±0,000 = +312,280 Bpv

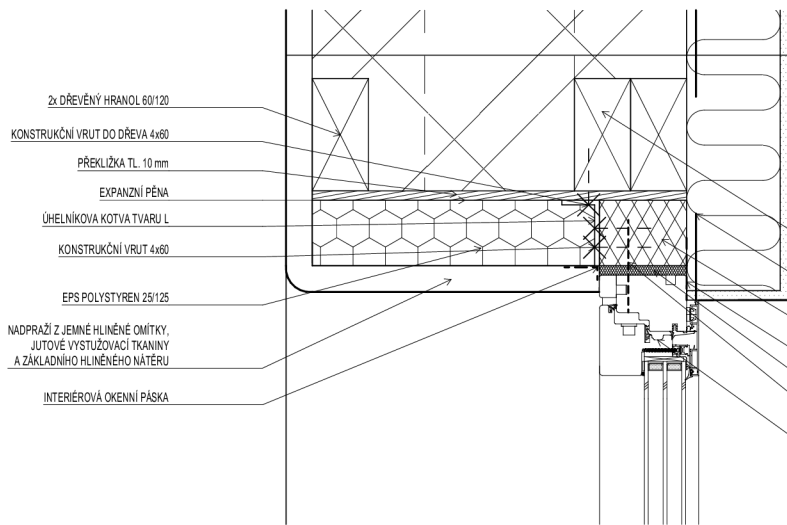




ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129
165 00 Praha - Suchbátol
Česká republika

| | | | |
|--|---|--|----------------|
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, Ph.D. | |
| Název práce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | | |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) | Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | Služba PD: DP | Mřížka: 1:10 |
| | | Formát: 500x420 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: DETAILY | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: ZALOŽENÍ STAVBY | | D.1.1.11 | |

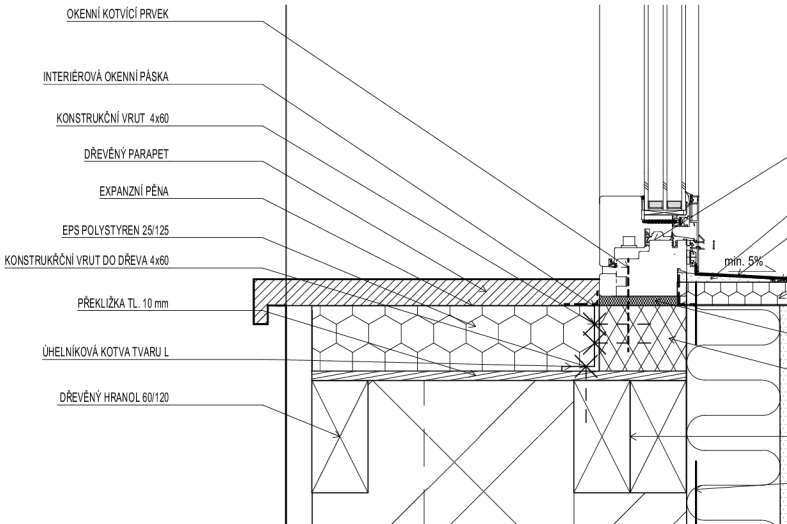


2x DŘEVĚNÝ HRANOL 60/120
 KONSTRUKČNÍ VRUT DO DŘEVA 4x60
 PŘEKLIŽKA TL. 10 mm
 EXPANZNÍ PĚNA
 ÚHELNÍKOVÁ KOTVA TVARU L
 KONSTRUKČNÍ VRUT 4x60
 EPS POLYSTYREN 25/125
 NADPRAŽÍ Z JEMNÉ HLINĚNÉ OMÍTKY,
 JUTOVÉ VYSTUŽOVACÍ TKANINY
 A ZÁKLADNÍHO HLINĚNÉHO NÁTĚRU
 INTERIÉROVÁ OKENNÍ PÁSKA

S.01- OBVODOVÁ STĚNA 1.NP

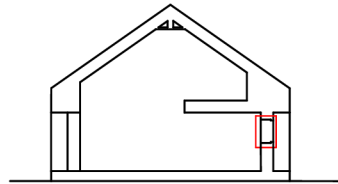
| | |
|---|--------|
| JEMNÁ HLINĚNÁ OMÍTKA | 3 mm |
| JUTOVÁ VYSTUŽOVACÍ TKANINA | 1,5 mm |
| ZÁKLADNÍ HLINĚNÝ NÁTĚR | 25 mm |
| SLAMĚNÁ IZOLACE ($\lambda_D=0,05$ W/mK) + 2x ROŠT KVH 60/120 | 400 mm |
| PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 100 mm |
| STĚRKOVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| FASÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA WEBER | 2 mm |
| | 538 mm |

2x DŘEVĚNÝ HRANOL 60/120
 PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE
 PARAPETNÍ PODKLADNÍ PROFIL COMPACFOAM
 OKENNÍ EXTERIÉROVÁ PÁSKA
 VYPLNĚNÍ PUR PĚNOU
 OKENNÍ KOTVÍČÍ PRVEK
 PLASTHLINÍKOVÉ OKNO S IZOLAČNÍM TROUSKLEM



OKENNÍ KOTVÍČÍ PRVEK
 INTERIÉROVÁ OKENNÍ PÁSKA
 KONSTRUKČNÍ VRUT 4x60
 DŘEVĚNÝ PARAPET
 EXPANZNÍ PĚNA
 EPS POLYSTYREN 25/125
 KONSTRUKČNÍ VRUT DO DŘEVA 4x60
 PŘEKLIŽKA TL. 10 mm
 ÚHELNÍKOVÁ KOTVA TVARU L
 DŘEVĚNÝ HRANOL 60/120

PLASTHLINÍKOVÉ OKNO S IZOLAČNÍM TROUSKLEM
 EXPANZNÍ PĚNA
 PLECHOVÝ PARRAPET
 EPMD PÁSKA
 EPS POLYSTYREN 25/125
 OKENNÍ EXTERIÉROVÁ PÁSKA
 VYPLNĚNÍ PUR PĚNOU
 PARAPETNÍ PODKLADNÍ PROFIL COMPACFOAM
 2x DŘEVĚNÝ HRANOL 60/120
 PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE

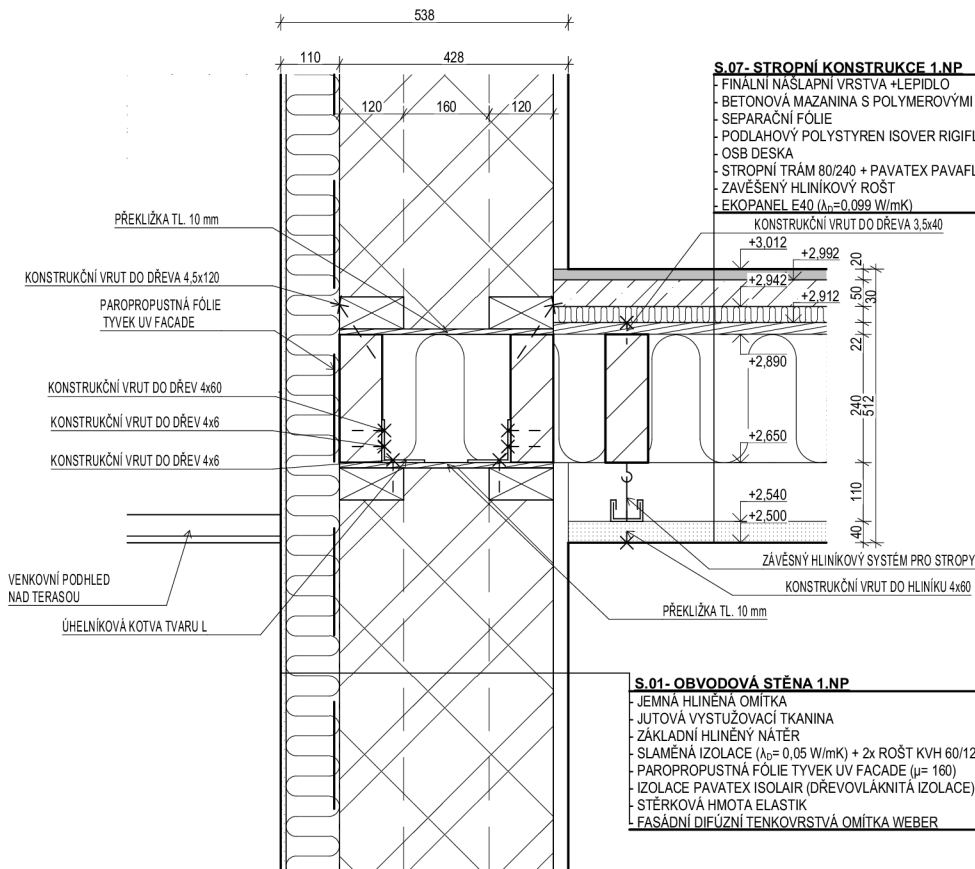


LEGENDA MATERIÁLŮ

- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁŠYP - ZEMINA
- PODKLADNÍ DESKA: PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTĚ 100/100/6
 PODLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON)
 ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
 TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET.SMĚSÍ C20/25 + VÝSTUŽÍ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100, $\lambda_D=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_D=0,034$ W/mK) TL. 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) TL. 100 A 160 mm
 PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,038$ W/mK) TL. 50-240 mm
 PRUŽNÁ PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
 PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCOON PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOJÍTY ROŠT Z KVH
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120x60 mm
 + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- NENOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80x60 mm
 + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK)
- TYVEK UV FACADE - FASÁDNÍ DIFUZNÍ FÓLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ
 KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLIŽKA TL. 10 mm
 OSB P+D DESKA TL. 22 mm
- BETONOVÁ DLAŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKE PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTYRENU
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$)

±0,000 = +312,280 Bpv

| | | | |
|--|--|---|----------------|
| <p>ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE</p> | | Česká zemědělská univerzita v Praze Kamýcká 129 165 00 Praha - Suchbátka Česká republika | |
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DIS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, PhD. | |
| Název akce: NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | Stupeň PD: DP | Měřítko: 1:5 |
| Místo stavby: Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | Formát: 480x297 | Datum: 04/2024 |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | | |
| Část PD: DETAILY | | Č. výkresu: | |
| Název výkresu: ŘEZ OKNEM | | D.1.1.12 | |



S.07- STROPNÍ KONSTRUKCE 1.NP

| | |
|---|--------|
| FINALNÍ NAŠLAPNÍ VRSTVA +LEPIDLO | 20 |
| BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 50 |
| SEPARAČNÍ FÓLIE | 0,2 mm |
| PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000 | 30 mm |
| OSB DESKA | 22 mm |
| STROPNÍ TRÁM 80/240 + PAVATEX PAVAFLEX 120 mm ($\lambda_b=0,038$ W/mK) | 240 mm |
| ZAVĚŠENÝ HLINÍKOVÝ ROŠT | 110 mm |
| EKOPANEL E40 ($\lambda_b=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| KONSTRUKČNÍ VRUT DO DŘEVA 3,5x40 | 512 mm |

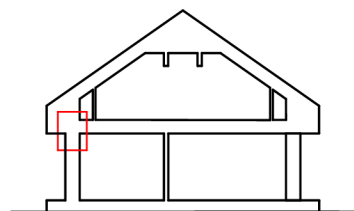
S.01- OBVODOVÁ STĚNA 1.NP

| | |
|---|--------|
| JEMNÁ HLINĚNÁ OMÍTKA | 3 mm |
| JUTOVÁ VYSTUŽOVACÍ TKANINA | 1,5 mm |
| ZÁKLADNÍ HLINĚNÝ NÁTĚR | 25 mm |
| SLAMĚNÁ IZOLACE ($\lambda_b=0,05$ W/mK) + 2x ROŠT KVH 60/120 | 400 mm |
| PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FAÇADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK) | 100 mm |
| STĚRKOVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| FAŠÁDNÍ DIFUZNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA WEBER | 2 mm |
| | 538 mm |

LEGENDA MATERIÁLŮ

- STÁVAJÍCÍ TERÉN
- ZHUTNĚNÝ NÁSYP - ZEMINA
- PODKLADNÍ DESKA: PROSTÝ BETON - PŘI SPODNÍ HRANĚ KARI SÍTĚ 100/100/6
- PODLAHY: BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY (VLÁKNOBETON)
- ZÁKLADOVÉ PASY A PATKY: PROSTÝ BETON C16/20
- BETONOVÉ TVÁRNICE ZTRACENÉHO BEDNĚNÍ ŠÍŘKY 300/150
- TVÁRNICE BUDOU PROBETONOVÁNY BET.SMĚSÍ C20/25 + VÝSTUŽÍ B500B
- IZOLAČNÍ DESKY ISOVER EPS 100 , $\lambda_b=0,037$ W/mK
- EXPANDOVANÝ POLYSTYREN ISOVER EPS SOKL 3000 ($\lambda_b=0,034$ W/mK) TL. 100 mm
- IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK) TL. 100 A 160 mm
- PAVATEX PAVAFLEX (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,038$ W/mK) TL. 50-240 mm
- PRUŽNÁ PODLAHOVÁ DILATAČNÍ PÁSKA
- PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000
- EKOPANEL E40
- ECOCOCON PANEL 400 mm- SLAMĚNÁ IZOLACE + DVOJITÝ ROŠT Z KVH
- NOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 120x60 mm
- + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK)
- NENOSNÁ PŘÍČKA - SLOUPKOVÁ KONSTRUKCE Z KVH 80x60 mm
- + IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_b=0,041$ W/mK)
- TYVEK UV FAÇADE - FAŠÁDNÍ DIFUZNÍ FÓLIE
- ROSTLÉ DŘEVO SMRKOVÉ
- KVH SMRKOVÉ
- PŘEKLIŽKA TL. 10 mm
- OSB P+D DESKA TL. 22 mm
- BETONOVÁ DLAŽBA
- COMPACFOAM - IZOLAČNÍ PRVKY Z TERMOPLASTICKÉ PĚNY NA BÁZI POLYMERU POLYSTY
- SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$)

±0,000 = +312,280 Bpv



Česká zemědělská univerzita v Praze
Kamýcká 129
165 00 Praha - Suchbát
Česká Republika

| | | | |
|---------------------------------------|--|---|-----------------|
| Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS. | | Vedoucí diplomové práce: Ing. Miloš Pavelek, PhD. | |
| Název akce: | NÁVRH VÍCEPDLÁŽNÍHO DOMU Z DŘEVOSLAMĚNÝCH PANELŮ | | |
| Místo stavby: | Katastrální území: Nové Lesy (706353) Parcelní číslo: 762/2, 762/3, 762/4, 822/2, 762/5 | | |
| DIPLOMOVÁ PRÁCE | | Stupeň PD: | DP |
| | | Měřítko: | 1:10 |
| | | Formát: | 420x297 |
| | | Datum: | 04/2024 |
| Část PD: | DETAILY | | |
| Název výkresu: | NAPOJENÍ OBVODOVÉ STĚNY A STROPU | | |
| | | | D.1.1.13 |

LEGENDA SKLADEB

S.01- OBVODOVÁ STĚNA 1.NP

| | |
|---|--------|
| - JEMNÁ HLINĚNÁ OMÍTKA | 3 mm |
| - JUTOVÁ VYSTUŽOVACÍ TKANINA | 1,5 mm |
| - ZÁKLADNÍ HLINĚNÝ NÁTĚR | 25 mm |
| - SLAMĚNÁ IZOLACE ($\lambda_D=0,05$ W/mK) + 2x ROŠT KVH 60/120 | 400 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 100 mm |
| - STĚRKOVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| - FASÁDNÍ DIFÚZNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA WEBER | 2 mm |
| | 538 mm |

S.02- LEM

| | |
|---|--------|
| - FASÁDNÍ DIFÚZNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA WEBER | 2 mm |
| - STĚRKOVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 100 mm |
| - LEPÍČÍ HMOTA TECHNIK | 3 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) + KVH 60/160 | 160 mm |
| - PAROPROPUSTNÁ FÓLIE TYVEK UV FACADE ($\mu=160$) | 0,2 mm |
| - LEPÍČÍ HMOTA TECHNIK | 3 mm |
| - IZOLACE PAVATEX ISOLAIR (DŘEVOVLÁKNITÁ IZOLACE) ($\lambda_D=0,041$ W/mK) | 160 mm |
| - STĚRKOVÁ HMOTA ELASTIK | 5 mm |
| - FASÁDNÍ DIFÚZNÍ TENKOVRSŤVÁ OMÍTKA WEBER | 2 mm |
| | 440 mm |

S.03- NOSNÁ PŘÍČKA- 200 mm

| | |
|---|--------|
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| - IZOLACE PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 60/120 | 120 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 200 mm |

S.04- NENOSNÁ PŘÍČKA-160 mm

| | |
|--|--------|
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| - IZOLACE PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 60/80 | 80 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 160 mm |

S.05- PODLAHA

| | |
|---|--------|
| - FINÁLNÍ NÁŠLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO | 20 mm |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 60 mm |
| - ISOVER EPS 100($\lambda_D=0,037$ W/mK) | 150 mm |
| - OCHRANNÁ GEOTEXILIE FILTEK 300 (300 g/m ²) | - |
| - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$) 4 mm | - |
| - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER ($\mu=1200$) | - |
| - BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 | - |
| + KARI SÍŤE 150/150/6 mm | 150 mm |
| - ZHUTNĚNÝ NÁSYP ŠTĚRKOPÍSKOVÉHO LOŽE | - |
| + DRENÁŽNÍ POTRUBÍ DN 100 PRO ODVOD RADONU | 150 mm |
| - ROSTLÝ TERÉN | - |
| | 534 mm |

S.06- STŘEŠNÍ KONSTRUKCE

| | |
|---|--------|
| - STŘEŠNÍ KRYTINA BRAMAC CLASSIC-ODSTÍN BŘIDLICOVĚ ČERNÁ | - |
| - STŘEŠNÍ LATĚ 40/60 | 40 mm |
| - KONTRALATĚ 40/60 | 40 mm |
| - POJISTNÁ DIFÚZNĚ OTEVŘENÁ FÓLIE BRAMAC | - |
| - KROKVE 80/240 + PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) | 240 mm |
| - PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + HLINÍKOVÝ ROŠT | 60 mm |
| - PAROBRZDNÁ FOLIE VARIO ($\mu=10000$) | 0,2 mm |
| - PAVATEX PAVAFLEX ($\lambda_D=0,038$ W/mK) + KVH 50/60 | 50 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 470 mm |

S.07- STROPNÍ KONSTRUKCE 1.NP

| | |
|---|--------|
| - FINÁLNÍ NÁŠLAPNÍ VRSTVA +LEPIDLO | 20 |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 50 |
| - SEPARAČNÍ FÓLIE | 0,2 mm |
| - PODLAHOVÝ POLYSTYREN ISOVER RIGIFLOOR 4000 | 30 mm |
| - OSB DESKA | 22 mm |
| - STROPNÍ TRÁM 80/240 + PAVATEX PAVAFLEX 120 mm ($\lambda_D=0,038$ W/mK) | 240 mm |
| - ZAVĚŠENÝ HLINÍKOVÝ ROŠT | 110 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 512 mm |

LEGENDA SKLADEB

S.08- SDK PODHLED

| | |
|--|--------|
| - OSB DESKA | 18 mm |
| - KLEŠTINY | 180 mm |
| - ROŠT Z KVH 40/60 | 40 mm |
| - EKOPANEL E40 ($\lambda_D=0,099$ W/mK) | 40 mm |
| | 278 mm |

S.09- TERASA

| | |
|---|--------|
| - DŘEVĚNÁ PALŮBOVÁ PODLAHA | 35 mm |
| - DŘEVĚNÝ TRÁM ULOŽENÝ V OCELOVÉM NASTAVITELNÉM U PROFILU | 345 mm |
| - BETONOVÉ DLAŽDICE | 50 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTĚRK 8/16 | 100 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTĚRK 32/64 | 100 mm |
| - ROSTLÝ TERÉN | - |
| | 630 mm |

S.10- PODLAHA NAD SKLEPEM

| | |
|--|--------|
| - FINÁLNÍ NÁŠLAPNÁ VRSTVA + LEPIDLO | 20 mm |
| - BETONOVÁ MAZANINA S POLYMEROVÝMI VLÁKNY | 60 mm |
| - ISOVER EPS 100($\lambda_D=0,037$ W/mK) | 150 mm |
| - OCHRANNÁ GEOTEXILIE FILTEK 300 (300 g/m ²) | - |
| - SBS MODIFIKOVANÝ ASFALTOVÝ PÁS GLASTEK SPECIAL MINERAL ($\mu=29000$) | 4 mm |
| - ASFALTOVÝ PENETRAČNÍ NÁTĚR DEKPRIMER ($\mu=1200$) | - |
| - BETONOVÁ PODKLADNÍ DESKA, BETON C 20/25 | 200 mm |
| + KARI SÍTĚ 150/150/6 mm | 434 mm |

