

Česká zemědělská univerzita v Praze

Fakulta lesnická a dřevařská

Katedra zpracování dřeva a biomateriálů



Návrh divadla s konstrukcí na bázi dřeva

Příloha diplomové práce

Autor: Bc. Václav Henych

Vedoucí práce: Ing. Martin Sviták, Ph.D.

2022

Obsah přílohy

Seznam obrázků.....	3
Seznam tabulek.....	3
Seznam rovnic	4
A. Průvodní zpráva	5
A.1 Identifikační údaje.....	5
A.1.1 Údaje o stavbě.....	5
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	5
A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	5
A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	5
A.3 Seznam vstupních podkladů.....	5
B Souhrnná technická zpráva	7
B.1 Popis území stavby	7
B.2 Celkový popis stavby	9
C Situační výkresy	11
C.1 Situační výkres širších vztahů	11
C.2 Koordinační situační výkres	11
D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu.....	12
D.1.1 Architektonicko-stavební řešení.....	12
D.1.1.1 Technická zpráva	12
D.1.1.2. Výkresová část.....	26
D.1.2 Stavebně konstrukční řešení.....	27
D.1.2.2. Statický výpočet jednoho prvku a tří detailů.....	27
Protokol ze software Teplo 2017	52
Protokoly ze software Area 2017.....	80

Dílčí část projektové dokumentace je vypracována v souladu s přílohou č. 13, (rozsah a obsah projektové dokumentace pro provádění stavby), k vyhlášce 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Seznam obrázků

Obrázek 1 – požární výška objektu.....	21
Obrázek 2 – Lokalizace zvoleného vazníku.....	32
Obrázek 3 – Typické napětí u sedlového vazníku	35
Obrázek 4 – Průběh ohybového momentu.....	35
Obrázek 5 – Průběh posouvajících sil.....	35
Obrázek 6 – Rozvržení spoje	45
Obrázek 7 – Nákres řešeného spoje	46
Obrázek 8 – Nákres řešených spojů.....	48

Seznam tabulek

Tabulka 1 – třídy reakce na oheň stav. materiálů a výrob. určených k zabudování dle vyhlášky č. 23/2006 Sb.....	22
Tabulka 2 – indexy tříd reakce na oheň podle vyhlášky č. 23/2006 Sb.	22
Tabulka 3 – kritéria zařídění konstrukční části podle ČSN 73 0810	23
Tabulka 4 – Vlastní zatížení	27
Tabulka 5 – Zatížení sněhem	28
Tabulka 6 – Zatížení větrem	30
Tabulka 7 – Dílčí součinitele zatížení.....	31
Tabulka 8 – Kombinace zatížení působící n sedlový vazník	31
Tabulka 9 – Vstupní hodnoty vazníku	32
Tabulka 10 – Materiálové charakteristiky	33
Tabulka 11 – Návrhové materiálové charakteristiky	34
Tabulka 12 – Výpočet kritického průřezu a napětí	36
Tabulka 13 – Posouzení ohybového napětí.....	37
Tabulka 14 – posouzení odštípnutí špičky	38
Tabulka 15 – posouzení smyku v podpoře.....	39
Tabulka 16 – Otlacení v místě podepření	39
Tabulka 17 – Posouzení průhybu.....	40
Tabulka 18 – Návrh materiálu spojovacích prostředků	41
Tabulka 19 – Návrh spojovacích prvků	42
Tabulka 20 – Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku v jednom stříhu.....	43
Tabulka 21 – Počet a rozmístění spojovacích prvků.....	44
Tabulka 22 – Popis a vlastnosti spojovaných prvků	46
Tabulka 23 – Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku.....	47
Tabulka 24 – Rozteč kotvicích prvků	47
Tabulka 25 – Návrh materiálů a zatížení	48
Tabulka 26 – Charakteristická pevnost spojovacích prostředků.....	49
Tabulka 27 – Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku v jednom stříhu.....	50
Tabulka 28 – Rozteče kotvicích prostředků.....	51

Seznam rovnic

(D.1.2.2.1.) Zatížení sněhem.....	28
(D.1.2.2.2.) Vnější tlak větru	29
(D.1.2.2.3.) Vnitřní tlak větru	29
(D.1.2.2.4.) Výpočet návrhových charakteristik	34
(D.1.2.2.5.) Výška vazníku ve vrcholu	36
(D.1.2.2.6.) Vzdálenost kritického průřezu od podpory.....	36
(D.1.2.2.7.) Výška vazníku v kritickém průřezu.....	36
(D.1.2.2.8.) Ohybový moment v kritickém průřezu.....	36
(D.1.2.2.9.) Ohybový moment ve vrcholu	36
(D.1.2.2.10.) Ohybové napětí v kritickém průřezu	36
(D.1.2.2.11.) Ohybové napětí ve vrcholu.....	36
(D.1.2.2.12.) Posouzení ohybového momentu ve vrcholové části	37
(D.1.2.2.13.) Reakce na podpoře	38
(D.1.2.2.14.) Hodnota posouvající síly	38
(D.1.2.2.15.) Výpočet smykového napětí	38
(D.1.2.2.16.) Průřez podpůrného prvku	38
(D.1.2.2.17.) Výpočet napětí v tlaku kolmo na vlákna	38
(D.1.2.2.18.) Celkový okamžitý průhyb	40

A. Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

a) název stavby

Dřevěné divadlo Nová Ruzyně

b) místo stavby

Vzhledem k probíhajícím změnám územního plánu nejsou tyto údaje v době tvorby této dokumentace k dispozici.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

V rámci diplomové práce není řešeno.

A.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Projektová dokumentace byla vypracována v rámci diplomové práce Bc. Václavem Henychem, pod odborným dohledem Ing. Martina Svitáka, Ph.D.

A.2 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavbu tvoří jeden objekt. Technickými zařízeními obsaženými v budově jsou rozsáhlý systém klimatizace primárně určený pro udržování vhodných podmínek prostředí v hledišti, systém tepelných čerpadel, navržených dodavatelem pro maximální efektivitu, a plynový kotel nebo napojení na centrální vytápění, primárně určené na dotápění v případě nedostatečné kapacity nebo poruchy tepelného čerpadla.

A.3 Seznam vstupních podkladů

a) základní informace o rozhodnutích nebo opatřeních

V rámci diplomové práce není řešeno.

b) základní informace o dokumentaci nebo projektové dokumentaci

Jako podklad sloužilo zadání diplomové práce vyhotovené Ing. Martinem Svitákem, Ph.D. a podkladová studie pro změnu územního plánu od společnosti Jakub Cigler Architekti a.s.

c) další podklady

Dalšími podklady pro tvorbu projektové dokumentace jsou zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby a vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Základem pro statické posouzení vybraného prvku a tří detailů je ČSN EN 1991: Eurokód 1 – Zatížení konstrukcí a ČSN EN 1995: Eurokód 5 – Navrhování dřevěných konstrukcí.

Pro výpočet energetického průkazu budovy slouží postup obsažený ve vyhlášce č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

a) charakteristika území a stavebního pozemku, zastavěné území a nezastavěné území, soulad navrhované stavby s charakterem území, dosavadní využití a zastavěnost území

V současné době je většina území oplocena a využívána logistickými areály a sklady velkých převážně potravinářských společností. Charakter území však bude výrazným způsobem změněn, přičiněním probíhajícího projektu městské části Praha 6 o změně územního plánu a vystavění nové bytové čtvrti.

Podle nového stavu zachyceného v podkladové studii pro změnu územního plánu bude stavba součástí bloku, jehož parametry, včetně zastavěnosti a výšky objektů, jsou popsány Pražskými stavebními předpisy. Okolní zástavby jsou rovněž blokova výstavba s velkým množstvím zeleně lemující meziblokové komunikace.

b) údaje o souladu s územním plánem

V rámci diplomové práce není řešeno.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

V rámci diplomové práce není řešeno.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

V rámci diplomové práce není řešeno.

f) výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů - geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum apod.

V rámci diplomové práce nebyly provedeny žádné průzkumy. Vzhledem ke skutečnosti, že detail založení stavby a podzemních podlaží není předmětem této práce, není provedení průzkumů pro vypracování dokumentace zapotřebí.

g) ochrana území podle jiných právních předpisů

Ochranná pásma byla převzata z podkladové studie pro změnu územního plánu. Pozemek stavby, ani pozemky postižené výstavbou nejsou zasažena žádným ochranným pásmem.

h) poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Stavba se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

i) vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území

Stavba má vliv na okolní pozemky ve smyslu napojení na ostatní stavby v blokové výstavbě. Stavba nemá vliv na odtokové poměry.

j) požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Požadované úpravy pozemku budou částečně provedeny v předstihu před zahájením stavby, jako součást změny územního plánu a změny trasy silnice U Prioru. Dodatečně bude třeba provést odstranění náletových dřevin na větší části pozemku.

k) požadavky na maximální dočasné a trvalé záборы zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Při stavbě nedojde k záborům zemědělského půdního fondu ani pozemků určených pro plnění funkce lesa.

l) územně technické podmínky – zejména možnost napojení na stávající dopravní a technickou infrastrukturu, možnost bezbariérového přístupu k navrhované stavbě

Stavba bude součástí blokové zástavby, kde bude dopravně přístupná z podzemních garáží přístupných ze severní části bloku. Napojení na inženýrské sítě bude provedeno přípojkami ze silnice U Prioru.

Bezbariérový přístup bude rovněž řešen pomocí podzemních garáží a výtahu, nebo hlavním vchodem pomocí rampy.

m) věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice

V rámci diplomové práce není řešeno.

n) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých se stavba provádí

Vzhledem k probíhajícím změnám územního plánu nejsou tyto údaje v době zpracovávání této dokumentace známy.

o) seznam pozemků podle katastru nemovitostí, na kterých vznikne ochranné nebo bezpečnostní pásmo

Vzhledem k probíhajícím změnám územního plánu nejsou tyto údaje v době zpracovávání této dokumentace známy.

B.2 Celkový popis stavby

a) nová stavba nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novou stavbu.

b) účel užívání stavby

Projekt se zabývá návrhem divadelní budovy s divadelní dílnou. První podlaží budovy bude přístupné veřejnosti v době bezprostředně před a při probíhajícím představení. Zbytek budovy bude využíván účinkujícími a personálem zajišťujícím průběh představení. Ve třetím podlaží je také obsažena divadelní dílna, zajišťující kulisy, kostýmy a rekvizity.

c) trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o budovu trvalého charakteru.

d) informace o vydaných rozhodnutích o povolení výjimky z technických požadavků na stavby a technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání stavby

V rámci diplomové práce není řešeno.

e) informace o tom, zda a v jakých částech dokumentace jsou zohledněny podmínky závazných stanovisek dotčených orgánů

V rámci diplomové práce není řešeno.

f) ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Na budovu se nevztahuje ochrana stavby podle jiných právních předpisů.

g) navrhované parametry stavby - zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

Budova je kompaktního kvádrového tvaru se sedlovou střechou a čtyřmi vyvýšenými nárožími. Základní rozměry činí 31 000 x 52 000 x 15 500 mm. Zastavěná plocha tedy činí 1 612 m².

h) základní bilance stavby – potřeby a spotřeby médií a hmot, hospodaření s dešťovou vodou, celkové produkované množství a druhy odpadů a emisí, třída energetické náročnosti budov apod.

Spotřeby médií, hmot, hospodaření s dešťovou a množství a druhy produkovaného odpadu se v rámci diplomové práce neřeší.

Třída energetické náročnosti je obsažena posouzení energetické náročnosti uvedeném později v této příloze.

i) základní předpoklady výstavby - časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy

V rámci diplomové práce není řešeno.

j) orientační náklady stavby.

V rámci diplomové práce není řešeno.

C Situační výkresy

C.1 Situační výkres širších vztahů

C.2 Koordinační situační výkres

Situační výkresy jsou přiloženy jako samostatné listy na konci této přílohy.

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

D.1.1.1 Technická zpráva

a) Celkové urbanistické řešení

Navrhovaná budova se nachází v kompaktní blokové zástavbě nově vznikající čtvrti Nová Ruzyně, mezi železniční tratí Praha-Kladno a ulicí U Prioru. Železniční trať Praha-Kladno bude v budoucnu zmodernizována, přibude na ni nová zastávka a dále vznikne nová odbočka napojující železniční síť na Letiště Václava Havla, což povede ke zvýšení rušnosti této dráhy. Ulice U Prioru bude v budoucnu sloužit jako hlavní komunikace novou čtvrtí a jako obsluha ostatních polyfunkčních bloků, což povede rovněž k vysoké frekventovanosti.

Severní čelo budovy s hlavním vchodem je situováno do nejrušnější části ulice U Prioru. Zbytek budovy je schován vnitrobloku, aby okolní zástavba pomohla odstínit hluk.

Budova divadla je příliš malá na to, aby zaplnila celý prostor bloku, a proto umožňuje napojení dalších budov ze západní strany, aby tak byla splněna podmínka uzavřené uliční čáry, která je zde projektem diktována.

Dosažení správné výškové hladiny 12–21 metrů budova řeší použitím tří nadzemních podlaží s konstrukční výškou 5, 4 a 4 metry, které spočívají na vyvýšeném železobetonovém podsklepení, které je společné pro všechny budovy v bloku.

Půdorysný tvar budovy je obdelníkový. Z čelní a zadní strany dochází k ustoupení střední části fasády ve druhém nadzemním podlaží, což zanechává pouze železobetonová úniková schodiště, která takto tvoří v rozích komíny, převyšující zbytek budovy.

Zastřešení je řešeno pomocí sedlové střechy s velice mírným sklonem a skrytými okapy a plochou střechou na převyšujících železobetonových komínech.

b) Účel objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Hlavní funkcí objektu je zabezpečení funkce divadla a divadelní dílny. Vedlejšími funkcemi je vytvoření umělecké architektonické dominanty v dané oblasti a tvorba kulturního centra, kde prostory nevyužité divadelním provozem mohou být využity pro zájmové spolky a umělecké kroužky pro dospívající z nedalekých školských zařízení, stejně tak jako galerii, nebo knihovnu.

Hlavní prostor hlediště pojme až 220 diváků. Maximální obsazenost budovy je tedy v jedné chvíli maximálně 300 osob.

c) Architektonické, výtvarné, materiálové a dispoziční řešení

Budova je řešena jako dřevostavba na železobetonovém podsklepení a základech. Jako konstrukční systém zde byl zvolen systém těžkého dřevěného skeletu, protože umožňuje překlenutí velkých rozponů, což je v případě této budovy nutné. Mezi jednotlivými sloupy se nacházejí průvlaky a v případě, že jsou překlenovací vzdálenosti extrémně velké (jako v případě jeviště a hlediště), je zde použita spřážená konstrukce z masivních BSH nosníků a železobetonové stropní konstrukce. Na chráněné únikové cesty a vodorovné konstrukce je použit železobeton, který přispívá ke statické tuhosti. Fasáda je obložena cementovláknitými deskami v podobě diamantového motivu.

Budova obsahuje v prvním nadzemním podlaží zádveří vedoucí do vstupní haly, která je propojena s pokladnami, šatnou, barem, záchody a foyer. Tyto prostory pak dále navazují na hlediště, které je schopno pojmout 200 až 220 diváků a zasahuje do dvou podlaží. Ostatní prostory v tomto podlaží jsou o metr vyvýšeny počínaje jevištěm, které je vysoce mechanizované, a proto jeho výška zaplňuje tři podlaží. Jeviště je pak přímo napojeno na zákulisní prostory, kterými jsou sklad kulis s navazujícím kulisovým výtahem, technická místnost, rekvizitář, šatny herců a hygienická zařízení pro herce. V rozích celé budovy jsou umístěny čtyři úniková schodiště s únikovými výtahy.

Druhé nadzemní podlaží obsahuje administrativní a technické prostory divadla v podobě mnoha kanceláří, které mohou být adaptovány jako ubytovací prostory pro hosty, či dílny techniků a kulisáků. Dále druhé podlaží obsahuje hygienická zařízení, dvě konferenční místnosti a vstup na kovový ochoz nad hledištěm, který slouží k obsluze osvětlovacích a zvukových zařízení. Jižní část tohoto podlaží je zakončena denní místností pro relaxaci a odpočinek účinkujících i ostatních pracovníků divadelního provozu.

Třetí podlaží je vyhrazené pro divadelní dílnu, proto obsahuje místnosti jako sklad techniky, kancelář techniků, rekvizitář, sklad kulis a konečně ruční dílny, krejčovnu a truhlářskou dílnu pro tvorbu kulis. Nechybí zde ani hygienická zařízení, kuchyňka, úklidová místnost a dvě konferenční místnosti.

Všechny chodby mají minimální šířku 1 500 mm, aby byla komunikace po budově plynulá a aby byl maximálně usnadněn únik osob při požáru.

Okolí budovy je z velké části zatravněno, zejména vnitroblok. Podél východní strany vede pěší komunikace, která je primárním přístupem k zadnímu vchodu. Severní stěna

s hlavním vstupem směřuje do ulice U Prioru a z východní strany se na objekt napojují další objekty, které doplňují uliční čáru.

d) Bezbariérové užívání stavby

Budova je plně vybavena pro bezbariérové využívání a to jak pro diváky, tak pro účinkující.

Hlavní vchod je opatřen dvěma rampami a zadní vchod pohyblivou plošinou. První podlaží má dvě výškové úrovně a jejich předěl je opatřen dvěma rampami. Ostatní podlaží mají pouze jednu výškovou úroveň. Vertikální pohyb po budově je zajištěn čtyřmi výtahy v rozích stavby.

Všechny komunikační prostory jsou minimální šířky 1 500 mm, což usnadňuje pohyb osobám se sníženou schopností pohybu. Budova dále disponuje invalidním WC v počtu minimálně jedna na každé podlaží.

e) Celkové provozní řešení, technologie výroby

Celkové provozní řešení a technologie výroby popisuje, jaké typy provozů se v budově nachází a jakým způsobem je řešena jejich obsluha.

Celkové provozní řešení, technologie výroby divadelního provozu

Divadelní provoz probíhá ve všech třech nadzemních podlažích. Prostory pro veřejnost jsou přístupné hlavním vchodem ze severní strany. Zákulisní prostory určené pro obsluhu jsou naopak přístupné z jižní strany zadními vchody. Veřejné a zákulisní prostory jsou spolu propojeny dvěma dveřmi, které zde jsou umístěny jen pro případ nouze, ale jinak jsou stále zavřeny.

Prostory pro veřejnost se nacházejí v prvním podlaží a jsou řešeny takovým způsobem, aby mohlo docházet k plynulému pohybu všech osob. Pokud bude chtít investor implementovat ve svém podnikovém plánu i galerii, může se veřejnosti otevřít i část druhého podlaží, přístupná severními schodišti.

Zákulisní prostory se nacházejí v celém zbytku objektu, zejména pak v druhé polovině prvního a ve druhém podlaží. Tyto prostory zajišťují volný pohyb účinkujících a kulisáků a pohodlnou práci administrativních a technických pracovníků. Instalace kulis je snadno umožněna pomocí bezprostřední blízkosti skladu a velkých spojovacích dveří. Dodávka materiálů a kulis je zajištěna pomocí velkého výtahu buď ze třetího podlaží s divadelní dílnou, nebo z podzemního parkoviště.

Obsluha hledištních technologií je prováděna pomocí vstupů z druhého podlaží a obsluha technologií jeviště je přístupná ze třetího podlaží.

Celkové provozní řešení, technologie výroby divadelní dílny

Činnosti divadelní dílny probíhají ve třetím podlaží. Přístup do těchto prostor je řešen hlavním i zadními vchody a následně rohovými schodišti či výtahy.

Materiál je do dílen dovážen pomocí výtahu z podzemního parkoviště a následně je materiálovými vozíky dovážen až do skladů, či jednotlivých dílen.

Vzhledem ke kusovému charakteru výroby není v dílnách zaveden linkový, či jinak hromadný systém. Hotové výrobky se ukládají do skladu kulis, či rekvizitáře přímo na stejném podlaží, nebo na prvním podlaží pomocí výtahu.

Dopravní obsluha

Budova je přístupná pro osobní i nákladní dopravu skrze podzemní garáže. Tento způsob je však rezervován pro stálé zaměstnance, hosty a lidi s omezenou schopností pohybu.

Přístupnost hromadnou dopravou je podle projektu firmy Jakub Cigler Architekti, a.s. (2018) pro vlakovou dopravu do 8 minut pěšky od nejbližší stanice z vlakové trasy Praha-Kladno a do 5 minut pro autobusovou dopravu ze zastávek na ulici U Prioru.

f) Konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

Konstrukční a materiálové řešení

Konstrukční systém objektu je těžký dřevěný skelet se sloupy a průvlaky z lepeného lamelového dřeva. Překlenutí velkých rozpětí je řešeno pomocí masivních nosníků z lepeného lamelového dřeva a sprážené dřevobetonové konstrukce. Obálka budovy je řešena nosnou vrstvou z CLT panelu a izolací z minerální vaty uzavřené fasádou s provětrávanou mezerou z cementovláknitých desek.

Zpevňujícím prvkem jsou čtyři rohové komíny se schodišti a výtahy a výtah na kulisy, jejichž konstrukce je z železobetonu.

Mechanická odolnost a stabilita

Mechanická odolnost a stabilita je zajištěna podle příslušných předpisů a norem, tedy zejména EN 1991: Eurokód 1 – Zatížení konstrukcí, EN 1992: Eurokód 2 – Navrhování betonových konstrukcí a EN 1995: Eurokód 5 – navrhování dřevěných konstrukcí.

Návrh je koncipován tak, aby během výstavby a užívání nedošlo ke zřícení či nepřijatelnému přetvoření stavby nebo její části. Pro lepší mechanickou stabilitu jsou vodorovné konstrukce vytvořeny z železobetonu, stejně jako zpevňující rohové komíny (ztužující jádra) se schodišti. Statický výpočet jednoho prvku a tří detailů je řešen v samostatné části.

g) Bezpečnost při užívání stavby, ochrana zdraví a pracovní prostředí

Bezpečnost při užívání stavby definuje nařízení Evropského parlamentu a Rady č. 305/2011 a vyhláška 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby. Tato legislativa určuje, že stavby musí být navrženy a provedeny takovým způsobem, aby při jejich užívání nebo provozu nevznikalo nepřijatelné nebezpečí nehod nebo poškození, např. uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, zranění výbuchem a vloupáním. Stavba zejména musí být postavena tak, aby byla zohledněna přístupnost pro osoby se zdravotním postižením a využití těmito osobami.

V základu se soustředíme na podmínky pro užívání budovy a opatření proti zásahu elektrickým proudem.

Podmínky pro užívání a provoz budovy

Podmínky pro užívání a provoz budovy jsou obsaženy v provozním řádu. V současné době neexistuje v České republice legislativní předpis upravující podobu provozního řádu, a tak je nutné vycházet z nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, vyhlášky 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby a vyhlášky 68/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Provozní řád budovy bude vypracován v souladu s těmito vyhláškami.

Opatření proti zásahu elektrickým proudem

Opatření proti zásahu elektrickým proudem se řídí normami ČSN EN 61140 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41. Tyto normy předpokládají, že provoz elektrických zařízení probíhá buď za normálních podmínek, nebo za podmínek jedné poruchy. Ani při jednom z těchto stavů nesmí být části, které jsou pod proudem, přístupné a nesmějí být přístupné jiným přístupným vodivým částem. Prostředky základní ochrany jsou základní izolace, přepážky, kryty a zábrany, ochrana polohou, omezení napětí, omezení ustáleného dotykového proudu a náboje, řízení potenciálu. Prostředky ochrany při jedné poruše jsou přídatná izolace, ochranné pospojování, ochranné stínění, automatické odpojení, jednoduché oddělení, nevodivé okolí, řízení potenciálu.

Ochranná opatření kombinují prostředky ochrany tak, aby za normálních podmínek i podmínek jedné poruchy zajišťovaly kompletní ochranu, tedy: automatické odpojení od zdroje, dvojítá, nebo zesílená izolace, ochranné pospojování, elektrické oddělení, nevodivé okolí, omezení ustáleného proudu a náboje, malé napětí.

Všechny elektroinstalace v budově jsou montovány podle pokynů jednotlivých výrobců v souladu s těmito normami.

h) Stavební fyzika – tepelná technika, osvětlení, oslunění, akustika - hluk, vibrace - popis řešení, zásady hospodaření energiemi, ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Obálka budovy byla navržena v pasivním standardu s minimalizací tepelných mostů a velkým akustickým útlumem. Vnitřní stěny jsou rovněž navrženy s velkým akustickým útlumem. Výpočet zabývající se tepelně a vlhkostně technickou optimalizací skladeb a vybraných detailů je obsažen v samostatné části.

Popis řešení zásad hospodaření s energiemi není v této práci řešen, neboť způsob zásobování stavby tepelnou energií není v podkladové studii finalizován.

Úspora energie a tepelná ochrana

Úspora energie je v současné době velice řešeným tématem, o čemž svědčí fakt, že se v posledních dvaceti letech čtyřikrát změnila legislativa pro řešení energetické náročnosti budovy.

V České republice je v současné době problém energetické náročnosti budov řešen vyhláškou č. 264/2020 Sb..

Vyhláška definuje ukazatele energetické náročnosti budovy, kterými jsou:

- primární energie z neobnovitelných zdrojů, energie vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- celková dodaná energie za rok vztažená na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- dílčí dodané energie pro technické systémy vytápění, chlazení, nucené větrání, úpravu vlhkosti vzduchu, přípravu teplé vody a osvětlení vnitřního prostoru budovy za rok vztažené na metr čtvereční energeticky vztažné plochy,
- průměrný součinitel prostupu tepla,
- součinitele prostupu tepla jednotlivých konstrukcí na systémové hranici,
- účinnost technických systémů.

Tyto ukazatele se počítají na základě projektové dokumentace v souladu s metodikou obsaženou ve vyhlášce. Po jejich zjištění následuje porovnání s referenční budovou, což je budova téhož druhu, tvaru, velikosti a vnitřním i vnějším prostředím dána výpočtem.

Výsledkem tohoto porovnání je energetický průkaz budovy.

Postup výpočtů ukazatelů energetické náročnosti budovy

Pro výpočet ukazatelů slouží vstupní data obsažená v normě ČSN 73 0331-1.

Jsou to především klimatická data v měsíčních intervalech, tedy průměrné měsíční teploty, úhrny srážek, sluneční ozáření a další.

Norma dále popisuje způsob rozdělení budovy do zón a to takovým způsobem, že se oddělí od sebe zóny obytné a neobytné. Toto dělení je důležité z hlediska vytápění. Vertikální hranicí takových zón je exteriérová stěna a konstrukce oddělující vytápěný a nevytápěný prostor. Horizontálně se hranice umisťují na střešní konstrukce a podlahové konstrukce dělící vytápěné a nevytápěné prostory.

Dále se určí součinitele prostupu tepla obálky a ostatních konstrukcí, které jsou hranicí zón. Součinitel prostupu tepla se zjišťuje normovým výpočtem a jako vstupní data jsou potřebná klimatická data a u každého materiálu součinitel tepelné vodivosti λ , který je obsažen v technickém listu daného výrobku a je zjišťován laboratorní zkouškou. Z této hodnoty se poté vytvoří návrhová hodnota, tvořena buď za pomoci výpočtu, nebo se doloží protokolem ze zkoušky, nebo se vytvoří jednoduchou procentuální přírážkou, jejíž výše se nachází v normě.

Pokud se vrstva sendvičové konstrukce skládá z více materiálů, například izolace s kovovými spojovacími prvky, nebo sloupková konstrukce v dřevostavbě, zane se toto do výpočtu pomocí ekvivalentní tepelné vodivosti.

Dílčí dodané energie vycházejí z profilu typického užívání budovy, který je definován časovým profilem užívání a průměrnou obsazeností. Dílčí dodané energie zahrnují dodané energie na vytápění, chlazení, větrání, přípravu teplé vody, osvětlení, pomocné systémy a všechny ostatní energie. Postup výpočtu pak spočívá v určení potřeby energie, určení ztráty technických systémů a z toho vznikne potřebné množství dodané energie.

Požadavky na požární ochranu konstrukcí

V rámci České republiky nejsou používány evropské harmonizované normy, ale vlastní právní úprava která požární bezpečnost řeší. Jedná se o několik zákonů a vyhlášek, z nichž jedním je zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) č. 183/2006 Sb., ve znění pozdějších předpisů, respektive č. 283/2021 Sb. s účinností od 01. 07. 2023. Dále to je zákon České národní rady o požární ochraně č. 133/1985 Sb., ve znění pozdějších předpisů, vyhlášku č. 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby, která bude 01. 07. 2023 nahrazena novým stavebním zákonem, vyhlášku č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

Požárně bezpečnostní řešení staveb jako takové je zpracováváno podle vyhlášky č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb, na základě vyhlášky č. 246/2001 Sb., o stanovení podmínek požární bezpečnosti a výkonu státního požárního dozoru (vyhláška o požární prevenci).

Tyto legislativní předpisy pak podrobněji rozpracovávají ČSN, z nichž nejdůležitější jsou normy:

- norma pro nevýrobní objekty (ČSN 73 0802)
- norma pro výrobní objekty (ČSN 73 0804)
- norma pro společná ustanovení (ČSN 73 0810)

Dále existují normy projektové, předmětné, hodnotové a normy pro zkoušení a klasifikaci.

Požárně bezpečnostní řešení stavby

Základním požadavkem požárně bezpečnostního řešení stavby je zejména zabránit ztrátám na životech a zdraví osob, popřípadě zvířat a ztrátám na majetku.

Vyhláška č. 246/2001 Sb. definuje požárně bezpečnostní řešení jako odborný dokument, který je nedílnou součástí dokumentace nebo projektové dokumentace podle zvláštního právního předpisu a obsahuje:

- a) seznam použitých podkladů pro zpracování,
- b) stručný popis stavby z hlediska stavebních konstrukcí, výšky stavby, účelu užití, popřípadě popisu a zhodnocení technologie a provozu, umístění stavby ve vztahu k okolní zástavbě,
- c) rozdělení stavby do požárních úseků,
- d) stanovení požárního rizika, popřípadě ekonomického rizika, stanovení stupně požární bezpečnosti a posouzení velikosti požárních úseků,
- e) zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a požárních uzávěrů z hlediska jejich požární odolnosti,
- f) zhodnocení navržených stavebních hmot (stupeň hořlavosti, odkapávání v podmínkách požáru, rychlost šíření plamene po povrchu, toxicita zplodin hoření apod.),
- g) zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu, evakuace osob, zvířat a majetku a stanovení druhů a počtu únikových cest, jejich kapacity, provedení a vybavení,
- h) stanovení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru, zhodnocení odstupových, popřípadě bezpečnostních vzdáleností ve vztahu k okolní zástavbě, sousedním pozemkům a volným skladům,

i) určení způsobu zabezpečení stavby požární vodou včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrních míst, popřípadě způsobu zabezpečení jiných hasebních prostředků u staveb, kde nelze použít vodu jako hasební látku,

j) vymezení zásahových cest a jejich technického vybavení, opatření k zajištění bezpečnosti osob provádějících hašení požáru a záchranné práce, zhodnocení příjezdových komunikací, popřípadě nástupních ploch pro požární techniku,

k) stanovení počtu, druhů a způsobu rozmístění hasicích přístrojů, popřípadě dalších věcných prostředků požární ochrany nebo požární techniky,

l) zhodnocení technických, popřípadě technologických zařízení stavby (rozvodná potrubí, vzduchotechnická zařízení, vytápění apod.) z hlediska požadavků požární bezpečnosti,

m) stanovení zvláštních požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí nebo snížení hořlavosti stavebních hmot,

n) posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními, následně stanovení podmínek a návrh způsobu jejich umístění a instalace do stavby (dále jen "návrh"); návrh vždy obsahuje:

- způsob a důvod vybavení stavby vyhrazenými požárně bezpečnostními zařízeními, určení jejich druhů, popřípadě vzájemných vazeb,
- vymezení chráněných prostor,
- určení technických a funkčních požadavků na provedení vyhrazených požárně bezpečnostních zařízení, včetně náhradních zdrojů pro zajištění jejich provozuschopnosti,
- stanovení druhů a způsobu rozmístění jednotlivých komponentů, umístění řídicích, ovládacích, informačních, signalizačních a jisticích prvků, trasa, způsob ochrany elektrických, sdělovacích a dalších vedení, zajištění náhradních zdrojů apod.,
- výpočtovou část,
- stanovení požadavků na obsah prováděcí dokumentace,

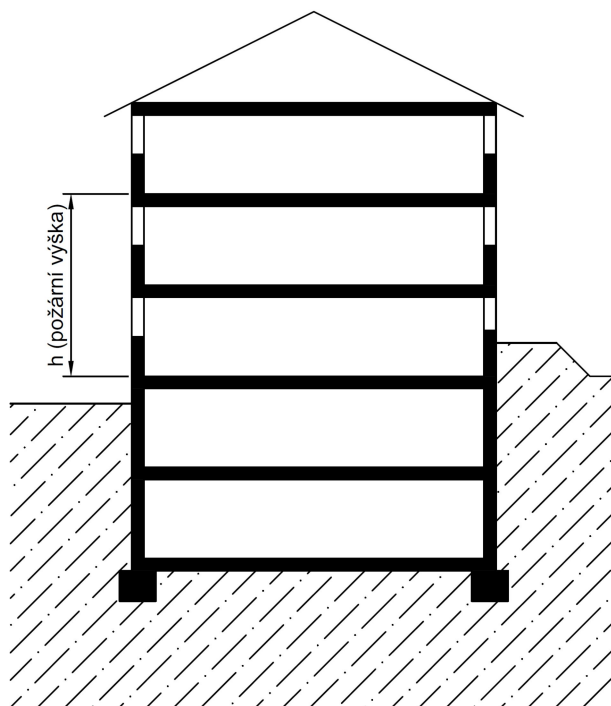
o) rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek,9) včetně vyhodnocení nutnosti označení míst, na kterých se nachází věcné prostředky požární ochrany a požárně bezpečnostní zařízení.

Požárně bezpečnostní řešení bude vypracováno v souladu s těmito předpisy energetickým specialistou.

Požární výška a vztah k okolní zástavbě

Problematiku požární výšky řeší ČSN 73 0802 Požární bezpečnost staveb – nevýrobní objekty a vztah k okolní zástavbě popisuje vyhláška č. 23/2008 Sb.

Požární výška h je definována jako vzdálenost od čistého povrchu podlahy 1. NP až po čistou podlahu posledního užitného NP. Tato charakteristika je důležitá z hlediska výběru konstrukcí objektu.



Obrázek 1 – požární výška objektu

Při hoření objektu kolem něj vzniká požárně nebezpečný prostor. Jedná se o prostor, ve kterém je nebezpečí šíření požáru přičiněním sálání tepla, nebo odpadávání hořlavých částí konstrukcí. Při určování požárně nebezpečného prostoru bereme v úvahu vyšší z těchto hodnot. Hranicí požárně nebezpečného prostoru je hodnota $18,5 \text{ W/m}^2$.

Požárně otevřená plocha je taková část obvodové stěny, která nevykazuje dostatečnou požární odolnost. Nejčastěji se jedná o plochy výplní otvorů, nebo fasádu z hořlavých materiálů.

Při znalosti procentuálního zastoupení je možné vypočítat odstupovou vzdálenost, kterou je nutné při návrhu dodržovat, aby nedocházelo k přenosu požáru na okolní objekty.

Třídy reakce na oheň, nosné a požárně dělící konstrukce

Třídy reakce na oheň určují, do jaké míry stavební materiály či stavební výrobky přispívají k rozvoji požáru, a řeší je vyhláška č. 23/2006 Sb.

Každý stavební materiál, či stavební výrobek určený k zabudování musí být klasifikován do tříd A – F.

třída	popis	příklad materiálu
A1	nehořlavé	kámen, beton, cihla, minerální vlna, pěnové sklo
A2	téměř nehořlavé	sádrokarton, skelná vlna
B	nesnadno hořlavé	překližka, dřevocementová izolační deska
C	hořlavé	celulózová izolační deska, fenolová pěna
D	snadno hořlavé	samozhášlivý polystyren, OSB
E	velmi snadno hořlavé	polyuretanová pěna, dřevovláknité desky
F	extrémně hořlavé	obyčejný polystyren

Tabulka 1 – třídy reakce na oheň stav. materiálů a výrob. určených k zabudování dle vyhlášky č. 23/2006 Sb.

Základní třídy jsou doplněny indexy fl (flooring), když se jedná o materiál podlahové krytiny, ca (cable) když se jedná o elektrické rozvody a L, pokud jde o izolaci potrubí.

Druhou sérií indexů se označuje, zdali materiál při hoření produkuje kouř, korozivní plyny, nebo jestli z něj odpadávají kusy hořícího materiálu.

produkce kouře (smoke)	odpadávání hořícího materiálu (droplets)	produkce korozivních plynů (acidity)
s1	d0	a1
s1a	d1	a2
s1b	d2	a3
s2		
s3		

Tabulka 2 – indexy tříd reakce na oheň podle vyhlášky č. 23/2006 Sb.

Nosné a požárně dělící konstrukce se dělí do tří skupin a to DP1, DP2 a DP3 podle hořlavosti. Problematiku zatřídění konstrukcí do DP skupin řeší norma ČSN 73 0810.

<ul style="list-style-type: none"> • nosné části jsou z nehořlavých materiálů • povrchové vrstvy jsou rovněž z nehořlavých materiálů • vnitřní nenosné prvky mohou být z hořlavých materiálů nesmějí však přispívat k intenzitě požáru • například zdivo, železobeton, nebo ocelová nosná konstrukce protipožárně opláštěná 	<ul style="list-style-type: none"> • nosné části mohou být z hořlavých materiálů, nesmějí však přispívat k intenzitě požáru • povrchové vrstvy stejně jako u DP1 • vnitřní nenosné prvky stejně jako u DP1 • například lehký dřevěný skelet, nebo konstrukce z CLT, oboje protipožárně opláštěné 	<ul style="list-style-type: none"> • bez omezení na hořlavost materiálů • přispívající k intenzitě požáru • jedná se o všechny konstrukce nespádající do DP1, nebo DP2 • například stěny a stropy dřevostaveb bez protipožárního opláštění.

Tabulka 3 – kritéria zatřídění konstrukční části podle ČSN 73 0810

Budovu je možné podle použitých konstrukcí zařadit do jednoho z konstrukčních systémů a to nehořlavý, smíšený a hořlavý. Tyto systémy pak mají podle druhu určité omezení maximální požární výšky.

Nehořlavý konstrukční systém (A) má neomezenou maximální požární výšku, musí být však vystaven pouze z konstrukcí typu DP1. Výjimkou je nástavby posledních dvou podlaží a krovu, které mohou být z konstrukcí DP3.

Smíšený konstrukční systém (B) může obsahovat konstrukce typu DP1 a DP2, jeho maximální požární výška je však 22,5 metrů.

Hořlavé konstrukční systémy (C1 a C2) mají maximální požární výšku 9 metrů a v případě, že obsahují chráněnou únikovou cestu zasahující do všech podlaží, až 12 metrů. Konstrukční systém C1 obsahuje pouze konstrukce DP2 a systém C2 obsahuje konstrukce DP3 a je to i systém, do kterého se zařazují všechny konstrukční systémy nesplňující kritéria předchozích tří. kategorií.

Mezní stavy požární odolnosti, požární úseky a únikové cesty

Problematiku mezních stavů požární odolnosti popisuje norma ČSN EN 13501-2. Mezní stav požární odolnosti je vlastně nárok na určitou vlastnost konstrukce z hlediska odolávání požáru a zjišťuje se zkoušením při modelovém požáru. Těchto mezních stavů je celkem sedm a to:

- nosnost konstrukce R – uplatňuje se u prvků, a konstrukcí zajišťujících stabilitu objektu. Nosnou funkci musí plnit i během požáru po určenou dobu.
- celistvost konstrukce E – určuje, že se v konstrukci během požáru nesmí vytvořit trhлина, která by umožňovala prostup horkých plynů či plamene skrz. Uplatňuje se u požárně dělících konstrukcí.
- tepelná izolace konstrukce I – určuje nutnost zabránit nadměrnému ohřívání odlehlé strany konstrukce požárem. průměrná teplota na straně odlehlé od požáru se nesmí zvýšit o více než 140 °C. Uplatňuje se pro plošné konstrukce a požární uzávěry chráněné únikové cesty.
- hustota tepelného toku nebo radiace z povrchu konstrukce W – jako u I omezuje tepelný tok z odvrácené strany, avšak má méně přísné požadavky. Tento požadavek se uplatňuje u obvodových stěn, není-li budova v těchto místech napojena na sousední objekt, kde by hrozilo šíření tepla do interiéru.
- kouřotěsnost konstrukce S_a, S_m – zabraňuje šíření kouře a zplodin, aby nemohlo dojít k jejich nadýchání. Používá se u konstrukcí oddělujících požár od místa výskytu velkého množství osob.
- samozavírací zařízení požárních uzávěrů C – používá se na místech, kde musí být dveře z provozních důvodů trvale otevřeny. Takové dveře musí být vybaveny zařízením, které je v případě požáru samo uzavře.
- mechanická odolnost M – je použita v místech, kde vlivem požáru může dojít k borcení jiných konstrukcí. Požadavek na mechanickou odolnost vyžaduje schopnost odolat nárazu těchto jiných prvků.

Písmenným označením s následujícím časovým údajem v minutách se pak udává odolnost konstrukce patřičnému meznímu stavu. U konstrukcí, na které se vztahuje více mezních stavů se dá každý zapisovat odděleně (R 90; E 60; I 45), nebo souhrnně (REI 45).

Rozdělení budovy na požární úseky řeší norma ČSN 73 0802 a ta udává, že aby se zamezilo rychlému šíření požáru uvnitř objektu, dělíme budovu na menší ohraničené

požární celky – požární úseky, jenž jsou od zbytku objektu oddělené požárně dělící konstrukcí. Malé stavební objekty, které jsou příliš malé na rozdělení do požárních úseků, se celé považují za jeden požární úsek. Určité části objektu musí tvořit samostatné požární úseky, patří sem třeba chráněné únikové cesty, evakuační výtahy a výtahové šachty.

Velikost požárních úseků určují v některých případech normy, avšak pokud tomu tak není, je třeba je volit tak, aby byl zajištěn bezpečný únik osob z každého požárního úseku, případný rozsah škod byl co nejmenší, byl zajištěn rychlý a účinný zásah požárních jednotek, provoz s vysokým požárním rizikem byly odděleny od ostatních provozů, nebyly požárně dělící konstrukce narušeny množstvím prostupů, náklady spojené s dělením objektu do požárních úseků byly co nejmenší a nebyla narušena funkce objektu požárně dělícími konstrukcemi.

Dimenze požárně dělících konstrukcí požárních úseků se odvíjí od požárního rizika, které se dá vyjádřit normovým výpočtem a odvíjí se od funkce objektu, technickým, materiálovým, dispozičním a urbanistickým řešením a požárně bezpečnostními zařízeními.

Únikovými cestami se zabývá 9. kapitola normy ČSN 73 0802. Únikové cesty jsou komunikačním prostorem, který musí umožňovat bezpečnou a včasnou evakuaci z objektu napadeného požárem na volné prostranství a umožnit hasičům bezpečný zásah. Tyto komunikace norma dělí na chráněné a nechráněné.

Nechráněnou únikovou cestou je komunikační prostor směřující k východu, nebo do chráněné únikové cesty. Nemusí být požárně oddělen od ostatních prostor, musí být však trvale volný.

Chráněná úniková cesta je také trvale volnou komunikací, která však tvoří svůj vlastní požární úsek a směřuje na volné prostranství. Veškeré požárně dělící konstrukce chráněných únikových cest musí být z konstrukcí typu DP1.

V chráněných únikových cestách nesmí být žádné požární zatížení kromě konstrukcí oken, dveří a objektů sloužících k dozoru nad objektem.

Nesmí zde zároveň být umístěny zařizovací předměty zužující průchozí šířku, volně vedené rozvody hořlavých látek, vzduchotechniky, která neslouží k odvětrání chráněné únikové cesty, kouřovodů, elektrických rozvodů a rozvodů tlakové páry nebo toxických látek.

Stavba obsahuje čtyři chráněné únikové cesty v rozích.

D.1.1.2. Výkresová část

D.1.1.2.1. Půdorys 1.NP

D.1.1.2.2. Půdorys 2.NP

D.1.1.2.3. Půdorys 3.NP

D.1.1.2.4. Výkres střechy

D.1.1.2.5. Řez A-A', B-B', C-C'

D.1.1.2.6. Pohled severní a západní

D.1.1.2.7. Pohled jižní a východní

D.1.1.2.8. Výkresy detailů

D.1.1.2.9. Výkresy skladeb

D.1.1.2.10. Vizualizace

Stavební výkresy jsou přiloženy jako samostatné listy na konci této přílohy.

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

D.1.2.2. Statický výpočet jednoho prvku a tří detailů

a) výpočet zatížení

Při výpočtu zatížení bylo vycházeno z předpokladu, že vodorovná zatížení jsou přenášena zpevňujícími stěnami a železobetonovými komíny. Proto do výpočtu vstupují pouze síly vertikální.

Vlastní tíha konstrukcí

stálé zatížení

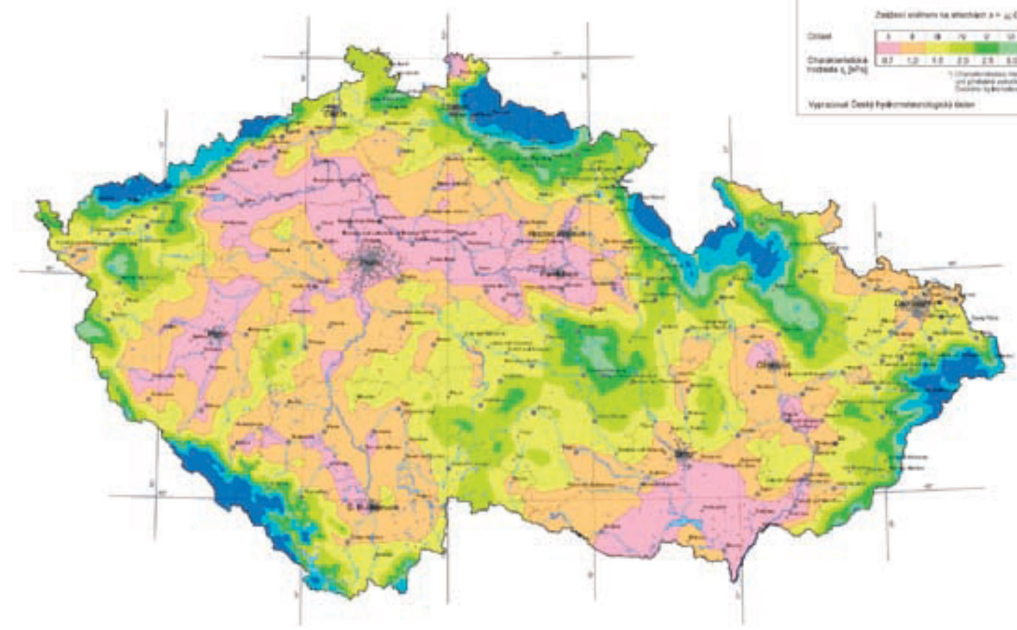
ZS1

Střecha					
Název vrstvy	tloušťka h (mm)	hustota ρ (kg/m ³)	charakteristické zatížení g_k (kN/m ²)	součinitel zatížení γ_G	návrhové zatížení g_d (kN/m ²)
Plechová krytina	0,5	10000	0,05	1,35	0,07
Pojistná hydroizolace	1	228	0,00	1,35	0,00
Podkladní OSB	22	600	0,13	1,35	0,17
Minerální vlna	220	160	0,35	1,35	0,47
CLT panel	160	400	0,63	1,35	0,85
Parozábrana	1	220	0,00	1,35	0,00
SDK podhled	18	750	0,13	1,35	0,18
Tenkvrstvá omítka	2	750	0,01	1,35	0,02
BSH nosník	1708	430	1,44	1,35	1,94
Celkem	2900		1,30	1,35	1,76
Osová vzdálenost nosníků				3,18	m
Spojité zatížení nosníku				$g_k =$	7,54 (kN/m)

Tabulka 4 – Vlastní zatížení

Pro výpočet zatížení sněhem byla dosazena specifika lokality městské zástavby Prahy.

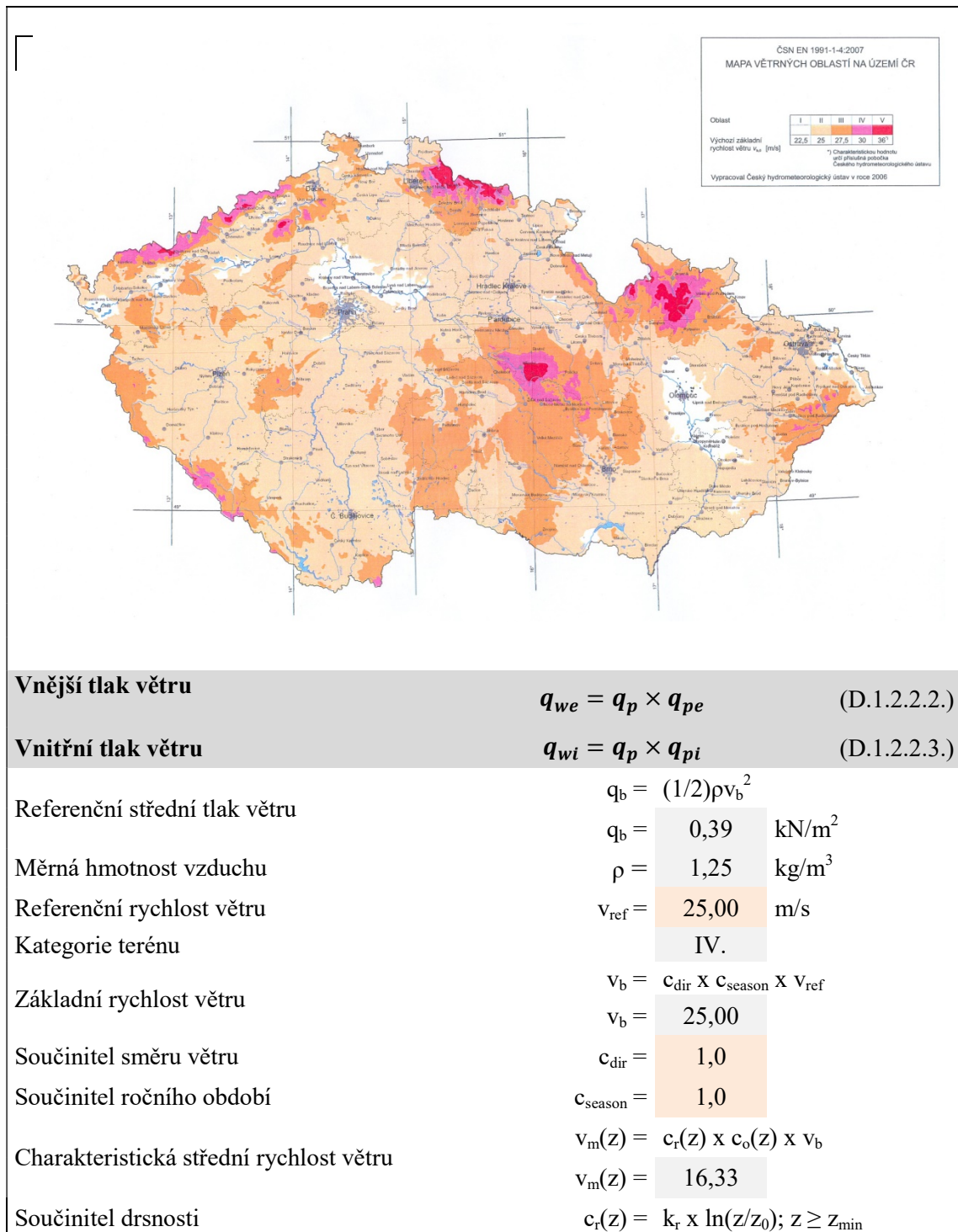
Střecha



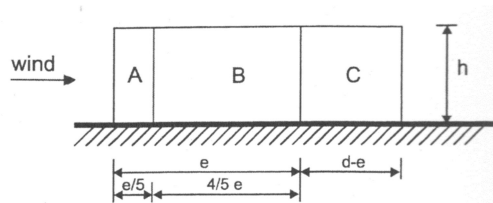
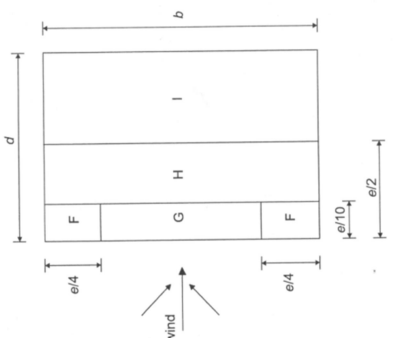
Zatížení sněhem	$q_{sk} = \mu_i \times C_e \times C_t \times s_k$		(D.1.2.2.1.)
Tvarový součinitel zatížení sněhem	$\mu_i =$	0,8	
Charakteristická hodnota zatížení sněhem	$s_k =$	0,7	
Součinitel expozice	$C_e =$	1,0	
Tepelný součinitel	$C_t =$	1,0	
Zatížení sněhem	$q_{sk} =$	0,56	kN/m²

Tabulka 5 – Zatížení sněhem

Jelikož jsou vodorovná zatížení přenášena pomocí zpevňujících stěn, byl ve výpočtu použit pouze tlak, nebo sání ve svislém směru. Tento výpočet se zabývá pouze jedním nosníkem ve střední části, střešní krytinou ve střední části a fasádním obkladem v nejméně přívětivé části. Výpočet proto bude zjednodušen pouze na tyto oblasti.



	$c_r(z) = 0,65$
Součinitel ortografie	$c_o(z) = 1,0$
Výška hřebenu	$z = 16,25$
Délka drsnosti	$z_0 = 1,0$
Minimální výška	$z_{min} = 10,0$
Součinitel terénu	$k_r = 0,19 * (z_0/z_{0,II})^{0,07}$
	$k_r = 0,23$
Délka drsnosti v kategorii terénu II.	$z_{0,II} = 0,05$
Součinitel turbulence	$k_t = 1,0$
Intenzita turbulence	$I_v(z) = kI / (c_o(z) \ln(z/z_0))$
	$I_v(z) = 0,36$
Charakteristický minimální dynamický tlak	$q_p(z) = [1 + 7I_v(z)](1/2)\rho v_m^2$
	$q_p(z) = 0,59 \text{ kN/m}^2$
Součinitele vnějšího tlaku	
	$c_{pe, 10} G = -1,2$
	$c_{pe, 10} H = -0,6$
	$c_{pe, 10} I = -0,6$
	$c_{pe, 10} J = -0,6$
	$c_{pe, 10} A = -1,2$
	$c_{pi} = 0,2$
	$-0,3$
Tření větru o povrch objektu	
<i>Třecí síly jsou přenášeny pomocí zpevňujících stěn.</i>	
Součinitel vnějšího tlaku G	$q_{we}(G) = -0,70 \text{ kN/m}^2$
Součinitel vnějšího tlaku H	$q_{we}(H) = -0,35 \text{ kN/m}^2$
Součinitel vnějšího tlaku I	$q_{we}(I) = -0,35 \text{ kN/m}^2$
Součinitel vnějšího tlaku J	$q_{we}(J) = -0,35 \text{ kN/m}^2$
Součinitel vnějšího tlaku A	$q_{we}(A) = -0,70 \text{ kN/m}^2$
Součinitel vnitřního tlaku	$q_{wi}(t) = 0,12 \text{ kN/m}^2$
	$q_{wi}(s) = -0,18 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 6 – Zatížení větrem

Dílčí součinitel zatížení

Stálá zatížení	$\gamma_G =$	1,35	
	$\gamma_G =$	1,00	
Proměnná zatížení	$\gamma_Q =$	1,50	
	$\gamma_Q =$	0,00	

Tabulka 7 – Dílčí součinitele zatížení

b) sedlový vazník podle ČSN EN 1995-1-1

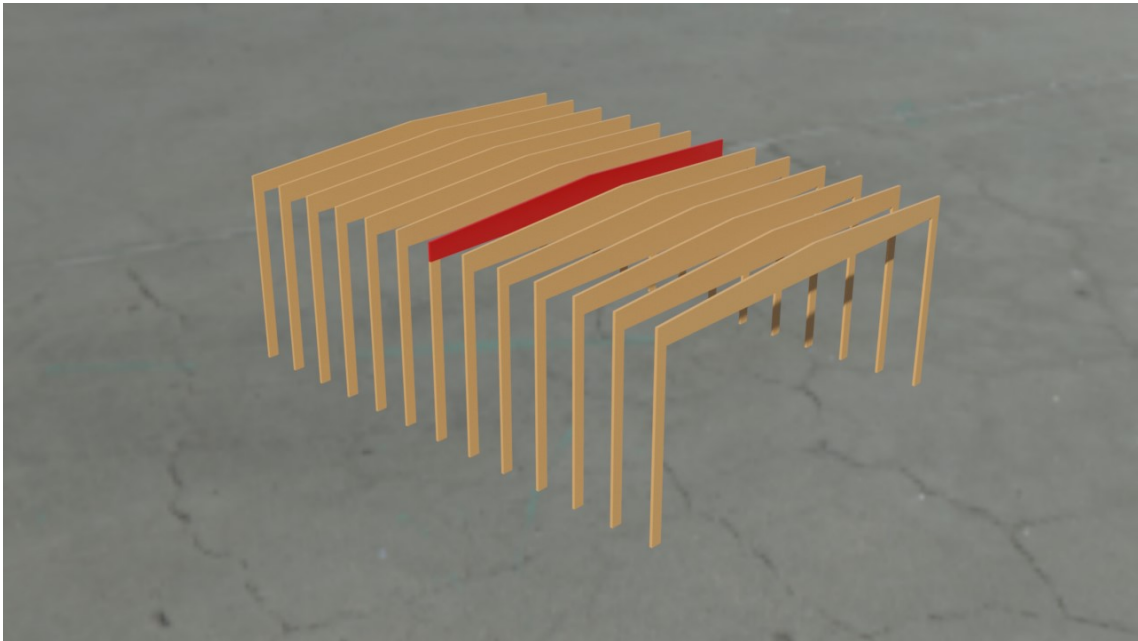
Kombinace zatížení

Dominantním zatížením je vlastní tíha, která dosahuje takové velikosti, že sání od větru ji nikdy nemohou překonat. Posuzovanou kombinací tedy je vlastní tíha, zatížení sněhem a složka vnitřního tlaku zatížení větrem, která přitěžuje.

Vlastní tíha	$g_d =$	10,18	kN/m
Zatížení sněhem	$q_{sd} =$	2,67	kN/m
Zatížení větrem	$q_{wi} =$	0,27	kN/m

Tabulka 8 – Kombinace zatížení působící n sedlový vazník

Vstupní data



Obrázek 2 – Lokalizace zvoleného vazníku

Délka vazníku	$L =$	30,274	m
Rozteč vazníků	$B =$	3,18	m
Výška vazníku při podpoře	$h =$	1360	mm
Sklon	$\alpha =$	3	°
Šířka vazníku	$b_v =$	200	mm
Vzdálenost vaznic	$b_{\text{vaznice}} =$	0	m
Šířka podpory	$b_p =$	200	mm
Délka podpory	$l_p =$	800	mm

Tabulka 9 – Vstupní hodnoty vazníku

Pevnost v ohybu:	$f_{m,g,k} =$	36	MPa
Pevnost v tahu:	$f_{t,0,g,k} =$	26	MPa
	$f_{t,90,g,k} =$	0,5	MPa
Pevnost v tlaku:	$f_{c,0,g,k} =$	31	MPa
	$f_{c,90,g,k} =$	3,6	MPa
Pevnost ve smyku (smyk a kroucení):	$f_{v,g,k} =$	2,5	MPa
Pevnost ve smyku (valivé namáhání):	$f_{r,g,k} =$	1,0	MPa
Modul pružnosti:	$E_{0,g,mean} =$	14700	MPa
	$E_{0,g,05} =$	12250	MPa
	$E_{90,g,mean} =$	490	MPa
	$E_{90,g,05} =$	408	MPa
Hustota:	$\rho_{g,k} =$	450	kg/m ³
	$\rho_{g,mean} =$	517,5	kg/m ³
Součinitel spolehlivosti:	$\gamma_M =$	1,25	
Součinitel zatížení:	$k_{mod} =$	0,8	
Smykový modul	$G_{mean} =$	910	MPa

Tabulka 10 – Materiálové charakteristiky

Návrhové materiálové charakteristiky u materiálů na bázi dřeva jsou získány pomocí roznásobení součinitelem zatížení, který zohledňuje délku trvání zatížení a vlhkostní vlastnosti prostředí. Následně získanou hodnotu vydělíme součinitelem spolehlivosti, který zohledňuje imperfekce materiálu, tedy:

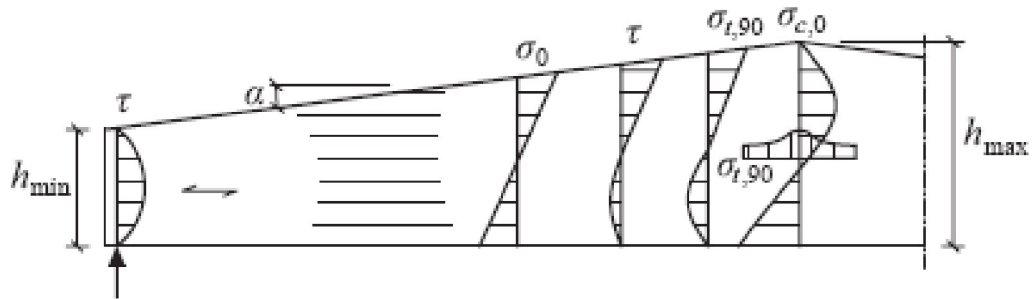
$$f_d = k_{mod} \frac{f_k}{\gamma_M} \quad (\text{D.1.2.2.4.})$$

Pevnost v ohybu:	$f_{m,g,d} =$	23,04	MPa
Pevnost v tahu:	$f_{t,0,g,d} =$	16,64	MPa
	$f_{t,90,g,d} =$	0,32	MPa
Pevnost v tlaku:	$f_{c,0,g,d} =$	19,84	MPa
	$f_{c,90,g,d} =$	2,30	MPa
Pevnost ve smyku (smyk a kroucení):	$f_{v,g,d} =$	1,60	MPa
Pevnost ve smyku (valivé namáhání):	$f_{r,g,d} =$	0,64	MPa

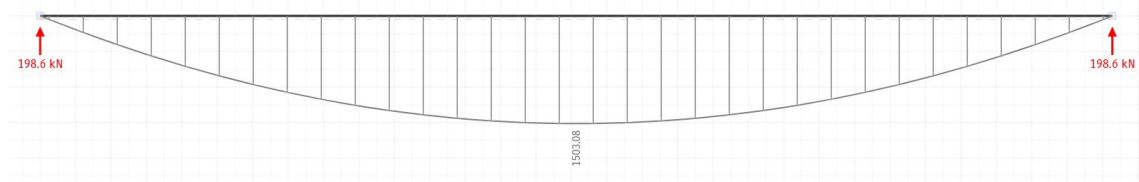
Tabulka 11 – Návrhové materiálové charakteristiky

MEZNÍ STAV ÚNOSNOSTI

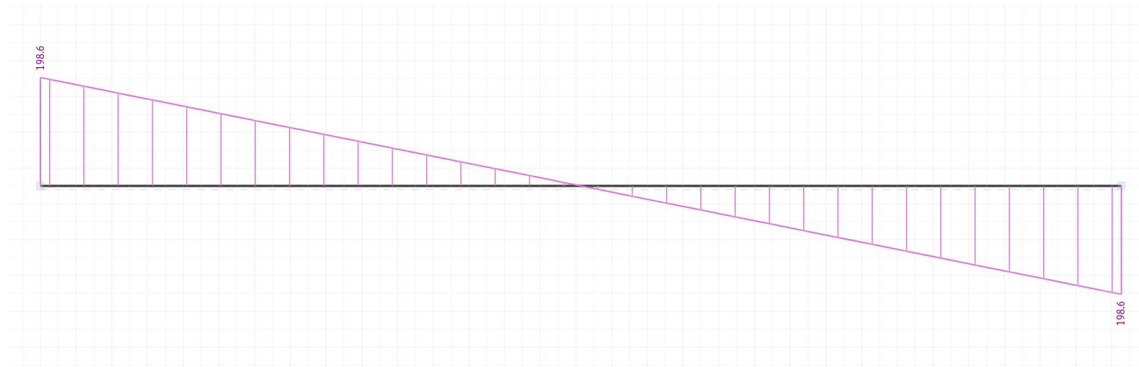
Nejprve byla vypočítána vzdálenost a výška kritického průřezu a napětí.