S.11- PODLAHA SKLEP

| | |
|------------------------|--------|
| - ZHUTNĚNÝ ŠTĚRK 8/16 | 100 mm |
| - ZHUTNĚNÝ ŠTĚRK 32/64 | 100 mm |
| - PŮVODNÍ ZEMINA | - |
| | 200 mm |

S.12- PŘEDSTĚNA 2.NP

| | |
|----------------------|--------|
| - EKOPANEL E40 | 40 mm |
| - DŘEVĚNÝ ROŠT 60/40 | 60 mm |
| | 100 mm |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Posouzení konstrukčních skladeb a detailů
z hlediska stavební fyziky**

Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024

TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ KONSTRUKCE - Dle českých technických norem

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

| | |
|---------------|--|
| Název budovy: | Návrh vícepodlažního rodinného domu z dřevo-slaměných panelů |
| Ulice: | |
| PSČ: | |
| Město: | |

Stručný popis budovy

| |
|--|
| Jedná se o dvoupodlažní rodinný dům z ECOCOCON panelu. |
|--|

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

| |
|--|
| |
|--|

Identifikační údaje o zpracovateli

| | |
|---------------------|-----------------|
| Název zpracovatele: | Dominik Lemfeld |
| Ulice: | |
| PSČ: | |
| Město zpracovatele: | |



| | |
|-------------------|--------------|
| Datum zpracování: | 23. 03. 2024 |
|-------------------|--------------|

Informace o použitém výpočetním nástroji

| | |
|----------------------|--|
| Výpočetní nástroj: | DEKSOFT Tepelná technika 1D |
| Verze: | 3.2.0 |
| Bližší informace na: | www.deksoft.eu |



| STN-1: Obvodová stěna | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------|-------------------------|--------|---------------------|-------------------------------|------|------|------|
| Vnitřní konstrukce: | | | | | | | | | | NE | | | |
| Charakter konstrukce: | | | | | | | | | | Stěna (vodorovný tepelný tok) | | | |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou: | | | | | | | | | | NE | | | |
| Konstrukce ve styku se zemí: | | | | | | | | | | NE | | | |
| Součinitel prostupu tepla stanoven: | | | | | | | | | | výpočtem | | | |
| Skladba konstrukce od interiéru: | | | | | | | | | | | | | |
| č. | Název vrstvy | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti | | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost | Faktor difuzního odporu | | | | | | |
| | | | λ | λ_{ekv} | | | | | | | | | |
| - | - | d | λ | λ_{ekv} | c | ρ | μ | | | | | | |
| - | - | [m] | [W/(m.K)] | | [J/(kg.K)] | [kg/m ³] | [-] | | | | | | |
| 1 | Jemná hliněná omítka | 0,0030 | 0,760 | - | 800 | 1 800 | 10,0 | | | | | | |
| 2 | Základní hliněný nátěr | 0,0250 | 0,760 | - | 800 | 1 700 | 10,0 | | | | | | |
| 3 | ECOCOCON PANEL | 0,4000 | 0,065 | - | 1 700 | 200 | 1,0 | | | | | | |
| 4 | Tyvek UV Facade | 0,0030 | 0,160 | - | 960 | 1 400 | 160,0 | | | | | | |
| 5 | Pavatex Isolair | 0,1000 | 0,041 | - | 2 100 | 150 | 3,0 | | | | | | |
| 6 | webertherm elastik | 0,0030 | 0,880 | - | 900 | 1 630 | 20,0 | | | | | | |
| 7 | CEMIX Sádrová omítka tenkovrstvá - 136 | 0,0050 | 0,500 | - | 850 | 1 200 | 10,0 | | | | | | |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R _{si} | 0,25 | 0,13 | m ² .K/W | | | | |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R _{se} | 0,04 | 0,04 | m ² .K/W | | | | |
| Okrajové podmínky: | | | | | | | | | | | | | |
| Návrhová vnitřní teplota | | | | | | θ_i | 20,0 | °C | | | | | |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu: | | | | | | θ_{ai} | 20,0 | °C | | | | | |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: | | | | | | φ_i | 50 | % | | | | | |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka: | | | | | | $\Delta\varphi_i$ | 5 | % | | | | | |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu: | | | | | | θ_e | -19,0 | °C | | | | | |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu: | | | | | | φ_e | 85 | % | | | | | |
| Nadmořská výška budovy (terénu): | | | | | | h | 428 | m.n.m. | | | | | |
| Okrajové podmínky (průměrné měsíční): | | | | | | | | | | | | | |
| Měsíc | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| n | [-] | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 31 | |
| $\theta_{e,m}$ | [°C] | -2,6 | -0,9 | 2,9 | 8,2 | 12,9 | 15,7 | 17,5 | 17,4 | 12,9 | 8,2 | 2,8 | -0,6 |
| $\varphi_{e,m}$ | [%] | 81 | 81 | 80 | 77 | 74 | 72 | 70 | 71 | 74 | 77 | 80 | 81 |
| $\theta_{i,m}$ | [°C] | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| $\varphi_{i,m}$ | [%] | 45 | 48 | 51 | 56 | 63 | 68 | 72 | 72 | 63 | 56 | 51 | 48 |

Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu.

| Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: | | | |  |
|---|---|--------------|----------------------------|---|
| Korekce součinitele prostupu tepla: | ΔU | 0,020 | W/(m ² .K) | |
| Odpor při prostupu tepla: | R_T | 7,506 | m ² .K/W | |
| Součinitel prostupu tepla: | U | 0,133 | W/(m².K) | |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | U_N | 0,30 | W/(m ² .K) | |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | U_{rec} | 0,20 | W/(m ² .K) | |
| Hodnocení: | Konstrukce STN-1: Obvodová stěna splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla. | | | |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: | | | |  |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu: | f_{Rsi} | 0,967 | - | |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$ | 0,770 | - | |
| Povrchová teplota konstrukce: | θ_{si} | 18,7 | °C | |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce: | $\theta_{si,min,80}$ | 11,0 | °C | |
| Hodnocení: | Konstrukce STN-1: Obvodová stěna splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu. | | | |



| Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4: | | | | |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| Podmínky na rozhraních mezi materiály: | | | | |
| Rozhraní | Teplota | Částečný tlak vodní páry | Nasycený částečný tlak vodní páry | Rel.vlhkost vzduchu |
| - | [°C] | [Pa] | [Pa] | [-] |
| i - 1 | 18,9 | 1 285 | 2 184 | 59% |
| 1 - 2 | 18,9 | 1 243 | 2 182 | 57% |
| 2 - 3 | 18,8 | 892 | 2 162 | 41% |
| 3 - 4 | -8,1 | 308 | 308 | 100% |
| 4 - 5 | -8,1 | 190 | 306 | 62% |
| 5 - 6 | -18,8 | 116 | 116 | 100% |
| 6 - 7 | -18,8 | 105 | 115 | 91% |
| 7 - e | -18,8 | 96 | 115 | 84% |
| Kondenzační zóny: | | | | |
| Číslo zóny | Od | Do | Mn. zkond. vodní páry | |
| [-] | [m] | [m] | [kg/(m ² .s)] | |
| 1 | 0,428 | 0,428 | 2.31e-7 | |
| 2 | 0,531 | 0,531 | 1.33e-8 | |
| Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry: | | | M _{c,N} | 0,100 kg/(m ² .a) |
| Roční množství zkondenzované vodní páry: | | | M _c | 0,745 kg/(m ² .a) |
| Roční množství vypařitelné vodní páry: | | | M _{ev} | 4,560 kg/(m ² .a) |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: | | | aktivní | |
| Hodnocení: | V konstrukci dochází k nadměrné kondenzaci vodní páry | | | |
| Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti. | | | | |
| Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788: | | | | |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: | | | aktivní | |
| Hodnocení: | Konstrukce bez vnitřní kondenzace. | | | |
| Poznámka ke konstrukci: | | | | |
| - | | | | |

| STR-2: Střecha | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|---|-------------------------|--------|---------------------|------|------|------|------|
| Vnitřní konstrukce: | | | | | | NE | | | | | | | |
| Charakter konstrukce: | | | | | | Strop nebo střecha (tepelný tok nahoru) | | | | | | | |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou: | | | | | | NE | | | | | | | |
| Konstrukce ve styku se zemí: | | | | | | NE | | | | | | | |
| Součinitel prostupu tepla stanoven: | | | | | | výpočtem | | | | | | | |
| Skladba konstrukce od interiéru: | | | | | | | | | | | | | |
| č. | Název vrstvy | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti | | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost | Faktor difuzního odporu | | | | | | |
| | | | λ | λ_{ekv} | | | | | | | | | |
| - | - | d | λ | λ_{ekv} | c | ρ | μ | | | | | | |
| - | - | [m] | [W/(m.K)] | | [J/(kg.K)] | [kg/m ³] | [-] | | | | | | |
| 1 | EKOPANEL E40 | 0,0400 | 0,099 | - | 2 400 | 379 | 9,7 | | | | | | |
| 2 | Pavatex Pavaflex | 0,0500 | 0,038 | 0,050 | 2 139 | 84 | 2,0 | | | | | | |
| 3 | Isover Vario® KM Duplex UV | 0,0002 | 0,250 | - | 1 460 | 364 | 10 000,0 | | | | | | |
| 4 | Pavatex Pavaflex | 0,0500 | 0,038 | - | 2 100 | 50 | 2,0 | | | | | | |
| 5 | Pavatex Pavaflex | 0,2400 | 0,038 | 0,050 | 2 136 | 81 | 2,0 | | | | | | |
| 6 | Střešní pojistná fólie Bramac | 0,0005 | 0,350 | - | 1 470 | 400 | 220,0 | | | | | | |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R _{si} | 0,25 | 0,10 | m ² .K/W | | | | |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R _{se} | 0,04 | 0,04 | m ² .K/W | | | | |
| Okrajové podmínky: | | | | | | | | | | | | | |
| Návrhová vnitřní teplota | | | | | | θ_i | 20,0 | °C | | | | | |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu: | | | | | | θ_{ai} | 20,0 | °C | | | | | |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: | | | | | | φ_i | 50 | % | | | | | |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka: | | | | | | $\Delta\varphi_i$ | 5 | % | | | | | |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu: | | | | | | θ_e | -19,0 | °C | | | | | |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu: | | | | | | φ_e | 85 | % | | | | | |
| Nadmořská výška budovy (terénu): | | | | | | h | 428 | m.n.m. | | | | | |
| Okrajové podmínky (průměrné měsíční): | | | | | | | | | | | | | |
| Měsíc | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| n | [-] | 31 | 28 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 31 | 30 | 31 | 31 | |
| $\theta_{e,m}$ | [°C] | -2,6 | -0,9 | 2,9 | 8,2 | 12,9 | 15,7 | 17,5 | 17,4 | 12,9 | 8,2 | 2,8 | -0,6 |
| $\varphi_{e,m}$ | [%] | 81 | 81 | 80 | 77 | 74 | 72 | 70 | 71 | 74 | 77 | 80 | 81 |
| $\theta_{i,m}$ | [°C] | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 | 20,0 |
| $\varphi_{i,m}$ | [%] | 45 | 48 | 51 | 56 | 63 | 68 | 72 | 72 | 63 | 56 | 51 | 48 |
| Pozn.: n ... počet dnů v měsíci; $\theta_{e,m}$... návrhová průměrná měsíční teplota venkovního vzduchu; $\varphi_{e,m}$... průměrná hodnota relativní vlhkosti venkovního vzduchu; $\theta_{i,m}$... průměrná návrhová vnitřní teplota; $\varphi_{i,m}$... průměrná relativní vlhkost vnitřního vzduchu. | | | | | | | | | | | | | |

| Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: | | | |  |
|---|--|--------------|----------------------------|---|
| Korekce součinitele prostupu tepla: | ΔU | 0,020 | W/(m ² .K) | |
| Odpor při prostupu tepla: | R_T | 6,644 | m ² .K/W | |
| Součinitel prostupu tepla: | U | 0,151 | W/(m².K) | |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | U_N | 0,24 | W/(m ² .K) | |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | U_{rec} | 0,16 | W/(m ² .K) | |
| Hodnocení: | Konstrukce STR-2: Střecha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla. | | | |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: | | | |  |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu: | f_{Rsi} | 0,963 | - | |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$ | 0,770 | - | |
| Povrchová teplota konstrukce: | θ_{si} | 18,6 | °C | |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce: | $\theta_{si,min,80}$ | 11,0 | °C | |
| Hodnocení: | Konstrukce STR-2: Střecha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu. | | | |

| Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN 73 0540-4: | | | | |
|---|---|--------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| Podmínky na rozhraních mezi materiály: | | | | |
| Rozhraní | Teplota | Částečný tlak vodní páry | Nasycený částečný tlak vodní páry | Rel.vlhkost vzduchu |
| - | [°C] | [Pa] | [Pa] | [-] |
| i - 1 | 18,8 | 1 285 | 2 162 | 59% |
| 1 - 2 | 16,7 | 1 141 | 1 904 | 60% |
| 2 - 3 | 11,7 | 1 103 | 1 378 | 80% |
| 3 - 4 | 11,7 | 346 | 1 378 | 25% |
| 4 - 5 | 5,2 | 308 | 882 | 35% |
| 5 - 6 | -18,8 | 115 | 115 | 100% |
| 6 - e | -18,8 | 96 | 115 | 83% |
| Kondenzační zóny: | | | | |
| Číslo zóny | Od | Do | Mn. zkond. vodní páry | |
| [-] | [m] | [m] | [kg/(m ² .s)] | |
| 1 | 0,380 | 0,380 | 3.88e-8 | |
| Požadované maximální roční množství zkondenzované vodní páry: | | | M _{c,N} | 0,100 kg/(m ² .a) |
| Roční množství zkondenzované vodní páry: | | | M _c | 0,015 kg/(m ² .a) |
| Roční množství vypařitelné vodní páry: | | | M _{ev} | 16,904 kg/(m ² .a) |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: | | | aktivní | |
| Hodnocení: | Konstrukce vyhovuje požadavkům na kondenzaci vodní páry | | | |
| Pozn.: Výpočet byl proveden bez vlivu sluneční radiace a zabudované vlhkosti. | | | | |
| Šíření vodní páry v konstrukci dle ČSN EN ISO 13788: | | | | |
| Roční bilance zkondenzované a vypařitelné vodní páry: | | | aktivní | |
| Hodnocení: | Konstrukce bez vnitřní kondenzace. | | | |
| Poznámka ke konstrukci: | | | | |
| - | | | | |

| PDL(z)-3: Podlaha | | | | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|--------|---------------------|
| Vnitřní konstrukce: | | | | | | NE | | | |
| Charakter konstrukce: | | | | | | Podlaha (tepelný tok dolů) | | | |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou: | | | | | | NE | | | |
| Konstrukce ve styku se zeminou: | | | | | | ANO (podlaha na terénu) | | | |
| Součinitel prostupu tepla stanoven: | | | | | | výpočtem | | | |
| Skladba konstrukce od interiéru: | | | | | | | | | |
| č. | Název vrstvy | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti | | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost | Faktor difuzního odporu | | |
| | | | λ | λ_{ekv} | | | | | |
| - | - | d | λ | λ_{ekv} | c | ρ | μ | | |
| - | - | [m] | [W/(m.K)] | | [J/(kg.K)] | [kg/m ³] | [-] | | |
| 1 | betonová mazanina | 0,0600 | 1,300 | - | 1 020 | 2 200 | 20,0 | | |
| 2 | Isover EPS 100 | 0,1500 | 0,037 | - | 1 270 | 19 | 30,0 | | |
| 3 | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 0,0040 | 0,210 | - | 1 470 | 1 400 | 29 000,0 | | |
| 4 | Asfaltový nátěr | 0,0010 | 0,210 | - | 1 470 | 1 200 | 1 200,0 | | |
| 5 | Železobeton (2400) | 0,1500 | 1,580 | - | 1 020 | 2 400 | 29,0 | | |
| 6 | Zhutněný násyp | 0,1500 | 0,800 | - | 750 | 1 800 | 1,5 | | |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R_{si} | 0,25 | 0,17 | m ² .K/W |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R_{se} | 0,00 | 0,00 | m ² .K/W |
| Okrajové podmínky: | | | | | | | | | |
| Návrhová vnitřní teplota | | | | | | θ_i | 20,0 | °C | |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu: | | | | | | θ_{ai} | 20,0 | °C | |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: | | | | | | φ_i | 50 | % | |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka: | | | | | | $\Delta\varphi_i$ | 5 | % | |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu: | | | | | | θ_e | -19,0 | °C | |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu: | | | | | | φ_e | 85 | % | |
| Nadmořská výška budovy (terénu): | | | | | | h | 428 | m.n.m. | |
| Návrhová teplota zeminy v zimním období | | | | | | θ_{gr} | 5 | °C | |
| Návrhová relativní vlhkost zeminy | | | | | | φ_{gr} | 100 | % | |

| Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: | | | |  |
|---|---|--------------|----------------------------|---|
| Korekce součinitele prostupu tepla: | ΔU | 0,020 | W/(m ² .K) | |
| Odpor při prostupu tepla: | R_T | 4,193 | m ² .K/W | |
| Součinitel prostupu tepla: | U | 0,239 | W/(m².K) | |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | U_N | 0,45 | W/(m ² .K) | |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | U_{rec} | 0,30 | W/(m ² .K) | |
| Hodnocení : | Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla. | | | |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: | | | |  |
| Teplotní faktor vnitřního povrchu: | f_{Rsi} | 0,941 | - | |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$ | 0,402 | - | |
| Povrchová teplota konstrukce: | θ_{si} | 19,1 | °C | |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce: | $\theta_{si,min,80}$ | 11,0 | °C | |
| Hodnocení : | Konstrukce PDL(z)-3: Podlaha splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu. | | | |
| Poznámka ke konstrukci: | | | | |
| - | | | | |

| PDL-4: Podlaha nad sklepem | | | | | | | | | |
|--|---|-----------------|------------------------------|-----------------|------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------------|
| Vnitřní konstrukce: | | | | | | NE | | | |
| Charakter konstrukce: | | | | | | Podlaha (tepelný tok dolů) | | | |
| Konstrukce dvouplášťová s větranou vzduchovou vrstvou: | | | | | | NE | | | |
| Konstrukce ve styku se zeminou: | | | | | | NE | | | |
| Součinitel prostupu tepla stanoven: | | | | | | výpočtem | | | |
| Skladba konstrukce od interiéru: | | | | | | | | | |
| č. | Název vrstvy | Tloušťka vrstvy | Součinitel tepelné vodivosti | | Měrná tepelná kapacita | Objemová hmotnost | Faktor difuzního odporu | | |
| - | - | d | λ | λ_{ekv} | c | ρ | μ | | |
| - | - | [m] | [W/(m.K)] | | [J/(kg.K)] | [kg/m ³] | [-] | | |
| 1 | betonová mazanina | 0,0600 | 1,300 | - | 1 020 | 2 200 | 20,0 | | |
| 2 | Isover EPS 100 | 0,1500 | 0,037 | - | 1 270 | 19 | 30,0 | | |
| 3 | GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL | 0,0040 | 0,210 | - | 1 470 | 1 400 | 29 000,0 | | |
| 4 | Asfaltový nátěr | 0,0010 | 0,210 | - | 1 470 | 1 200 | 1 200,0 | | |
| 5 | Železobeton (2400) | 0,2000 | 1,580 | - | 1 020 | 2 400 | 29,0 | | |
| Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R_{si} | 0,25 | 0,17 | m ² .K/W |
| Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (šíření vlhkosti / šíření tepla) | | | | | | R_{se} | 0,04 | 0,04 | m ² .K/W |
| Okrajové podmínky: | | | | | | | | | |
| Návrhová vnitřní teplota | | | | | | θ_i | 20,0 | °C | |
| Návrhová teplota vnitřního vzduchu: | | | | | | θ_{ai} | 20,0 | °C | |
| Relativní vlhkost vnitřního vzduchu: | | | | | | φ_i | 50 | % | |
| Bezpečnostní vlhkostní přírážka: | | | | | | $\Delta\varphi_i$ | 5 | % | |
| Návrhová teplota venkovního vzduchu: | | | | | | θ_e | -19,0 | °C | |
| Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu: | | | | | | φ_e | 85 | % | |
| Nadmořská výška budovy (terénu): | | | | | | h | 428 | m.n.m. | |
| Součinitel prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2, ČSN EN ISO 6946 a ČSN 73 0540-4: | | | | | | | | | |
| Korekce součinitele prostupu tepla: | | | | | | ΔU | 0,020 | W/(m ² .K) | |
| Odpor při prostupu tepla: | | | | | | R_T | 4,095 | m ² .K/W | |
| Součinitel prostupu tepla: | | | | | | U | 0,244 | W/(m².K) | |
| Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla: | | | | | | U_N | 0,75 | W/(m ² .K) | |
| Doporučená hodnota součinitele prostupu tepla: | | | | | | U_{rec} | 0,50 | W/(m ² .K) | |
| Hodnocení: | Konstrukce PDL-4: Podlaha nad sklepem splňuje doporučení ČSN 73 0540-2:2011 na součinitel prostupu tepla. | | | | | | | | |



| Teplotní faktor vnitřního povrchu (vnitřní povrchová teplota) dle ČSN 73 0540-4: | | | |
|---|--|-------|----|
| Teplotní faktor vnitřního povrchu: | f_{Rsi} | 0,940 | - |
| Požadovaná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu: | $f_{Rsi,N,80}$ | 0,770 | - |
| Povrchová teplota konstrukce: | θ_{si} | 17,7 | °C |
| Požadovaná minimální povrchová teplota konstrukce: | $\theta_{si,min,80}$ | 11,0 | °C |
| Hodnocení: | Konstrukce PDL-4: Podlaha nad sklepem splňuje požadavek ČSN 73 0540-2:2011 na teplotní faktor vnitřního povrchu. | | |
| Poznámka ke konstrukci: | | | |
| - | | | |