Obrázek 3 – Typické napětí u sedlového vazníku



Obrázek 4 – Průběh ohybového momentu



Obrázek 5 – Průběh posouvajících sil

Výška vazníku ve vrcholu	
$h_{ap} = h + \tan\alpha \cdot (L/2)$	(D.1.2.2.5.)
$h_{ap} = 2153,30 \text{ mm}$	
Vzdálenost kritického průřezu od podpory	
$x_0 = (L \cdot h) / (2 \cdot h_{ap})$	(D.1.2.2.6.)
$x_0 = 9560,37 \text{ mm}$	
Výška vazníku v kritickém průřezu	
$h_0 = h + x_0 \cdot \tan\alpha$	(D.1.2.2.7.)
$h_0 = 1861,04 \text{ mm}$	
Ohybový moment v kritickém průřezu	
$M_0 = (((q_d + g_d) \cdot x_0) / 2) \cdot (L - x_0)$	(D.1.2.2.8.)
$M_0 = 1298,77 \text{ kNm}$	
Ohybový moment ve vrcholu vazníku	
$M_{ap,d} = ((q_d + g_d) \cdot L^2) / 8$	(D.1.2.2.9.)
$M_{ap,d} = 1503,08 \text{ kNm}$	
Ohybové napětí v kritickém průřezu	
$\sigma_{m,\alpha,d} = \sigma_{m,0,d} = (6M_0[\text{Nm}]) / (b \cdot h_0^2)$	(D.1.2.2.10.)
$\sigma_{m,\alpha,d} = 11,25 \text{ MPa}$	
Ohybové napětí ve vrcholu vazníku	
$\sigma_{m,d} = \sigma_{m,d} = (6M_{ap,d}[\text{Nm}]) / (b \cdot h_{ap}^2)$	(D.1.2.2.11.)
$\sigma_{m,d} = 9,79 \text{ MPa}$	

Tabulka 12 – Výpočet kritického průřezu a napětí

Posouzení ohybového napětí

<p>Výpočet součinitele k_1</p> $k_1 = k_1 + k_2(h_{ap}/r) + k_3(h_{ap}/r)^2 + k_4(h_{ap}/r)^3 \quad k_1 = 1,09$ <p><i>Jelikož jsou hodnoty r velké, oproti hodnotám h_{ap}, výpočet zjednodušíme dosazením $r = \infty$. Hodnota h_{ap}/r se pak rovná nule. Reálně tedy počítáme pouze součinitel k_1.</i></p> $k_1 = 1 + 1,4 \cdot \tan \alpha_{ap} + 5,4 \tan^2 \alpha_{ap} \quad k_1 = 1,09$ $k_2 = 0,35 - 8 \cdot \tan \alpha_{ap}$ $k_3 = 0,6 - 8,3 \cdot \tan \alpha_{ap} - 7,8 \cdot \tan^2 \alpha_{ap}$ $k_4 = 6 \cdot \tan^2 \alpha_{ap}$	
<p>Posouzení ohybového napětí ve vrcholové části</p> $\sigma_{m,d} = k_1 \cdot ((6M_{ap}) / (b \cdot h_{ap}^2)) \quad (D.1.2.2.12.)$ $\sigma_{m,d} = 10,57 \text{ Mpa}$	
<p>Musí být splněna podmínka</p> $\sigma_{m,d} < k_r \cdot f_{m,d}$ $10,57 < 23,04$	
<p>Snížení pevnosti způsobené ohybem lamel během výroby:</p>	$k_r = 1,0$
<p>Nosník vyhovuje na 46 %.</p>	
<p>Výpočet součinitele $k_{m,\alpha}$ – zahrnuje tlak rovnoběžně s vlákny</p> $k_{m,\alpha} = 1 / (1 + ((f_{m,d}) / (1,5 \cdot f_{v,d}) \cdot \tan \alpha)^2 + ((f_{m,d}) / (f_{c,90,d}) \cdot \tan^2 \alpha)^2)^{-1}$ $k_{m,\alpha} = 0,89$	
<p>Ohybové napětí s příspěvkem v tlaku rovnoběžně s okrajem náběhu v kritickém průřezu</p> $\sigma_{m,0,d} < k_{m,\alpha} \cdot f_{m,d}$ $11,25 < 20,58$	
<p>Nosník vyhovuje na 54 %.</p>	

Tabulka 13 – Posouzení ohybového napětí

Posouzení na vybočení

Nosník je po celé své délce fixován CLT panely, nemůže proto dojít k jeho vybočení.

Posouzení na tah kolmo k vláknům ve vrcholu – odštípnutí špičky

Výpočet redukčního součinitele k_p	
$k_p = k_5 + k_6(h_{ap}/t) + k_7(h_{ap}/r)^2$	$k_p = 0,01$
<i>Opět výpočet zjednodušíme dosazením $r = \infty$. Hodnota h_{ap}/r se pak rovná nule. Reálně tedy počítáme pouze součinitel k_5.</i>	
$k_5 = 0,2 \cdot \tan \alpha_{ap}$	$k_5 = 0,01$
$k_6 = 0,25 - 1,5 \cdot \tan \alpha_{ap}$ $+ 2,6 \cdot \tan^2 \alpha_{ap}$	
$k_7 = 2,1 \cdot \tan \alpha_{ap} - 4 \cdot \tan^2 \alpha_{ap}$	
Výpočet návrhového napětí v tahu kolmo k vláknům	
$\sigma_{t,90,d} = k_p \cdot \sigma_{m,d}$	$k_{dis} = \begin{cases} 1,4 & \text{sedlové, zakřivené} \\ 1,7 & \text{vyklenuté} \end{cases}$
$\sigma_{t,90,d} = 0,10$	
$k_{dis} = 1,4$	$k_{vol} = \begin{cases} 1 & \text{rostlé} \\ (V_0/V)^{0,2} & \text{ostatní} \end{cases}$
$k_{vol} = 0,40$	
	$V_0 = 0,01 \text{ m}^3 - \text{dle normy}$
	$V = b_v \cdot h_{ap}^2 = 0,93$
Musí být splněna podmínka	
$\sigma_{t,90,d} \leq k_{dis} \cdot k_{vol} \cdot f_{t,90,d}$	
$0,10 \leq 0,18$	
Nosník vyhovuje na 56 %.	

Tabulka 14 – posouzení odštípnutí špičky

Posouzení smyku v podpoře

Výpočet reakce na podpoře	
$R = q_d \cdot L / 2$	(D.1.2.2.13.)
$R = 194,46$	
Hodnota posouvající síly	
$V_d = R - b_{\text{vaznice}} \cdot q_d$	(D.1.2.2.14.)
$V_d = 194,46$	
Výpočet smykového napětí	
$\tau_d = (1,5V_d) / (b_{\text{ef}} \cdot h_{\text{ef}})$	(D.1.2.2.15.)
$\tau_d = 1,07$ MPa $k_v = 1$ pro sedlové vazníky	
$\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d}$	
$1,07 \leq 1,6$	

Nosník **vyhovuje** na 67 %.

Tabulka 15 – posouzení smyku v podpoře

Otlačení v místě podepření

Průřez podpůrného prvku	
$l_{\text{ef,p}} = l_p + 30$	(D.1.2.2.16.)
$l_{\text{ef,p}} = 830$ mm	
Výpočet napětí v tlaku kolmo na vlákna	
$\sigma_{c,90,d} = (0,5 \cdot q_d \cdot L) / A_{\text{ef}}$	(D.1.2.2.17.)
$\sigma_{c,90,d} = 1,17$	
$k_{c,90} = 1,75$ dle normy	
$\sigma_{c,90,d} \leq f_{c,90,d} \cdot k_{c,90}$	
$1,75 \leq 4,032$	

Nosník **vyhovuje** na 43 %.

Tabulka 16 – Otlačení v místě podepření

MEZNÍ STAV POUŽITELNOSTI

Vzhledem k nízkému sklonu střechy je v tomto případě nutné použít extrémně nízké hodnoty w_{fin} , aby nedocházelo na střeše ke tvorbě kaluží.

$w = (5/384) * ((q * L^4) / (E_{0,mean} * I_y)) * k_m + \chi * (1/8) * ((q * L^2) / (G_{mean} * A)) * k_v$	
$\chi =$	1,2 součinitel dle normy
Součinitelé k_m a k_v	
$k_m = (h/h_{ap})^3 * 1 / (0,15 + 0,85 * (h/h_{ap}))$	$k_v = 2 / (1 + (h_{ap}/h)^{(2/3)})$
$k_m =$	0,37
$k_v =$	0,85
Kombinace se stálým zatížením	
$w_{g,inst} = (5/384) * ((g_k * L^4) / (E_{0,mean} * I_y)) * k_m + \chi * (1/8) * ((g_k * L^2) / (G_{mean} * A)) * k_v$	
$w_{g,inst} =$	10,31 mm
Kombinace zatížení sněhem	
$w_{qsl,inst} = (5/384) * ((s_k * L^4) / (E_{0,mean} * I_y)) * k_m + \chi * (1/8) * ((s_k * L^2) / (G_{mean} * A)) * k_v$	
$w_{qsl,inst} =$	2,71 mm
Celkový okamžitý průhyb	
$w_{inst} = w_{g,inst} + w_{qsl,inst}$	(D.1.2.2.18.)
$w_{inst} =$	13,02
$w_{lim} = L/1000 =$	30,27 mm
Konečný průhyb	
$w_{fin} = w_{g,inst} * (1 + k_{def}) + w_{q,inst} * (1 + \psi_2 * k_{def})$	
$k_{def} =$	0,6 třída 1
$\psi_2 =$	0 dle normy
$w_{fin} =$	19,2 mm
$w_{fin} < w_{fin,max} = L/1000$	
	19,2 < 30,27
	vyhovuje

Tabulka 17 – Posouzení průhybu

c) spoj sedlového vazníku a sloupu

Návrh dvojstřížného spoje dřevo ocel

Materiál spojovaných prvků		
Dřevěné spojované prvky	GL36h	lepené lamelové dřevo
Ocelový spojovací prvek	8,8	ocel
Tloušťka dřevěného prvku	$t_1 =$	92 mm
Šířka dřevěného prvku	$h_1 =$	800 mm
Tloušťka ocelové desky	$t_s =$	16 mm
Spoj je navrhován jako kloubový, proto do výpočtu vstupují pouze posouvající a normálové síly.		
Zatěžovací síla	$F_v =$	198,60 kN

Tabulka 18 – Návrh materiálu spojovacích prostředků

Návrh typu materiálu a délky spojovacích prvků		
Typ spojovacích prostředků		svorníky
Pevnost spojovacích prvků v tahu	$f_u =$	600 N/mm ²
Průměr spojovacích prostředků	$d =$	16 mm
Délka spojovacích prvků	$L_k =$	240 mm
Charakteristický plastický moment únosnosti spojovacího prostředku	$M_{y,Rk} = 0,3f_{u,k}d^{2,6}$ $M_{y,Rk} =$	243212 Nmm
Charakteristická hustota dřeva	$\rho_k =$	450 kg/m ³
Charakteristická pevnost v otláčení rovnoběžně s vlákny	$f_{h,0,k} = 0,082 (1 - 0,01 d) \rho_k$ $f_{h,0,k} =$	31,00 N/mm ²
Součinitel	$k_{90} = 1,30 + 0,015d$ $k_{90} =$	1,54 (-)
Charakteristická pevnost v otláčení kolmo na vlákna	$f_{h,90,k} = f_{h,0,k} / (k_{90} \sin^2 \alpha \cos^2 \alpha)$ $f_{h,90,k} =$	20,13 N/mm ²

Tabulka 19 – Návrh spojovacích prvků

Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku ve stříhu

$$F_{v,RK} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} t_1 d \\ f_{h,1,k} t_1 d \left[\sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} t_1^2 d}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 \sqrt{M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 45626,1 \text{ N} \\ 22535,1 \text{ N} \\ 25260 \text{ N} \end{array}$$

Charakteristická únosnost pro jeden stříh jednoho spojovacího prostředku u sloupu $F_{v,RK} = 22535,1 \text{ N}$

$$F_{v,RK} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{h,1,k} t_1 d \\ f_{h,1,k} t_1 d \left[\sqrt{2 + \frac{4M_{y,Rk}}{f_{h,1,k} t_1^2 d}} - 1 \right] + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 2,3 \sqrt{M_{y,Rk} f_{h,1,k} d} + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{array} \right\} \begin{array}{l} 29627,3 \text{ N} \\ 15857,3 \text{ N} \\ 20355,1 \text{ N} \end{array}$$

Charakteristická únosnost pro jeden stříh jednoho spojovacího prostředku u nosníku $F_{v,RK} = 15857,3 \text{ N}$

Tabulka 20 – Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku v jednom stříhu

Počet spojovacích prvků ve spoji

Počet prvků ve spoji u sloupu	$n_k \doteq$	5	ks
Počet prvků ve spoji u nosníku	$n_k \doteq$	7	ks

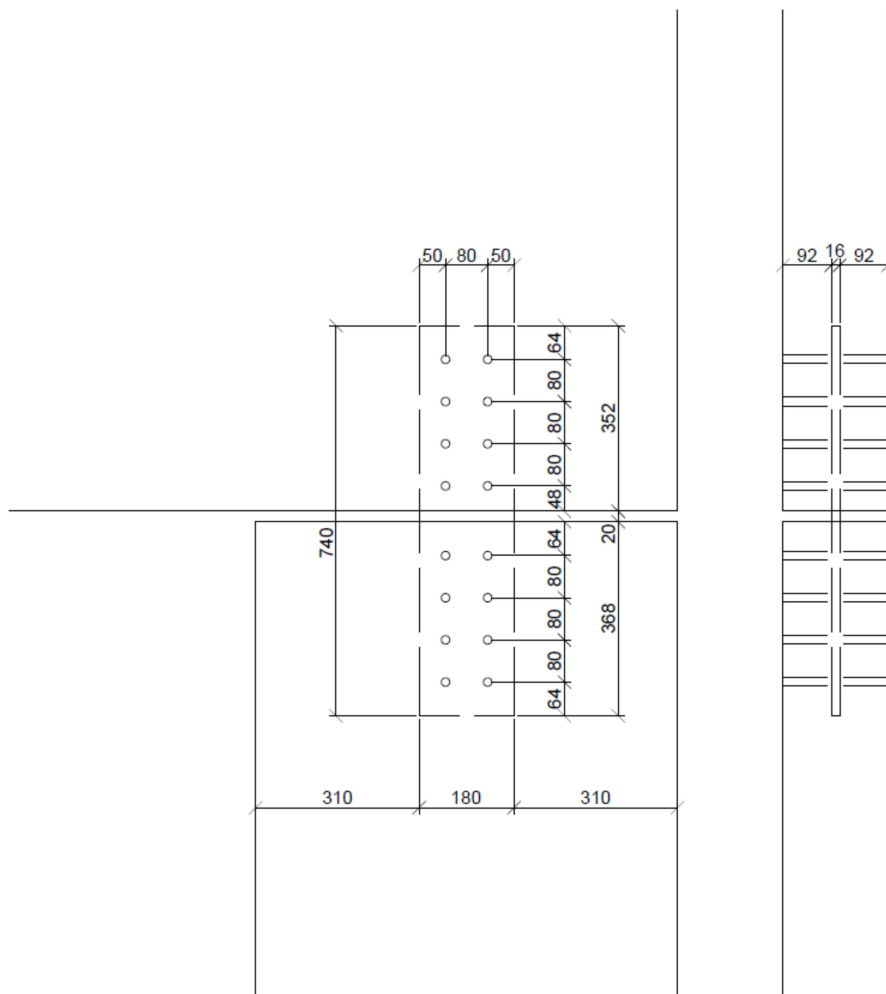
Uspořádání spojovacích prvků ve spoji

Min. rozteč mezi prvky souběžně s vlákny	$a_1 =$	80	mm
Min. rozteč mezi prvky kolmo k vláknům	$a_2 =$	64	mm
Min. rozteč nezatížený okraj	$a_3 =$	48	mm
Min. rozteč nezatížený konec	$a_4 =$	64	mm

Efektivní únosnost

Pro 8 prvků ve dvou řadách			
Efektivní únosnost spojovacích prvků u sloupu	$n_{ef} =$	6,18	ks

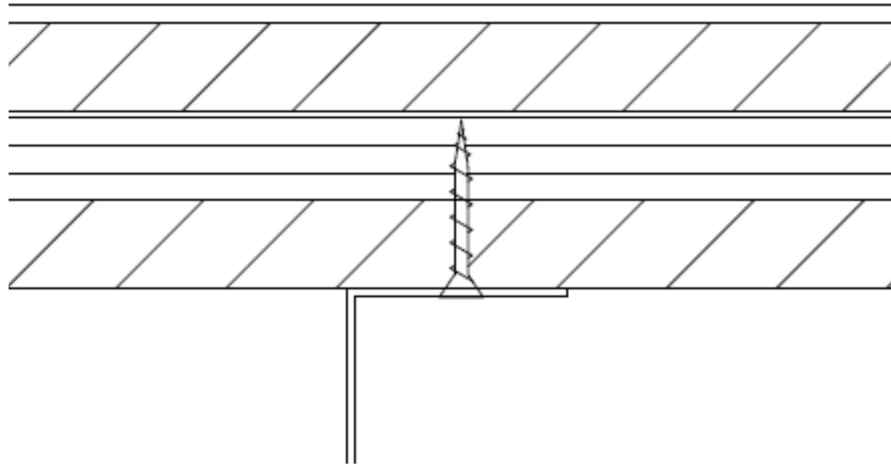
Tabulka 21 – Počet a rozmístění spojovacích prvků



Obrázek 6 – Rozvržení spoje

d) posouzení fasádního obkladu proti odtržení

Fasádní systém se skládá z cementotřískových desek, uchycených nýty do ocelového profilu, který je pak bodově připevněn do podkladu. Jelikož dimenze nýtů je řešena dodavatelem jako součást dodávky, výpočet bude proveden pouze pro přichycení kovového profilu do podkladního CLT panelu.



Obrázek 7 – Návrh řešeného spoje

Podkladní materiál	CLT panel 100 mm
Připojován ocelový úhelník	ocel 1,5 mm
Spojovací prvek	vrut LBS Rothoblaas 5 x 40 mm
Zatěžovací síla	$Q_d = 0,44$ kN/m
Charakteristická pevnost vrutu na vytažení	$f_{ax,k} = 2,25$ kN <i>převzato z katalogu výrobce</i>
Charakteristická pevnost na protažení hlavičky	$f_{head,k} = 70$ kN

Tabulka 22 – Popis a vlastnosti spojovaných prvků

Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,Rk} d t_{pen} \\ f_{ax,Rk} d t + f_{head,k} d_h^2 \end{array} \right\}$$
$$F_{ax,Rk} = 433,125 \text{ N}$$
$$F_{ax,Rk} = 7016,88 \text{ N}$$
$$f_d = k_{mod} \frac{f_k}{\gamma_M}$$
$$k_{mod} = 0,8$$
$$\gamma_M = 1,25$$
$$F_{ax,Rd} = 277,20 \text{ N}$$

Tabulka 23 – Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku

Rozteč bodových kotvicích prvků

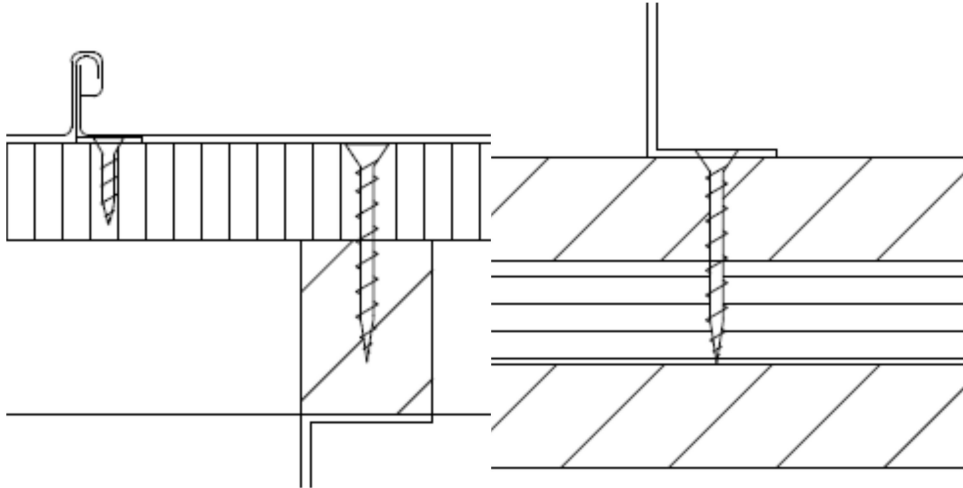
$$f_{ax,Rd}/Q_d = 633,6 \text{ mm}$$

Kotvicí prvky jsou umístovány ve vzdálenosti 625 mm.

Tabulka 24 – Rozteč kotvicích prvků

e) posouzení střešní krytiny proti odtržení

Střešní plechová falcová krytina se nachází na celoplošném podkladu z OSB 3 desek, které jsou přichyceny do podkladových latí, bodově fixovaných do podkladového CLT panelu. Výpočet má proto tři fáze, kde se počítá připevnění krytiny k OSB, připevnění OSB k latím a kotvení latí do podkladového CLT panelu.



Obrázek 8 – Nákres řešených spojů

Podkladní materiál	CLT panel 120 mm
Připojován ocelový úhelník	ocel 1,5 mm
OSB 3 deska	22 mm
Střešní lat' 50 x 40 mm	dřevo 40 mm
Spojovací prvek	vrut HTS Rothoblaas 3,5 x 20 mm vrut HTS Rothoblaas 5 x 60 mm vrut HTS Rothoblaas 3,5 x 40 mm
Zatěžovací síla	$Q_d = -0,70 \text{ kN/m}^2$
Vlastní tíha krytiny	$G_d = 0,05 \text{ kN/m}^2$
Vlastní tíha OSB	$G_d = 0,13 \text{ kN/m}^2$

Tabulka 25 – Návrh materiálů a zatížení

Charakteristická pevnost vřutu na vytažení 20	$f_{ax,k,20} =$	0,50	kN
Charakteristická pevnost vřutu na vytažení 60	$f_{ax,k,40} =$	1,25	kN
Charakteristická pevnost vřutu na vytažení 60	$f_{ax,k,60} =$	2,25	kN
<i>převzato z katalogu výrobce</i>			
Charakteristická pevnost na protažení hlavičky	$f_{head,k,20} =$	70	kN
Charakteristická pevnost na protažení hlavičky	$f_{head,k,40} =$	70	kN
Charakteristická pevnost na protažení hlavičky	$f_{head,k,60} =$	10,1	kN

Tabulka 26 – Charakteristická pevnost spojovacích prostředků

Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku

Přípevnění krytiny pomocí skrytých kotev

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,Rk} dt_{pen} \\ f_{ax,Rk} dt + f_{head,k} d_h^2 \end{array} \right\}$$

$$F_{ax,Rk} = 33,25 \text{ N}$$

$$F_{ax,Rk} = 3431,75 \text{ N}$$

$$f_d = k_{mod} \frac{f_k}{\gamma_M}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,25$$

$$F_{ax,Rd} = 21,28 \text{ N}$$

Přípevnění OSB k latě

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,Rk} dt_{pen} \\ f_{ax,Rk} dt + f_{head,k} d_h^2 \end{array} \right\}$$

$$F_{ax,Rk} = 427,5 \text{ N}$$

$$F_{ax,Rk} = 1258,3 \text{ N}$$

$$f_d = k_{mod} \frac{f_k}{\gamma_M}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,25$$

$$F_{ax,Rd} = 273,60 \text{ N}$$

Přípevnění latě k podkladu pomocí úhelníků, výpočet je stejný pro lat-úhelník i pro úhelník-CLT

$$F_{ax,Rk} = \min \left\{ \begin{array}{l} f_{ax,Rk} dt_{pen} \\ f_{ax,Rk} dt + f_{head,k} d_h^2 \end{array} \right\}$$

$$F_{ax,Rk} = 168,438 \text{ N}$$

$$F_{ax,Rk} = 3436,56 \text{ N}$$

$$f_d = k_{mod} \frac{f_k}{\gamma_M}$$

$$k_{mod} = 0,8$$

$$\gamma_M = 1,25$$

$$F_{ax,Rd} = 107,80 \text{ N}$$

Tabulka 27 – Výpočet únosnosti jednoho spojovacího prostředku v jednom stříhu

Rozteč bodových kotvících prvků

Skryté kotvící prvky krytiny jsou přichyceny vždy dvěma vruty.

Šířka pruhů falcové krytiny $b = 0,6$ m

Rozteč kotvících prvků $f_{ax,Rd}/Q_d = 109,13$ mm

Osová vzdálenost skrytých kotvících prvků činí **105** mm.

OSB je k podkladovým lištám přichyceno v pravidelných intervalech.

Osová vzdálenost latí $b = 0,625$ m

Rozteč kotvících prvků $f_{ax,Rd}/Q_d = 841,85$ mm

Vzdálenost kotvících vrutů činí **840** mm.

Propojení latí a CLT panelů je řešeno pomocí bodových kotvících prvků vždy dvěma vruty.

Osová vzdálenost latí $b = 0,625$ m

Rozteč kotvících prvků $f_{ax,Rd}/Q_d = 663,38$ mm

Osová vzdálenost bodových kotvících prvků činí **625** mm.

Tabulka 28 – Rozteče kotvících prostředků

Protokol ze software Teplo 2017

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kece DeltaT10 [C]	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření
OS – CLT... ---	stěna	7.146	0.137	1.4956	ano
OS – Železobeton... ---	stěna	5.617	0.173	33.0158	ano
ST – CLT... ---	střecha	6.882	0.141	1.4855	ano
ST – Železobeton... ---	střecha	6.157	0.157	38.4026	ano

Vysvětlivky:

R tepelný odpor konstrukce

U součinitel prostupu tepla konstrukce

Ma,max maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok

DeltaT10 pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

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

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

Teplu 2017 EDU

Název úlohy : **OS – CLT**
Zpracovatel : Bc. Václav Henych
Zakázka : DP
Datum : 13.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0020	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.1300
2	Sádrokarton	0,0180	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.6750
3	Isover Uni	0,0400	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0320
4	Fermacell Vapo	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0.8630
5	Dřevo měkké (t	0,1000	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.8000
6	Isover Fassil	0,2000	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.2000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Sádrokarton	---
3	Isover Uni	---
4	Fermacell Vapor	---
5	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
6	Isover Fassil NT	---

Okrajové podmínky výpočtu :

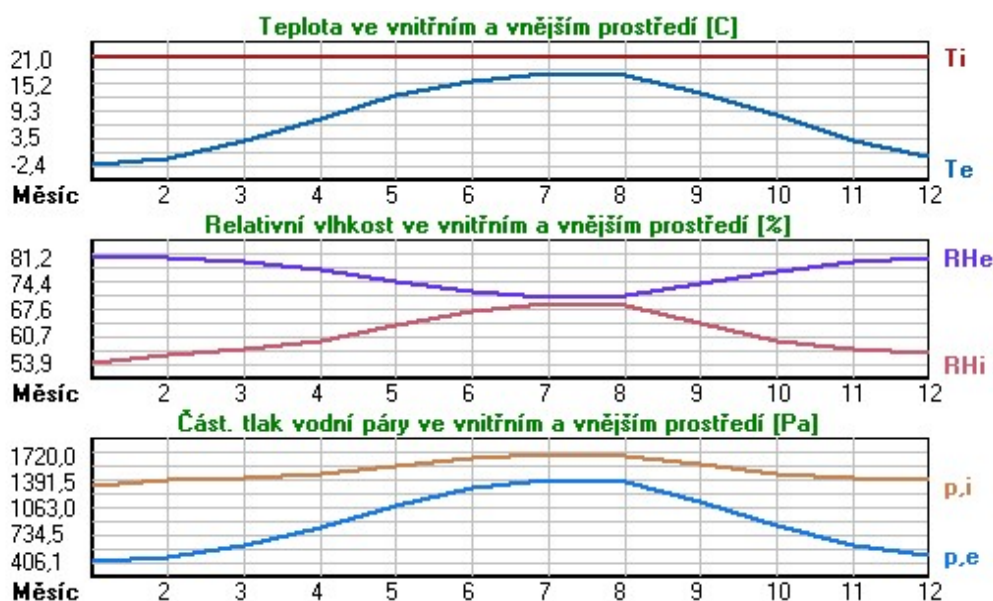
Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30 720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31 744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1

7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: Tai, RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 7.146 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.137 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.1E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 699.6

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.86 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.966

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			

1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.2	0.966	56.6
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.3	0.966	58.6
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.4	0.966	59.7
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.6	0.966	61.0
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.966	64.5
6	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.966	67.9
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.966	69.7
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.9	0.966	69.1
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.966	65.1
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.6	0.966	61.3
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.4	0.966	59.7
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.3	0.966	59.1

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

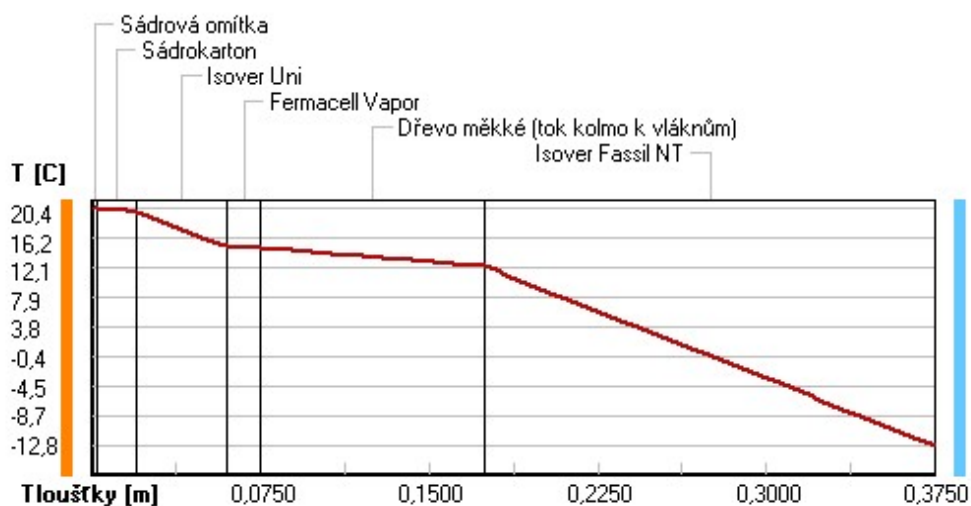
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

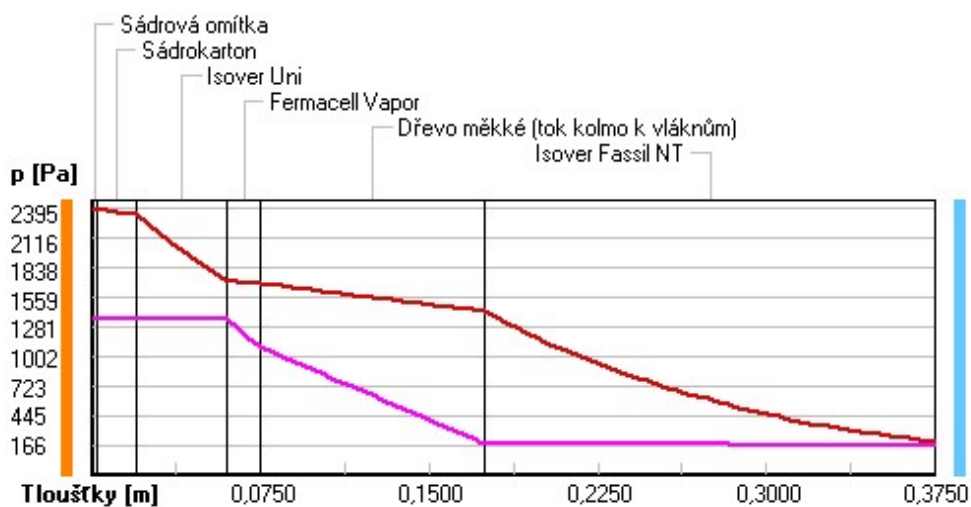
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.4	20.4	20.0	15.1	14.9	12.3	-12.8
p [Pa]:	1367	1366	1356	1354	1092	178	166
p,sat [Pa]:	2395	2392	2337	1716	1692	1430	201

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

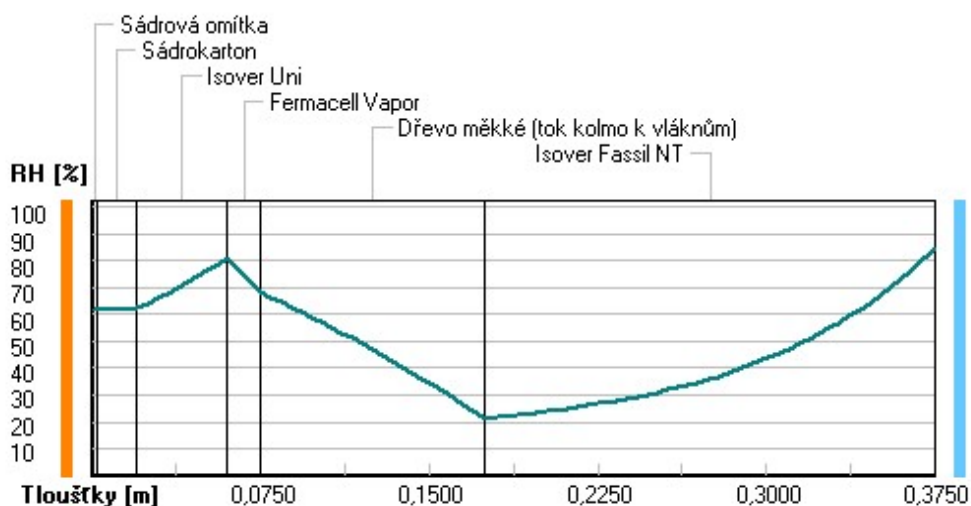
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.164E-0008 kg/(m².s)

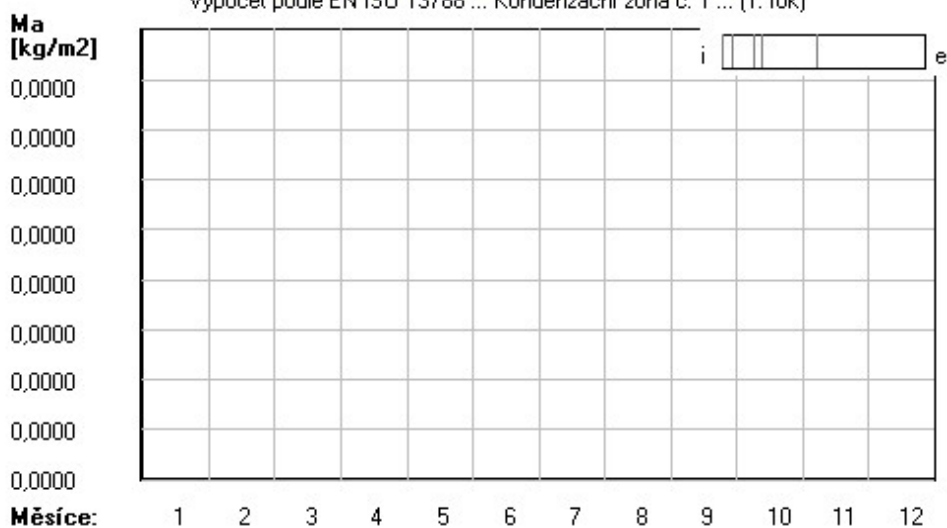
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	---	---	-28.0299	0.0894	-28.1193	0.0000
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0000 kg/m²**

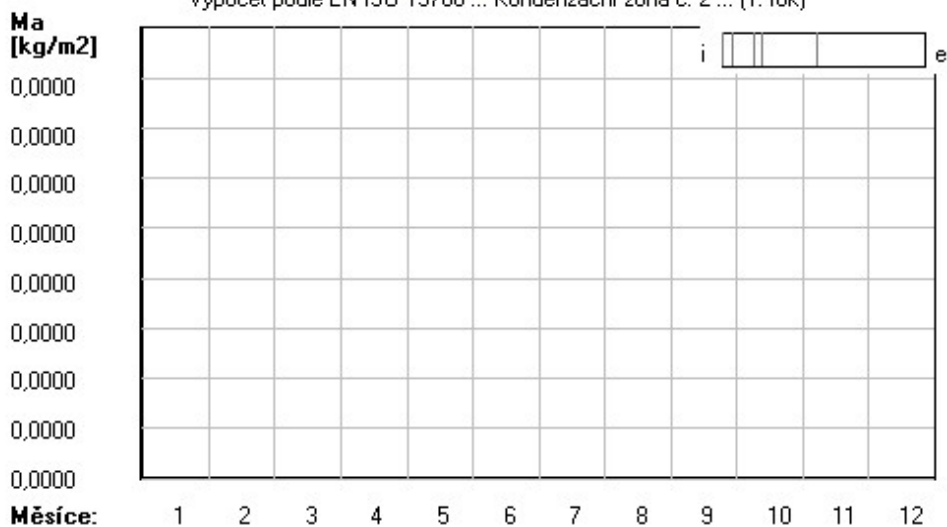
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²

..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 2

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 2 ... (1. rok)

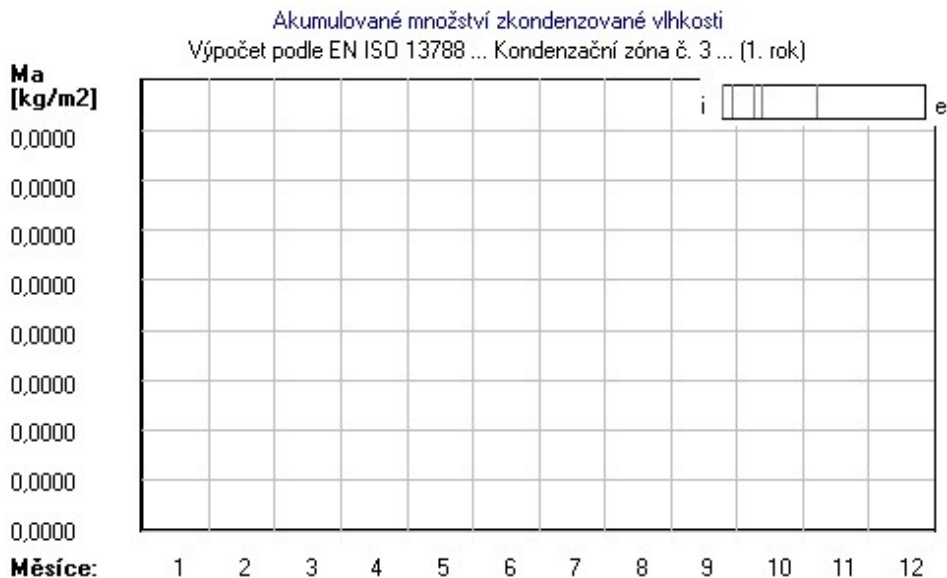


Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	---	---	-5.4506	1.2216	-6.6723	0.0000
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0000 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 3



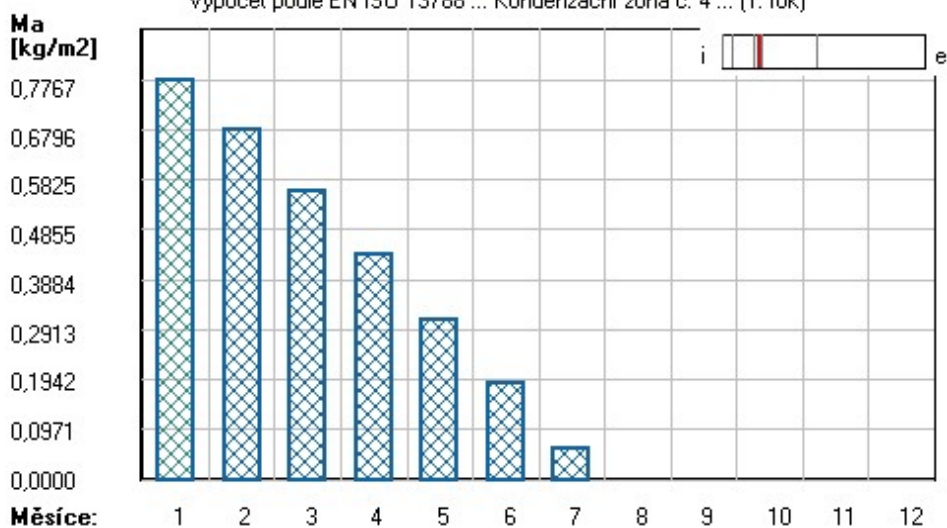
Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	---	---	-2.1479	0.0894	-2.2372	0.0000
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0000 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0000 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m²
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 4

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 4 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.0690	0.0690	-0.1027	0.0060	-0.1088	0.7767
2	0.0690	0.0690	-0.0926	0.0054	-0.0980	0.6787
3	0.0690	0.0690	-0.1117	0.0051	-0.1168	0.5619
4	0.0690	0.0690	-0.1196	0.0038	-0.1234	0.4386
5	0.0690	0.0690	-0.1272	0.0026	-0.1298	0.3087
6	0.0690	0.0690	-0.1208	0.0016	-0.1224	0.1864
7	0.0690	0.0690	-0.1233	0.0012	-0.1244	0.0619
8	---	---	-0.1241	0.0013	-0.1254	0.0000
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.7767 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.7767 kg/m²**

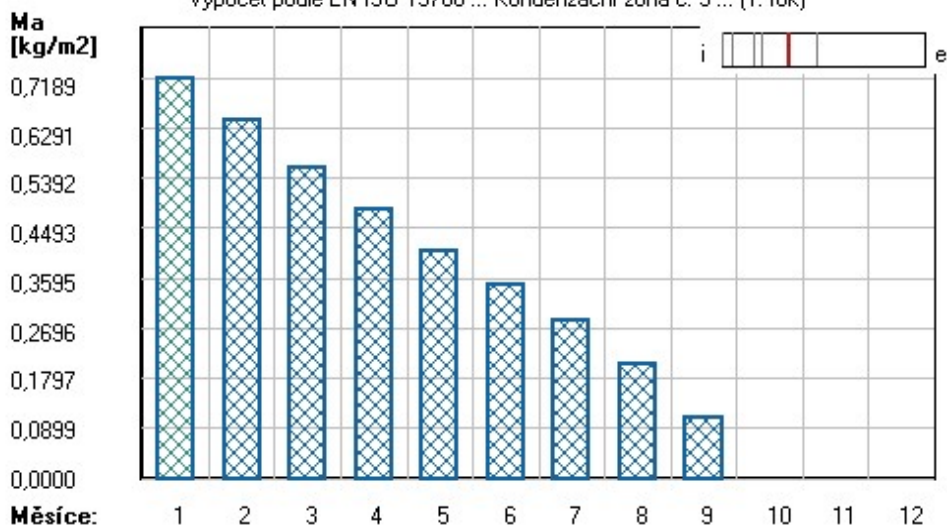
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0221 kg/m²

..... a do interiéru: 0.7546 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 5

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 5 ... (1. rok)

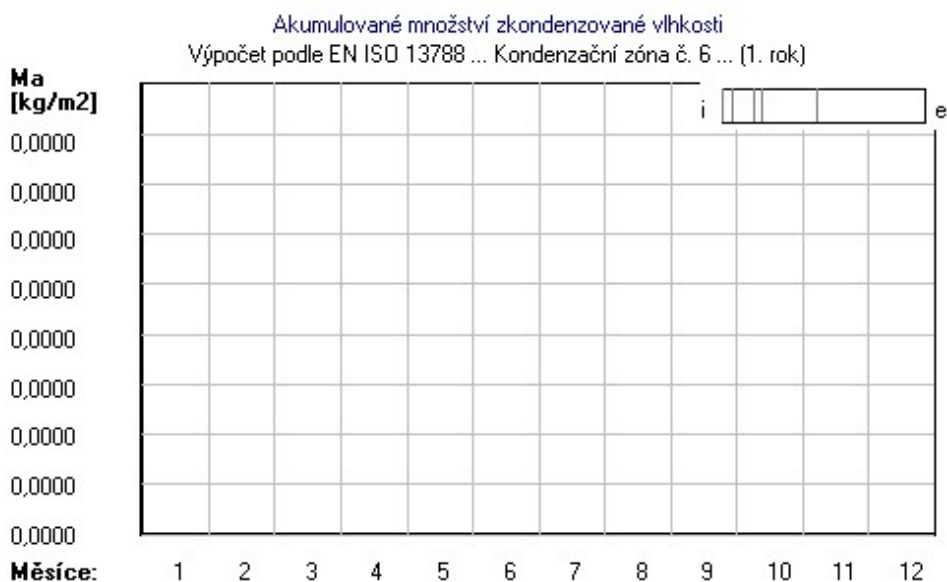


Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.1245	0.1245	0.0060	0.0894	-0.0833	0.7189
2	0.1245	0.1245	0.0054	0.0826	-0.0772	0.6417
3	0.1245	0.1245	0.0051	0.0887	-0.0836	0.5581
4	0.1245	0.1245	0.0038	0.0805	-0.0767	0.4814
5	0.1245	0.1245	0.0026	0.0744	-0.0718	0.4096
6	0.1245	0.1245	0.0016	0.0651	-0.0635	0.3460
7	0.1245	0.1245	0.0012	0.0636	-0.0624	0.2836
8	0.1245	0.1245	-0.0280	0.0648	-0.0928	0.2053
9	0.1245	0.1245	-0.0269	0.0708	-0.0977	0.1076
10	---	---	-0.0262	0.0824	-0.1086	0.0000
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.7189 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.7189 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.6476 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0713 kg/m2

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

Kondenzační zóna č. 6



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	---	---	0.0544	2.8680	-2.8136	0.0000
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0000 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0000 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující

skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	151	214	---	---	---
2	Sádrokarton	120	214	31	---	---
3	Isover Uni	---	61	304	---	---
4	Fermacell Vapo	---	61	31	61	212
5	Dřevo měkké (t	---	92	---	---	273
6	Isover Fassil	---	---	306	59	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze srovnání dřeviny pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **OS – Železobeton**
 Zpracovatel : Bc. Václav Henych
 Zakázka : DP
 Datum : 13.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0020	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.1300
2	Sádrokarton	0,0180	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.6750
3	Železobeton 1	0,1800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	5.0000
4	Isover Fassil	0,2000	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Sádrokarton	---
3	Železobeton 1	---
4	Isover Fassil NT	---

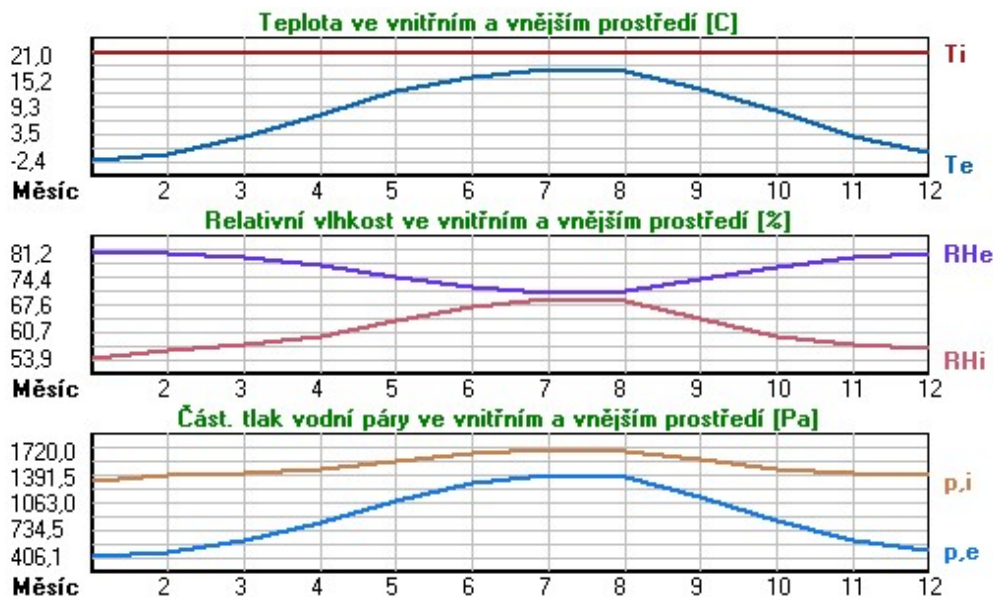
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.04 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.04 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , R_{Hi} a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , R_{He} a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.617 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.173 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.19 / 0.22 / 0.27 / 0.37 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.4E+0010 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 393.6
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.56 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.958**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	80%		100%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.0	0.958	57.3
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.1	0.958	59.3
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.2	0.958	60.3
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.4	0.958	61.4
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.6	0.958	64.8
6	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.958	68.1
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.958	69.8
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.8	0.958	69.2
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.958	65.4
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.5	0.958	61.7
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.2	0.958	60.3
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.1	0.958	59.8

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

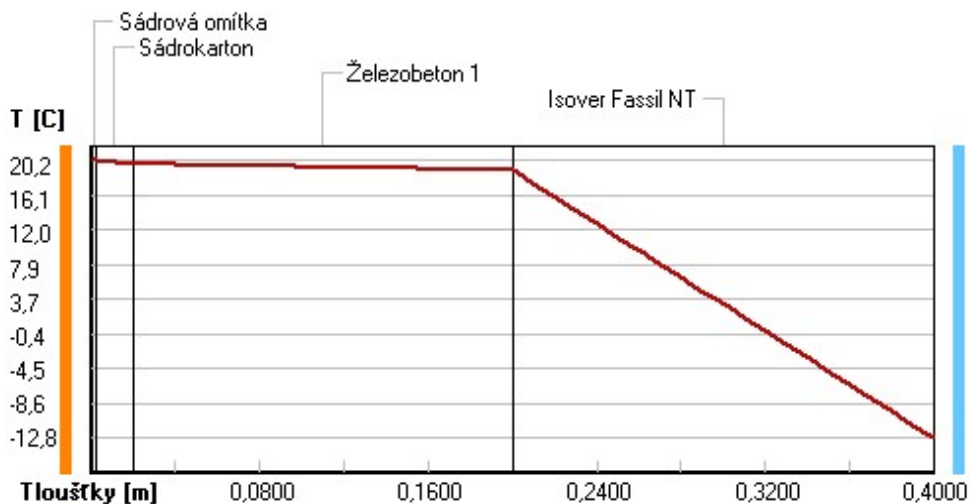
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

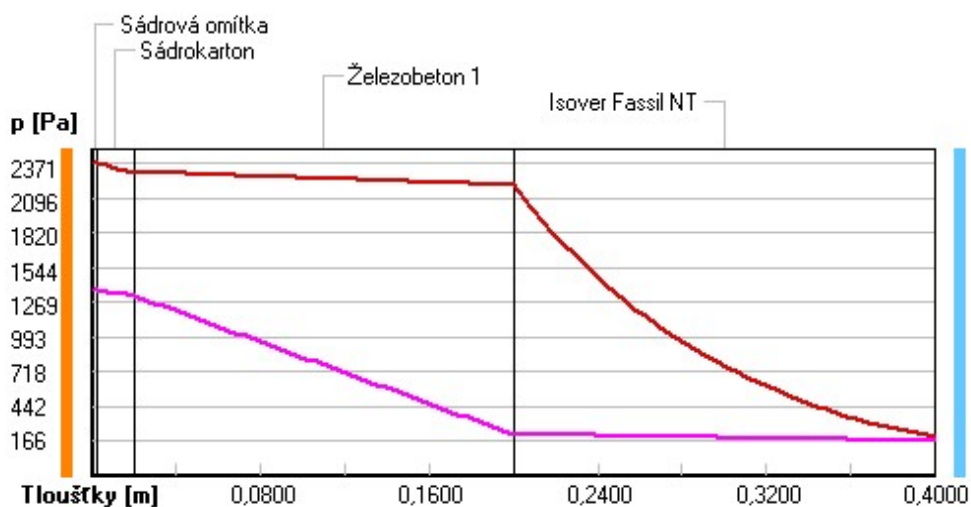
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.2	20.2	19.7	19.0	-12.8
p [Pa]:	1367	1362	1319	219	166
p,sat [Pa]:	2371	2368	2299	2195	202

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

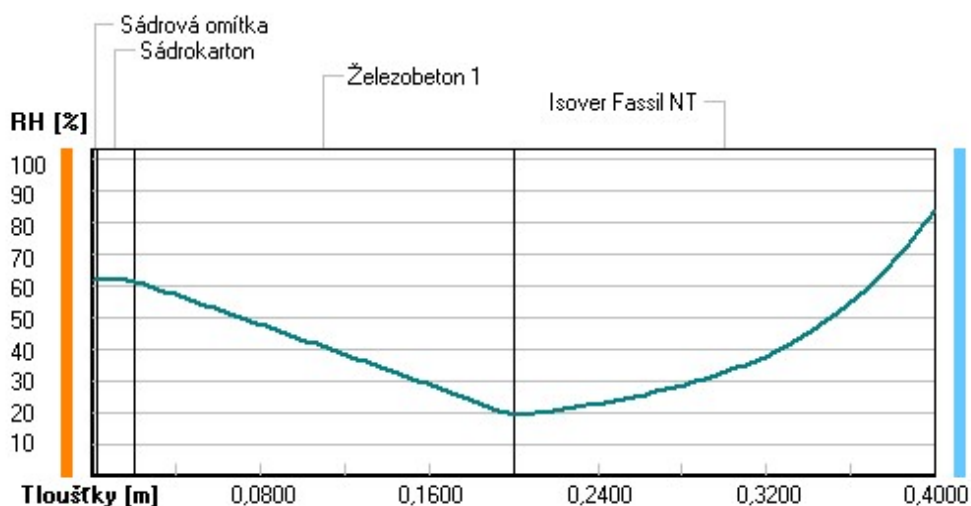
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 5.311E-0008 kg/(m².s)

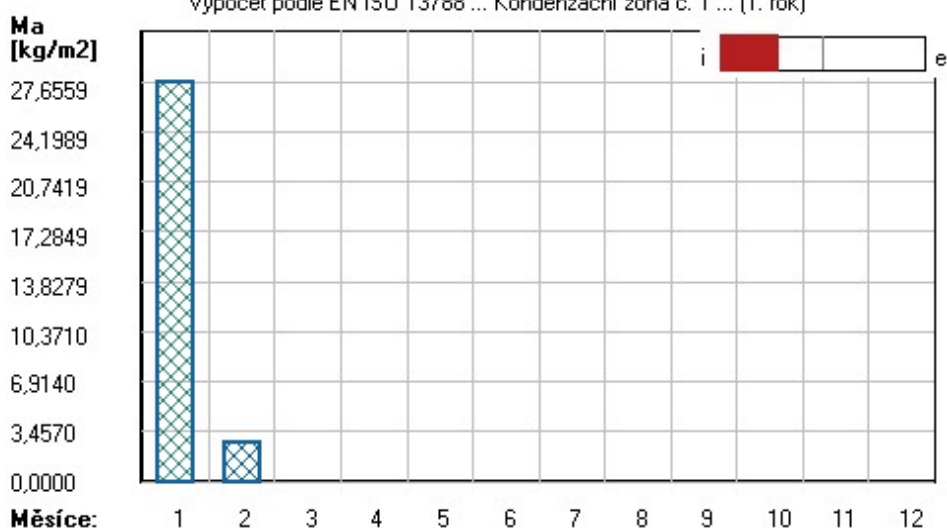
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
 Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



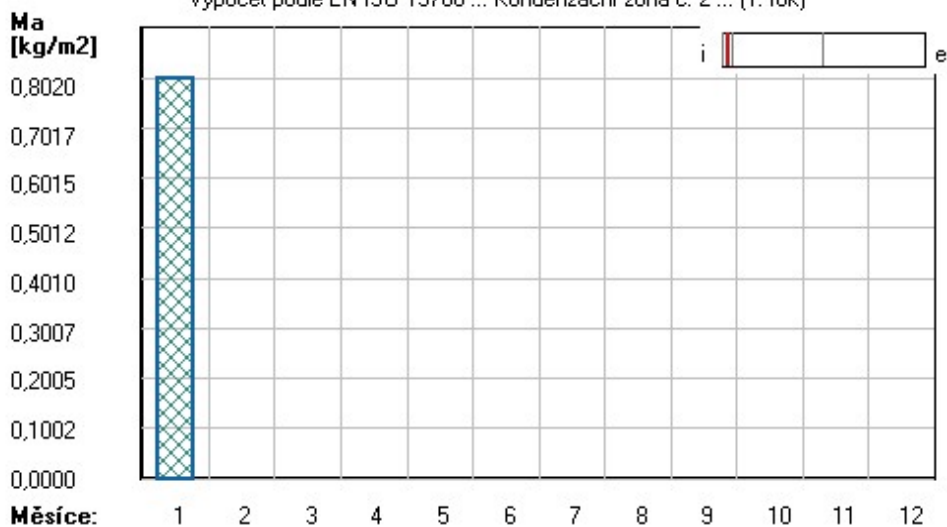
Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.0000	0.1112	27.0801	0.4421	26.6380	27.6559
2	0.0020	0.1112	-24.6167	0.4037	-25.0204	2.6355
3	---	---	-26.6145	0.4190	-27.0335	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **27.6559 kg/m²**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **27.6559 kg/m²**
 z toho se odpaří do exteriéru: 0.4371 kg/m²
 a do interiéru: 27.2188 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 2

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
 Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 2 ... (1. rok)

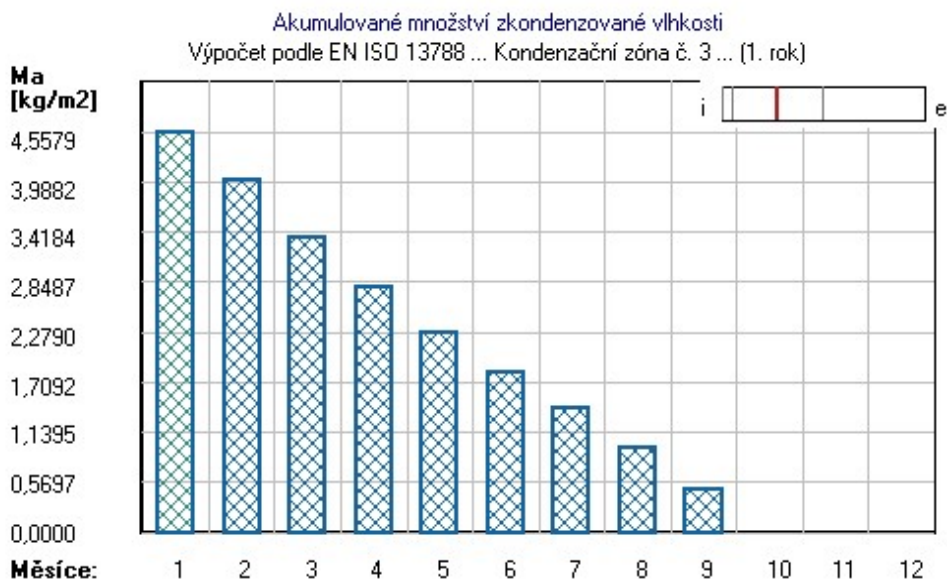


Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.0116	0.0116	0.1371	0.0143	0.1229	0.8020
2	---	---	-4.5161	0.0125	-4.5286	0.0000
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.8020 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.8020 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0022 kg/m²
..... a do interiéru: 0.7997 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 3



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.1112	0.1112	0.0143	0.4421	-0.4278	4.5579
2	0.1112	0.1112	-0.1989	0.4037	-0.6025	4.0004
3	0.1112	0.1112	-0.2178	0.4190	-0.6368	3.3636
4	0.1112	0.1112	-0.2082	0.3642	-0.5723	2.7912
5	0.1112	0.1112	-0.1996	0.3181	-0.5177	2.2736
6	0.1112	0.1112	-0.1769	0.2654	-0.4424	1.8312
7	0.1112	0.1112	-0.1739	0.2515	-0.4254	1.4059
8	0.1112	0.1112	-0.1771	0.2588	-0.4359	0.9700
9	0.1112	0.1112	-0.1902	0.3001	-0.4903	0.4797
10	---	---	-0.2138	0.3702	-0.5840	0.0000
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **4.5579 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **4.5579 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 2.9991 kg/m²
..... a do interiéru: 1.5588 kg/m²

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující

skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	92	214	---	---	59
2	Sádrokarton	61	153	92	---	59
3	Železobeton 1	61	31	---	---	273
4	Isover Fassil	---	---	334	31	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **ST – CLT**
 Zpracovatel : Bc. Václav Henych
 Zakázka : DP
 Datum : 13.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Fermacell Vapo	0,0150	0,3200	1100,0	1150,0	300,0	0.8630
2	Dřevo měkké (t)	0,1600	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.9000
3	Isover Fassil	0,2200	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.2200