Souhrnná tabulka - součinitel prostupu tepla (Dle českých technických norem)

| Konstrukce | | Součinitel prostupu tepla | | | |
|------------|---------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------|
| | | Dle českých technických norem | | | |
| Ozn. | Název | U_N | U_{rec} | U | Hod. |
| [-] | [-] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [W/(m ² K)] | [-] |
| STN-1 | Obvodová stěna | 0,30 | 0,20 | 0,133 | x |
| STR-2 | Střecha | 0,24 | 0,16 | 0,151 | x |
| PDL(z)-3 | Podlaha | 0,45 | 0,30 | 0,239 | x |
| PDL-4 | Podlaha nad sklepem | 0,75 | 0,50 | 0,244 | x |

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 + ... vyhovuje požadované hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 x ... vyhovuje doporučené hodnotě součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U ... vypočtená hodnota součinitele prostupu tepla
 U_N ... požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2
 U_{rec} ... doporučená hodnota součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2

Souhrnná tabulka - teplotní faktor vnitřního povrchu

| Konstrukce | | Teplotní faktor | | | | | |
|------------|---------------------|-----------------|-----------|------|------------------|-----------|------|
| | | ČSN 73 0540 | | | ČSN EN ISO 13788 | | |
| Ozn. | Název | $f_{Rsi,N}$ | f_{Rsi} | Hod. | $f_{Rsi,N}$ | f_{Rsi} | Hod. |
| [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] | [-] |
| STN-1 | Obvodová stěna | 0,770 | 0,967 | + | - | - | - |
| STR-2 | Střecha | 0,770 | 0,963 | + | - | - | - |
| PDL(z)-3 | Podlaha | 0,402 | 0,941 | + | - | - | - |
| PDL-4 | Podlaha nad sklepem | 0,770 | 0,940 | + | - | - | - |

Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě
 + ... vyhovuje požadované hodnotě

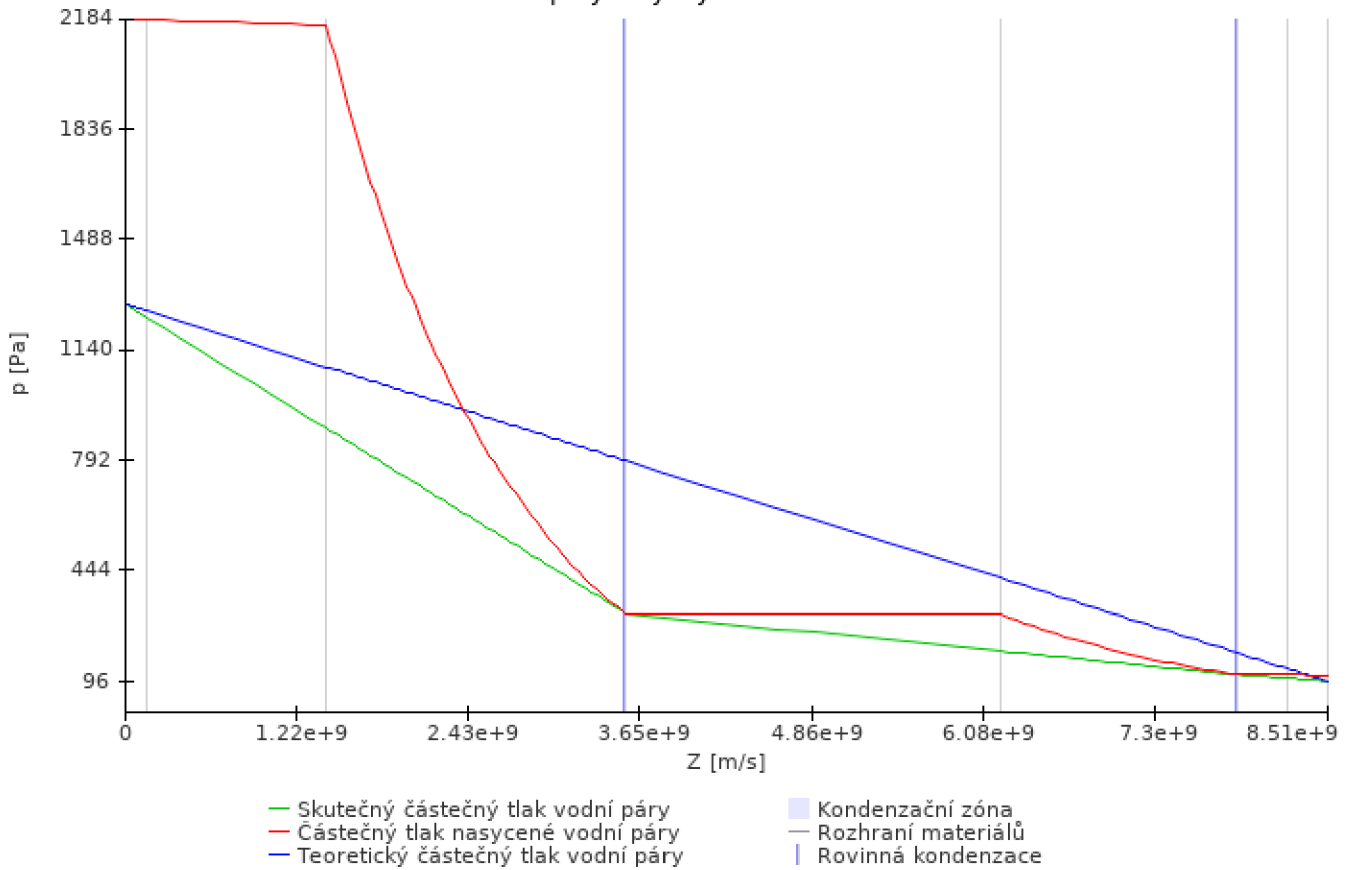
Souhrnná tabulka - šíření vodní páry v konstrukci

| Konstrukce | | Šíření vodní páry | | | | | | | |
|------------|----------------|--------------------------|--------------------------|------|------|--------------------------|--------------------------|------|------|
| | | ČSN 73 0540 | | | | ČSN EN ISO 13788 | | | |
| Ozn. | Název | M_c | $M_{c,N}$ | Hod. | Bil. | M_c | $M_{c,N}$ | Hod. | Bil. |
| [-] | [-] | [kg/(m ² .a)] | [kg/(m ² .a)] | [-] | [-] | [kg/(m ² .a)] | [kg/(m ² .a)] | [-] | [-] |
| STN-1 | Obvodová stěna | 0,745 | 0,100 | ! | + | 0,000 | 0,100 | + | + |
| STR-2 | Střecha | 0,015 | 0,100 | + | + | 0,000 | 0,100 | + | + |

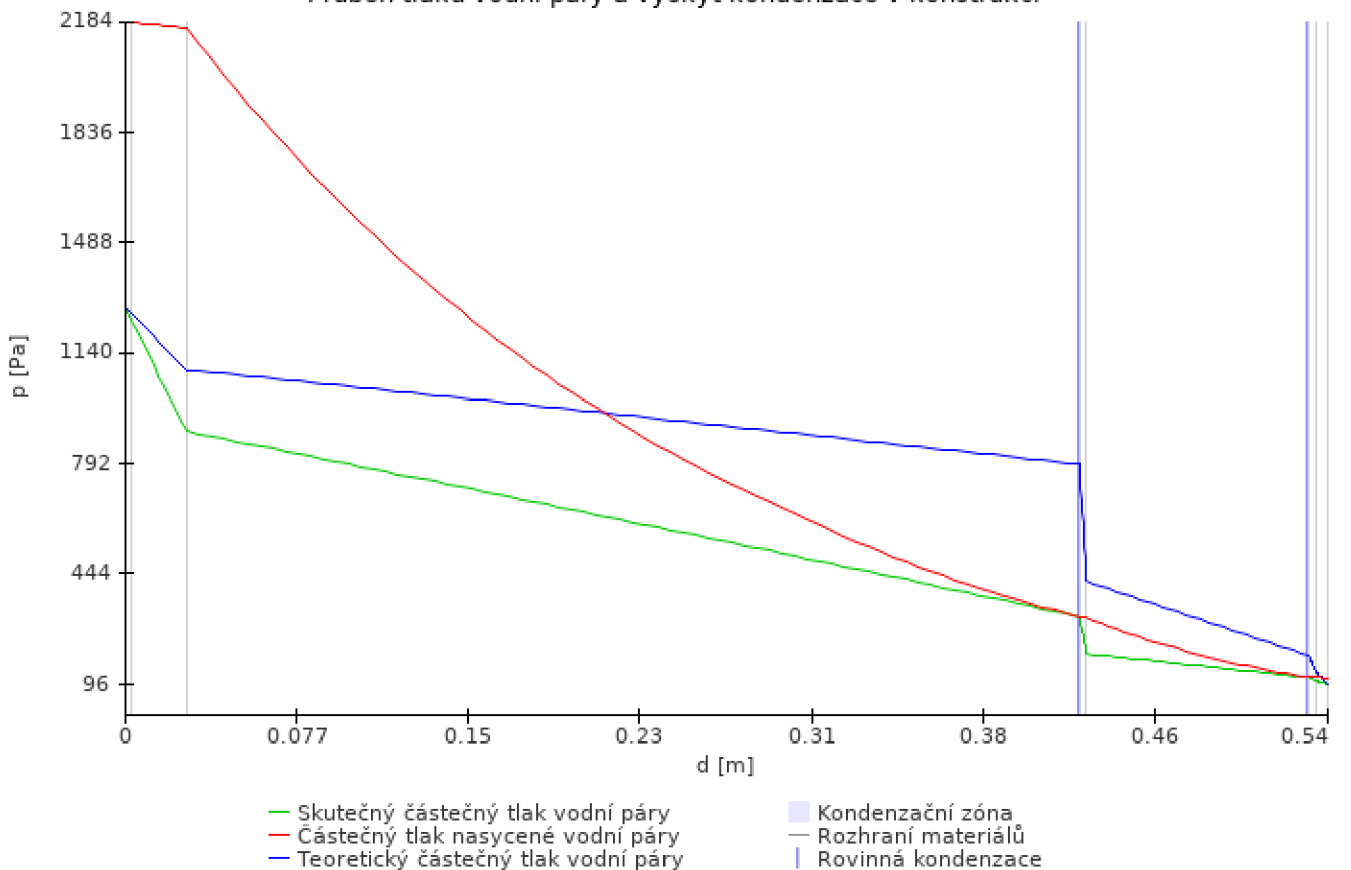
Legenda:
 ! ... nevyhovuje požadované hodnotě / pasivní bilance kondenzace a vypařování
 + ... vyhovuje požadované hodnotě / aktivní bilance kondenzace a vypařování
 Poznámka: V tabulce jsou uvedeny pouze základní posouzení. Některé další požadavky (např. vlhkost v místě zabudovaného dřeva) jsou hodnoceny v podrobném protokolu.

STN-1 - Obvodová stěna

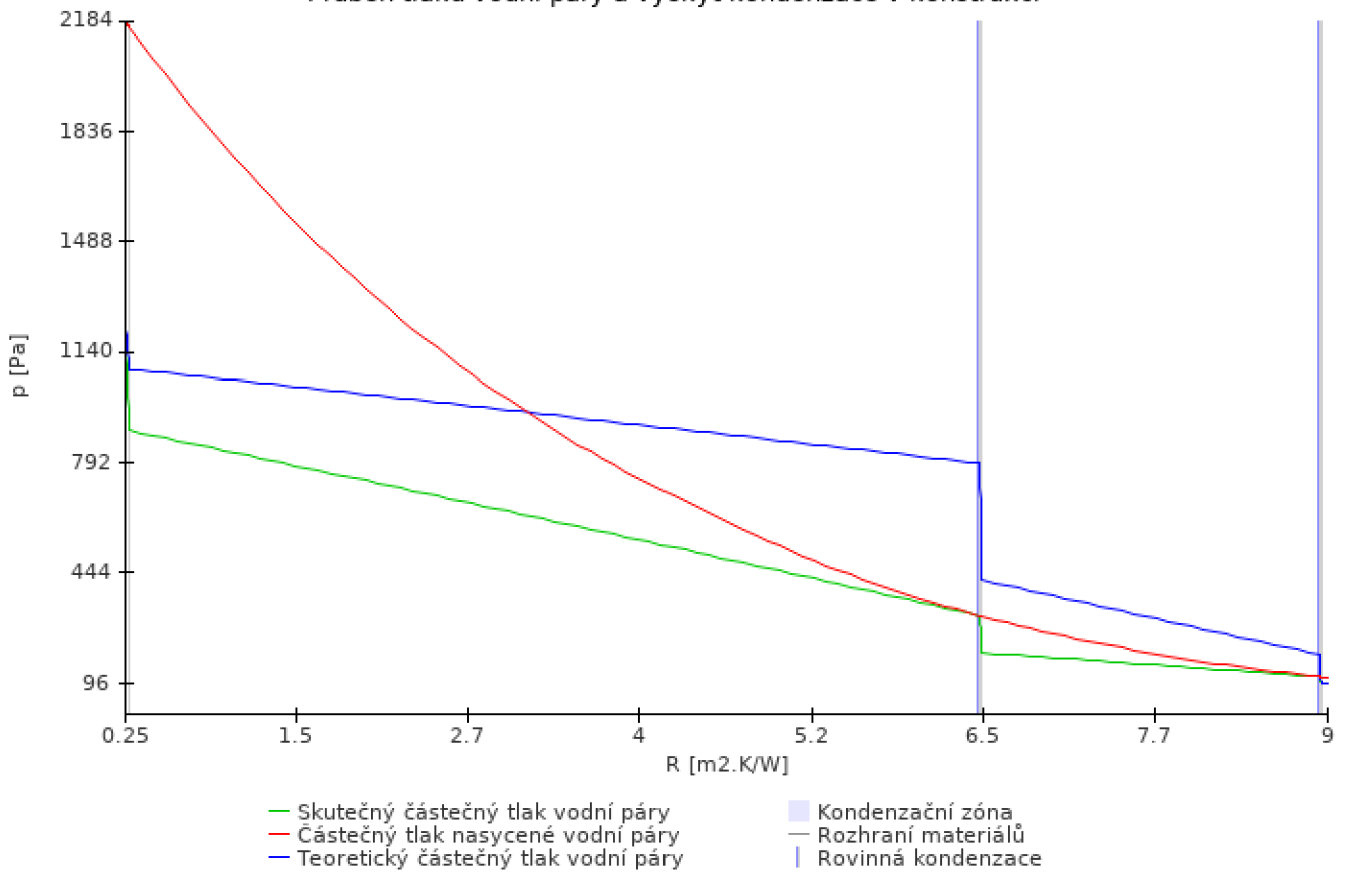
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci



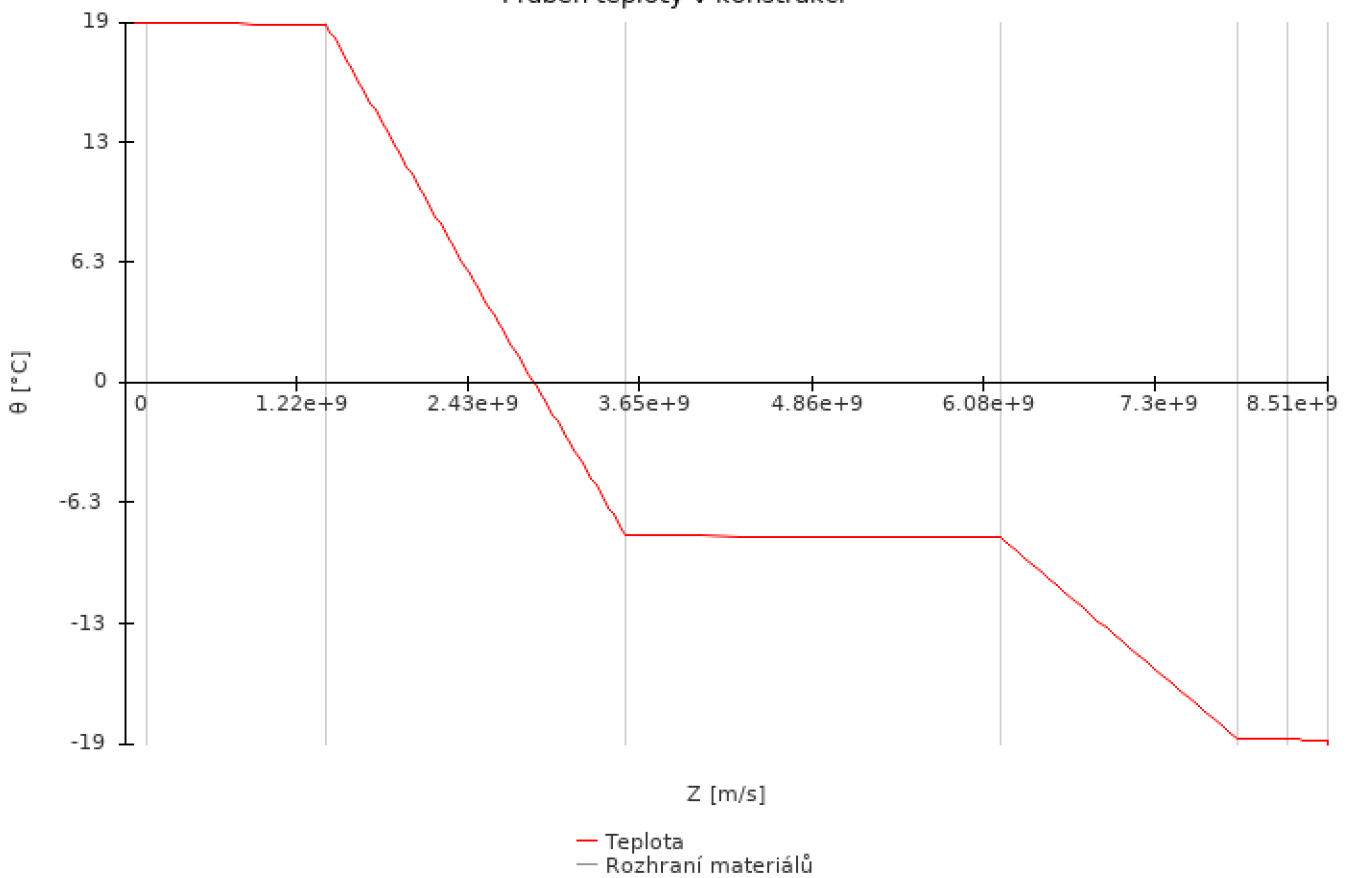
Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