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Fermacell Vapor	---
2	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
3	Isover Fassil	---

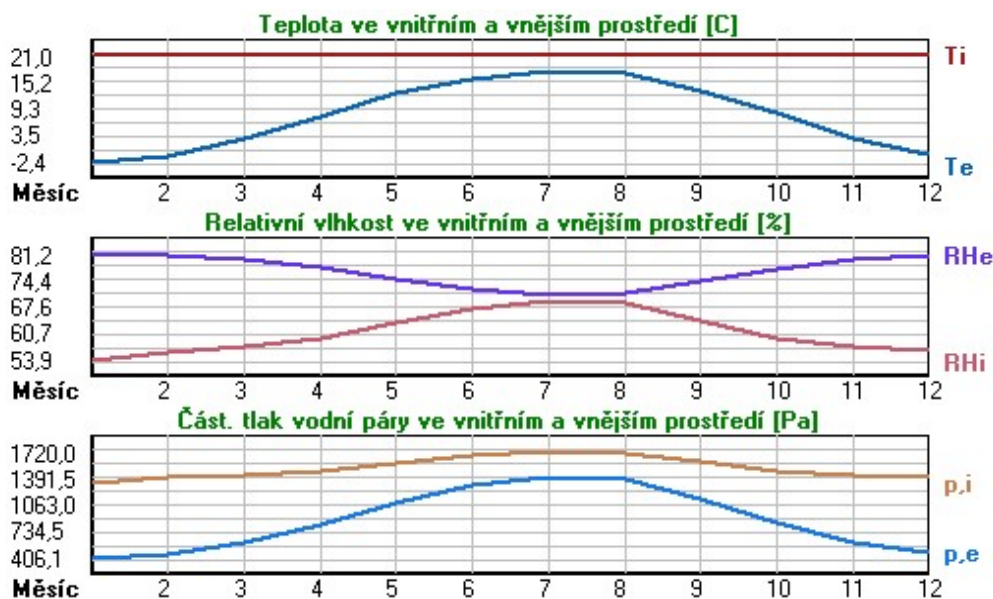
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} : 0.10 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.10 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH_e : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	RH_i [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RH_e [%]	P_e [Pa]	
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

Poznámka: T_{ai} , RH_i a P_i jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a T_e , RH_e a P_e jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.882 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.141 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.6E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 511.0
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.82 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.965**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.2	0.965	56.7
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.965	58.7
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.4	0.965	59.7
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.5	0.965	61.0
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.965	64.5
6	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.965	67.9
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.965	69.7
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.9	0.965	69.1
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.965	65.2
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.6	0.965	61.3
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.4	0.965	59.8
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.3	0.965	59.2

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

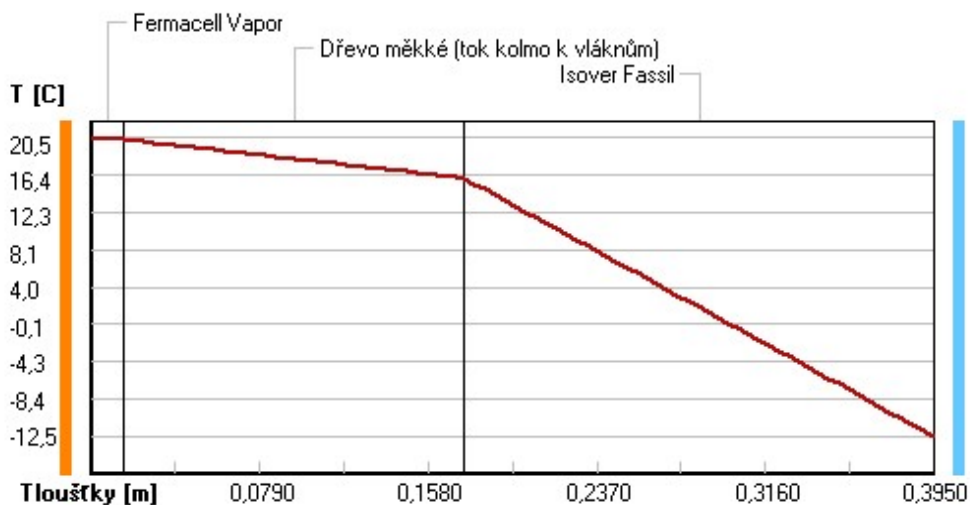
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

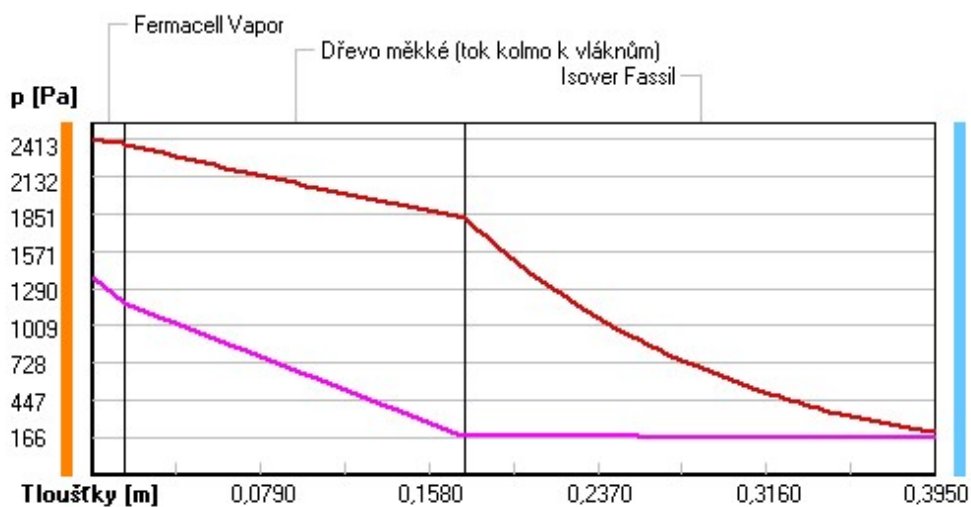
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	20.5	20.3	16.0	-12.5
p [Pa]:	1367	1186	175	166
p,sat [Pa]:	2413	2380	1820	207

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

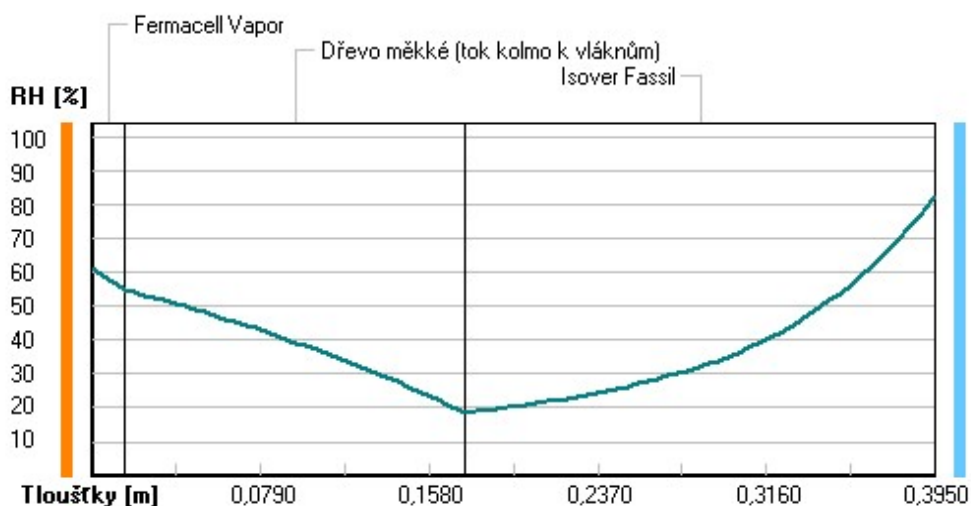
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 8.048E-0009 kg/(m².s)

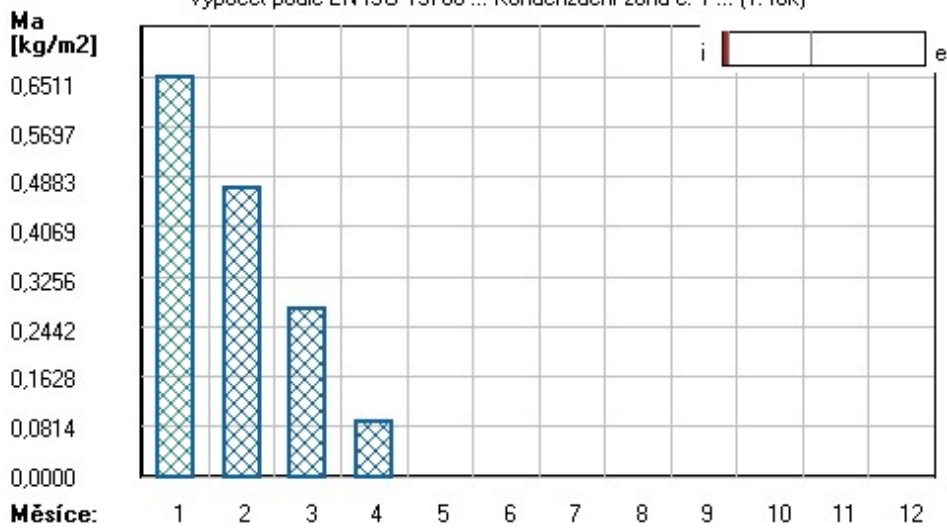
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
 Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



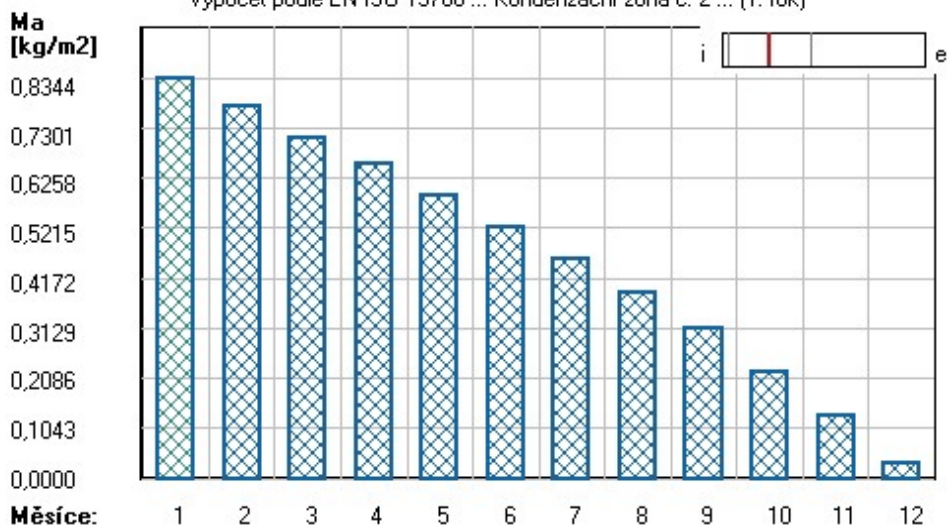
Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.0095	0.0095	-0.1971	0.0080	-0.2051	0.6511
2	0.0095	0.0095	-0.1758	0.0070	-0.1827	0.4684
3	0.0095	0.0095	-0.1896	0.0064	-0.1960	0.2724
4	0.0095	0.0095	-0.1777	0.0047	-0.1823	0.0900
5	---	---	-0.1670	0.0030	-0.1700	0.0000
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.6511 kg/m²**
 Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.6511 kg/m²**
 z toho se odpaří do exteriéru: 0.0202 kg/m²
 a do interiéru: 0.6309 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 2

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
 Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 2 ... (1. rok)

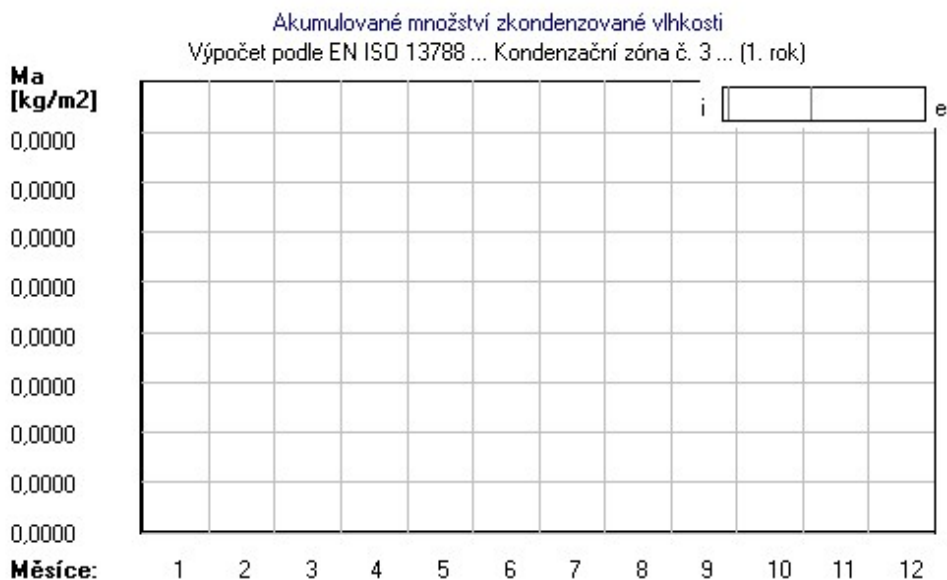


Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.0956	0.0956	0.0080	0.0733	-0.0654	0.8344
2	0.0956	0.0956	0.0070	0.0671	-0.0601	0.7742
3	0.0956	0.0956	0.0064	0.0702	-0.0637	0.7105
4	0.0956	0.0956	0.0047	0.0615	-0.0569	0.6536
5	0.0956	0.0956	-0.0252	0.0544	-0.0795	0.5900
6	0.0956	0.0956	-0.0227	0.0458	-0.0685	0.5215
7	0.0956	0.0956	-0.0225	0.0436	-0.0662	0.4553
8	0.0956	0.0956	-0.0229	0.0448	-0.0677	0.3876
9	0.0956	0.0956	-0.0240	0.0514	-0.0754	0.3122
10	0.0956	0.0956	-0.0263	0.0626	-0.0890	0.2232
11	0.0956	0.0956	-0.0252	0.0680	-0.0932	0.1300
12	0.0956	0.0956	-0.0255	0.0740	-0.0995	0.0305

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.8344 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a : **0.8039 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.6274 kg/m2
..... a do interiéru: 0.1765 kg/m2

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

Kondenzační zóna č. 3



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m2 za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m2 za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m2 za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	---	---	0.0470	3.0580	-3.0110	0.0000
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a : **0.0000 kg/m2**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.0000 kg/m2**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0000 kg/m2
..... a do interiéru: 0.0000 kg/m2

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující

skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Fermacell Vapo	---	92	153	---	120
2	Dřevo měkké (t	---	---	---	---	365
3	Isover Fassil	---	---	365	---	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **ST – Železobeton**
 Zpracovatel : Bc. Václav Henych
 Zakázka : DP
 Datum : 13.03.2022

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou
 Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m²K

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Sádrová omítka	0,0020	0,5700	1000,0	1300,0	10,0	0.1300
2	Sádrokarton	0,0180	0,2200	1060,0	750,0	9,0	0.6750
3	Železobeton 1	0,1800	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	5.0000
4	Isover Fassil	0,2200	0,0370	800,0	50,0	1,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Sádrová omítka	---
2	Sádrokarton	---
3	Železobeton 1	---
4	Isover Fassil	---

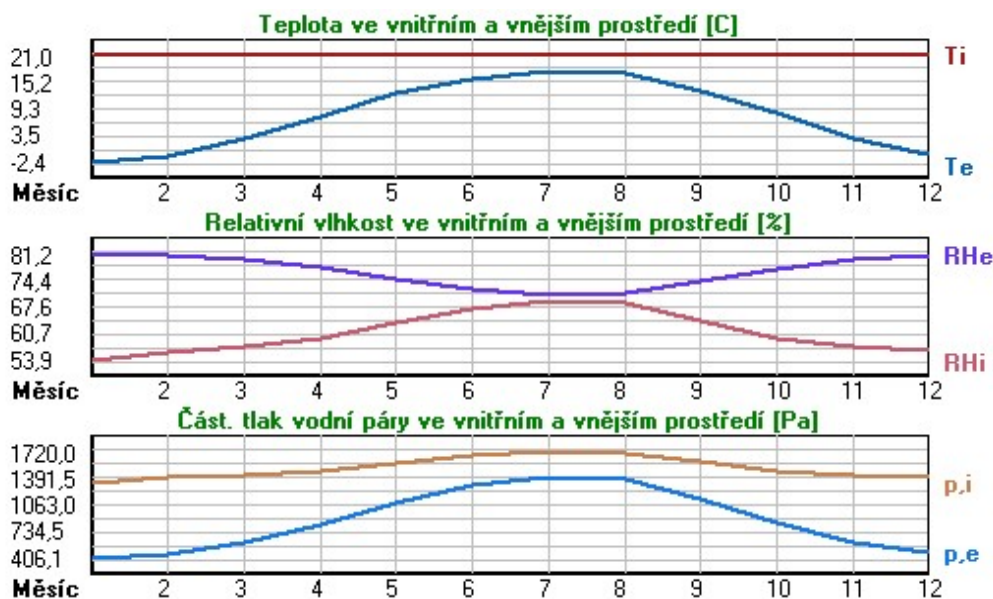
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.10 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -13.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	53.9	1339.7	-2.4	81.2	406.1
2	28	672	21.0	56.0	1391.9	-0.9	80.8	457.9
3	31	744	21.0	57.5	1429.2	3.0	79.5	602.1
4	30	720	21.0	59.3	1473.9	7.7	77.5	814.1
5	31	744	21.0	63.4	1575.9	12.7	74.5	1093.5
6	30	720	21.0	67.2	1670.3	15.9	72.0	1300.1
7	31	744	21.0	69.2	1720.0	17.5	70.4	1407.2
8	31	744	21.0	68.5	1702.6	17.0	70.9	1373.1
9	30	720	21.0	64.1	1593.3	13.3	74.1	1131.2
10	31	744	21.0	59.7	1483.9	8.3	77.1	843.7
11	30	720	21.0	57.5	1429.2	2.9	79.5	597.9
12	31	744	21.0	56.5	1404.4	-0.6	80.7	468.9

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



Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.157 m2K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.157 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m2K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 2.4E+0010 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 514.8
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.69 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.962**

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m				
1	14.7	0.732	11.3	0.586	20.1	0.962	57.0
2	15.3	0.741	11.9	0.584	20.2	0.962	59.0
3	15.7	0.707	12.3	0.516	20.3	0.962	60.0
4	16.2	0.640	12.8	0.381	20.5	0.962	61.2
5	17.3	0.550	13.8	0.131	20.7	0.962	64.7
6	18.2	0.449	14.7	-----	20.8	0.962	68.0
7	18.7	0.331	15.1	-----	20.9	0.962	69.8
8	18.5	0.374	15.0	-----	20.8	0.962	69.2
9	17.4	0.538	14.0	0.085	20.7	0.962	65.3
10	16.3	0.632	12.9	0.360	20.5	0.962	61.5
11	15.7	0.709	12.3	0.519	20.3	0.962	60.0
12	15.5	0.743	12.0	0.585	20.2	0.962	59.5

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

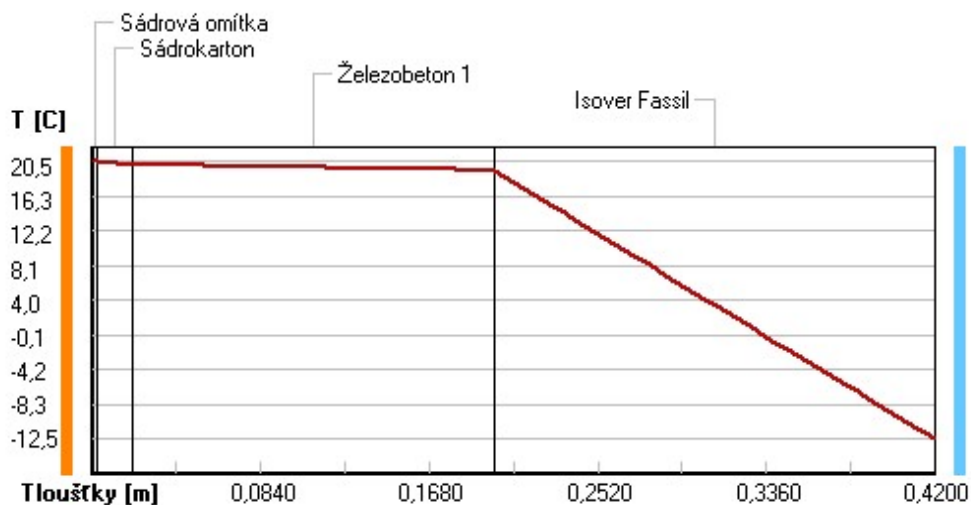
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

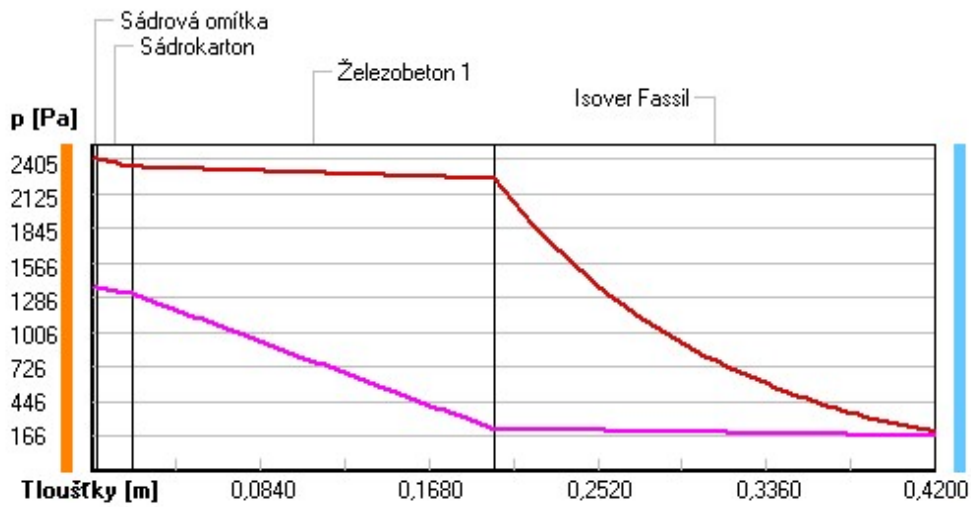
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	e
theta [C]:	20.5	20.4	20.0	19.3	-12.5
p [Pa]:	1367	1362	1319	224	166
p,sat [Pa]:	2405	2402	2338	2243	208

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

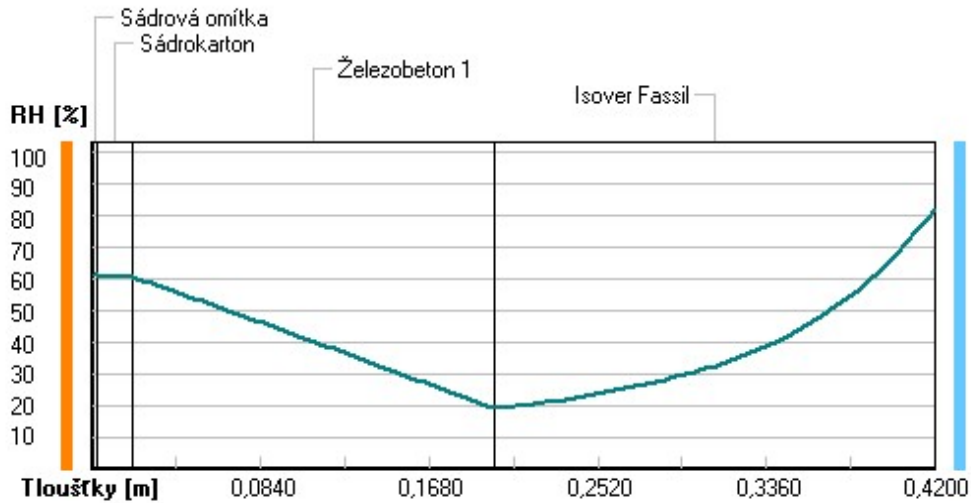
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



Část. tlaky vodní páry v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



Rel. vlhkosti v typickém místě konstrukce v ustál. návrh. podmínkách



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

Množství difundující vodní páry G_d : 5.287E-0008 kg/(m².s)

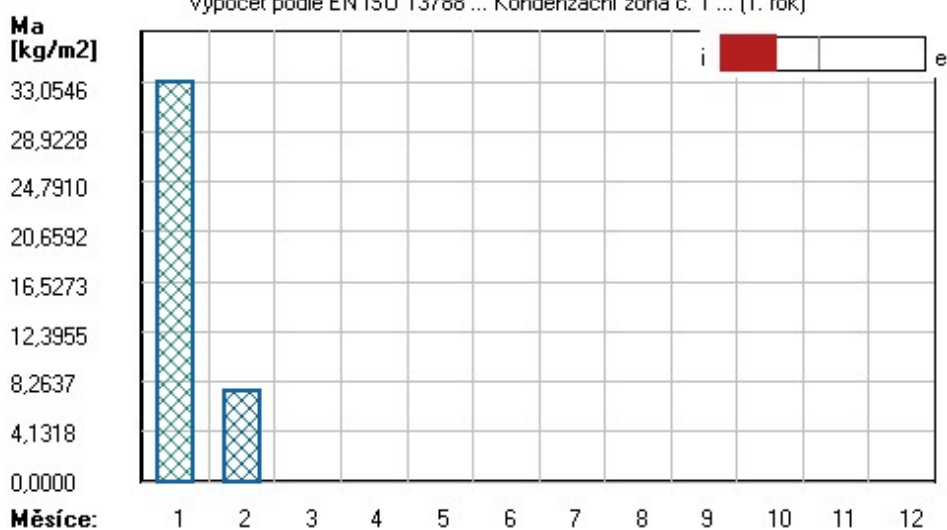
Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 1 ... (1. rok)



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m² za měsíc Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
1	0.0000	0.1107	32.3056	0.4431	31.8626	33.0546
2	0.0020	0.1107	-25.1533	0.4043	-25.5576	7.4970
3	---	---	-27.1049	0.4189	-27.5238	0.0000
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **33.0546 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **33.0546 kg/m²**

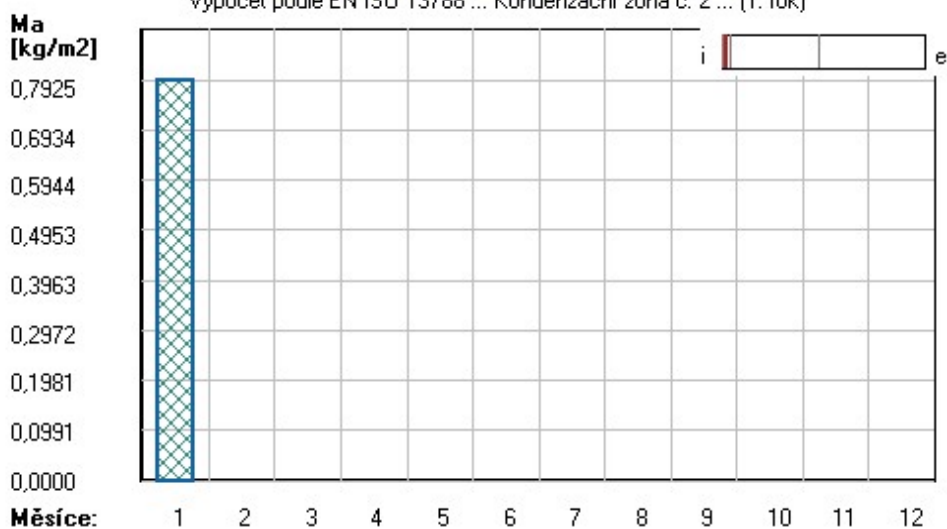
z toho se odpaří do exteriéru: 0.5126 kg/m²

..... a do interiéru: 32.5420 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 2

Akumulované množství zkondenzované vlhkosti
Výpočet podle EN ISO 13788 ... Kondenzační zóna č. 2 ... (1. rok)

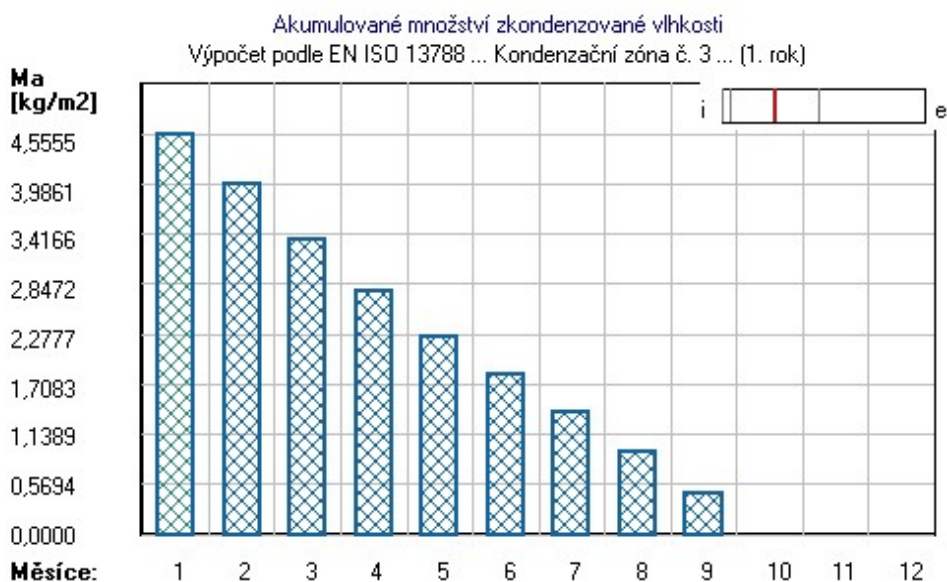


Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.0121	0.0121	0.1266	0.0129	0.1137	0.7925
2	---	---	-4.4407	0.0113	-4.4520	0.0000
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.7925 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **0.7925 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0020 kg/m²
..... a do interiéru: 0.7905 kg/m²

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

Kondenzační zóna č. 3



Měsíc	Hranice kond.zóny v m od interiéru		Dif.tok do/ze zóny v kg/m ² za měsíc		Kondenz./vypař. v kg/m ² za měsíc	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc
	levá	pravá	g,in	g,out	Mc/Mev	Ma
1	0.1107	0.1107	0.0129	0.4431	-0.4302	4.5555
2	0.1107	0.1107	-0.2060	0.4043	-0.6103	3.9916
3	0.1107	0.1107	-0.2245	0.4189	-0.6435	3.3482
4	0.1107	0.1107	-0.2133	0.3633	-0.5765	2.7716
5	0.1107	0.1107	-0.2032	0.3164	-0.5196	2.2520
6	0.1107	0.1107	-0.1794	0.2634	-0.4428	1.8092
7	0.1107	0.1107	-0.1759	0.2492	-0.4250	1.3842
8	0.1107	0.1107	-0.1793	0.2565	-0.4358	0.9484
9	0.1107	0.1107	-0.1935	0.2984	-0.4919	0.4565
10	---	---	-0.2189	0.3692	-0.5881	0.0000
11	---	---	---	---	---	---
12	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **4.5555 kg/m²**
Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a je min.: **4.5555 kg/m²**
z toho se odpaří do exteriéru: 2.9730 kg/m²
..... a do interiéru: 1.5825 kg/m²

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující

skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

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

Číslo	Název	Trvání příslušné relativní vlhkosti v materiálu ve dnech za rok				
		pod 60%	60-70%	70-80%	80-90%	nad 90%
1	Sádrová omítka	92	214	---	---	59
2	Sádrokarton	61	153	92	---	59
3	Železobeton 1	61	31	---	---	273
4	Isover Fassil	---	---	365	---	---

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

Konkrétně pro dřevo předepisuje ČSN 730540-2/Z1 maximální přípustnou hmotnostní vlhkost 18 %. Ze sorpční křivky pro daný typ dřeva lze odvodit, při jaké relativní vlhkosti vzduchu dosahuje dřevo této kritické hmotnostní vlhkosti. Obvykle jde o cca 80 %.