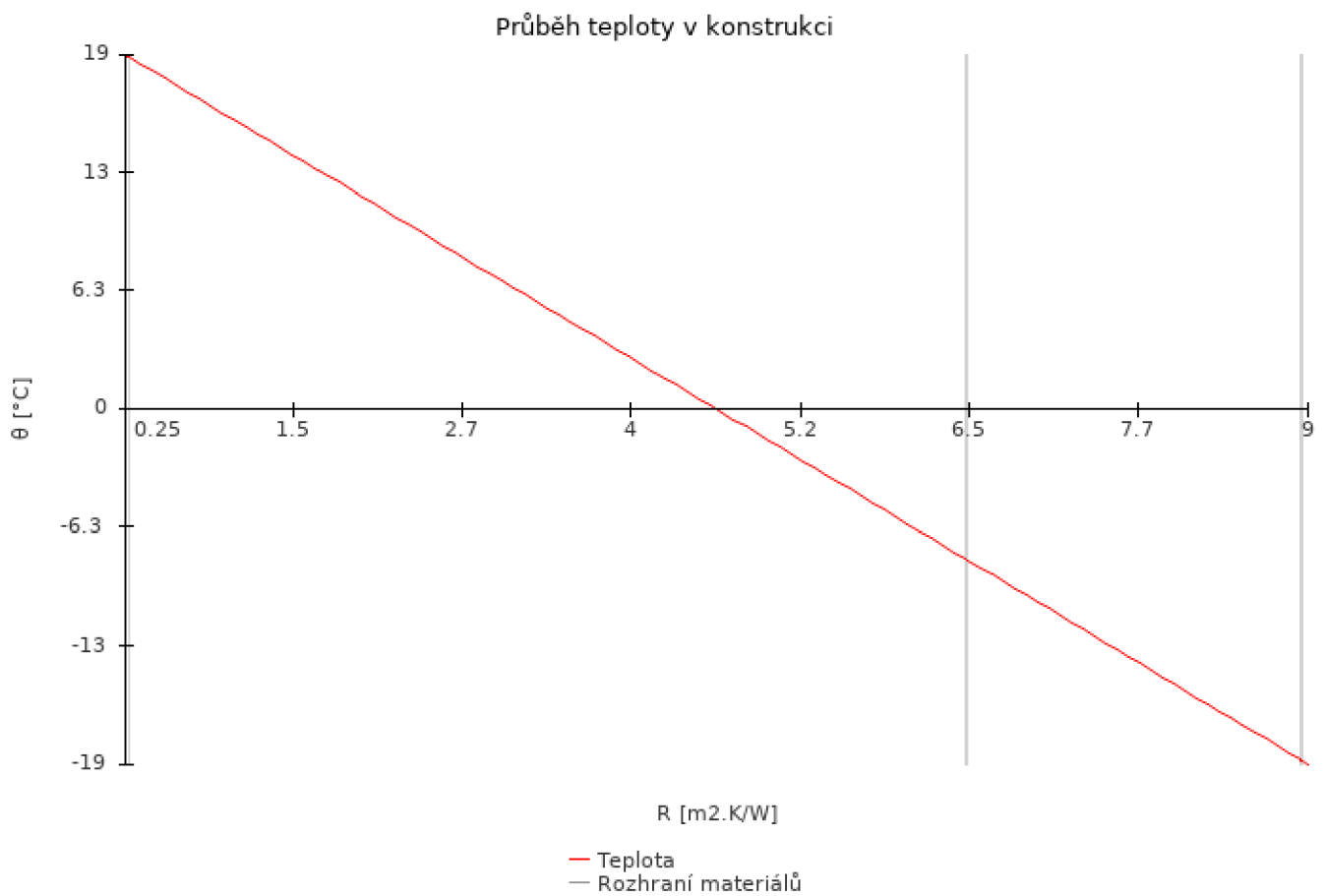
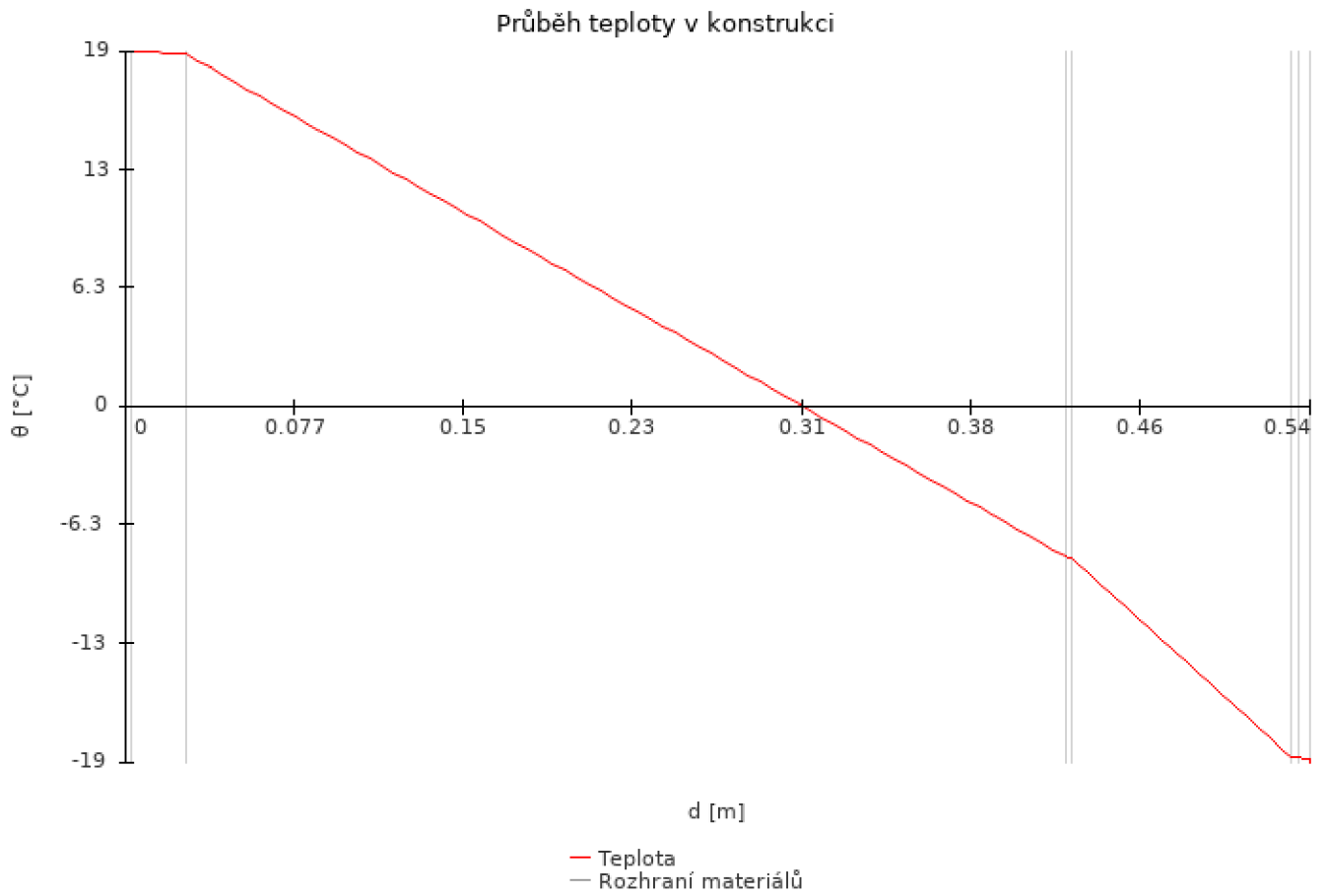


Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

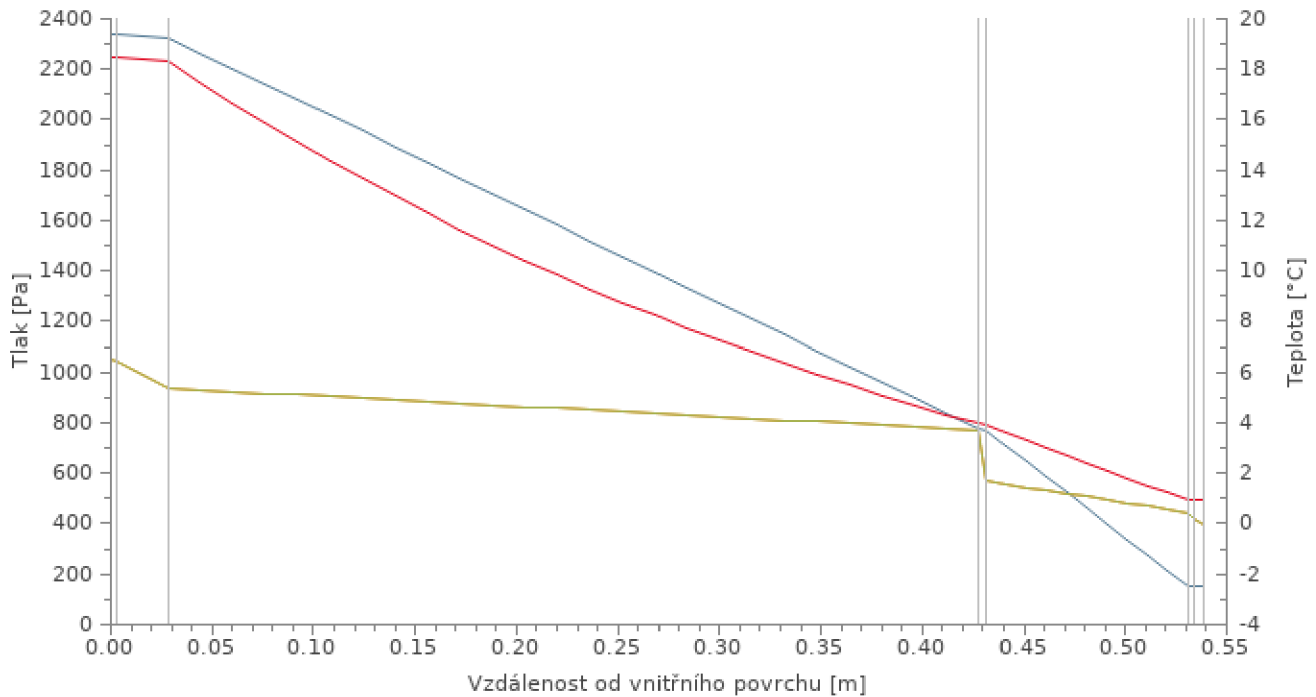


Průběh teploty v konstrukci





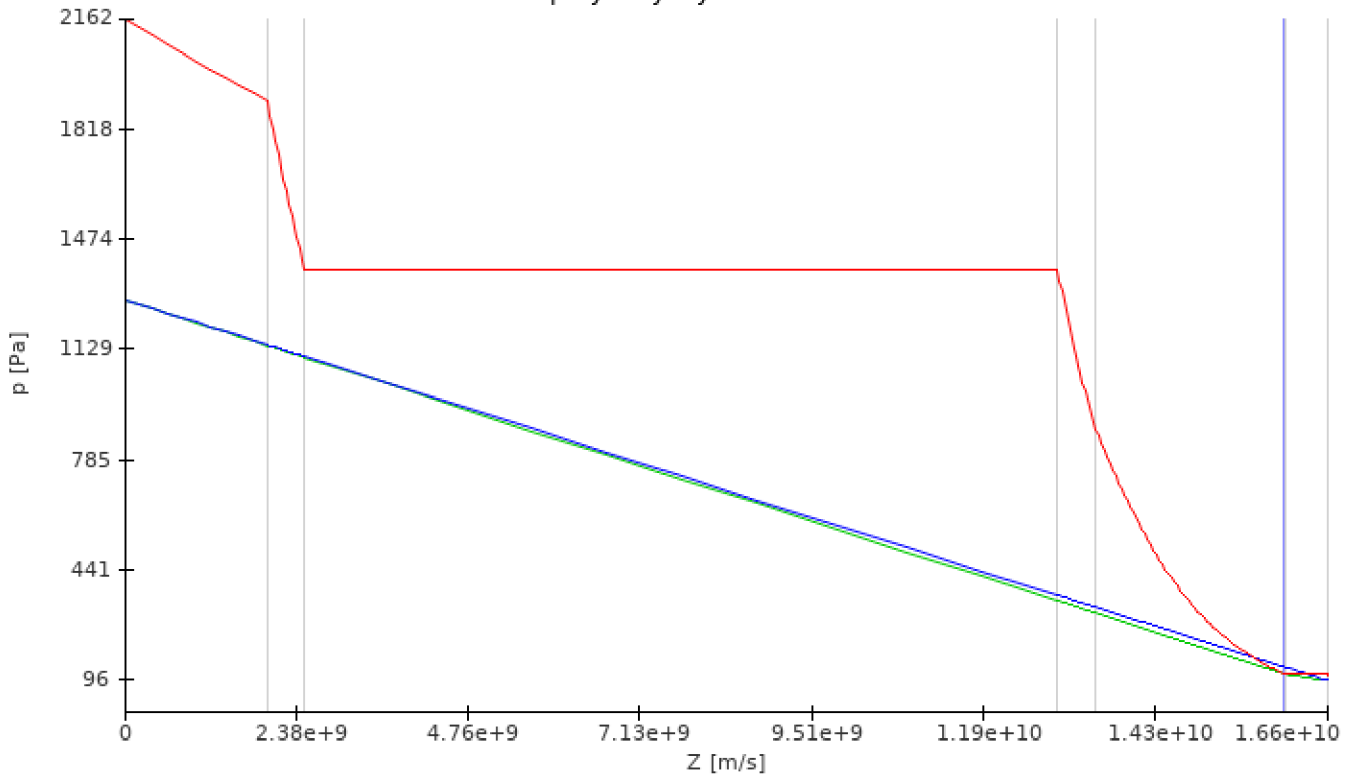
Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Výpočtový částečný tlak vodní páry
- Teplota
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Rozhraní materiálů

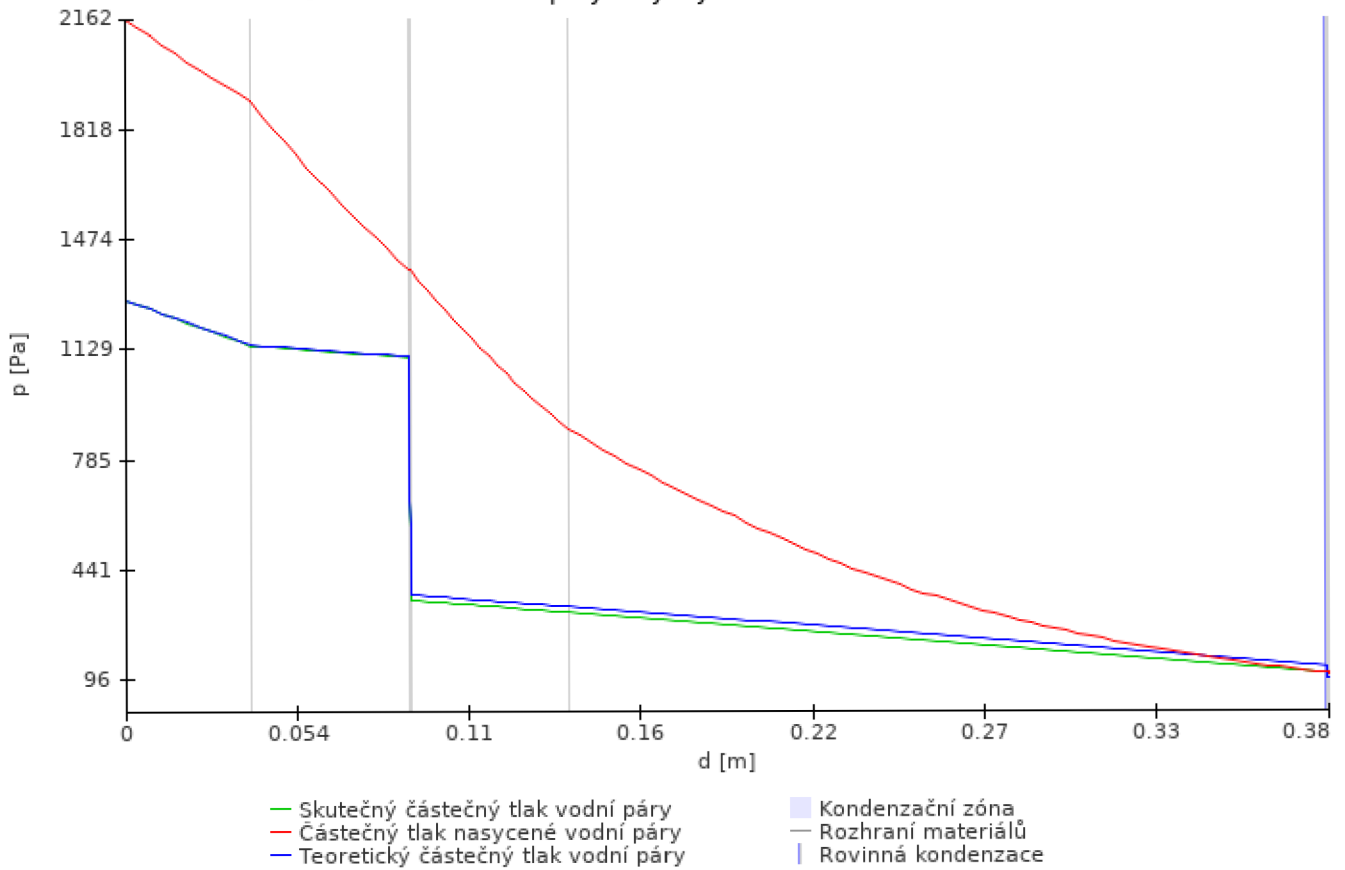
STR-2 - Střecha

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

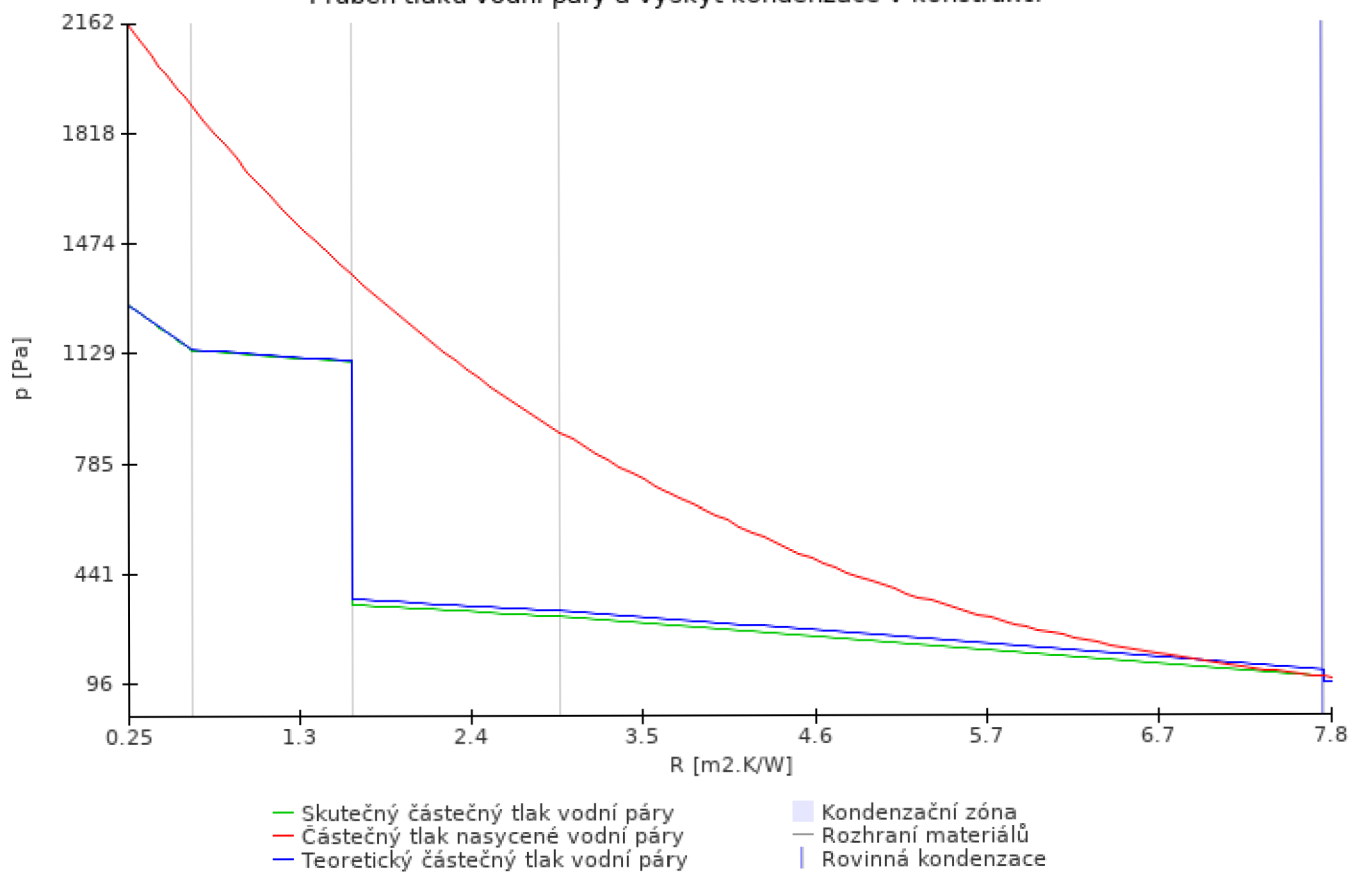


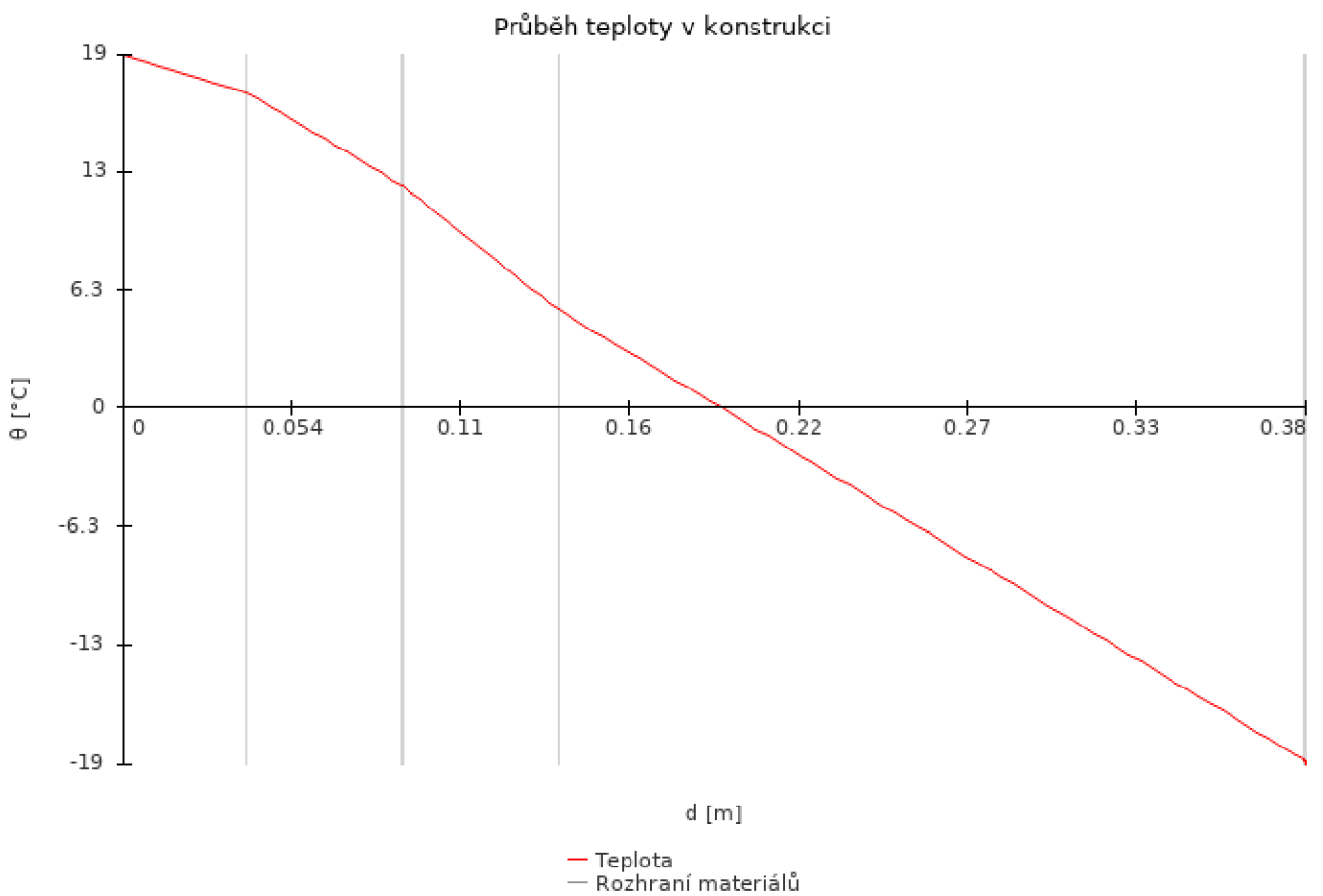
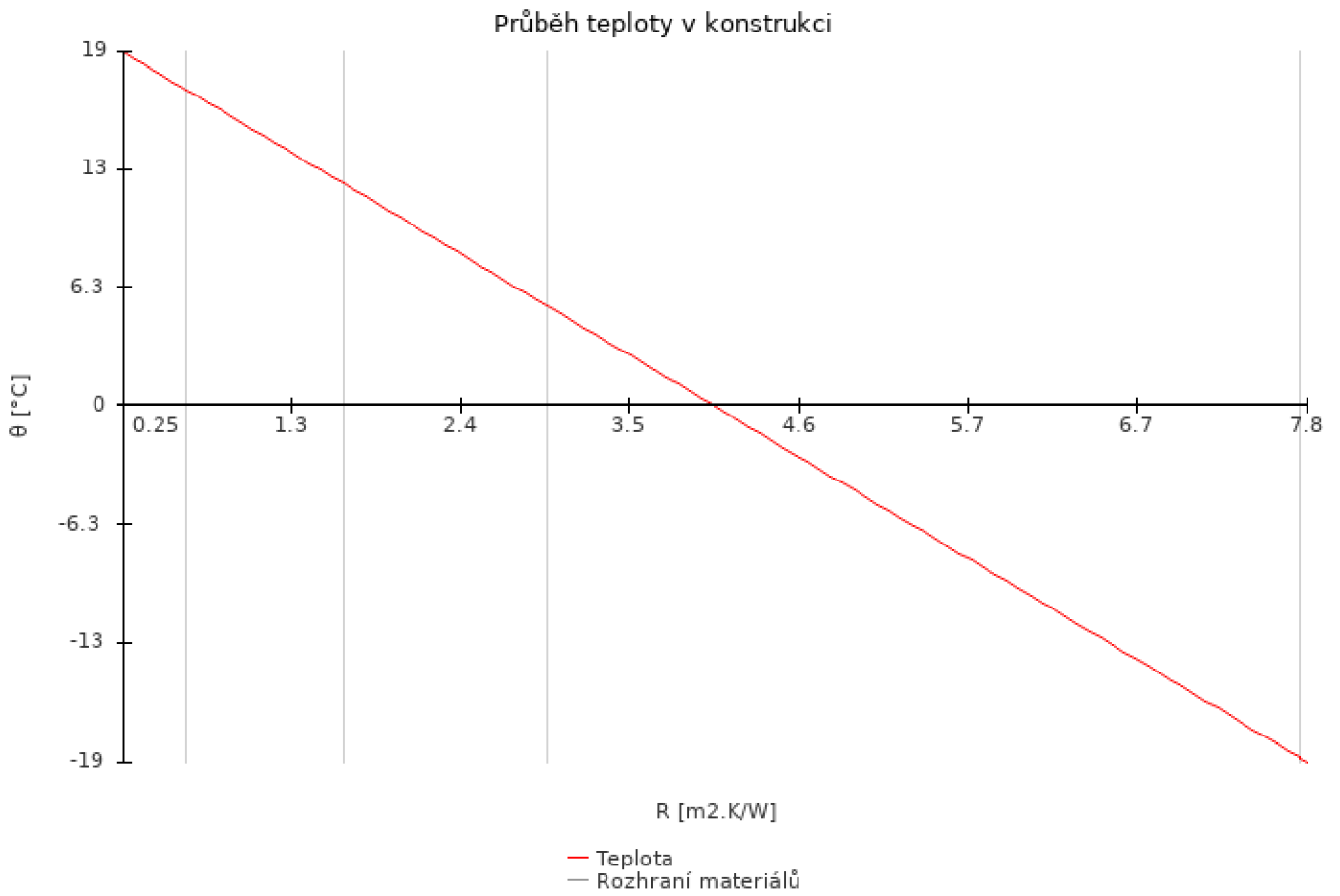
- Skutečný částečný tlak vodní páry
- Částečný tlak nasycené vodní páry
- Teoretický částečný tlak vodní páry
- Kondenzační zóna
- Rozhraní materiálů
- Rovinná kondenzace

Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

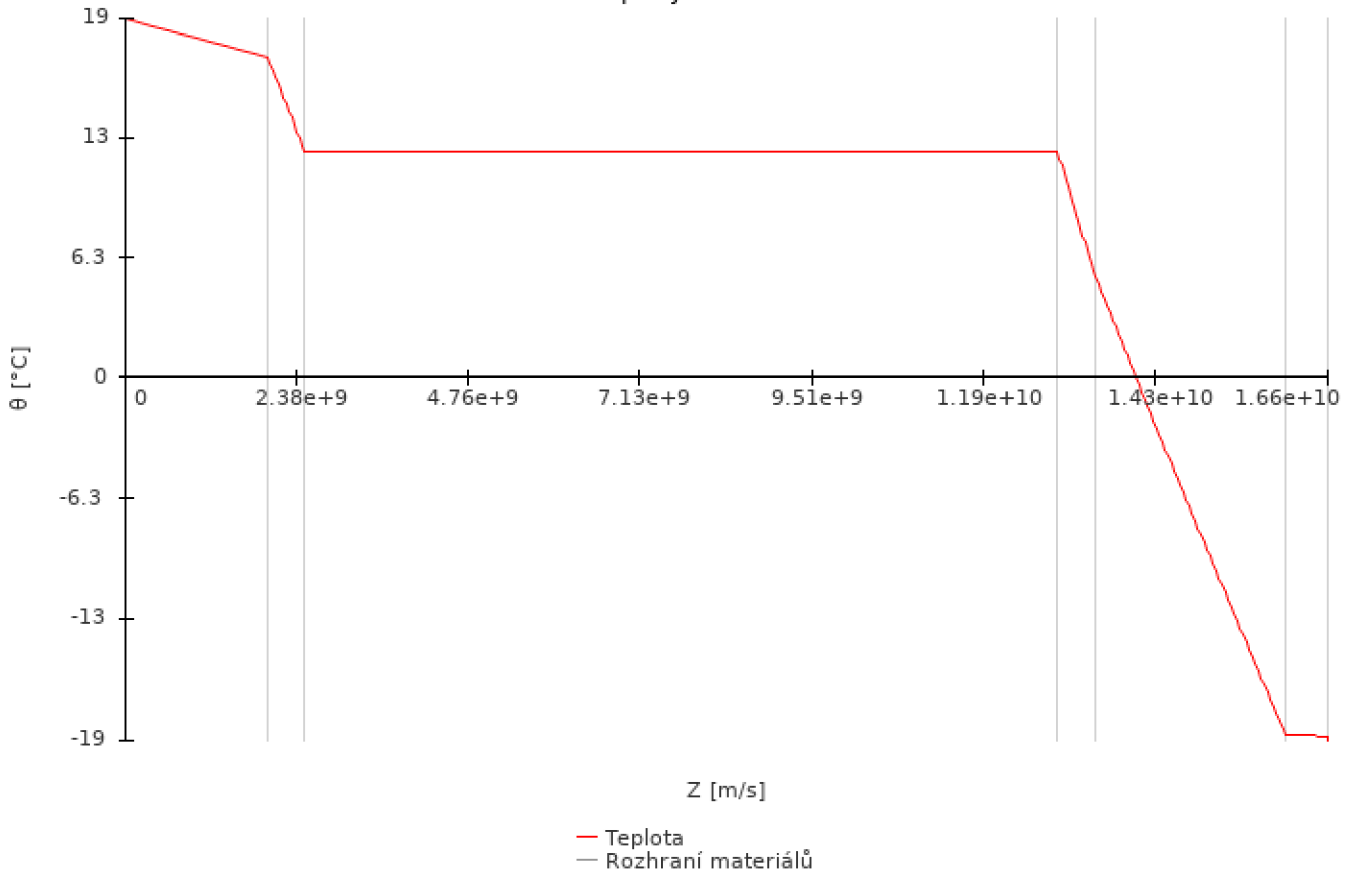


Průběh tlaků vodní páry a výskyt kondenzace v konstrukci

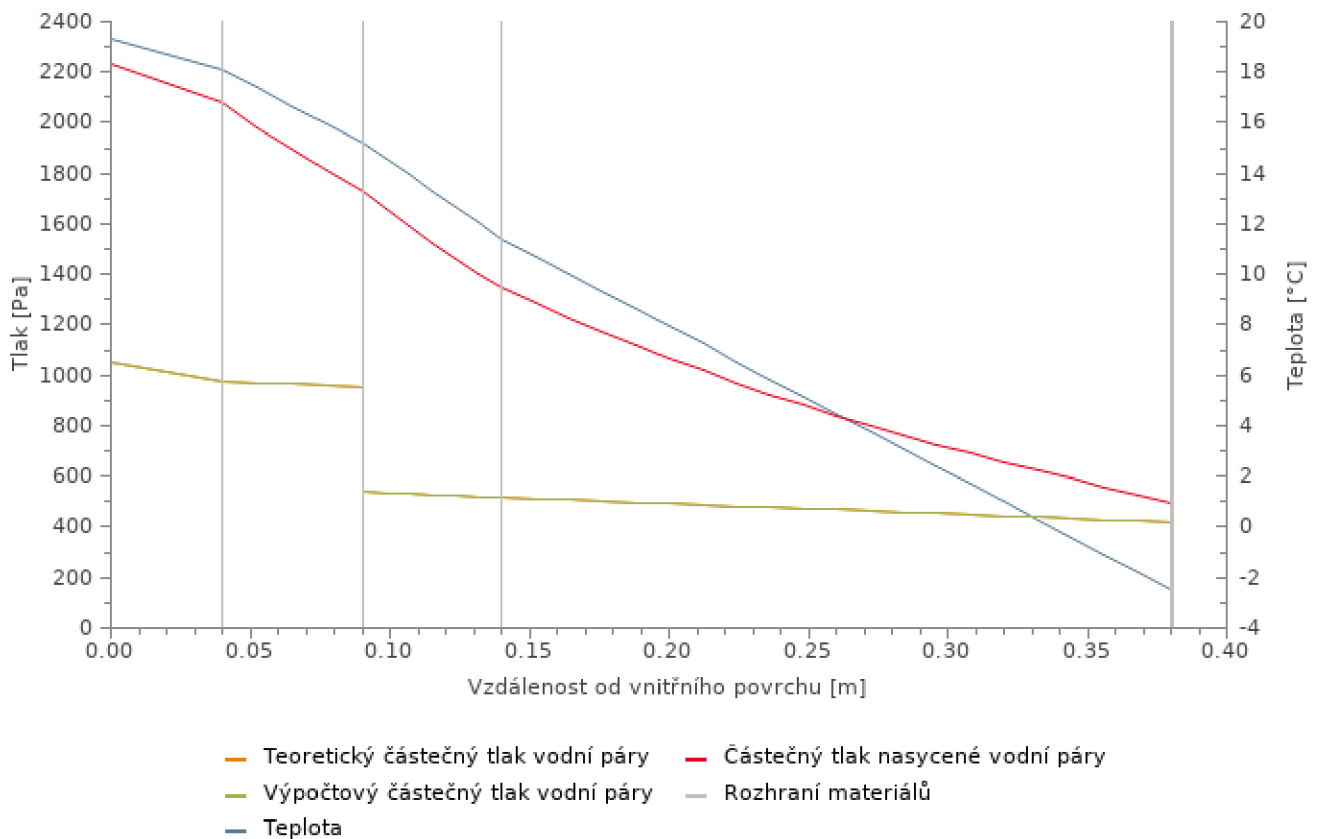




Průběh teploty v konstrukci



Průběh tlaků vodní páry a teploty v konstrukci - leden



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLŮT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Řez dveřmi - dveřní práh**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 24.03.2024

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLŮTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -15.0 | 0.00 | 84 | -15.00 | -4.23813 | 0.12109 |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84 | -15.00 | -21.18197 | 0.60520 |
| 3 | 20.0 | 0.17 | 50 | 7.89 | 8.41221 | 0.24035 |
| 4 | 20.0 | 0.20 | 50 | 3.23 | 17.05910 | 0.48740 |

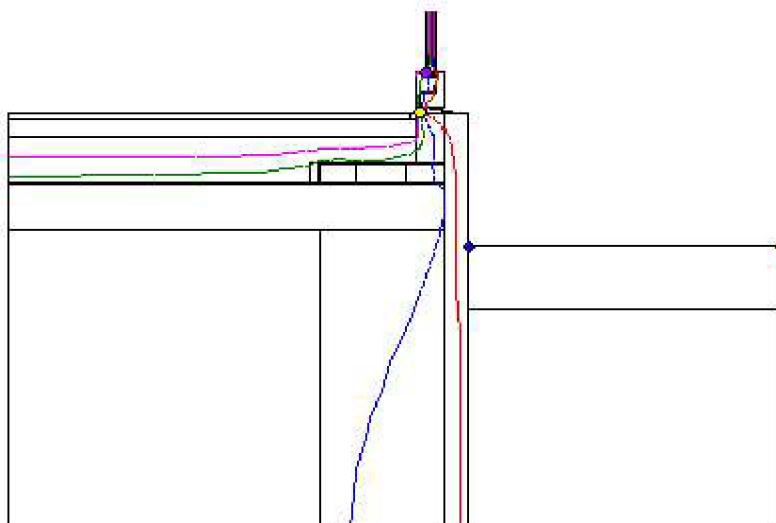
Vysvětlivky:

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
 (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

- 8,00 C
- 1,00 C
- 6,00 C
- 12,00 C

- Tsi=-15,00 C
- Tsi=-15,00 C
- Tsi=7,89 C
- Tsi=3,23 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLŮTY, TEPLŮTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -16.87 | -15.00 | 1.000 | ne | --- | --- |
| 2 | -16.87 | -15.00 | 1.000 | ne | --- | --- |
| 3 | 9.26 | 7.89 | 0.654 | ANO | 45 | 22.1 |
| 4 | 9.26 | 3.23 | 0.521 | ANO | 32 | 31.6 |

Vysvětlivky:

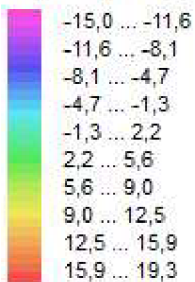
- Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem
 vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí
 a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty]

i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -15.0\text{ C}$

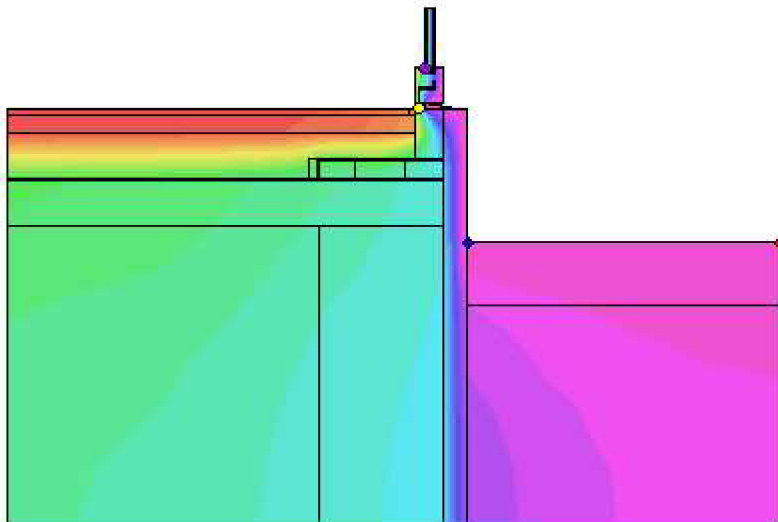
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
 $T_{,min}$ minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



● $T_{si} = -15,00\text{ C}$
● $T_{si} = -15,00\text{ C}$
● $T_{si} = 7,89\text{ C}$
● $T_{si} = 3,23\text{ C}$



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

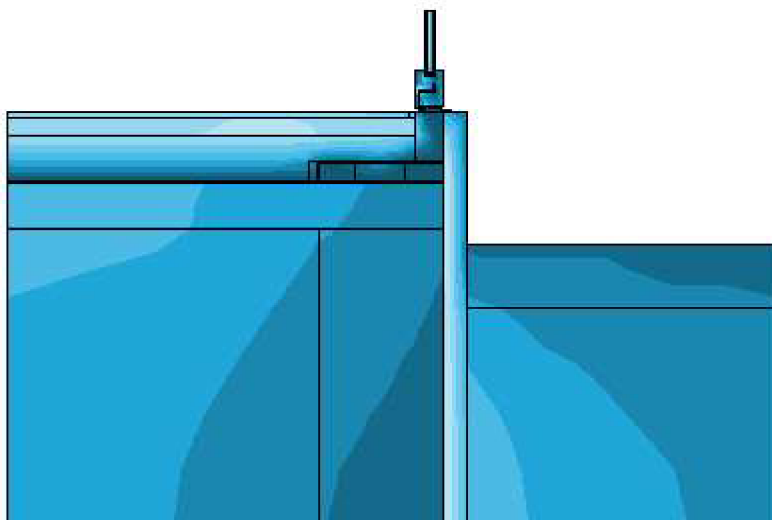
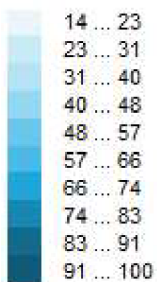
Součet tepelných toků: 0.0512 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 50.8914 W/m
Podíl: 0.0010
Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