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

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy :
Varianta
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 14.03.2022

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 42
Počet vodorovných os: 48
Počet prvků: 3854
Počet uzlových bodů: 2016

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.10000 0.20000 0.30000 0.40000 0.50000 0.60000 0.70000 0.75000 0.77500
0.80000 0.82000 0.84250 0.86500 0.91000 0.95500 0.97750 1.00000 1.02000 1.04250
1.06500 1.11000 1.15500 1.17750 1.20000 1.22000 1.23000 1.24859 1.26719 1.30438
1.37875 1.45313 1.52750 1.60188 1.67625 1.75063 1.78781 1.82500 1.85500 1.89125
1.92750 2.00000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.05356 0.10713 0.16069 0.21425 0.26781 0.32138 0.37494 0.42850 0.48206
0.53563 0.58919 0.64275 0.69631 0.74988 0.80344 0.83022 0.85700 0.87700 0.89600
0.91775 0.93950 0.98300 1.07000 1.15700 1.24400 1.33100 1.41800 1.50500 1.54850
1.57025 1.58113 1.59200 1.60200 1.61200 1.61700 1.62700 1.63700 1.65700 1.67700
1.69200 1.71700 1.74200 1.79200 1.84200 1.89200 1.94200 1.99200

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Isover Fassil N	0.037	0.037	1.000	1.000	1	42	44	48
2	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	18	35	44
3	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	12	18	1	35
4	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	18	42	41	44
5	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	18	42	40	41
6	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	18	25	19	40
7	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	25	27	38	40
8	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	38	39	38	40

9	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	27	38	38	40
10	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	39	42	38	40
11	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	1	12	33	35
12	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	11	12	1	33
13	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	25	42	36	38
14	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	25	26	18	36
15	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	18	25	18	19
16	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	18	19	1	18

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	48	2016	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	33	513	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	481	513	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	865	882	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
5	882	1218	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
6	1218	1236	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
7	1236	2004	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

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	-14.80	-11.16608	0.31017
2	21.0	0.25	50	19.27	11.16613	0.31017

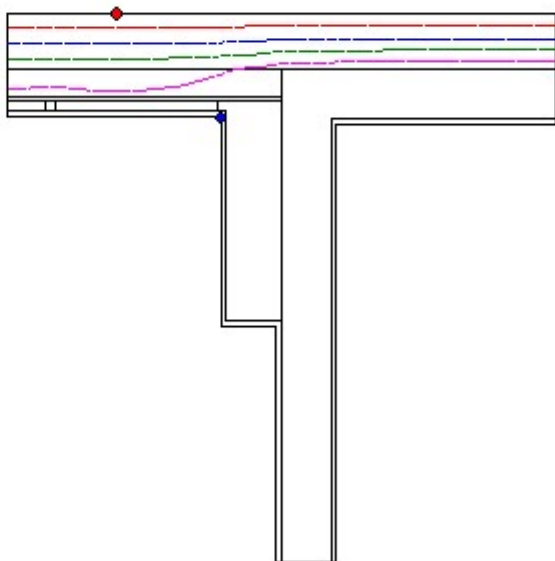
Vysvětlivky:

- 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
- 0,00 C
- 7,00 C
- 14,00 C

- Tsi=-14,80 C
- Tsi=19,27 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLotNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

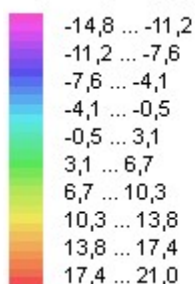
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-16.87	-14.80	0.995	ne	---	---
2	10.18	19.27	0.952	ne	---	---

Vysvětlivky:

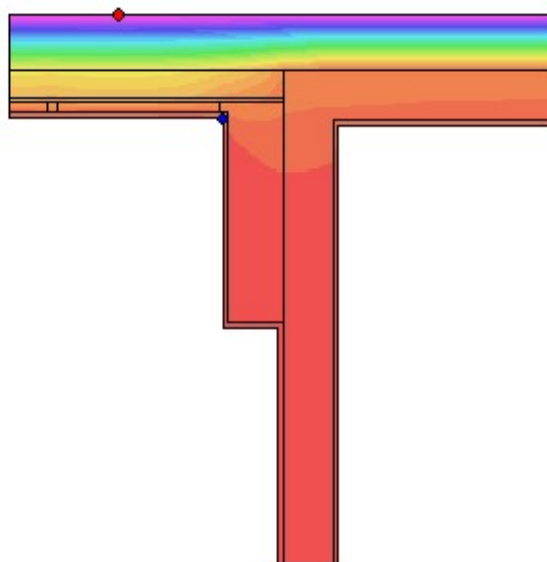
Tw teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-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=-14,80 C
- Tsi=19,27 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

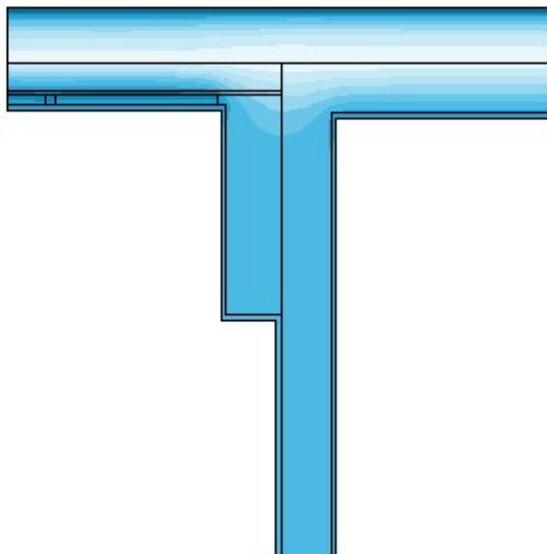
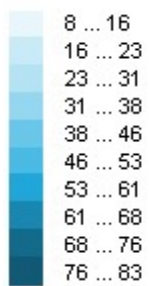
Součet tepelných toků: 0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 22.3322 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

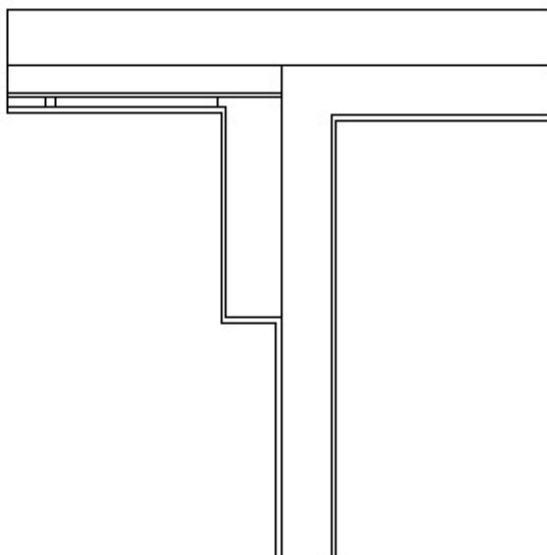
Množství vstupující do konstrukce: 5.3E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 5.3E-0008 kg/m,s.
Chyba výpočtu: 8.8E-0013 kg/m,s.

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**



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy :
Varianta
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 16.03.2022

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 43
Počet vodorovných os: 43
Počet prvků: 3528
Počet uzlových bodů: 1849

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.05000 0.10000 0.15000 0.20000 0.29000 0.33500 0.35750 0.38000 0.40000
0.42425 0.44850 0.49700 0.54550 0.59400 0.64250 0.69100 0.73950 0.78800 0.83650
0.88500 0.93350 0.98200 1.03050 1.07900 1.12750 1.17600 1.22450 1.27300 1.32150
1.37000 1.41850 1.46700 1.51550 1.56400 1.61250 1.66100 1.70950 1.75800 1.80650
1.85500 1.90350 1.95200

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.06100 0.12200 0.18300 0.24400 0.30500 0.36600 0.42700 0.48800 0.54900
0.61000 0.67100 0.73200 0.79300 0.85400 0.91500 0.97600 1.04825 1.12050 1.19275
1.26500 1.33725 1.40950 1.48175 1.51788 1.53594 1.55400 1.56300 1.56750 1.56975
1.57200 1.57400 1.57678 1.57956 1.58513 1.59625 1.61850 1.66300 1.75200 1.80200
1.85200 1.90200 1.95200

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Isover Fassil N	0.037	0.037	1.000	1.000	1	5	1	43
2	Isover Fassil N	0.037	0.037	1.000	1.000	5	43	39	43
3	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	5	9	1	39
4	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	9	43	31	39
5	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	9	10	1	31
6	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	10	43	27	32

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K);
MiX a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os
ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	414	1833	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	388	414	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	43	1849	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
4	1	43	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

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	21.0	0.25	50	18.04	21.66478	0.60180
2	-15.0	0.04	84	-15.00	-21.66522	0.60181

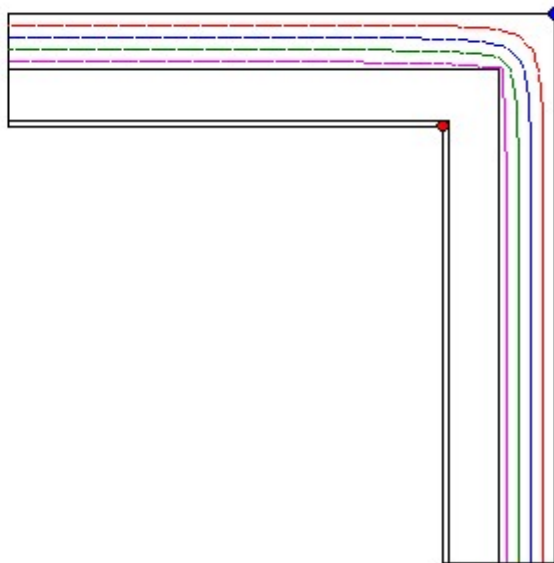
Vysvětlivky:

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
— 13,00 C

● Tsi=18,04 C
● Tsi=-15,00 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	18.04	0.918	ne	---	---
2	-16.87	-15.00	1.000	ne	---	---

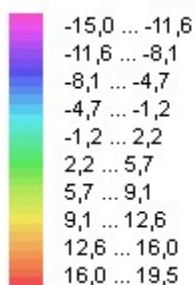
Vysvětlivky:

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 (21.0 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

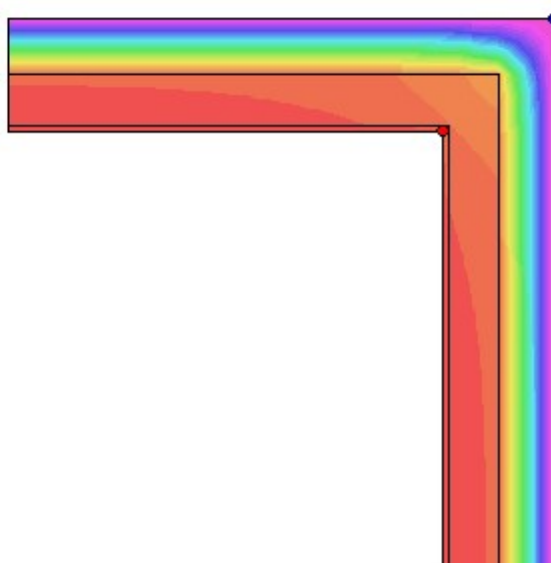
odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

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=18,04 C
- Tsi=-15,00 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

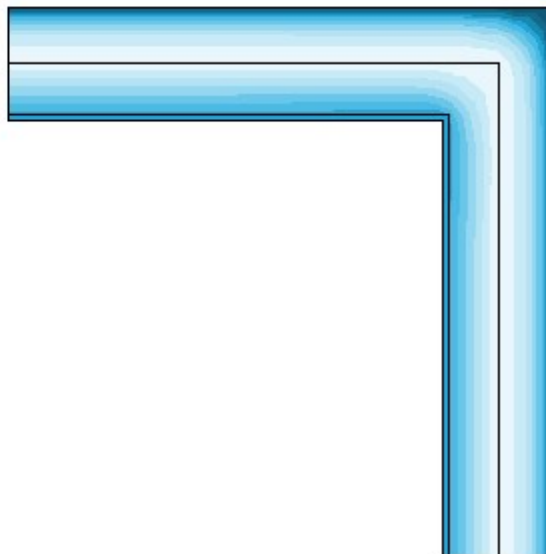
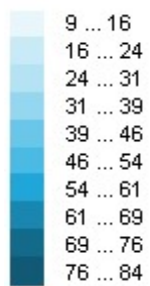
Součet tepelných toků: -0.0004 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 43.3300 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

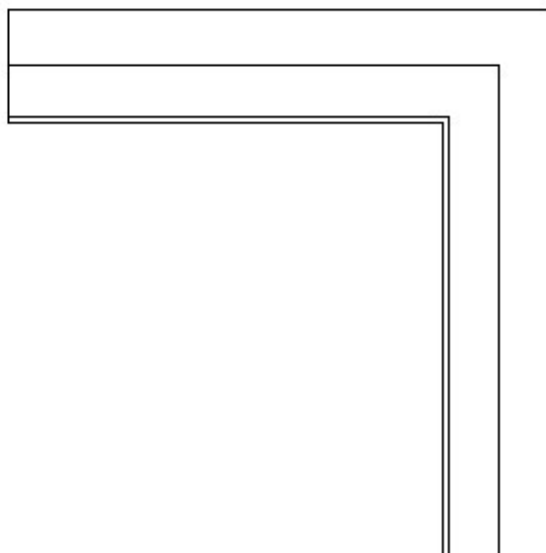
Množství vstupující do konstrukce: 1.5E-0007 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce: 1.5E-0007 kg/m,s.
Chyba výpočtu: 1.6E-0013 kg/m,s.

Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšce 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**



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Styk podlahy s obvodovou stěno**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 16.03.2022

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 35

Počet vodorovných os: 46

Počet prvků: 3060

Počet uzlových bodů: 1610

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.05000 0.10000 0.15000 0.20000 0.25000 0.27500 0.30000 0.31500 0.33500

0.35500 0.37500 0.41000 0.44500 0.48000 0.51500 0.53500 0.55714 0.57928 0.62356

0.71212 0.80069 0.88925 0.97781 1.06638 1.15494 1.24350 1.33206 1.42063 1.50919

1.59775 1.68631 1.77488 1.86344 1.95200

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.05300 0.10600 0.15900 0.18550 0.21200 0.23200 0.25350 0.27500 0.31800

0.40400 0.49000 0.57600 0.66200 0.74800 0.83400 0.87700 0.89850 0.92000 0.94000

0.97000 1.00000 1.04750 1.09500 1.14250 1.19000 1.25500 1.28750 1.32000 1.34000

1.36000 1.37100 1.38200 1.39000 1.40100 1.41200 1.43038 1.44875 1.48550 1.55900

1.63250 1.70600 1.77950 1.85300 1.92650 2.00000

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Isover Fassil N	0.037	0.037	1.000	1.000	1	5	1	46
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	5	8	1	46
3	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	8	9	1	46
4	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	9	11	1	20
5	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	11	12	1	20
6	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	9	11	29	46
7	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	11	12	29	46
8	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	9	16	20	26
9	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	9	35	26	29
10	STEICO floor	0.040	0.040	5.000	5.000	12	35	29	31
11	OSB desky	0.130	0.130	50	50	12	35	31	33
12	Silikonový tmel	0.350	0.350	1350	1350	12	35	33	34
13	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	12	35	34	36

14	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	12	17	19	20
15	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	16	17	20	26
16	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	12	35	6	7
17	Vzduch slabě vě	12.8	8.8	0.006	0.011	12	17	7	19
18	Vzduch slabě vě	12.8	8.8	0.006	0.011	17	35	7	26

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymežující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	542	1600	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	542	552	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	512	1570	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	507	512	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
5	1	46	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

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	21.0	0.25	50	19.73	9.91952	0.27554
2	-15.0	0.04	84	-14.81	-9.91803	0.27550

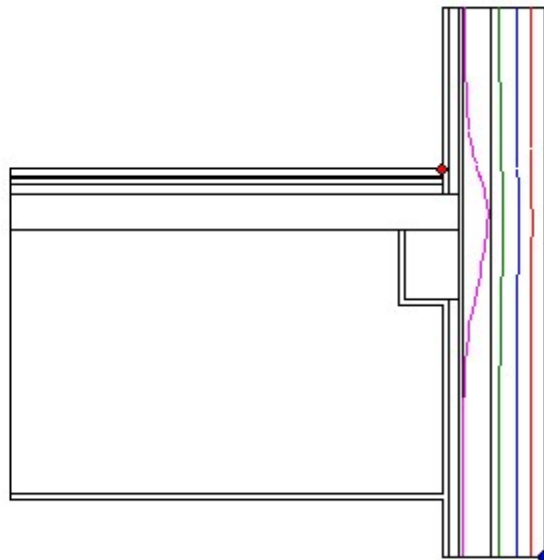
Vysvětlivky:

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 výšky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L šířkou hodnoceného výseku konstrukce)

Izotermy:

— -8,00 C
— -1,00 C
— 7,00 C
— 14,00 C

● Ts=19,73 C
● Ts=-14,81 C



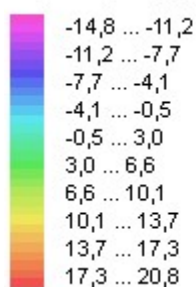
NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	19.73	0.965	ne	---	---
2	-16.87	-14.81	0.995	ne	---	---

Vysvětlivky:

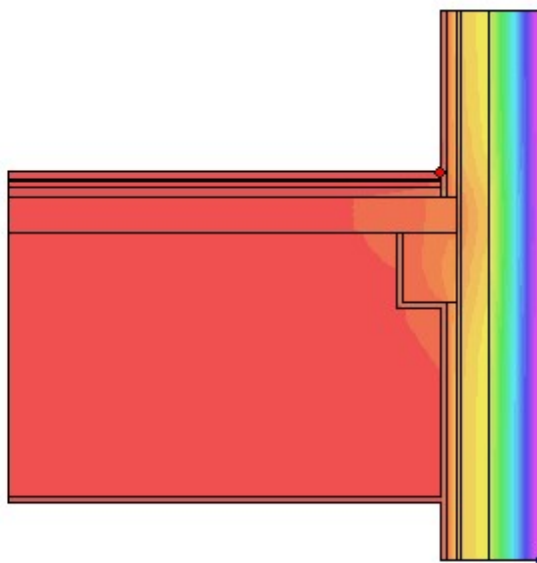
Tw	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
Ts,min	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f,Rsi	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-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=19,73 C

● Tsi=-14,81 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

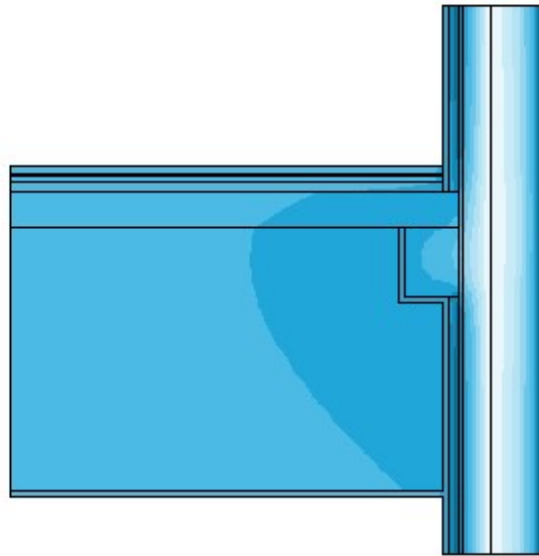
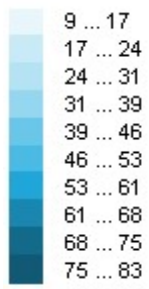
Součet tepelných toků:	0.0015 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	19.8375 W/m
Podíl:	0.0001
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

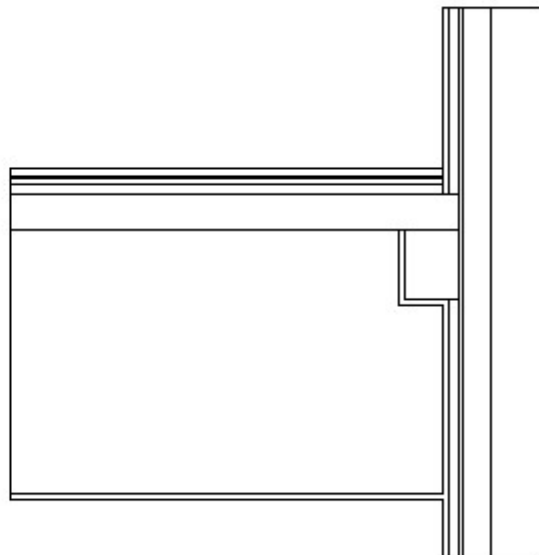
Množství vstupující do konstrukce:	1.9E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce:	1.9E-0008 kg/m,s.
<u>Chyba výpočtu:</u>	<u>1.5E-0010 kg/m,s.</u>

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**



DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy :

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 16.03.2022

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -15.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 39

Počet vodorovných os: 40

Počet prvků: 2964

Počet uzlových bodů: 1560

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.05625 0.11250 0.16875 0.22500 0.28125 0.33750 0.39375 0.45000 0.51750
0.58500 0.68500 0.78500 0.83250 0.85625 0.86813 0.88000 0.88500 0.89250 0.90000
0.91000 0.92000 0.94000 0.96000 0.99500 1.03000 1.06500 1.10000 1.12000 1.14750
1.17500 1.23000 1.34000 1.45000 1.56000 1.67000 1.78000 1.89000 2.00000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.02000 0.05125 0.08250 0.14500 0.19750 0.22375 0.25000 0.27000 0.30250
0.33500 0.36750 0.40000 0.42000 0.44000 0.45100 0.46200 0.47000 0.48100 0.49200
0.50800 0.52400 0.55600 0.62000 0.70625 0.79250 0.87875 0.96500 1.05125 1.13750
1.22375 1.31000 1.39625 1.48250 1.56875 1.65500 1.74125 1.82750 1.91375 2.00000

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	20	28	2	9
2	Dřevo měkké (to	0.180	0.180	157	157	13	18	13	40
3	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	24	39	18	20
4	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	17	29	1	2
5	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	17	20	2	9
6	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	28	29	2	9
7	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	1	17	8	9
8	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	29	39	8	9
9	Sádrokarton	0.220	0.220	9.000	9.000	23	24	13	40
10	Železobeton 1	1.430	1.430	23	23	1	39	9	13
11	Fermacell Vapor	0.320	0.320	300	300	18	20	13	40
12	Isover Fassil N	0.037	0.037	1.000	1.000	11	13	13	40
13	Isover Fassil	0.037	0.037	1.000	1.000	1	11	13	24

14	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	20	23	13	40
15	OSB desky	0.130	0.130	50	50	24	39	15	17
16	STEICO floor	0.040	0.040	5.000	5.000	24	39	13	15
17	Silikonový tmel	0.350	0.350	1350	1350	24	39	17	18

Poznámka: LambdaX a LambdaY jsou návrhové hodnoty tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X a Y ve W/(m.K); Mix a MiY jsou návrhové faktory difúzního odporu materiálu ve směru osy X a Y; X1 a X2 jsou čísla os ve směru osy X a Y1 a Y2 jsou čísla os ve směru osy Y vymezující zadanou oblast.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	424	440	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
2	24	424	-15.00	0.04	84.0	0.14	20.00
3	940	960	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	940	1540	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
5	8	648	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
6	641	648	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
7	641	1121	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
8	1121	1128	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
9	1128	1528	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost v prostředí působícím na příslušný povrch, P je částečný tlak vodní páry v prostředí působícím na daný povrch a h,p je součinitel přestupu vodní páry na příslušném povrchu.

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

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	-14.81	-10.89182	0.30255
2	21.0	0.25	50	19.70	10.89178	0.30255

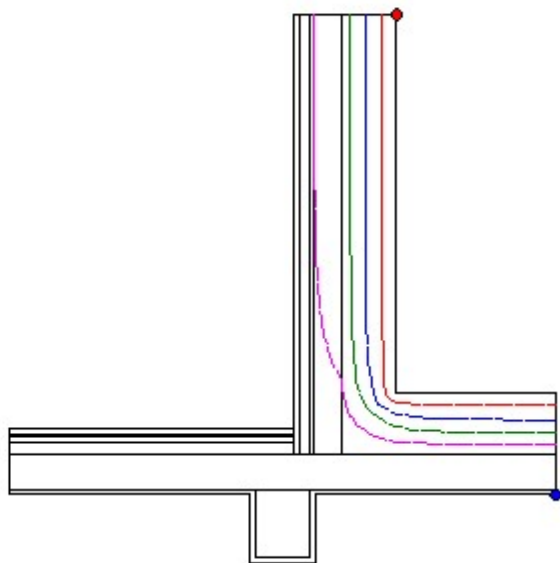
Vysvětlivky:

- 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
- 0,00 C
- 7,00 C
- 14,00 C

- Tsi=-14,81 C
- Tsi=19,70 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
-----------	--------	------------	-----------	-------	------------	-----------

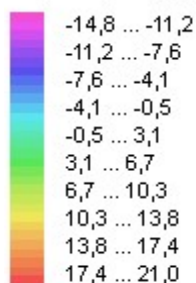
1	-16.87	-14.81	0.995	ne	---	---
2	10.18	19.70	0.964	ne	---	---

Vysvětlivky:

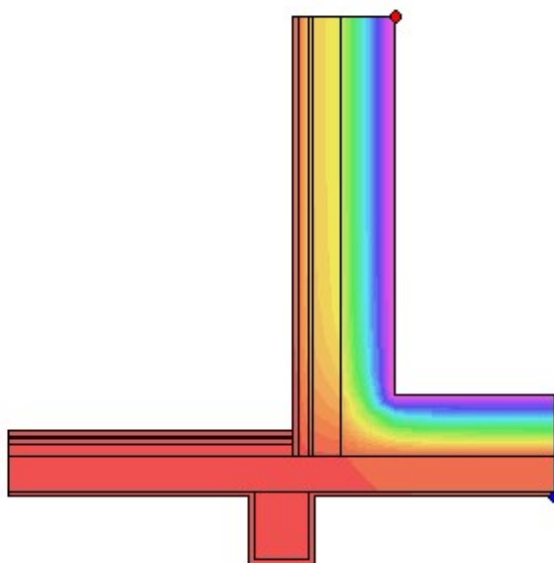
T _w	teplota rosného bodu v daném prostředí [C] - lze určit jen pro teploty do 100 C
T _{s,min}	minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
f _{Rsi}	teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-] [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 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 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} = -14,81 C
- T_{si} = 19,70 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

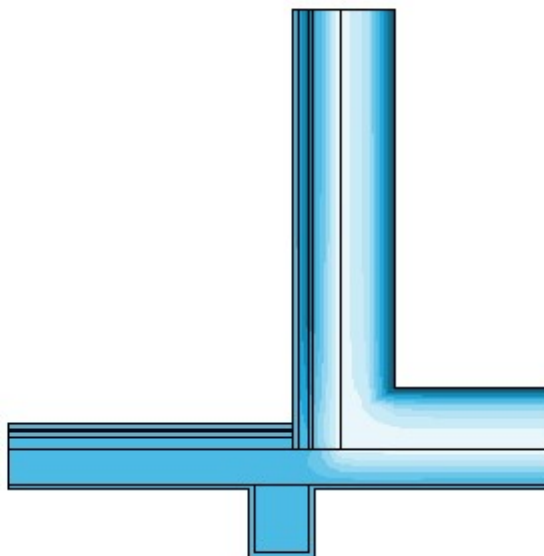
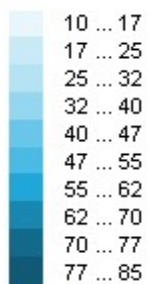
Součet tepelných toků:	-0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků:	21.7836 W/m
Podíl:	-0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.	

TOKY DIFUNDUJÍCÍ VODNÍ PÁRY PŘI ZADANÝCH PODMÍNKÁCH:

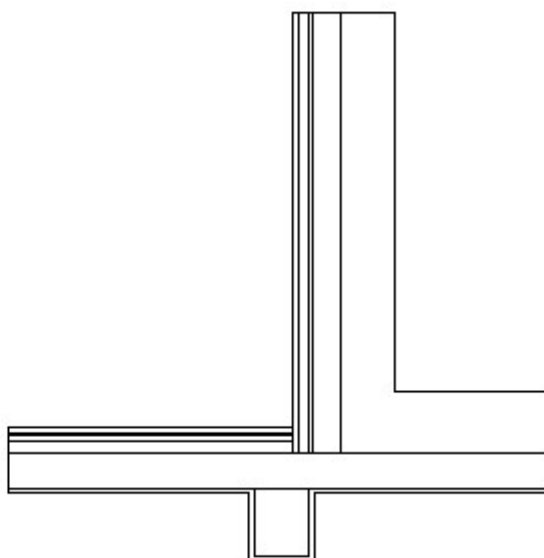
Množství vstupující do konstrukce:	6.7E-0008 kg/m,s.
Množství vystupující z konstrukce:	6.7E-0008 kg/m,s.
Chyba výpočtu:	1.4E-0012 kg/m,s.