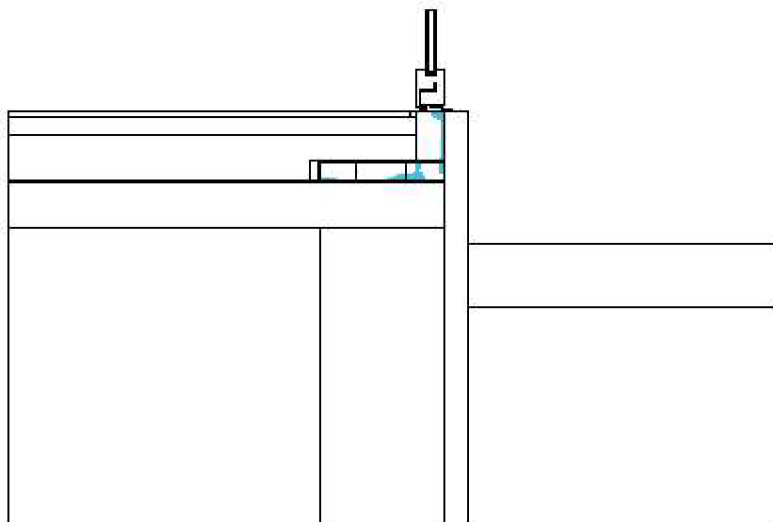
Množství vstupující do konstrukce: 1.4E-0007 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 6.4E-0010 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 1.4E-0007 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace
vodní páry v detailu



ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 10 | 2.07E-0010 | 0.0006 |
| 11 | 5.26E-0010 | 0.0019 |
| 12 | 6.93E-0010 | 0.0038 |
| 1 | 7.31E-0010 | 0.0057 |
| 2 | 6.92E-0010 | 0.0074 |
| 3 | 5.11E-0010 | 0.0088 |
| 4 | 6.68E-0011 | 0.0089 |
| 5 | -4.46E-0010 | 0.0078 |
| 6 | -7.79E-0010 | 0.0057 |
| 7 | -9.36E-0010 | 0.0032 |
| 8 | -8.83E-0010 | 0.0009 |
| 9 | -4.77E-0010 | 0.0000 |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Řez dveřmi - dveřní práh

Návrhová vnitřní teplota $T_i = 20,00$ C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu $T_{ai} = 20,00$ C
Relativní vlhkost v interiéru $F_{ii} = 50,00$ %
Teplota na vnější straně $T_e = -15,00$ C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -15,00$ C

I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,649$
Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,654$

Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

$f, R_{si} > f, R_{si, N}$... DOPORUČENÍ JE DODRŽENO.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Výsledky výpočtu: V detailu dochází během modelového roku ke kondenzaci.
Maximální množství kondenzátu: $M_{c,a} = 8,945 \cdot 10^{-3}$ kg/m²
Kondenzát se stačí odpařit.
... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Napojení stropu na obvodovou stěnu**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 24.03.2024

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | 20.0 | 0.13 | 50 | 18.50 | 4.19705 | 0.10762 |
| 2 | 20.0 | 0.10 | 50 | 19.26 | 1.07421 | 0.02754 |
| 3 | 20.0 | 0.17 | 50 | 18.50 | 0.64426 | 0.01652 |
| 4 | -19.0 | 0.04 | 85 | -18.85 | -5.91568 | 0.15168 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

-11,00 C

-3,00 C

4,00 C

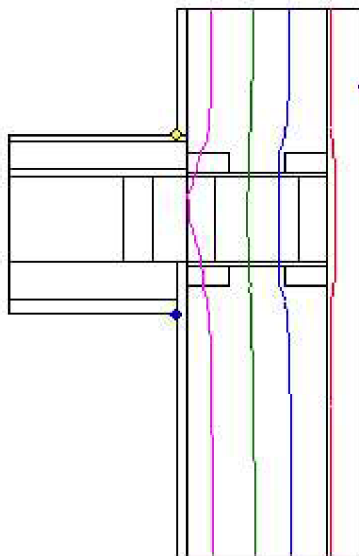
12,00 C

● Tsi=18,50 C

● Tsi=19,26 C

● Tsi=18,50 C

● Tsi=-18,85 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | 9.26 | 18.50 | 0.962 | ne | --- | --- |
| 2 | 9.26 | 19.26 | 0.981 | ne | --- | --- |
| 3 | 9.26 | 18.50 | 0.962 | ne | --- | --- |
| 4 | -20.69 | -18.85 | 0.996 | ne | --- | --- |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem

vnitřní (20.0 C) a vnější (-19.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí

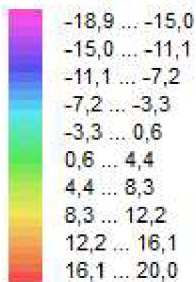
a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty

i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -19.0\text{ C}$

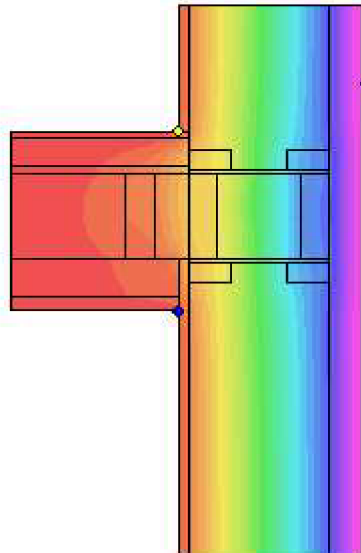
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- $T_{si}=18,50\text{ C}$
- $T_{si}=19,26\text{ C}$
- $T_{si}=18,50\text{ C}$
- $T_{si}=-18,85\text{ C}$



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

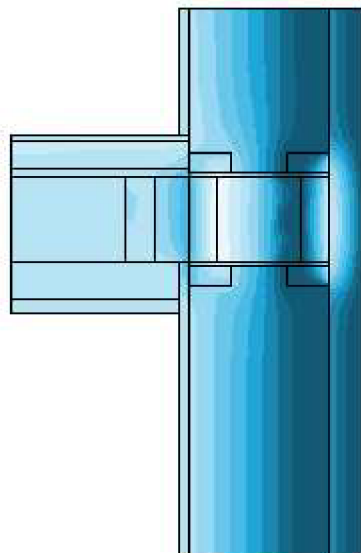
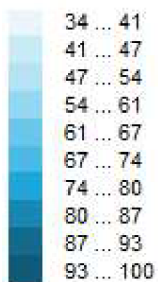
Součet tepelných toků: -0.0002 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 11.8312 W/m
 Podíl: -0.0000
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

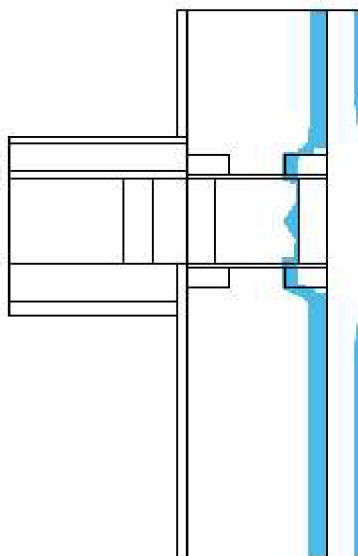
Množství vstupující do konstrukce: 4.2E-0007 kg/m,s.
 Množství vystupující z konstrukce: 2.4E-0008 kg/m,s.
 Množství kondenzující vodní páry: 3.9E-0007 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $10.e-9\text{ s/m}$. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $20.e-9\text{ s/m}$. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace
vodní páry v detailu



ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 11 | 1.64E-0010 | 0.0004 |
| 12 | 6.13E-0008 | 0.1646 |
| 1 | 8.33E-0008 | 0.3877 |
| 2 | 6.08E-0008 | 0.5349 |
| 3 | -1.14E-0008 | 0.5043 |
| 4 | -1.74E-0007 | 0.0521 |
| 5 | -4.01E-0007 | 0.0000 |
| 6 | --- | --- |
| 7 | --- | --- |
| 8 | --- | --- |
| 9 | --- | --- |
| 10 | --- | --- |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Napojení stropu na obvodovou stěnu

| | |
|---|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i = | 20,00 C |
| Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = | 20,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e = | -19,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} = | -19,00 C |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,770$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvítné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,962$

Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si, N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Výsledky výpočtu: V detailu dochází během modelového roku ke kondenzaci.
Maximální množství kondenzátu: $M_{c,a} = 5,349 \text{ e-01 kg/m}^2$
Kondenzát se stačí odpařit.
... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Řez oknem**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 24.03.2024

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -15.0 | 0.04 | 84 | -15.00 | -16.32217 | 0.46635 |
| 2 | 20.0 | 0.13 | 50 | 11.76 | 2.93192 | 0.08377 |
| 3 | 20.0 | 0.20 | 50 | 1.70 | 13.38871 | 0.38253 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

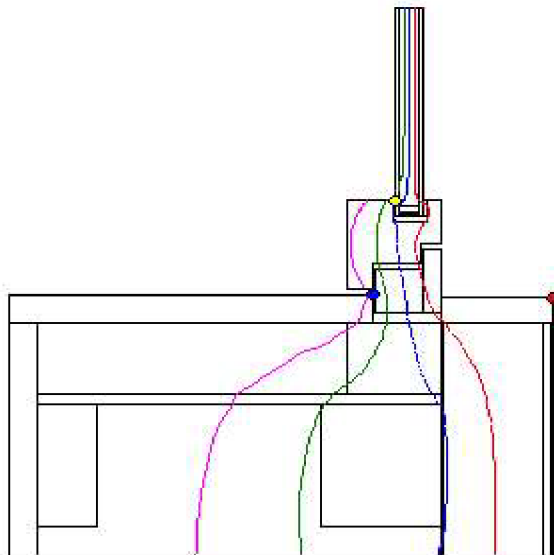
Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(Ize určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

- 8,00 C
- 1,00 C
- 6,00 C
- 13,00 C

- Tsi=-15,00 C
- Tsi=11,76 C
- Tsi=1,70 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -16.87 | -15.00 | 1.000 | ne | --- | --- |
| 2 | 9.26 | 11.76 | 0.765 | ne | --- | --- |
| 3 | 9.26 | 1.70 | 0.477 | ANO | 29 | 35.8 |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

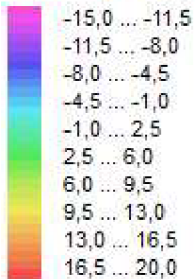
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.0 C) a vnější (-15.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota Te = -15.0 C]

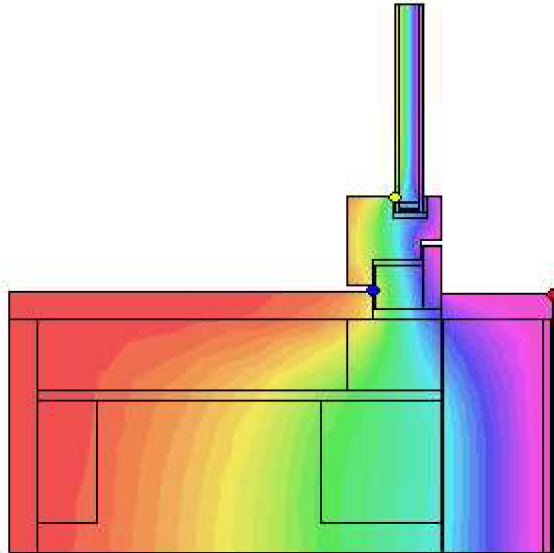
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
 T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



● Tsi=-15,00 C
 ● Tsi=11,76 C
 ● Tsi=1,70 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

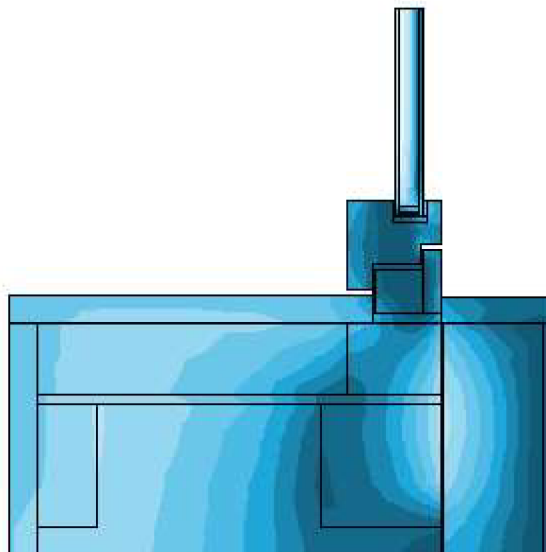
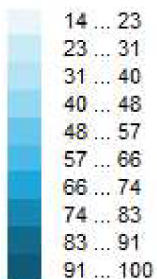
Součet tepelných toků: -0.0015 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 32.6428 W/m
 Podíl: -0.0000
 Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

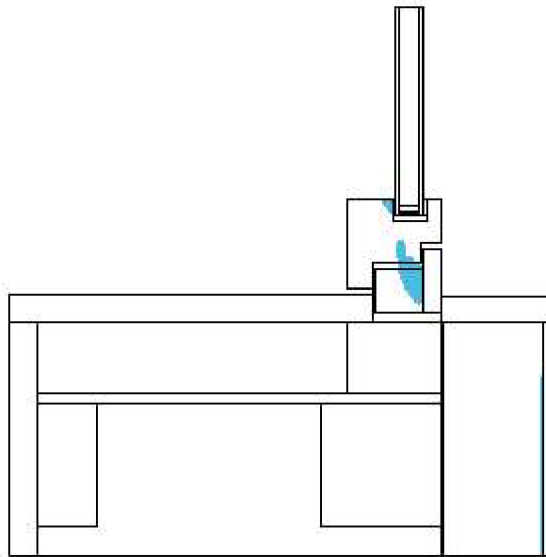
Množství vstupující do konstrukce: 1.0E-0007 kg/m,s.
 Množství vystupující z konstrukce: 6.1E-0009 kg/m,s.
 Množství kondenzující vodní páry: 9.7E-0008 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace
vodní páry v detailu



ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 11 | 2.45E-0011 | 0.0001 |
| 12 | 1.76E-0009 | 0.0048 |
| 1 | 2.39E-0009 | 0.0112 |
| 2 | 1.76E-0009 | 0.0155 |
| 3 | -1.56E-0009 | 0.0113 |
| 4 | -9.49E-0009 | 0.0000 |
| 5 | --- | --- |
| 6 | --- | --- |
| 7 | --- | --- |
| 8 | --- | --- |
| 9 | --- | --- |
| 10 | --- | --- |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Řez oknem

| | |
|--|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i = | 20,00 C |
| Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = | 20,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e = | -15,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} = | -15,00 C |

I. Doporučený teplotní faktor (čl. D.1 v ČSN 730540-2/Z1)

Doporučení: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,649$
Doporučení platí pro posouzení výplně otvoru (okno, dveře).
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,765$

Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 100% (kritérium vyloučení povrchové kondenzace).

$f, R_{si} > f, R_{si, N}$... DOPORUČENÍ JE DODRŽENO.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.
Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Výsledky výpočtu: V detailu dochází během modelového roku ke kondenzaci.
Maximální množství kondenzátu: $M_{c,a} = 1,546 \text{ e-02 kg/m}^2$
Kondenzát se stačí odpařit.
... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Roh stavby - Lem-Obvodová stěn**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 24.03.2024

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -19.0 | 0.04 | 85 | -19.00 | -6.11540 | 0.15681 |
| 2 | 20.0 | 0.13 | 50 | 18.13 | 6.11522 | 0.15680 |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -11,00 C

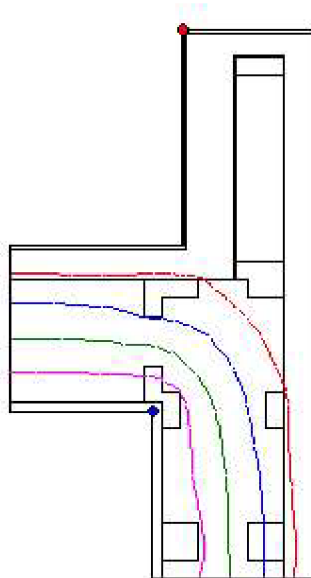
— -4,00 C

— 4,00 C

— 12,00 C

● Tsi=-19,00 C

● Tsi=18,13 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLOTY, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -20.69 | -19.00 | 1.000 | ne | --- | --- |
| 2 | 9.26 | 18.13 | 0.952 | ne | --- | --- |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem

vnitřní (20.0 C) a vnější (-19.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí

a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty

i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí

a konstantní vnější teplota Te = -19.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

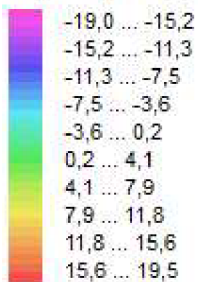
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí

odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

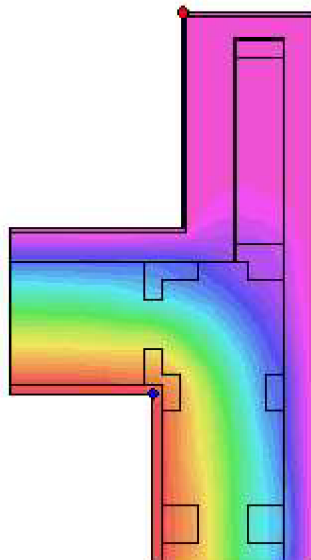
Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnáva teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



● Tsi=-19,00 C

● Tsi=18,13 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

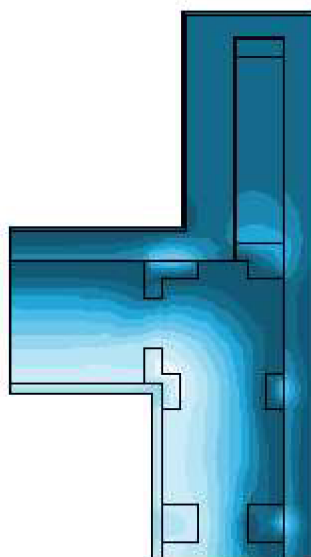
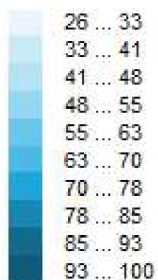
Součet tepelných toků: -0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 12.2306 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

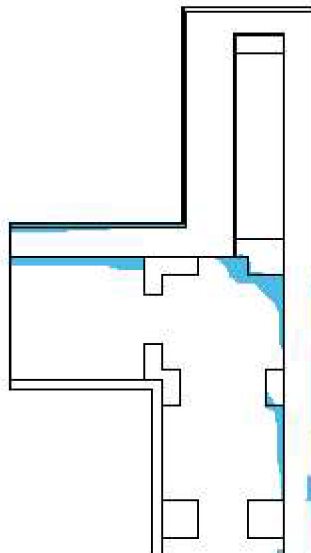
Množství vstupující do konstrukce: 2.3E-0007 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 2.8E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 2.0E-0007 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace
vodní páry v detailu



ROČNÍ BILANCE ZKONDENZOVANÉ A VYPAŘENÉ VODNÍ PÁRY:

| Měsíc | Aktuální míra kond./vypař. g [kg/(m.s)] | Akumulovaný kondenzát Ma [kg/m] |
|-------|--|------------------------------------|
| 12 | 2.24E-0009 | 0.0060 |
| 1 | 1.16E-0008 | 0.0373 |
| 2 | -1.37E-0009 | 0.0339 |
| 3 | -3.73E-0008 | 0.0000 |
| 4 | --- | --- |
| 5 | --- | --- |
| 6 | --- | --- |
| 7 | --- | --- |
| 8 | --- | --- |
| 9 | --- | --- |
| 10 | --- | --- |
| 11 | --- | --- |

Na konci modelového roku je detail suchý.

Poznámka: Roční bilance byla vypočtena za stejných předpokladů jako toky vodní páry výše.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Roh stavby - Lem-Obvodová stěn

| | |
|---|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i = | 20,00 C |
| Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = | 20,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e = | -19,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} = | -19,00 C |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,770$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,952$

Kritický teplotní faktor $f, R_{si, cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f, R_{si} > f, R_{si, N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Výsledky výpočtu: V detailu dochází během modelového roku ke kondenzaci.
Maximální množství kondenzátu: $M_{c,a} = 3,726 \text{ e-02 kg/m}^2$
Kondenzát se stačí odpařit.
... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLŮT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 10211 a ČSN 730540 - MKP/FEM model

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Založení stavby**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 24.03.2024

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLŮTY A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

| Prostředí | T [C] | Rs [m2K/W] | R.H. [%] | Ts,min [C] | Tep.tok Q [W/m] | Propust. L [W/mK] |
|-----------|-------|------------|----------|------------|-----------------|-------------------|
| 1 | -19.0 | 0.00 | 85 | -19.00 | -7.11043 | --- |
| 2 | -15.0 | 0.04 | 84 | -19.00 | -1.73748 | --- |
| 3 | 20.0 | 0.13 | 50 | 18.55 | 3.48448 | --- |
| 4 | 20.0 | 0.17 | 50 | 18.52 | 5.28682 | --- |

Vysvětlivky:

T zadaná teplota v daném prostředí [C]

Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]

R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/mK]

(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
(lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -11,00 C

— -4,00 C

— 4,00 C

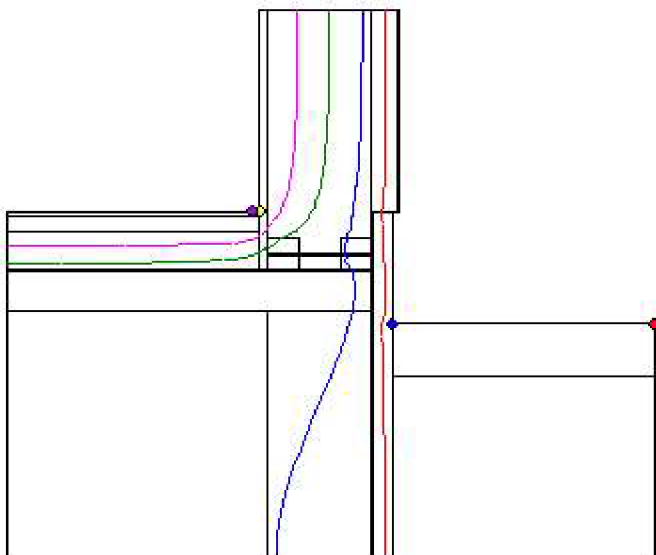
— 12,00 C

● Ts_i=-19,00 C

● Ts_i=-19,00 C

● Ts_i=18,55 C

● Ts_i=18,52 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLŮTY, TEPLŮTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

| Prostředí | Tw [C] | Ts,min [C] | f,Rsi [-] | KOND. | RH,max [%] | T,min [C] |
|-----------|--------|------------|-----------|-------|------------|-----------|
| 1 | -20.69 | -19.00 | ??? | ne | --- | --- |
| 2 | -16.87 | -19.00 | 0.001 | ANO | 68 | 2777.3 |
| 3 | 9.26 | 18.55 | 0.963 | ne | --- | --- |
| 4 | 9.26 | 18.52 | 0.962 | ne | --- | --- |

Vysvětlivky:

Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C

Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]

f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem

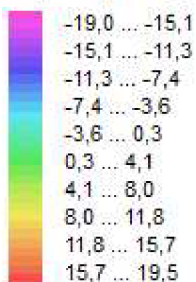
vnitřní (20.0 C) a vnější (-19.0 C) teploty - přesně lze určit jen pro max. 2 prostředí

a pro rozdílnou vnitřní a vnější teplotu, program nicméně určuje orientační hodnoty i pro více prostředí, přičemž se uvažuje vnitřní teplota podle daného prostředí a konstantní vnější teplota $T_e = -19.0\text{ C}$

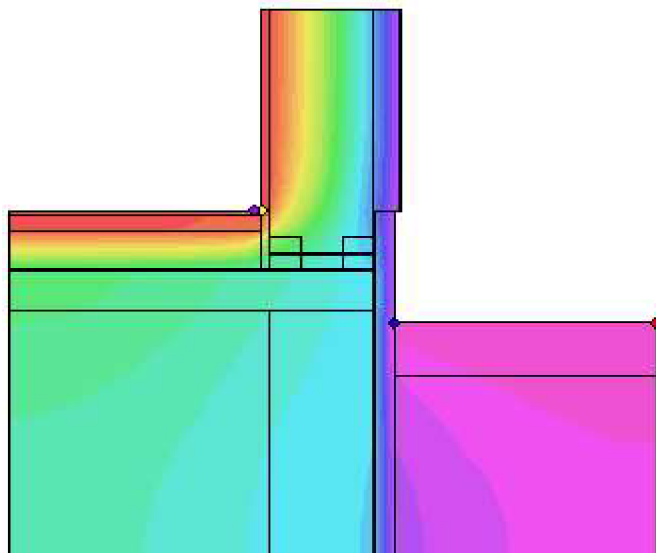
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

Poznámka: Zde uvedené vyhodnocení rizika povrchové kondenzace neodpovídá hodnocení podle ČSN 730540-2. Program pouze porovnává teplotu povrchu s teplotou rosného bodu v okolním prostředí.

Teplotní pole [C]:



- $T_{si} = -19,00\text{ C}$
- $T_{si} = -19,00\text{ C}$
- $T_{si} = 18,55\text{ C}$
- $T_{si} = 18,52\text{ C}$



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

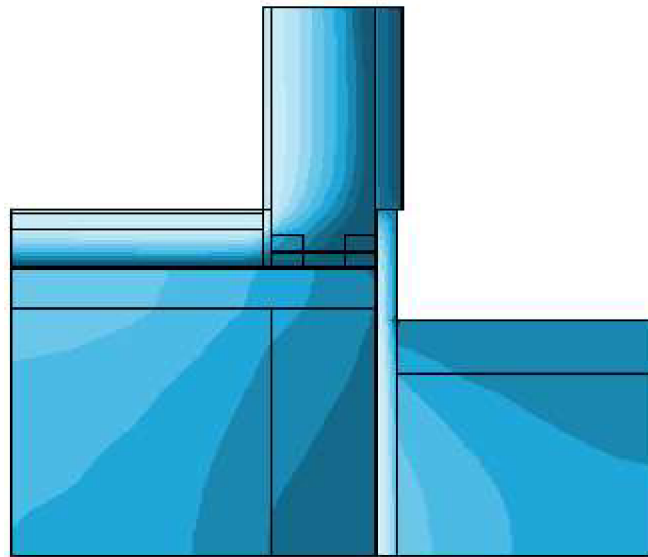
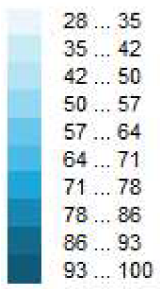
Součet tepelných toků: -0.0766 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 19.3348 W/m
Podíl: -0.0040
Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

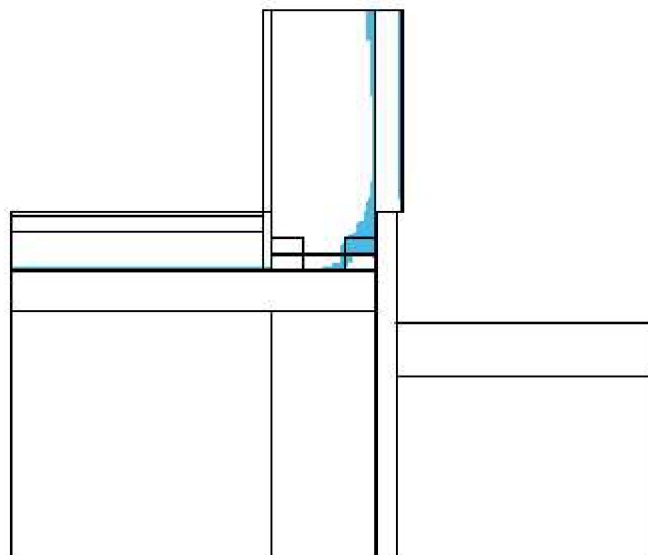
Množství vstupující do konstrukce: 1.8E-0007 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 1.3E-0008 kg/m,s.
Množství kondenzující vodní páry: 1.7E-0007 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšky detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $10 \cdot 10^{-9}\text{ s/m}$. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry $20 \cdot 10^{-9}\text{ s/m}$. Ostatní povrchy se ve výpočtu neuplatnily.

Rel. vlhkost [%]:



Oblast kondenzace
vodní páry v detailu



VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE ČSN 730540-2 a změny Z1 (2011-12)

Název úlohy: Založení stavby

| | |
|---|----------|
| Návrhová vnitřní teplota T_i = | 20,00 C |
| Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = | 20,00 C |
| Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = | 50,00 % |
| Teplota na vnější straně T_e = | -19,00 C |
| Návrhová venkovní teplota T_{ae} = | -19,00 C |

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr}$ = 0,770

Požadavek platí pro posouzení neprůsvítné konstrukce.

Vypočtená hodnota: f_{Rsi} = 0,963

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

$f_{Rsi} > f_{Rsi,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

II. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,5 (0,1) kg/m².rok.

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant, např. na základě grafických výstupů programu.

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách dvourozměrného vedení tepla a vodní páry.

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

Třetí požadavek je určen pro posouzení skladeb konstrukcí při jednorozměrném vedení tepla a vodní páry - pro detaily se tedy nehodnotí.

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Statické posouzení vybraných prvků
konstrukce a jejich spojů**

Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024

| | |
|---|-----------|
| Vstupní parametry | 3 |
| Výpočet stálého zatížení pro střešní konstrukci dle EN 1991-1-1 – vlastní tíha | 3 |
| Zatížení větrem dle EN 1991-1-4 pro sedlové střechy | 4 |
| Zatížení sněhem dle EN 1991-1-3 pro pultové a sedlové střechy..... | 9 |
| Návrh úložné plochy vrcholové vaznice na sloupek | 12 |
| Výpočet kotevních sil krokv-pozednice..... | 13 |
| Posouzení vrutového spoje na střih – Přichycení okenního překladu do nosného sloupku | 14 |
| Posouzení vrutového spoje na vytažení – Přichycení okenního překladu do nosného sloupku..... | 16 |

Vstupní parametry

| | | |
|-----------------------------|------|-------------------|
| Sněhová oblast: | IV | |
| Zatížení sněhem na povrchu: | 2,00 | kN/m ² |
| Nadmořská výška: | 312 | m n.m. |

| | | |
|-------------------------|-------------------------|-----|
| Větrová oblast: | II | |
| Kategorie terénu: | III | |
| Střední rychlost větru: | 25,0 | m/s |
| Hlavní sklon střechy: | 35,0 | ° |
| Typ střechy: | sedlová | |
| Typ stavby: | 2 patrová 2 podlažní | |
| Výška budovy: | 7,32 | m |
| Šířka budovy: | 10,20 | m |
| Délka budovy: | 17,42 | m |

Výpočet stálého zatížení pro střešní konstrukci dle EN 1991-1-1 – vlastní tíha

Stálé zatížení dle EN 1991-1-1 – vlastní tíha

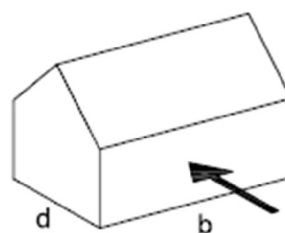
| | | | |
|--------------------------------|------------|---|--------|
| součinitel stálého zatížení | γ_G | = | 1,35 - |
| součinitel užitečného zatížení | γ_Q | = | 1,50 - |

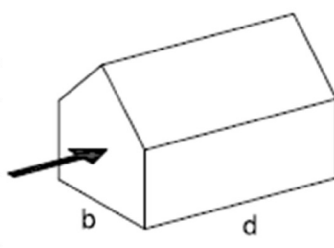
| 4.1 Skladba střechy | tloušťka [mm] | výška [mm] | osová vzd. [mm] | ρ [kg/m ³] | m [kg/m ²] | g_k [kN/m ²] | g_d [kN/m ²] |
|----------------------------|--------------------|-----------------|----------------------|---------------------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| krytina - tašky | 1 | | | 0 | 55 | 0,55 | 0,74 |
| kontralátě | 60 | 40 | 300 | 420 | 0 | 0,03 | 0,05 |
| řezivo - latě | 60 | 40 | 300 | 420 | 0 | 0,03 | 0,05 |
| PE fólie | 0,5 | | | 0 | 0,2 | 0,00 | 0,00 |
| TI - dřevovláknitá - měkká | 350 | | | 60 | 0 | 0,21 | 0,28 |
| krokve | 240 | 80 | 900 | 420 | 0 | 0,09 | 0,12 |
| dřevěný rošt | 60 | 40 | 300 | 420 | 0 | 0,03 | 0,05 |
| DHF deska | 40 | 0 | 0 | 625 | 379 | 0,25 | 0,34 |
| | | | | | | 1,20 | 1,62 |
| | | | | bez nosného prvku | | 0,95 | 1,29 |
| charakteristické zatížení | 4.1 | $g_k =$ | 1,20 | kN/m² | | | |
| návrhové zatížení | 4.1 | $g_d =$ | 1,62 | kN/m² | | | |

Zatížení větrem dle EN 1991-1-4 pro sedlové střechy

| označení | hodnota | | | poznámka |
|---|----------------|-------------|-------------------------|---|
| charakteristická střední rychlost větru | $v_{b,0} =$ | 25,0 | m/s | |
| zatížení na stěnu číslo | | 2 | | |
| výška konstrukce | $h =$ | 7,3 | m | $h \leq b$ |
| šířka konstrukce | $b =$ | 10,2 | m | |
| délka konstrukce | $l =$ | 17,4 | m | |
| referenční výška konstrukce | $z =$ | 7,3 | m | výška konstrukce je vyšší než z_{min} |
| referenční šířka konstrukce | $d =$ | 17,4 | m | |
| referenční délka konstrukce | $b =$ | 10,2 | m | |
| min ($b, 2h$) | $e =$ | 10,2 | m | |
| nadmořská výška v místě staveniště | $A =$ | 312 | m n.m. | |
| typ střechy | | sedlová | | |
| sklon střechy | $\alpha =$ | 35 | ° | |
| kategorie terénu | | III | | Oblasti pokryté vegetací, budovami |
| parametr drsnosti terénu | $z_0 =$ | 0,30 | m | |
| minimální výška | $z_{min} =$ | 5,0 | m | |
| | | | | |
| součinitel směru větru | $c_{dir} =$ | 1,00 | - | |
| součinitel ročního období | $c_{season} =$ | 1,00 | - | |
| základní rychlost větru | $v_b =$ | 25 | m/s | |
| součinitel terénu | $k_r =$ | 0,22 | - | |
| součinitel drsnosti terénu | $c_r(z) =$ | 0,69 | - | pro $z_{min} \leq z \leq 200m$ |
| součinitel ortografie | $c_o(z) =$ | 1,00 | - | |
| střední rychlost větru ve výšce z | $v_m(z) =$ | 17,20 | m/s | |
| součinitel turbulence | $k_l =$ | 1,00 | - | |
| směrodatná odchylka | $\sigma_v =$ | 5,38 | m/s | |
| intenzita turbulence ve výšce z | $I_v(z) =$ | 0,31 | - | pro $z_{min} \leq z \leq 200m$ |
| měrná hmotnost vzduchu | $\rho =$ | 1,25 | kg/m ³ | |
| základní dynamický tlak větru | $q_b =$ | 0,39 | kN/m ² | |
| maximální dynamický tlak větru | $q_p(z) =$ | 0,59 | kN/m² | |
| součinitel expozice | $c_e(z) =$ | 1,51 | - | |
| | | | | |

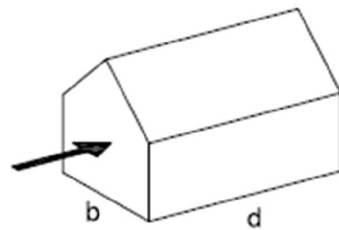
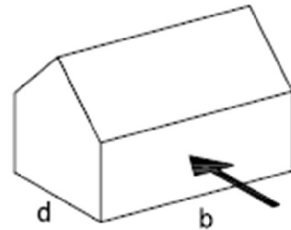
| Zatížení stěn objektu | | | | |
|--------------------------------------|---------------|--------------|-------------------------|--|
| zatížení na stěnu číslo | | 2 | | |
| poměr výšky k délce budovy - 2 | $h/d =$ | 0,42 | - | |
| hodnota korelace | $k =$ | 0,85 | - | návětrné a závětrné strany (D a E) |
| rozměry oblastí stěn | $e =$ | 10,20 | m | $e < d$ |
| | $e/5 =$ | 2,04 | m | |
| | $4/5e =$ | 8,16 | m | |
| | $d-e =$ | 7,23 | m | |
| oblast A | | | | |
| vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | -1,20 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10} =$ | -0,71 | kN/m² | |
| oblast B | | | | |
| vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | -0,80 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10} =$ | -0,47 | kN/m² | |
| oblast C | | | | |
| vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | -0,50 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10} =$ | -0,30 | kN/m² | |
| oblast D | | | | |
| vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | 0,72 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10} =$ | 0,36 | kN/m² | |
| oblast E | | | | |
| vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | -0,35 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10} =$ | -0,17 | kN/m² | |
| | | | | |
| součinitel konstrukce | $C_s C_d =$ | 1,00 | - | |
| síla od větru působící na konstrukci | $F_{w,DE} =$ | 68,3 | kN | $F_{w,e} = C_s C_d * \sum w_e * A_{ref}$ |



| | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------------|-------------------------|--|
| Použité maximální hodnoty | | | | |
| příčný směr | | | | |
| oblast D | $W_{e,10}$ = | 0,36 | kN/m² |  |
| oblast E | $W_{e,10}$ = | -0,17 | kN/m² | |
| podélný směr | | | | |
| oblast A | $W_{e,10}$ = | -0,71 | kN/m² | |
| | | | | |
| Zatížení střechy objektu | | | | |
| | | | | |
| zatížení na stěnu číslo | | 2 | | |
| rozměry oblasti střechy | e = | 10,2 | m | e ≥ d |
| | e/4 = | 2,5 | m | |
| | e/2 = | 5,1 | m | |
| | e/10 = | 1,0 | m | |
| | | | | |
| oblast F | | | | |
| kladný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | 0,70 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10}$ = | 0,41 | kN/m² | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | -0,33 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10}$ = | -0,20 | kN/m² | |
| oblast G | | | | |
| kladný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | 0,70 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10}$ = | 0,41 | kN/m² | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | -0,33 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10}$ = | -0,20 | kN/m² | |

oblast H

| | | | | |
|----------------------------------|------------------|--------------|-------------------------|--|
| kladný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | 0,47 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10}$ = | 0,28 | kN/m² | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | -0,13 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10}$ = | -0,08 | kN/m² | |
| oblast I | | | | |
| kladný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | 0,00 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10}$ = | 0,00 | kN/m² | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | 0,00 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10}$ = | 0,00 | kN/m² | |
| oblast J | | | | |
| kladný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | 0,00 | - | |
| vnější tlak větru | $W_{e,10}$ = | 0,00 | kN/m² | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10}$ = | -0,43 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10}$ = | -0,26 | kN/m² | |
| Použité maximální hodnoty | | | | |
| příčný směr | | | | |
| oblast F | $W_{e,10}$ = | 0,41 | kN/m² | |
| | $W_{e,10}$ = | -0,20 | kN/m² | |
| oblast H | $W_{e,10}$ = | 0,28 | kN/m² | |
| | $W_{e,10}$ = | -0,08 | kN/m² | |
| oblast J | $W_{e,10}$ = | 0,00 | kN/m² | |
| | $W_{e,10}$ = | -0,26 | kN/m² | |



| | | | | |
|---------------------------------------|----------------|--------------|-------------------------|--|
| podélný směr | | | | |
| oblast F | | | | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | -1,71 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10} =$ | -1,01 | kN/m² | |
| oblast G | | | | |
| záporný vnější součinitel tlaku | $C_{pe,10} =$ | -1,72 | - | |
| vnější sání větru | $W_{e,10} =$ | -1,02 | kN/m² | |
| | | | | |
| Zatížení vnitřním tlakem větru | | | | |
| | | | | |
| zatížení na stěnu číslo | | 2 | | |
| plocha povrchů stěny/střechy - 1 | $A_{w1} =$ | 21,2 | m ² | |
| plocha otvorů - 1 | $A_{o1} =$ | 22,84 | m ² | |
| plocha povrchů stěny/střechy - 2 | $A_{w2} =$ | 74,6 | m ² | |
| plocha otvorů - 2 | $A_{o2} =$ | 25,96 | m ² | < 30% |
| | | | | |
| plocha otvorů na rozhodující fasádě | $A_{o_max} =$ | 26,0 | m ² | |
| plocha otvorů na ostatních fasádách | $A_{o1} =$ | 76,19 | m ² | |
| plocha všech otvorů | $A_o =$ | 102,15 | m ² | |
| poměr otvorů fasád | | 0,34 | - | |
| interpolovaný součinitel vnitř. tlaku | $c_{pi} =$ | - | - | podľa Obr. 7.13 |
| poměr výšky k délce budovy | $h/d =$ | 0,42 | - | |
| | $\mu =$ | 0,75 | | μ - plocha otvorů se záporným c_{pe} ku celkové ploše otvorů |
| vnitřní součinitel tlaku | $c_{pi} =$ | 0 | - | |
| vnitřní tlak větru | $w_i =$ | 0,00 | kN/m ² | |

| Zatížení třením větru | | | | |
|------------------------------|------------|--------------|-------------------------|------------------------------------|
| povrch | | Hladký | | (tj. ocel, hladký beton) |
| součinitel tření | $c_{fr} =$ | 0,01 | - | |
| půdorysná šířka třecí plochy | $b_{fr} =$ | 17,42 | m | |
| délka třecí plochy | $d_{fr} =$ | 29,26 | m | |
| třecí síla na plochu | $w_{fr} =$ | 0,006 | kN/m² | třecí síly je možné zanedbat |
| třecí síla | $F_{fr} =$ | 3,67 | kN | $F_{fr} = c_{fr} * q_p(z_e) * A_f$ |