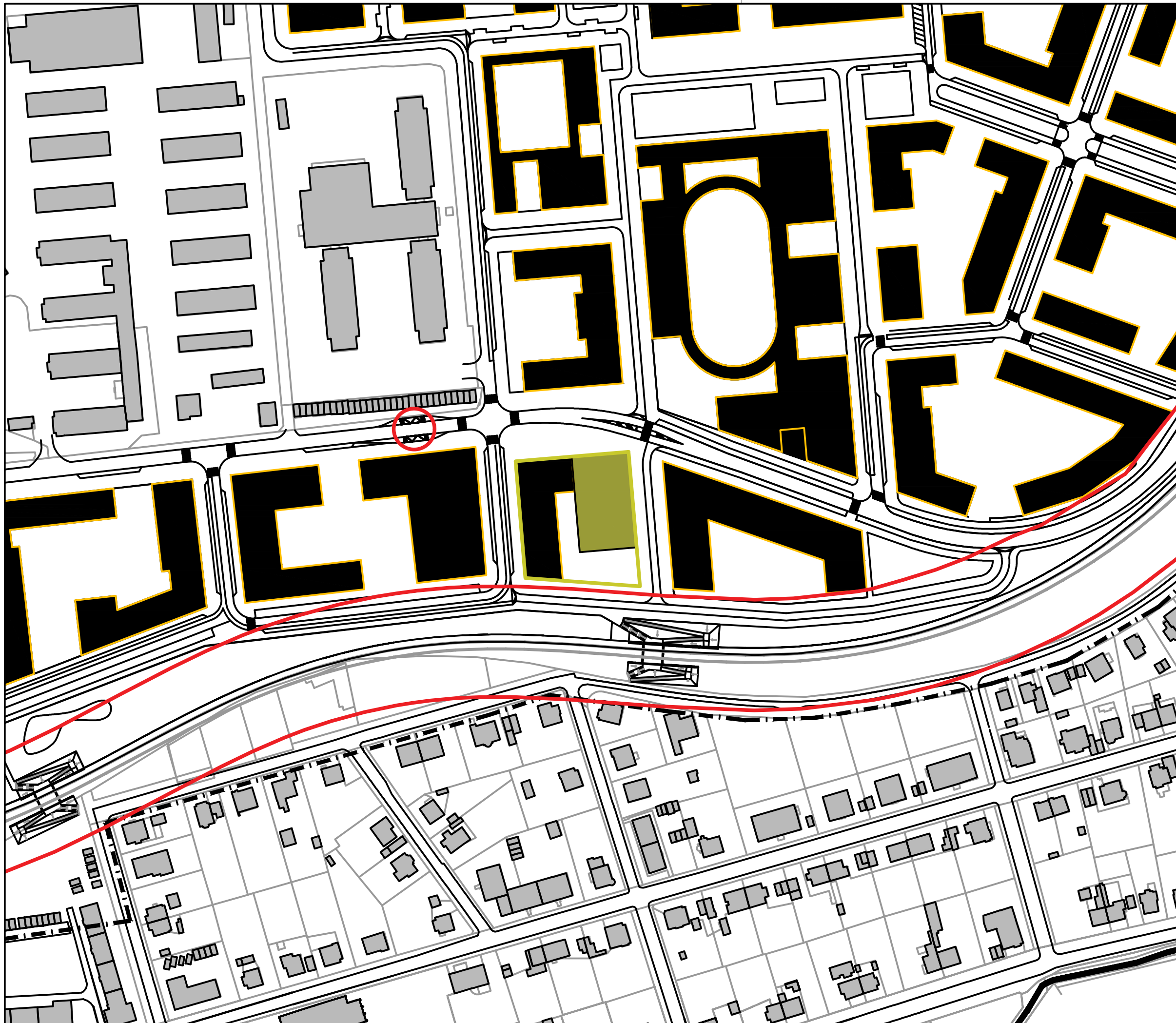
Poznámka: Uvedená množství jsou vztažena k 1 m výšce detailu a platí pro zadané okrajové podmínky. Množství vodní páry vstupující do konstrukce bylo stanoveno pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 10.e-9 s/m. Množství vystupující z konstrukce pak pro povrchy se souč. přestupu vodní páry 20.e-9 s/m.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

Rel. vlhkost [%]:








**Oblast kondenzace
vodní páry v detailu**



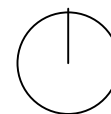


LEGENDA


	STÁVAJÍCÍ OBJEKTY
	NOVÉ OBJEKTY
	NAVRHOVANÝ OBJEKT
	ZASTÁVKA AUTOBUSU MHD
	HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMA ŽELEZNICE

NÁZEV PROJEKTU	DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUZYŇĚ
LOKALITA	NOVÁ RUZYŇĚ P6 ČR
ORGANIZACE	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL	Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTROLOVAL	Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
DATUM	BŘEZEN 2022

LOGO ORGANIZACE

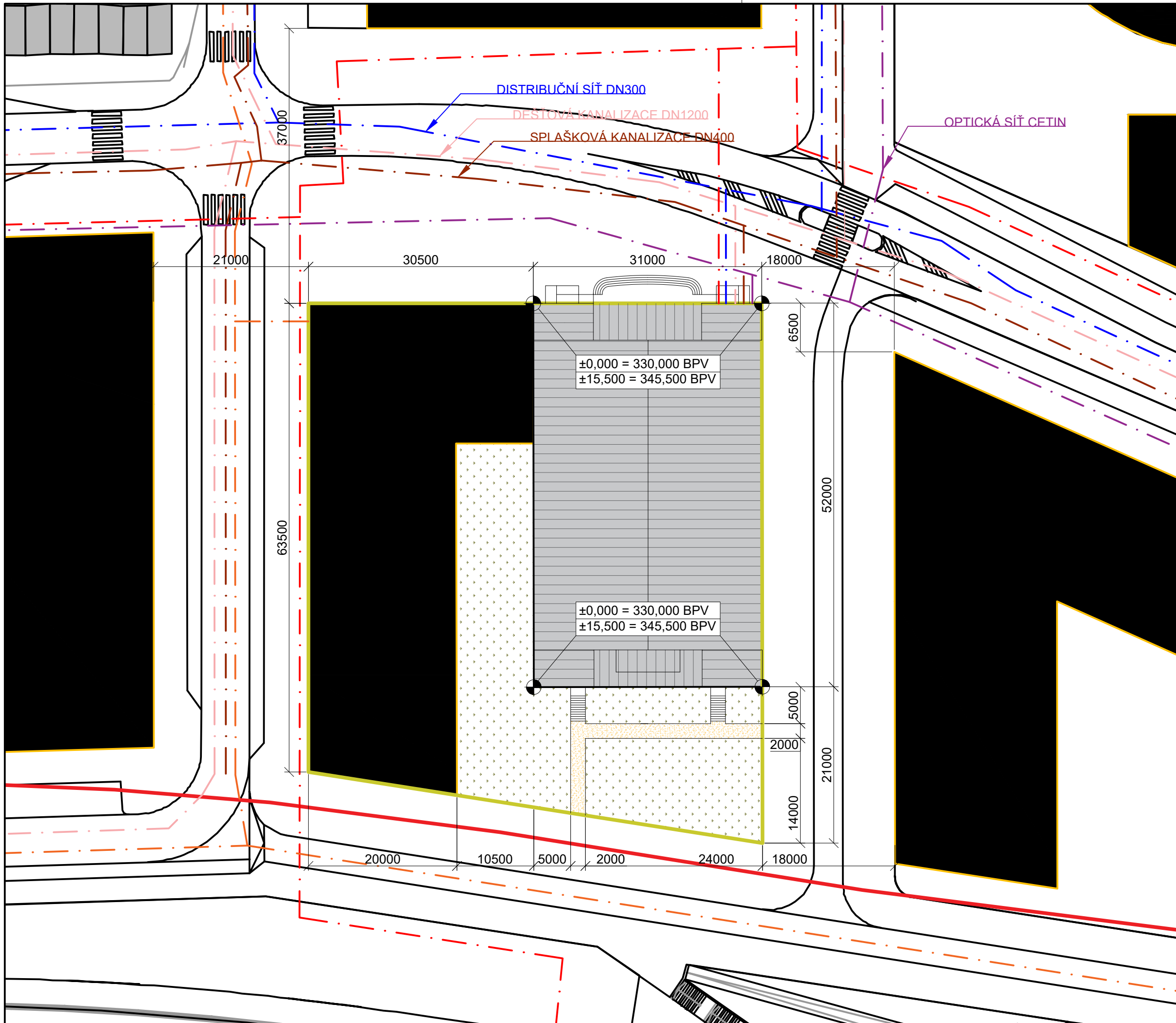


± 0,000 = 330,000 BPV



NÁZEV VÝKRESU	SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ		
FORMÁT	A3	2 x A4	
MĚŘITKO	1:2000		
PROJEKT	DIPLOMOVÁ PRÁCE		
FÁZE	PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE		
ČÁST	C – SITUAČNÍ VÝKRESY		

PROJEKT	FÁZE	ČÁST	ČÍSLO VÝKRESU
DP1	PD	C	001



LEGENDA

	STÁVAJÍCÍ OBJEKTY		VEDENÍ VN
	NOVÉ OBJEKTY		VEDENÍ SLABOPROUDU
	NAVRHOVANÝ OBJEKT		VODOVODNÍ SÍŤ
	ZATRAVNĚNÉ PLOCHY		DEŠŤOVÁ KANALIZACE
	DOTČENÉ ÚZEMÍ		SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
	HRANICE OCHRANNÉHO PÁSMU ŽELEZNICE		
	KOMUNIKACE SE ŠTĚRKOVÝM POVRCHEM		
	TRASA ENERGETICKÉHO VEDENÍ		

POPIS

DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUZYŇ SE NACHÁZÍ V OBLASTI, KDE V SOUČASNÉ DOBĚ PROBÍHÁJÍ ROZSAHLÉ ZMĚNY ÚZEMNÍHO PLÁNU A TERÉNU. OD TOHO SE ODVÍJÍ NÁSLEDUJÍCÍ SKUTEČNOSTI.

HRANICE POZEMKŮ A PARCELNÍ ČÍSLA NEJSOU V DOBĚ TVORBY TĚTO DOKUMENTACE K DISPOZICI.

STÁVAJÍCÍ VÝSKOPIS JE POUZE PŘÍBLIŽNÉHO CHARAKTERU, STEJNĚ JAKO NADMĚŘSKÁ VÝŠKA PRVNÍHO PODLAŽÍ.

KOMUNIKACE A ZPEVNĚNÉ PLOCHY, (VYJMA SILNICE U PRIORU, KTERÁ SOUSEDÍ SEVERNĚ S OBJEKTEM), PROJEKTOVANÁ ZELENĚ A ZÁKRES TECHNICKÉ INFRASTRUKTURY JSOU POUZE INFORMATIVNÍHO CHARAKTERU, NEBOŤ JSOU PŘEDMĚTEM PLÁNOVANÉHO BUDOUCÍHO PROJEKTU BLOKOVÉ VÝSTAVBY.

NA DOTČENÉ ÚZEMÍ SE NEVZTAHUJÍ ŽÁDNÁ OCHRANNÁ A BEZPEČNOSTNÍ PÁSMO, ANI NESPADÁ DO PAMÁTKOVÉ ZÓNY.

VZHLEDEM K TEORETICKÉMU CHARAKTERU DIPLOMOVÉ PRÁCE NEBYL PROVEDEN GEODETICKÝ, ANI ŽÁDNÝ JINÝ PRŮZKUM DOTČENÉHO ÚZEMÍ A NENÍ ŘEŠENO ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ.

TRASA ENERGETICKÉHO VEDENÍ BUDE BUĎTO PŘÍPOJKA TEPLÉ VODY, NEBO ZEMNÍHO PLYNU, PODLE ZVOLENÉ VARIANTY.

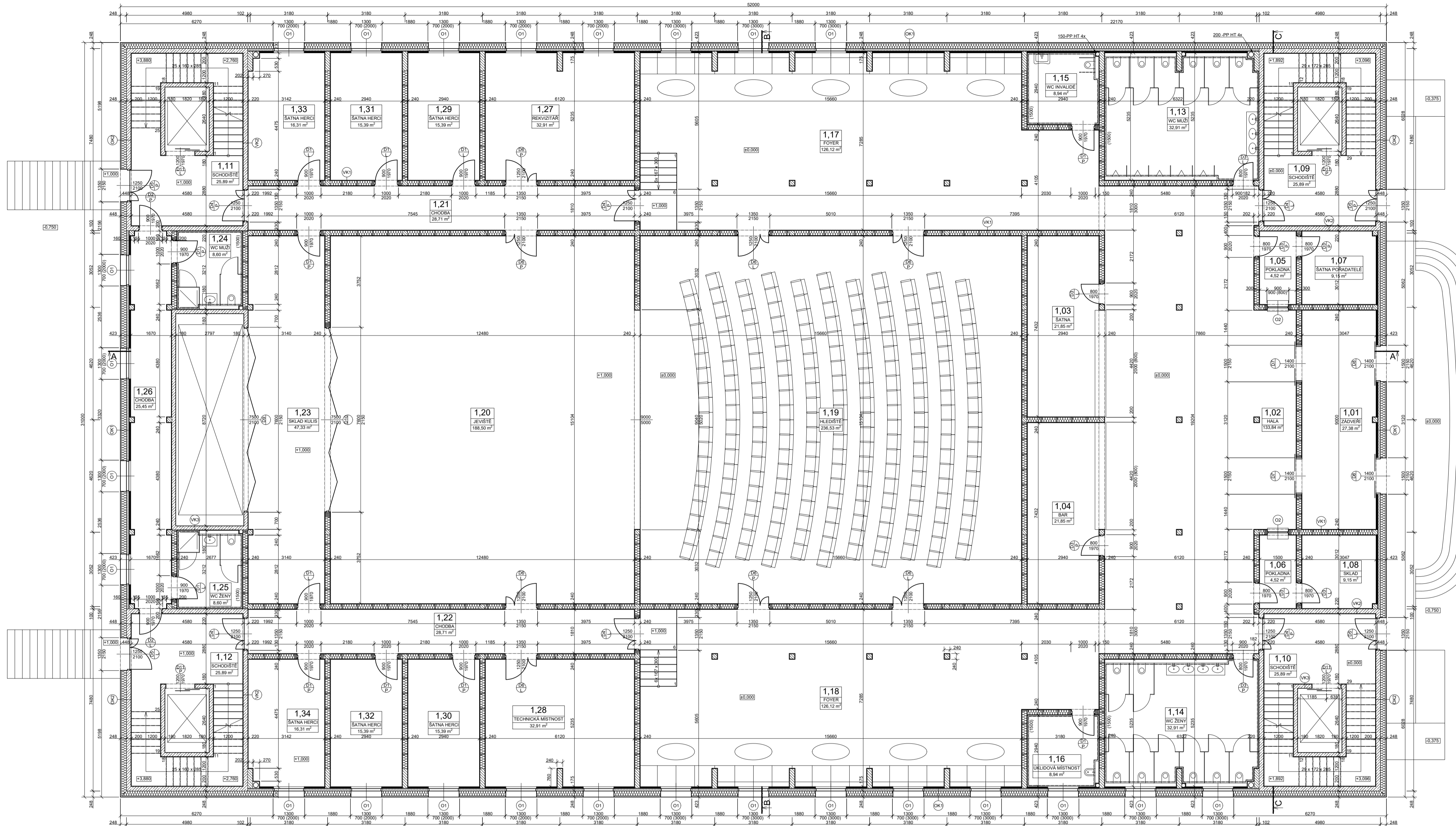
NÁZEV PROJEKTU	DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUZYŇ
LOKALITA	NOVÁ RUZYŇ P6 ČR
ORGANIZACE	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL	Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTROLOVAL	Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
DATUM	BŘEZEN 2022

LOGO ORGANIZACE

± 0,000 = 330,000 BPV

NÁZEV VÝKRESU	KOORDINAČNÍ SITUACE
FORMÁT	A3 2 x A4
MĚŘÍTKO	1:500
PROJEKT	DIPLOMOVÁ PRÁCE
FÁZE	PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
ČÁST	C – SITUAČNÍ VÝKRESY

PROJEKT	FÁZE	ČÁST	ČÍSLO VÝKRESU
DP1	PD	C	002



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ZELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE
- NOSNÉ DŘEVĚNÉ PRVKY DL
- TEPELNÁ A AKUSTICKÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
- PARKETIZA - DŘEVOLÁKOVITÁ DESKA DIF. TL. 15 mm
- CLT PANEL TL. 100 mm

POPIS

OZNAČENÍ OK A VK ZNAČÍ POUŽITÉ KONSTRUKCE, JEJICHŽ SKLADBA JE ZACHYCENA NA SAMOSTÁTNÉM VÝKRESU.

POTRUBÍ 150-PP VIT SLOUŽÍ PRO SPLÁŠKOVOU KANALIZACI Z VÝŠŠÍCH PATER, VODA S ELEKTRIKOU JSOU INSTALOVÁNY BUD V INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNĚ OKI, NEBO KONSTRUKCI VKI TAK ABY NEDOŠLO K NARUŠENÍ STATIKY.

POTRUBÍ 300-PP VIT SLOUŽÍ K ODVODU SPÁŽEK ZE STŘECHY A JE OPATŘENO TEPELNOU IZOLACÍ.

LEGENDA MÍSTNOSTI

ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STROP
1.01	ZÁDVEŘÍ	27,38 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.02	HALA	133,84 m ²	ZATĚŽOVÝ KOBEREK	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.03	SÁTKA	21,85 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.04	BAR	21,85 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.05	POKLADNA	4,52 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.06	POKLADNA	4,52 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.07	SÁTKA POŘÍDADĚLE	9,15 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.08	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.09	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.10	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.11	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.12	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.13	WC MUŽI	32,91 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK VODEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VODEODOLNÝ POHLED
1.14	WC ŽENY	32,91 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK VODEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VODEODOLNÝ POHLED
1.15	WC INVALIDE	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK VODEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VODEODOLNÝ POHLED
1.16	UKLIDOVÁ MÍSTNOST	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK VODEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VODEODOLNÝ POHLED
1.17	FOYER	126,12 m ²	ZATĚŽOVÝ KOBEREK	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.18	FOYER	126,12 m ²	ZATĚŽOVÝ KOBEREK	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.19	HLAŠTĚ	236,53 m ²	ZATĚŽOVÝ KOBEREK	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.20	JEVIŠTĚ	186,50 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.21	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.22	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.23	SKLAD KULIS	47,33 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.24	WC MUŽI	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK VODEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VODEODOLNÝ POHLED
1.25	WC ŽENY	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK VODEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VODEODOLNÝ POHLED
1.26	CHODBA	25,45 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.27	REKVIDIÁR	32,91 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.28	TECHNICKÁ MÍSTNOST	32,91 m ²	KERAMICKÁ DLÁŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.29	SÁTKA HERCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.30	SÁTKA HERCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.31	SÁTKA HERCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.32	SÁTKA HERCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.33	SÁTKA HERCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
1.34	SÁTKA HERCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED

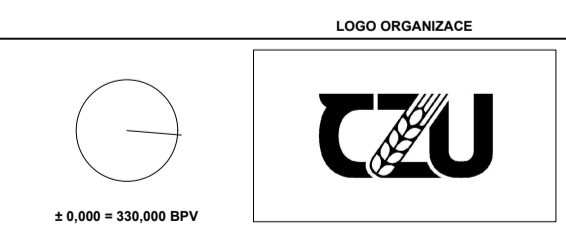
LEGENDA VÝPLNÍ OTVORŮ

OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
O1		1300 x 700 mm	0,91 m ²	25	HLINÍK	
O2		900 x 900 mm	0,81 m ²	2	HLINÍK	VYDĚLNÍ OKENKO U POKLADEN
D1 - L		900 x 1970 mm	1,773 m ²	5	OCEĽ	DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D1 - P		900 x 1970 mm	1,773 m ²	7	OCEĽ	DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D2 - L		900 x 1970 mm	1,773 m ²	1	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D2 - P		900 x 1970 mm	1,773 m ²	1	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D3 - L		800 x 1970 mm	1,576 m ²	4	OCEĽ	
D3 - P		800 x 1970 mm	1,576 m ²	4	OCEĽ	
D4 - L		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	4	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY

OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
D4 - P		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	4	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D5 - L		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	2	OCEĽ	POŽÁRNÍ VCHODOVÉ DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D5 - P		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	2	OCEĽ	POŽÁRNÍ VCHODOVÉ DVEŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARĚROVNOSTI BUDOVY
D6 - L		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	4	OCEĽ	
D6 - P		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	4	OCEĽ	
D7		1400 x 2100 mm	2,94 m ²	2	OCEĽ	
D8		1400 x 2100 mm	2,94 m ²	2	OCEĽ	
D9						SKLADACÍ DVEŘE DO VÝTAHU NA MATERIÁL O ROZMĚRECH 7500 x 2100 mm, PLOŠE 15,75 m ² , JEJEDNOM KUSE A MATERIÁLU OCEĽI

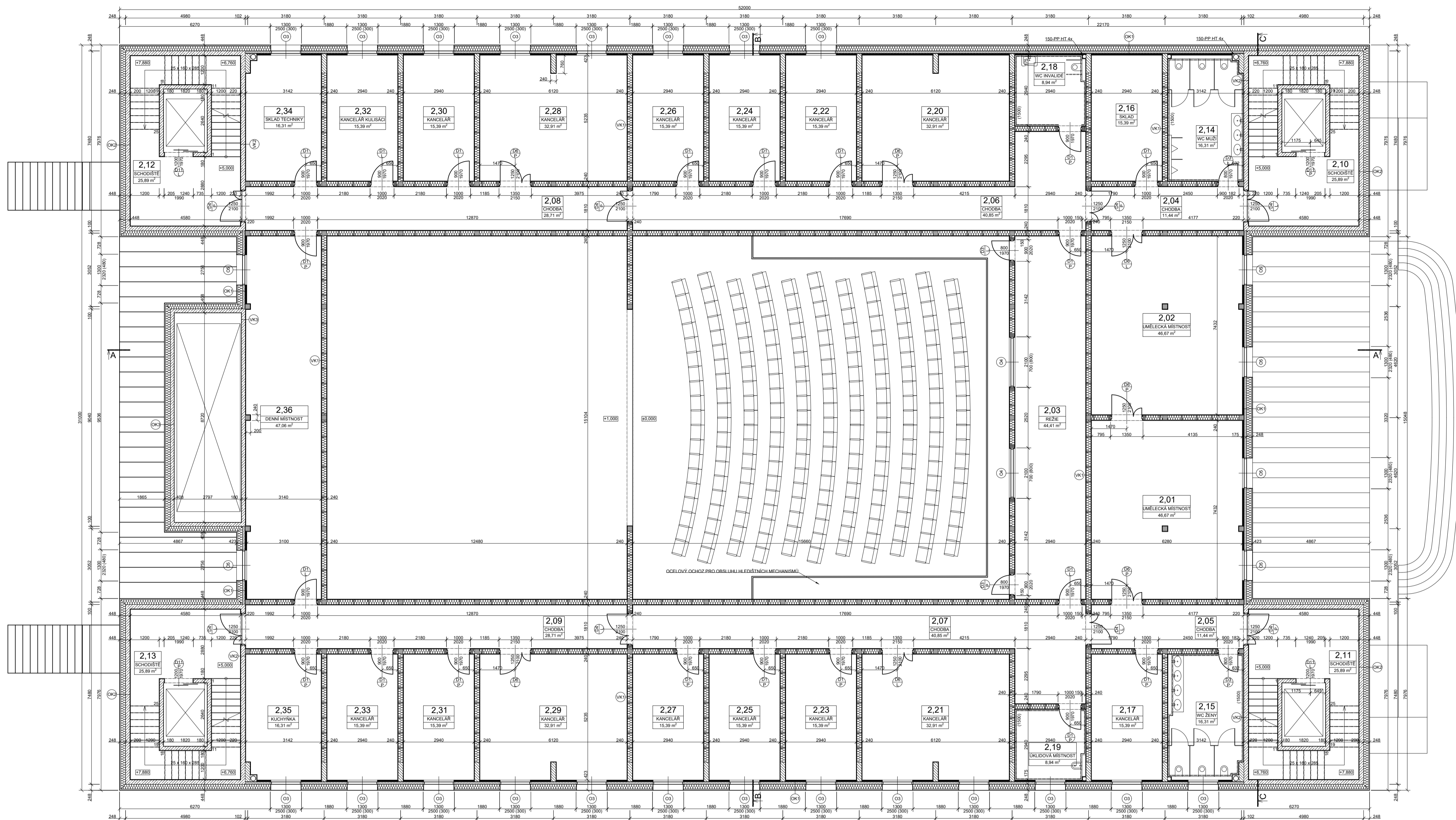
OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
D10						SKLADACÍ DVEŘE VEDOUcí ZE SKLADU KULIS NA JEVIŠTĚ, O ROZMĚRECH 7500 x 2100 mm, PLOŠE 15,75 m ² , JEJEDNOM KUSE A MATERIÁLU OCEĽI
D11 - P		1200 x 1970 mm	2,364 m ²	2	OCEĽ	DVEŘE DO VÝTAHOVÉ ŠACHTY
D11 - L		1200 x 1970 mm	2,364 m ²	2	OCEĽ	DVEŘE DO VÝTAHOVÉ ŠACHTY

NÁZEV PROJEKTU DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE
LOKALITA NOVÁ RUŽYŇE | P6 | ČR
ORGANIZACE ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTROLOVAL Ing. MARTIN SVITÁK Ph.D.
DATUM BŘEZEN 2022



NÁZEV VÝKRESU D.1.1.2.1. PŮDORYS 1. NP
FORMÁT A1 8 x A4
MĚŘÍTKO 1:100
PROJEKT DIPLOMOVÁ PRÁCE
FÁZE PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
ČÁST D - DOK. OBJEKTŮ A TECH.

PROJEKT **FÁZE** **ČÁST** **ČÍSLO VÝKRESU**
DP1 PD D 003



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE
- NOŠNÉ DŘEVĚNÉ PRVKY GL
- TEPELNÁ A AKUSTICKÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
- PANOBŘEZA - DŘEVOLÁNKOVITÁ DESKA DIF. TL. 15 mm
- CLT PANEĽ TL. 100 mm

POPS

OZNAČENÍ OK A VK ZNAČÍ POUŽITÉ KONSTRUKCE, JEJICH SKLADBA JE ZACHYCENA NA SAMOSTÁTNÉM VÝKRESU.

POTRUBÍ 150 PP VIT SLOUŽÍ PRO SPLÁŠKOVOU KANALIZACI Z VÝŠÍCH PATER, VODA S ELEKTRIKOU JSOU VEDENY BUĎ V INSTALAČNÍ PŘEDSTĚNĚ OKNI, NEBO KONSTRUKČI VKI TAK ABY NEDOŠLO K NARUŠENÍ STATIKY.

POTRUBÍ 300 PP VIT SLOUŽÍ K ODVODU SRAŽEK ZE STŘECHY A JE OPATŘENO TEPELNOU IZOLACÍ.

LEGENDA MÍSTNOSTI

ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STROP
2.01	UMĚLECKÁ MÍSTNOST	46,67 m ²	ZATĚŽOVÝ KOBREK	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.02	UMĚLECKÁ MÍSTNOST	46,67 m ²	ZATĚŽOVÝ KOBREK	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.03	REŽIE	44,41 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.04	CHODBA	11,44 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.05	CHODBA	11,44 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.06	CHODBA	46,67 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.07	CHODBA	46,67 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.08	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.09	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.10	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.11	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.12	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.13	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.14	WC MUŽI	16,31 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK VOĎEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SDK VOĎEODOLNÝ POHLED
2.15	WC ŽENY	16,31 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK VOĎEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SDK VOĎEODOLNÝ POHLED
2.16	SKLAD	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.17	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.18	WC INVALIDE	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK VOĎEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SDK VOĎEODOLNÝ POHLED
2.19	UKLIĎOVACÍ MÍSTNOST	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SDK VOĎEODOLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SDK VOĎEODOLNÝ POHLED
2.20	KANCELÁŘ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.21	KANCELÁŘ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.22	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.23	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.24	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.25	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.26	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.27	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.28	KANCELÁŘ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.29	KANCELÁŘ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.30	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.31	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.32	KANCELÁŘ KULISAČI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.33	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.34	SKLAD TECHNICKY	16,31 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.35	KUCHYŇNA	16,31 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.36	DENNÍ MÍSTNOST	47,46 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SDK PROTIPOŽÁRNÍ	SDK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED

LEGENDA VÝPLNÍ OTVORŮ

OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
O3		1300 x 2500 mm	3,25 m ²	21	HLINIK	
O4		2100 x 700 mm	1,42 m ²	2	HLINIK	OKNO PRO BLEDOVÁNÍ DĚNÍ NA JEVIŠTI
D1 - L		900 x 1970 mm	1,773 m ²	9	OCEĽ	DVĚŘE JSOU DOPLNĚNÝ MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARIEROVOSTI BUDOVY
D1 - P		900 x 1970 mm	1,773 m ²	11	OCEĽ	DVĚŘE JSOU DOPLNĚNÝ MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARIEROVOSTI BUDOVY
D3 - L		800 x 1970 mm	1,576 m ²	2	OCEĽ	
D3 - P		800 x 1970 mm	1,576 m ²	2	OCEĽ	
D4 - L		1200 x 2100 mm	2,525 m ²	4	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVĚŘE JSOU DOPLNĚNÝ MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARIEROVOSTI BUDOVY
D4 - P		1200 x 2100 mm	2,525 m ²	4	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVĚŘE JSOU DOPLNĚNÝ MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBARIEROVOSTI BUDOVY

OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
D6 - L		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	3	OCEĽ	
D6 - P		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	4	OCEĽ	
D11 - P		1200 x 1970 mm	2,364 m ²	2	OCEĽ	DVĚŘE DO VÝTAHOVÉ ŠACHTY
D11 - L		1200 x 1970 mm	2,364 m ²	2	OCEĽ	DVĚŘE DO VÝTAHOVÉ ŠACHTY
O5		1300 x 2320 mm	3,02 m ²	6	HLINIK	

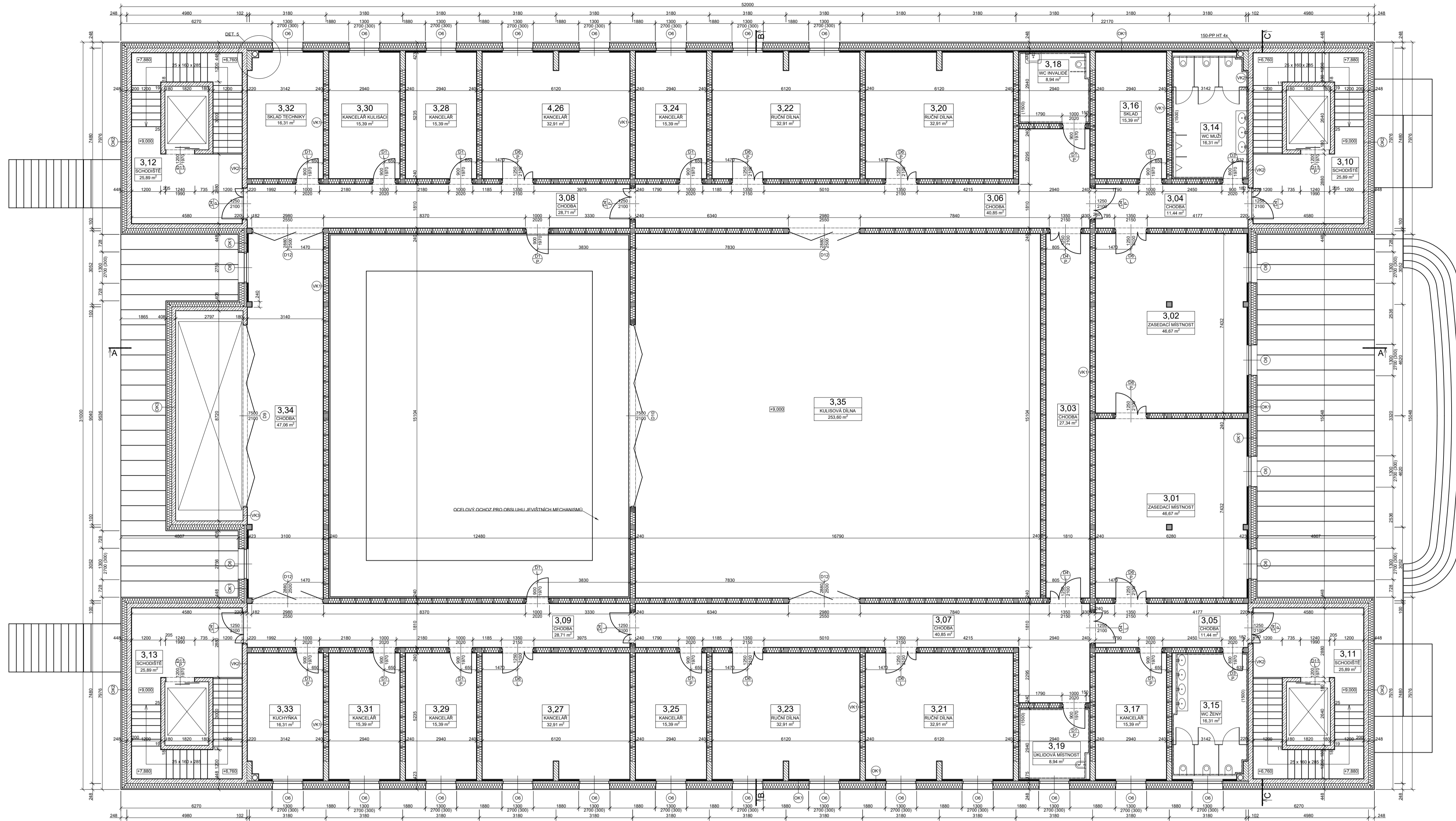
NÁZEV PROJEKTU: DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE
 LOKALITA: NOVÁ RUŽYŇE | P6 | ČR
 ORGANIZACE: ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
 KRESLIL: Bc. VÁCLAV HENYCH
 KONTROLOVAL: Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
 DATUM: BŘEZEN 2022

LOGO ORGANIZACE

1:5000 + 330.000 BPV

NÁZEV VÝKRESU: D.1.1.2.2. PŮDORYS 2. NP
 FORMÁT: A1 8 x A4
 MĚŘÍTKO: 1:100
 PROJEKT: DIPLOMOVÁ PRÁCE
 FÁZE: PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
 ČÁST: D - DOK. OBJEKTŮ A TECH.