Zatížení sněhem dle EN 1991-1-3 pro pultové a sedlové střechy

| označení | hodnota | | | poznámka |
|--|----------------|---|-------------------|---|
| výška konstrukce | $h =$ | 7,3 | m | pro zatížení sněhem nemají vliv na výpočet |
| šířka konstrukce | $b =$ | 10,2 | m | |
| délka konstrukce | $l =$ | 17,4 | m | |
| nadmožská výška v místě staveniště | $A =$ | 312 | m | nad 1500 m n.m. stanoví příslušná organizace |
| sklon střechy | $\alpha =$ | 35 | ° | 30° < α < 60° |
| tvarový součinitel střechy | $\mu_1 =$ | 0,67 | - | |
| tvarový součinitel střechy | $\mu_2 =$ | 1,60 | - | |
| charakteristická hodnota zatížení sněhem na povrchu země | $s_k =$ | 2,00 | kN/m ² | |
| součinitel výjimečného zatížení | $C_{esl} =$ | 1,00 | - | |
| návrhová hodnota výjimečného zatížení sněhem na povrchu země | $s_{Ad} =$ | 2,00 | kN/m ² | |
| | Topografie | normální | | |
| součinitel podmínek expozice | $C_e =$ | 1,00 | - | |
| tepelný součinitel | $C_t =$ | 1,00 | - | při přestupu nad 1W/m ² K redukce podle NA nebo ISO 4355 |
| | oblast | H ≤ 1000 m | | |
| | | Ostatní členské státy CEN pro staveniště v místech s nadmožskou výškou H ≤ 1000 m | | |
| součinitel kombinace | $\psi_0 =$ | 0,50 | - | pokud je sníh vedlejším zatížením |
| součinitel pro časté hodnoty | $\psi_1 =$ | 0,20 | - | s roční pravděpodobností překročení 0,10 |

| | | | | |
|---|-------------------|-------------|-------------------------|--|
| součinitel pro kvazistálé hodnoty | $\psi_2 =$ | 0,00 | - | s roční pravděpodobností překročení 0,50 |
| kombinační hodnota | $s_{k0} \psi_0 =$ | 1 | kN/m ² | |
| častá hodnota | $s_{k0} \psi_1 =$ | 0,4 | kN/m ² | |
| kvazistálá hodnota | $s_{k0} \psi_2 =$ | 0 | kN/m ² | |
| Charakteristické zatížení sněhem pro trvalé/dočasné návrhové situace | s = | 1,33 | kN/m² | střecha |
| | s = | 3,20 | kN/m ² | přílehlá část střechy, návěj (μ_2) |
| Návrhové zatížení pro mimořádné návrhové situace | s = | 1,33 | kN/m ² | střecha |
| | s = | 3,20 | kN/m ² | přílehlá část střechy, návěj (μ_2) |

Návrh úložné plochy vrcholové vaznice na sloupek

Návrh úložné plochy

| Pozice: | | Uložení vrcholové vaznice na sloupek | | |
|---|----------------|--------------------------------------|----------------|--|
| počet sloupků | n | 1 | | |
| šířka sloupku | b_s | 240 | | |
| délka uložení | h | 120 | mm | |
| šířka uložení | b | 240 | mm | |
| | A | 0,029 | m ² | |
| materiál | | C24 | | |
| charakteristická pevnost v tlaku - rovnoběžně | $f_{c,0,k}$ | 21 | MPa | |
| charakteristická pevnost v tlaku - kolmo | $f_{c,90,k}$ | 2,5 | MPa | |
| třída provozu | | 2 | | |
| třída trvání zatížení | | Střednědobé zat. | | |
| modifikační součinitel | k_{mod} | 0,80 | - | |
| parciální součinitel spolehlivosti materiálu | γ_M | 1,3 | - | |
| návrhová pevnost v tlaku | $f_{c,0,d}$ | 12,923 | MPa | |
| návrhová pevnost v tlaku | $f_{c,90,d}$ | 1,538 | MPa | |
| MSÚ - mezní stav únosnosti | | | | |
| normálová síla | N_{Ed} | 8,50 | kN | |
| směr síly | | kolmo | | |
| návrhové tlakové napětí | σ_{c0d} | 0,30 | MPa | |
| | Využití | 19,18 | % | |
| | | vyhovuje | | |

Výpočet kotevních sil krokv-pozednice

| | | | | |
|--|----------------|------------------|-------------------|--|
| Pozice: | | K1 | | |
| výška prvku | h | 240 | mm | |
| šířka prvku | b | 80 | mm | |
| průmět délky krokvi | $L_{p,k}$ | 5,10 | m | |
| úhel prvku | α | 35 | ° | |
| | | | | |
| zatěžovací šířka - x | $z_{š_x}$ | 4,3 | m | |
| zatěžovací šířka - y | $z_{š_y}$ | 0,9 | m | |
| zatěžovací plocha - průmět | $A_{z_{š_x}}$ | 3,870 | m ² | |
| zatěžovací šířka - k | $z_{š_k}$ | 5,249 | m | |
| zatěžovací plocha | $A_{z_{š_k}}$ | 4,724 | m ² | |
| stálé zatížení | $g_0 + g_1$ | 1,200 | kN/m ² | |
| zatížení sněhem | q_{sneh} | 1,330 | kN/m ² | |
| saní větru | q_{vitr} | 0,410 | kN/m ² | |
| | $F_{g,d}$ | 7,578 | kN | |
| | $F_{s,d}$ | 7,721 | kN | |
| | $F_{Z,d}$ | 15,299 | kN | |
| osová síla v krokvi | N_d | 8,775 | kN | |
| smyková síla v krokvi | V_d | 12,532 | kN | |
| síla od saní větru | $V_{d,vitr}$ | 1,937 | kN | |
| | | | | |
| | | | | |
| Kotvení krokví | | | | |
| spojovací prostředek | | ref. HBS | | |
| průměr spojovacího prostředku | d | 8 | mm | |
| charakteristická pevnost na protažení hlavičky | $f_{head,k}$ | 4,09 | kN | |
| materiál | | C24 | | |
| třída provozu | | 2 | | |
| třída trvání zatížení | | Střednědobé zat. | | |
| modifikační součinitel | k_{mod} | 0,80 | | |
| parciální součinitel spolehlivosti materiálu | γ_M | 1,3 | | |
| návrhová pevnost na protažení hlavičky | F_{vRd} | 2,517 | kN | |
| | Využití | 76,96 | % | |
| | | vyhovuje | | |
| | | | | |

Posouzení vrutového spoje na stříh – Přichycení okenního překladu do nosného sloupku

| | | | |
|--|---------------------|------------------|-------------------|
| spojovací prostředek | | ref. HBS | |
| příprava otvoru | | s předvrtáním | |
| průměr spojovacího prostředku | d | 10 | mm |
| průměr jádra spojovacího prostředku | d _j | 6,4 | mm |
| průměr dřívku spojovacího prostředku | d _s | 7 | mm |
| průměr hlavy spojovacího prostředku | d _h | 18,25 | mm |
| | k ₉₀ | 1,50 | - |
| poměr hodnot pevností v otláčení | β | 1,00 | - |
| pevnost drátu | f _{u,k} | 600 | MPa |
| průřez spojovacího prostředku | | kruhový průřez | |
| omezení (Johanesova teorie) | | 0,15 | |
| plastický moment únosnosti | M _{y,Rk} | 71659,3 | Nmm |
| charakteristická pevnost na vytažení | f _{ax,k} | 11,1 | |
| charakteristická pevnost na protažení hlavičky | f _{head,k} | 3,7 | kN |
| parametr závislý od průměru vrutu | k _d | 1,0 | - |
| úhel vrutu k vláknům dřeva | α | 90 | ° |
| charakteristická únosnost na vytažení | F _{ax,Rk} | 12260,6 | N |
| materiál 1 (připojovaný) | | dřevo | |
| | | C24 | |
| třída provozu | | 2 | |
| třída trvání zatížení | | Strednodobé zat. | |
| modifikační součinitel | k _{mod} | 0,80 | |
| parciální součinitel spolehlivosti materiálu | γ _M | 1,30 | |
| tloušťka desky / připojovaného prvku | t _l | 390 | mm |
| hustota dřeva | ρ _{k,l} | 350 | kg/m ³ |
| charakteristická pevnost v otláčení | f _{h,1,k} | 25,8 | N/mm ² |
| materiál 2 | | dřevo | |
| | | C24 | |
| třída provozu | | 2 | |
| třída trvání zatížení | | Strednodobé zat. | |

| | | | |
|--|-----------------------------|-----------------|-------------------|
| modifikační součinitel | k_{mod} | 0,80 | |
| parciální součinitel spolehlivosti materiálu | γ_M | 1,30 | |
| tloušťka desky / prvku | t_2 | 2500 | mm |
| minimální hloubka vniknutí hrotu | $t_{pen, MIN}$ | 80 | mm |
| hloubka vniknutí hrotu | t_{pen} | 110 | mm |
| | | vyhovuje | |
| hustota dřeva | $\rho_{k,2}$ | 350 | kg/m ³ |
| charakteristická pevnost v otláčení | $f_{h,2,k}$ | 25,8 | N/mm ² |
| | | | |
| Jednostřížný spoj - způsob porušení | $F_{VRk,A}$ | 70515,9 | N |
| | $F_{VRk,B}$ | 452025,0 | N |
| | $F_{VRk,C}$ | 157621,3 | N |
| | $F_{VRk,D}$ | 27938,3 | N |
| | $F_{VRk,E}$ | 161304,0 | N |
| | $F_{VRk,F}$ | 6732,2 | N |
| charakteristická odolnost | F_{VRk} | 6732,2 | N |
| návrhová odolnost | F_{VRd} | 4142,9 | N |
| osová vzdálenost vrutů v řadě | a_1 | 100 | mm |
| počet kusů | n | 1,0 | ks |
| efektivní počet kusů | n_{ef} | 0,9 | ks |
| návrhová odolnost spoje | F_{VRd} | 3,88 | kN |
| | | | |
| působící síla na spoj | F_{VEd} | 1,50 | kN |
| | | | |
| Posouzení | | vyhovuje | |

Posouzení vrutového spoje na vytažení – Přichycení okenního překladu do nosného sloupku

| | | | |
|--|------------|---------------------|-----------|
| Vytažení závitu | | | |
| spojovací prostředek | | ref. HBS | |
| průměr spojovacího prostředku | d | 10 | mm |
| délka vrutu | l | 500 | mm |
| počet kusů | n | 1 | ks |
| charakteristická pevnost pro vytažení závitu | $f_{ax,k}$ | 19,89 | kN |
| materiál | | dřevo | |
| | | C24 | |
| třída provozu | | 2 | |
| třída trvání zatížení | | Střednědobé zat. | |
| modifikační součinitel | k_{mod} | 0,80 | |
| parciální součinitel spolehlivosti materiálu | γ_M | 1,30 | |
| návrhová pevnost pro vytažení závitu | $f_{ax,k}$ | 12,24 | |
| návrhová odolnost spoje | $F_{ax,d}$ | 12,24 | kN |
| | | | |
| působící síla na spoj | $F_{ax,d}$ | 8,70 | kN |
| | | | |
| Posouzení | | vyhovuje | |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Dílčí rozpočet střešního pláště vytvořený
v programu KROS 4**

Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024

SOUPIS PRACÍ

Stavba:

Krov

Místo: Nové Lesy

Datum: 22. 3. 2024

Zadavatel:

Projektant: Dominik Lemfeld

Zhotovitel: Dominik Lemfeld

Zpracovatel: Dominik Lemfeld

| PČ | Typ | Kód | Popis | MJ | Množství | J.cena [CZK] | Cena celkem [CZK] |
|----|-----|-----|-------|----|----------|--------------|-------------------|
|----|-----|-----|-------|----|----------|--------------|-------------------|

Náklady soupisu celkem

985 439,54

| | | | | | | | |
|----|-----|-----------|---|----|---------|-----------|------------|
| D | PSV | | Práce a dodávky PSV | | | | 985 439,54 |
| D | 713 | | Izolace tepelné | | | | 209 904,98 |
| 1 | K | 713151111 | Montáž izolace tepelné střešních šikmých kladené volně mezi krokve rohoží, pásů, desek | m2 | 157,000 | 99,90 | 15 684,30 |
| 2 | M | 60715170 | deska dřevovláknitá tepelně izolační elastická $\lambda=0,036$ tl 240mm | m2 | 160,140 | 697,00 | 111 617,58 |
| | VV | | 157*1,02 'Přepočtené koeficientem množství | | 160,140 | | |
| 3 | K | 713151121 | Montáž izolace tepelné střešních šikmých kladené volně pod krokve rohoží, pásů, desek | m2 | 175,000 | 90,00 | 15 750,00 |
| 4 | M | 60715161 | deska dřevovláknitá tepelně izolační elastická $\lambda=0,036$ tl 60mm | m2 | 183,750 | 171,00 | 31 421,25 |
| | VV | | 175*1,05 'Přepočtené koeficientem množství | | 183,750 | | |
| 5 | K | 713151141 | Montáž izolace tepelné střešních šikmých parotěsné reflexní tl do 5 mm | m2 | 175,000 | 98,90 | 17 307,50 |
| 6 | M | 28355300 | pás podstřešní parotěsný tepelně izolační s reflexní Al vrstvou tl 4mm tepelného odporu 0,53 | m2 | 183,750 | 70,60 | 12 972,75 |
| | VV | | 175*1,05 'Přepočtené koeficientem množství | | 183,750 | | |
| 7 | K | 71315114R | Montáž a dodávka hliníkového roštu | m2 | 175,000 | 0,00 | 0,00 |
| 8 | K | 998713102 | Přesun hmot tonážní pro izolace tepelné v objektech v přes 6 do 12 m | t | 3,180 | 1 620,00 | 5 151,60 |
| D | 762 | | Konstrukce tesařské | | | | 288 822,50 |
| 9 | K | 762332541 | Montáž vázaných křívků pravidelných z řeziva hoblovaného pl přes 50 do 120 cm2 s ocelovými spojkami | m | 46,440 | 251,00 | 11 656,44 |
| | VV | | 18*2,58 "kleštiny | | 46,440 | | |
| 10 | M | 60512126 | hranol stavební řezivo průřezu do 120cm2 dl 6-8m | m3 | 0,502 | 9 570,00 | 4 804,14 |
| | VV | | 0,06*0,18*2,58*18 "Krokve: 80x240 | | 0,502 | | |
| 11 | K | 762332642 | Montáž vázaných křívků pravidelných z lepených hranolů pl přes 120 do 224 cm2 s ocelovými spojkami | m | 259,060 | 335,00 | 86 785,10 |
| | VV | | 6,21*36 "Krokve: 80x240 | | 223,560 | | |
| | VV | | 17,2*2 "Pozednice: 160x120 | | 34,400 | | |
| | VV | | 0,55*2 "Sloupek | | 1,100 | | |
| | VV | | Součet | | 259,060 | | |
| 12 | M | 61223263 | hranol konstrukční KVH lepený průřezu 80x240mm | m3 | 4,292 | 14 400,00 | 61 804,80 |
| | VV | | 0,08*0,24*6,21*36 "Krokve: 80x240 | | 4,292 | | |
| 13 | M | 61223265 | hranol konstrukční KVH lepený průřezu 120x160mm | m3 | 0,660 | 15 000,00 | 9 900,00 |
| | VV | | 0,16*0,12*17,2*2 "Pozednice: 160x120 | | 0,660 | | |
| 14 | M | 61223266 | hranol konstrukční KVH lepený průřezu 120x40mm | m3 | 0,032 | 15 300,00 | 489,60 |
| | VV | | 0,12*0,24*0,55*2 "Sloupek | | 0,032 | | |
| 15 | K | 762332645 | Montáž vázaných křívků pravidelných z lepených hranolů pl přes 450 cm2 s ocelovými spojkami | m | 17,200 | 643,00 | 11 059,60 |
| | VV | | 17,2 "vaznice | | 17,200 | | |
| 16 | M | 61223110 | hranol konstrukční BSH vrstvený lepený (smrk) | m3 | 2,312 | 16 900,00 | 39 072,80 |
| | VV | | 0,24*0,56*1*17,2 "Vaznice: 240x560 | | 2,312 | | |
| 17 | K | 762342214 | Montáž laťování na střeších jednoduchých sklonu do 60° osové vzdálenosti přes 150 do 360 mm | m2 | 206,000 | 68,90 | 14 193,40 |
| 18 | K | 762342511 | Montáž kontralatí na podklad bez tepelné izolace | m | 223,560 | 16,70 | 3 733,45 |
| | VV | | 36*6,21 "Kontralatě | | 223,560 | | |
| 19 | M | 60514106 | řezivo jehličnaté lať pevnostní třída S10-13 průřez 40x60mm | m3 | 2,147 | 8 280,00 | 17 777,16 |
| | VV | | 36*3*6,21*0,04*0,06 "Kontralatě | | 1,610 | | |
| | VV | | 36*6,21*0,04*0,06 "Kontralatě | | 0,537 | | |
| | VV | | Součet | | 2,147 | | |
| 20 | K | 762395000 | Spojovací prostředky krovů, bednění, laťování, nadstřešních konstrukcí | m3 | 9,945 | 1 700,00 | 16 906,50 |
| | VV | | 0,502+4,292+0,66+0,032+2,312+2,147 | | 9,945 | | |

| PČ | Typ | Kód | Popis | MJ | Množství | J.cena [CZK] | Cena celkem [CZK] |
|-------|-----|-------------------|--|----|----------|--------------|-------------------|
| 21 | K | 998762102 | Přesun hmot tonážní pro kce tesařské v objektech v přes 6 do 12 m | t | 4,903 | 2 170,00 | 10 639,51 |
| D 763 | | | Konstrukce suché výstavby | | | | 254 946,24 |
| 22 | K | 76312332R | Stěna předsazená vč. roštu 50x60 desky EKOPANEL E40 s dřevovláknitou izolací tl. 50 mm | m2 | 162,000 | 1 530,00 | 247 860,00 |
| 23 | K | 998763101 | Přesun hmot tonážní pro dřevostavby v objektech v přes 6 do 12 m | t | 4,144 | 1 710,00 | 7 086,24 |
| D 765 | | | Krytina skládaná | | | | 231 765,82 |
| 24 | K | 765123012.BRM.001 | Krytina betonová BRAMAC CLASSIC skládaná na sucho sklonu do 30° | m2 | 206,000 | 811,24 | 167 115,44 |
| 25 | K | 765123312 | Krytina betonová drážková hřeben provětrávaný z hřebenáčů s povrchovou úpravou | m | 16,530 | 1 310,00 | 21 654,30 |
| 26 | K | 765191021 | Montáž pojistné hydroizolační nebo parotěsné fólie kladené ve sklonu přes 20° s lepenými spoji na krokve | m2 | 206,000 | 61,10 | 12 586,60 |
| 27 | M | 28329046 | <i>fólie kontaktní difuzně propustná pro doplňkovou hydroizolační vrstvu, třívrstvá 140g/m2</i> | m2 | 226,600 | 70,30 | 15 929,98 |
| VV | | | 206*1,1 Přepočtené koeficientem množství | | 226,600 | | |
| 28 | K | 998765102 | Přesun hmot tonážní pro krytiny skládané v objektech v přes 6 do 12 m | t | 9,850 | 1 470,00 | 14 479,50 |

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

FAKULTA LESNICKÁ A DŘEVAŘSKÁ

KATEDRA DŘEVĚNÝCH VÝROBKŮ A KONSTRUKCÍ



**Fakulta lesnická
a dřevařská**

**Výstup dokumentace pro CNC stroje
v programu SEMA 22**

Vypracoval: Bc. Dominik Lemfeld, DiS.

2024