PROJEKT FÁZE ČÁST ČÍSLO VÝKRESU
 DP1 PD D 004



LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE
- NOŠNÉ DŘEVĚNÉ PRVKY DL
- TEPELNÁ A AKUSTICKÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
- PANORBIDZA - DŘEVOLÁNKOVÁ DESKA DIF. TL. 15 mm
- CLT PANEL TL. 100 mm

POPIS

OZNAČENÍ OK A VK ZNAČÍ POUŽITÉ KONSTRUKCE, JEJICH SKLADBA JE ZACHYCENA NA SAMOSTÁTNĚM VÝKRESU.
 POTRUBÍ 200xPP HT 4x OVOUDU SŘÁŽEK ZE STŘECHY A JE OPATŘENO TEPELNĚ IZOLACÍ.

LEGENDA MÍSTNOSTI

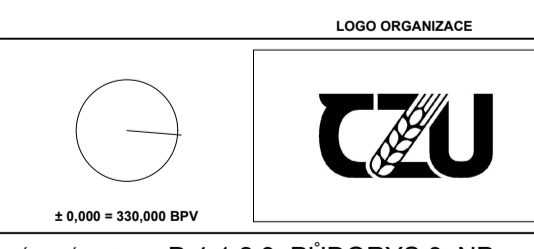
ČÍSLO	NÁZEV MÍSTNOSTI	PLOCHA	PODLAHA	STĚNY	STROP
3.01	ZASEDACÍ MÍSTNOST	46,67 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.02	ZASEDACÍ MÍSTNOST	46,67 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.03	CHODBA	27,34 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.04	CHODBA	11,44 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.05	CHODBA	11,44 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.06	CHODBA	46,67 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.07	CHODBA	46,67 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.08	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.09	CHODBA	28,71 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.10	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.11	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.12	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.13	SCHODIŠTĚ	25,89 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.14	WC MUŽI	16,31 m ²	SKK VOŠEČODLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VOŠEČODLNÝ POHLED	SKK VOŠEČODLNÝ POHLED
3.15	WC ŽENY	16,31 m ²	SKK VOŠEČODLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VOŠEČODLNÝ POHLED	SKK VOŠEČODLNÝ POHLED
3.16	SKLAD	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.17	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.18	WC INVÁLIDĚ	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK VOŠEČODLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VOŠEČODLNÝ POHLED
3.19	UKLÍZOVÁ MÍSTNOST	8,94 m ²	KERAMICKÁ DLAŽBA	SKK VOŠEČODLNÝ + KERAMICKÝ OKLAD	SKK VOŠEČODLNÝ POHLED
3.20	RUČNÍ DĚLNÁ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.21	RUČNÍ DĚLNÁ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.22	RUČNÍ DĚLNÁ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
3.23	RUČNÍ DĚLNÁ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.24	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.25	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.26	KANCELÁŘ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.27	KANCELÁŘ	32,91 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.28	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.29	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.30	KANCELÁŘ KULISÁCI	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.31	KANCELÁŘ	15,39 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.32	SKLAD TECHNIKY	16,31 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.33	KUCHYŇKA	16,31 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.34	CHODBA	47,36 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED
2.35	KULISOVÁ DĚLNÁ	25,89 m ²	DUBOVÉ PARKETY	SKK PROTIPOŽÁRNÍ	SKK PROTIPOŽÁRNÍ POHLED

LEGENDA VÝPLNÍ OTVORŮ

OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
O6		1300 x 2700 mm	3,51 m ²	27	HLINÍK	
D1 - L		900 x 1970 mm	1,773 m ²	6	OCEĽ	DVĚŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBEHĚROVNOSTI BUDOVY
D1 - P		900 x 1970 mm	1,773 m ²	8	OCEĽ	DVĚŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBEHĚROVNOSTI BUDOVY
D3 - L		800 x 1970 mm	1,576 m ²	1	OCEĽ	
D3 - P		800 x 1970 mm	1,576 m ²	1	OCEĽ	
D4 - L		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	5	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVĚŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBEHĚROVNOSTI BUDOVY
D4 - P		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	5	OCEĽ	POŽÁRNÍ DVĚŘE JSOU DOPLNĚNY MADLEM PRO ZVÝŠENÍ BEZBEHĚROVNOSTI BUDOVY

OZN.	NÁKRES	ROZMĚRY	PLOCHA	POČET	MATERIÁL	POZNÁMKY
D6 - L		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	4	OCEĽ	
D6 - P		1250 x 2100 mm	2,625 m ²	5	OCEĽ	
D9						SHLÁDACÍ DVĚŘE DO VÝTAHU NA MATERIÁL, O ROZMĚRECH 7500 x 2100 mm, PLOŠE 15,75 m ² , JEDNOM KUSEM A MATERIÁLU OCEĽI
D10						SHLÁDACÍ DVĚŘE VEDOUcí Z KULISOVÉ DĚLNĚ NA JEVIŠTĚ, O ROZMĚRECH 7500 x 2100 mm, PLOŠE 15,75 m ² , JEDNOM KUSEM A MATERIÁLU OCEĽI
D11 - P		1200 x 1970 mm	2,364 m ²	2	OCEĽ	DVĚŘE DO VÝTAHOVÉ ŠACHTY
D11 - L		1200 x 1970 mm	2,364 m ²	2	OCEĽ	DVĚŘE DO VÝTAHOVÉ ŠACHTY
D12						SHLÁDACÍ DVĚŘE URČENÉ PRO VÝTAH, O ROZMĚRECH 2800 x 2000 mm, PLOŠE 7,20 m ² , ČTYŘECH KUSECH A MATERIÁLU OCEĽI

NÁZEV PROJEKTU: DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYNE
 LOKALITA: NOVÁ RUŽYNE | P6 | ČR
 ORGANIZACE: ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
 KRESLIL: Bc. VÁCLAV HENYCH
 KONTROLOVAL: Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
 DATUM: BŘEZEN 2022

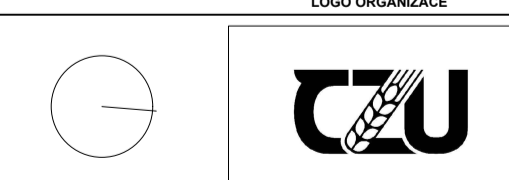


1:5000 + 330,000 BPV
 NÁZEV VÝKRESU: D.1.1.2.3. PŮDORYS 3. NP
 FORMÁT: A1 8 x A4
 MĚŘÍTKO: 1:100
 PROJEKT: DIPLOMOVÁ PRÁCE
 FÁZE: PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
 ČÁST: D - DOK. OBJEKTŮ A TECH.

POPS
 STŘEŠNÍ KRYTINA JE PLECHOVÁ PALCOVANÁ S ŠÍŘKOU PLECHU 400 mm.
 VZHLÉDEM K NESTANDARDNÍ NÍZKĚMU SKLONU P' STŘECHY JE NUTNÉ S
 TÍMTO POČÍTAT PŘI VÝPOČTU NÍZKĚMU STAVU POUŽITELNOSTI.
 OKAPNÉ SVYDY Z HLAVNÍ ČÁSTI STŘECHY VEDOU VNITŘNÍ ČÁSTI BUDOVY A
 JSOU PROTO DOKLADNĚ IZOLOVÁNY EPS ISOGLAS, ABY VZNIKLE TEPELNÉ
 MOSTY BYLY CO NEJMENŠÍ.



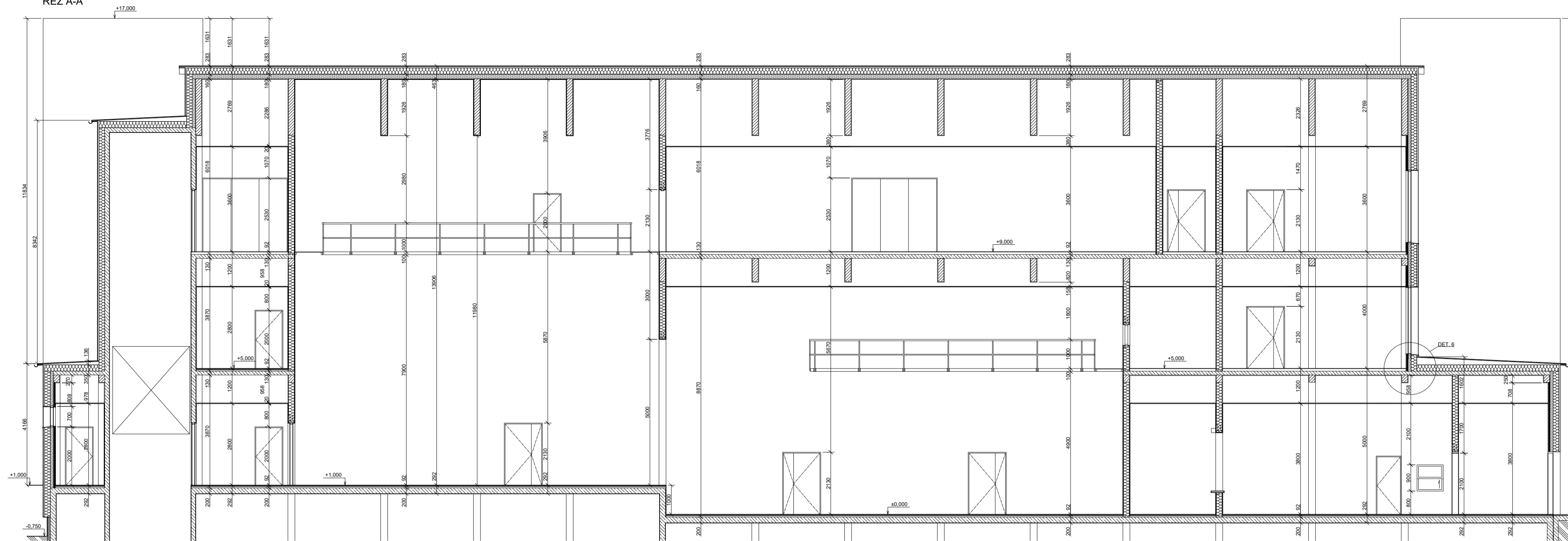
NÁZEV PROJEKTU DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUZYŇĚ
LOKALITA NOVÁ RUZYŇĚ | P6 | ČR
ORGANIZACE ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTROLOVAL Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
DATUM BŘEZEN 2022



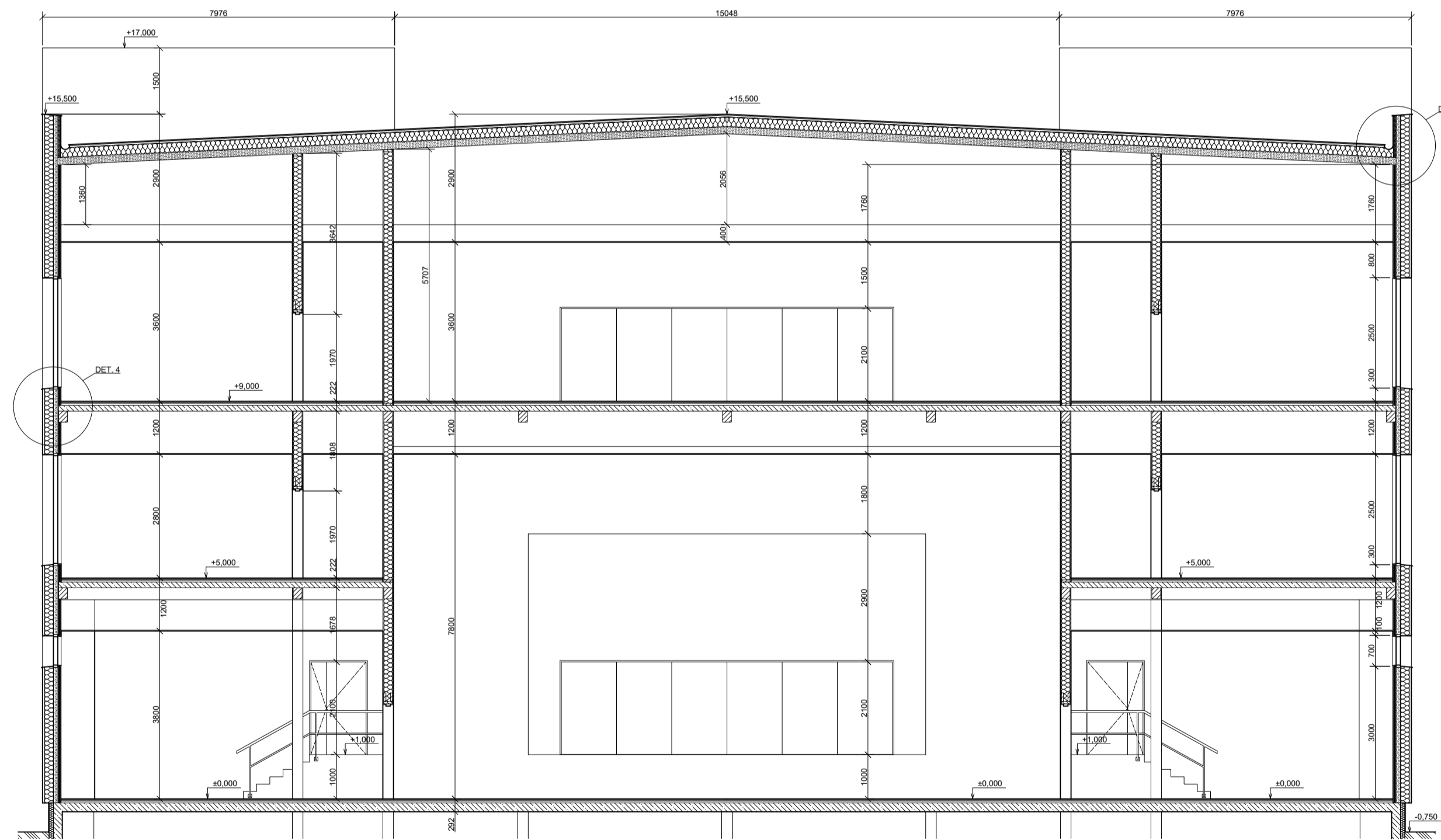
NÁZEV VÝKRESU D.1.1.2.4. VÝKRES STŘECHY
FORMÁT A1 8 x A4
MĚŘÍTKO 1:100
PROJEKT DIPLOMOVÁ PRÁCE
FÁZE PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
ČÁST D – DOK. OBJEKTŮ A TECH.

PROJEKT **FÁZE** **ČÁST** **ČÍSLO VÝKRESU**
 DP1 PD D 006

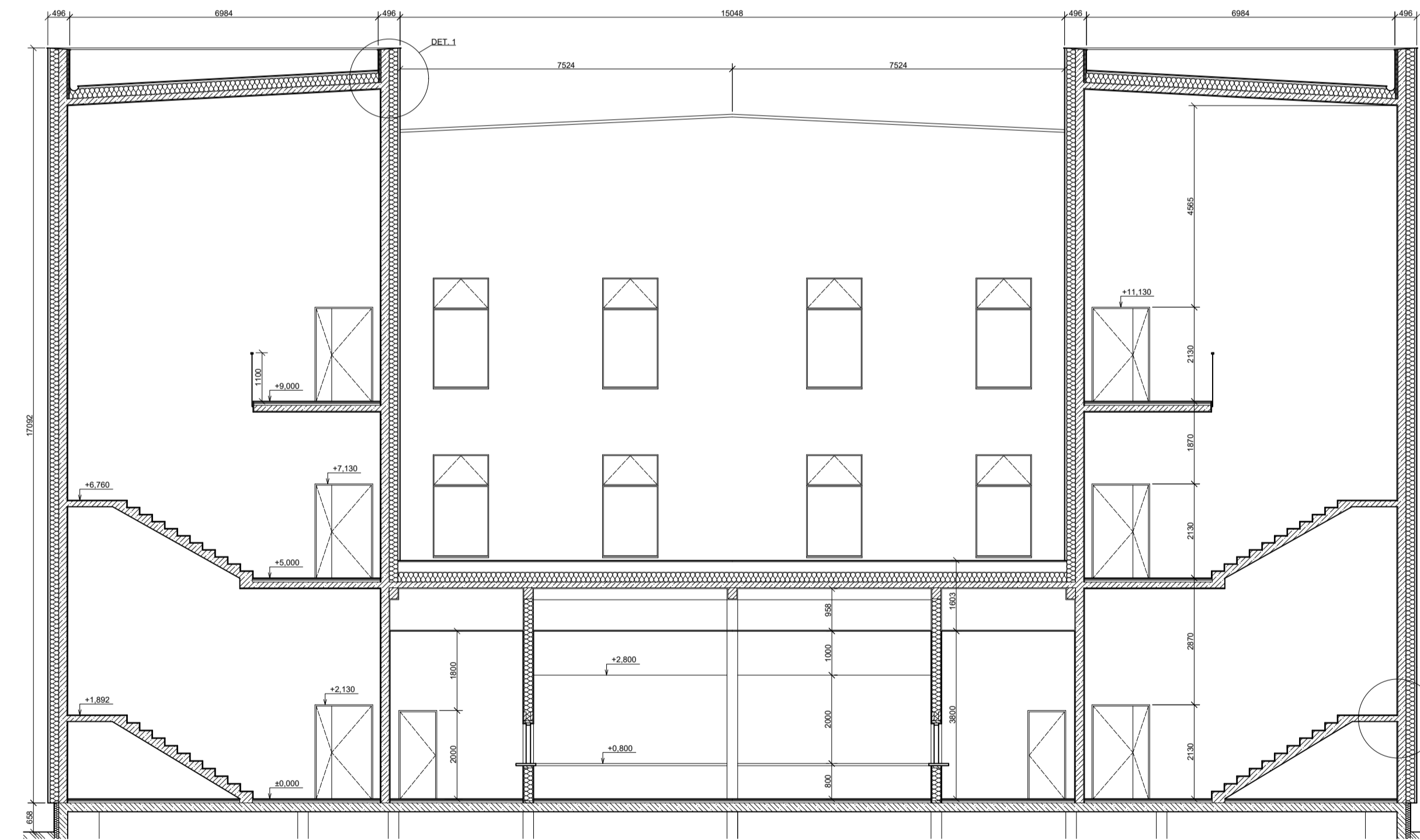
ŘEZ A-A



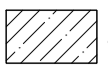




ŘEZ B-B



ŘEZ C-C



LEGENDA MATERIÁLŮ

-  ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE
-  NOSNÉ DŘEVĚNÉ PRVKY GL
-  TEPELNÁ A AKUSTICKÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
-  FASÁDA - DŘEVOLÁMNĚNÁ DESKA DIF TL. 15 mm
-  CLT PANEL
-  ZEMINA

POPIS

OZNAČENÍ OK A VK ZNAČÍ POUŽITÉ KONSTRUKCE, JEJICHŽ SKLADBA JE ZACHYCENA NA SAMOSTATNÉM VÝKRESU.

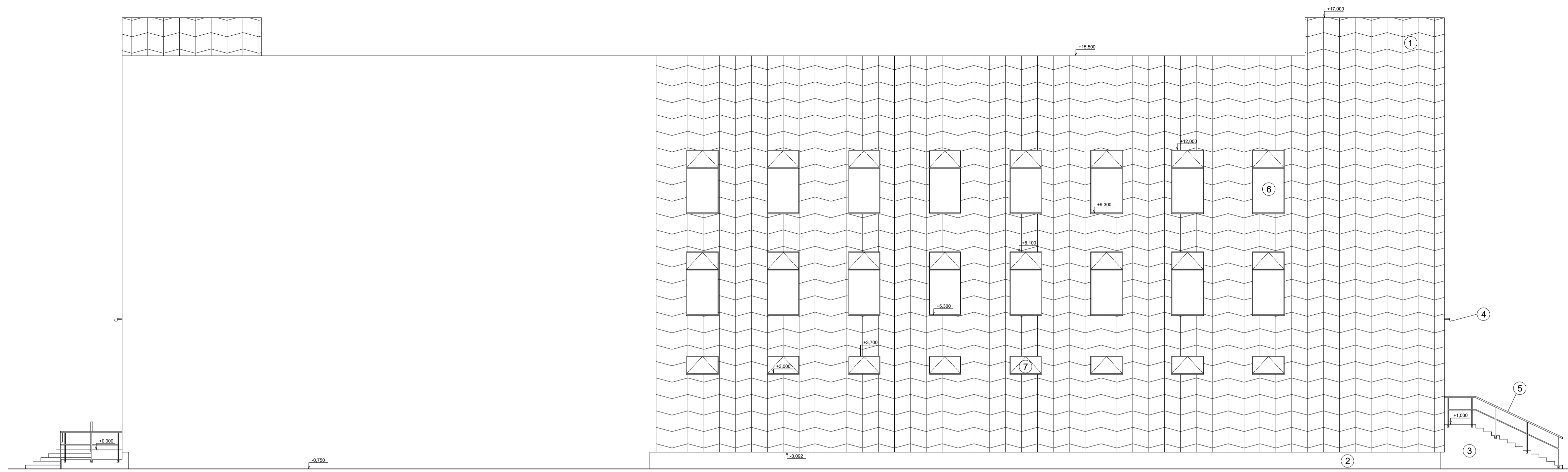
NÁZEV PROJEKTU **DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE**
 LOKALITA **NOVÁ RUŽYŇE | P6 | ČR**
 ORGANIZACE **ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**
 KRESLIL **Bc. VÁCLAV HENYCH**
 KONTROLOVAL **Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.**
 DATUM **BŘEZEN 2022**



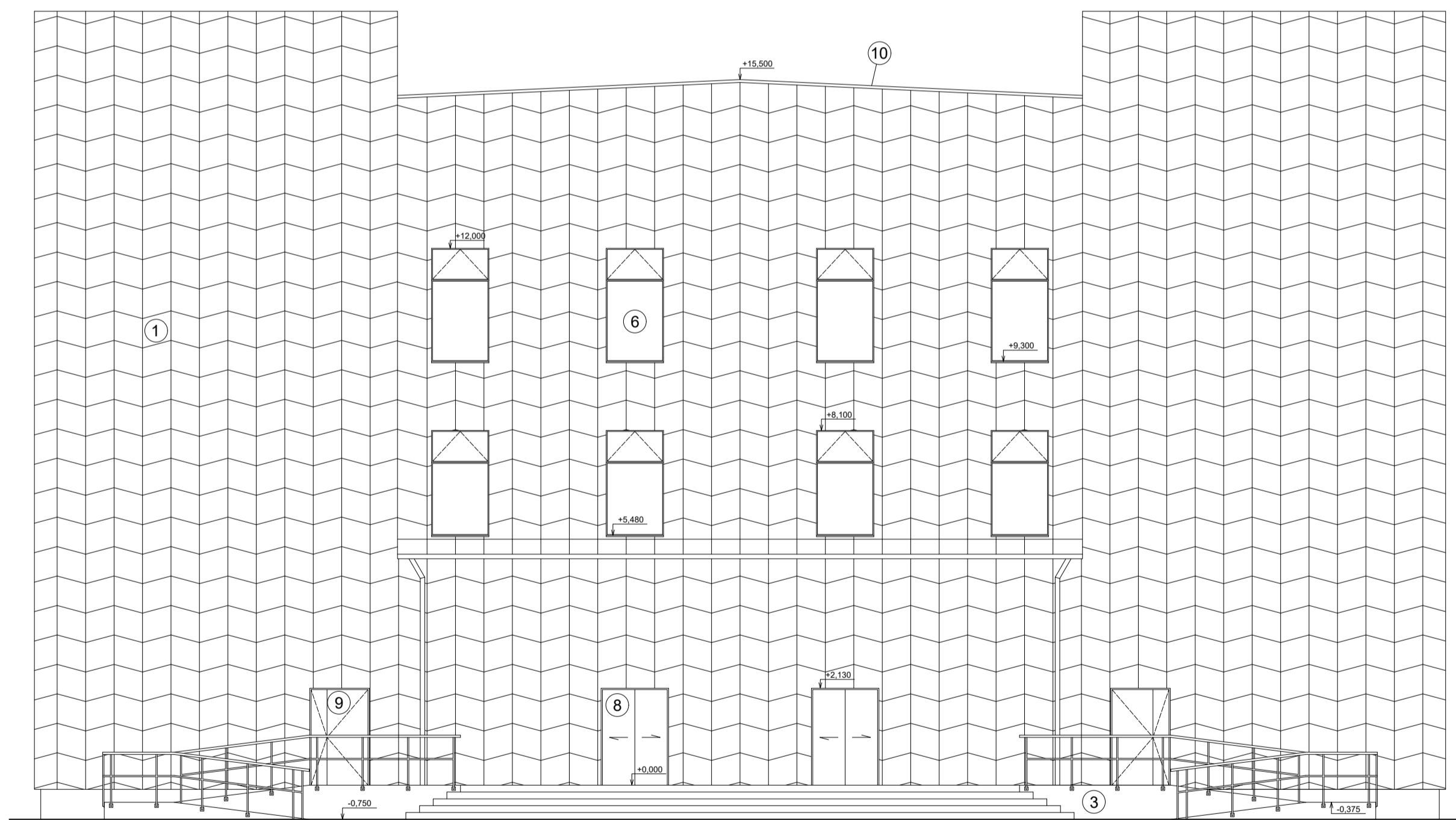
1 0.000 + 330.000 BPV
 NÁZEV VÝKRESU **D.1.1.2.5. ŘEZY**
 FORMÁT **A1 8 x A4**
 MĚŘÍTKO **1:100**
 PROJEKT **DIPLOMOVÁ PRÁCE**
 FÁZE **PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE**
 ČÁST **D – DOK. OBJEKTŮ A TECH.**

PROJEKT FÁZE ČÁST ČÍSLO VÝKRESU
DP1 PD D 007

POHLED ZÁPADNÍ



POHLED SEVERNÍ



LEGENDA MATERIÁLŮ

ČÍSLO	TYP POVRCHU	BARVA
1	CEMENTOVĚLÁKOVÝ OBRÁD	61HC TERRACÓTA a 67HC TERRA
2	SILKONOVÁ OMTKA	ŠEDA
3	SILKONOVÁ OMTKA	TMAVÉ ŠEDA
4	FLECHOVÝ OKAPNÍ ZLAB	ANTRACID
5	DŘEVĚNÉ MADLO	ŠEDA
6	DŘEVĚNÉ EUROOKNO	ANTRACID
7	DŘEVĚNÉ EUROOKNO	ANTRACID
8	AUTOMATICKÉ POSUVNÉ DVĚŘE	ANTRACID
9	UNIKOVÝ VÝCHOD	ANTRACID
10	FLECHOVÁ KRYTINA	ANTRACID

POPIS

MONTOVANÁ FASÁDA JE SEKLÁDANÁ Z KOSOÚHEKOVÝCH PANELOŮ O ROZMĚRECH STRAN 600 mm a VYTIŇENÝCH ÚHELECH 105 a 75°. VĚTRNÁ FASÁDNÍ OBRÁDĚNÍ JE Z BARVY 67HC TERRA Z KATALOGU SILBONT. DRUHÁ BARVA 61HC SILBONT TVOŘÍ POUZE OJEDNĚLÁ MĚSTA.

NÁZEV PROJEKTU **DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE**
 LOKALITA **NOVÁ RUŽYŇE | P6 | ČR**
 ORGANIZACE **ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE**
 KRESLIL **Bc. VÁCLAV HENYCH**
 KONTROLOVAL **Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.**
 DATUM **BŘEZEN 2022**



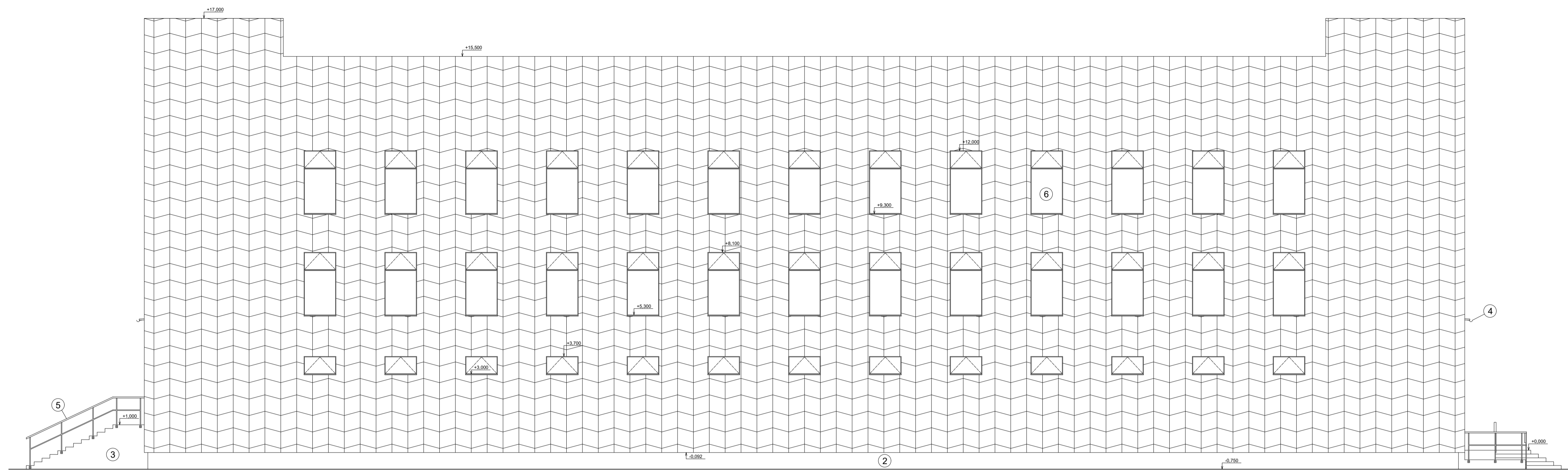
LOGO ORGANIZACE

1 000 + 330 000 BPV

NÁZEV VÝKRESU **D.1.1.2.6. POHLEDY SV. a ZP.**
 FORMÁT **A1 8 x A4**
 MĚŘÍTKO **1:100**
 PROJEKT **DIPLOMOVÁ PRÁCE**
 FÁZE **PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE**
 ČÁST **D – DOK. OBJEKTŮ A TECH.**

PROJEKT	FÁZE	ČÁST	ČÍSLO VÝKRESU
DP1	PD	D	008

POHLED VÝCHODNÍ



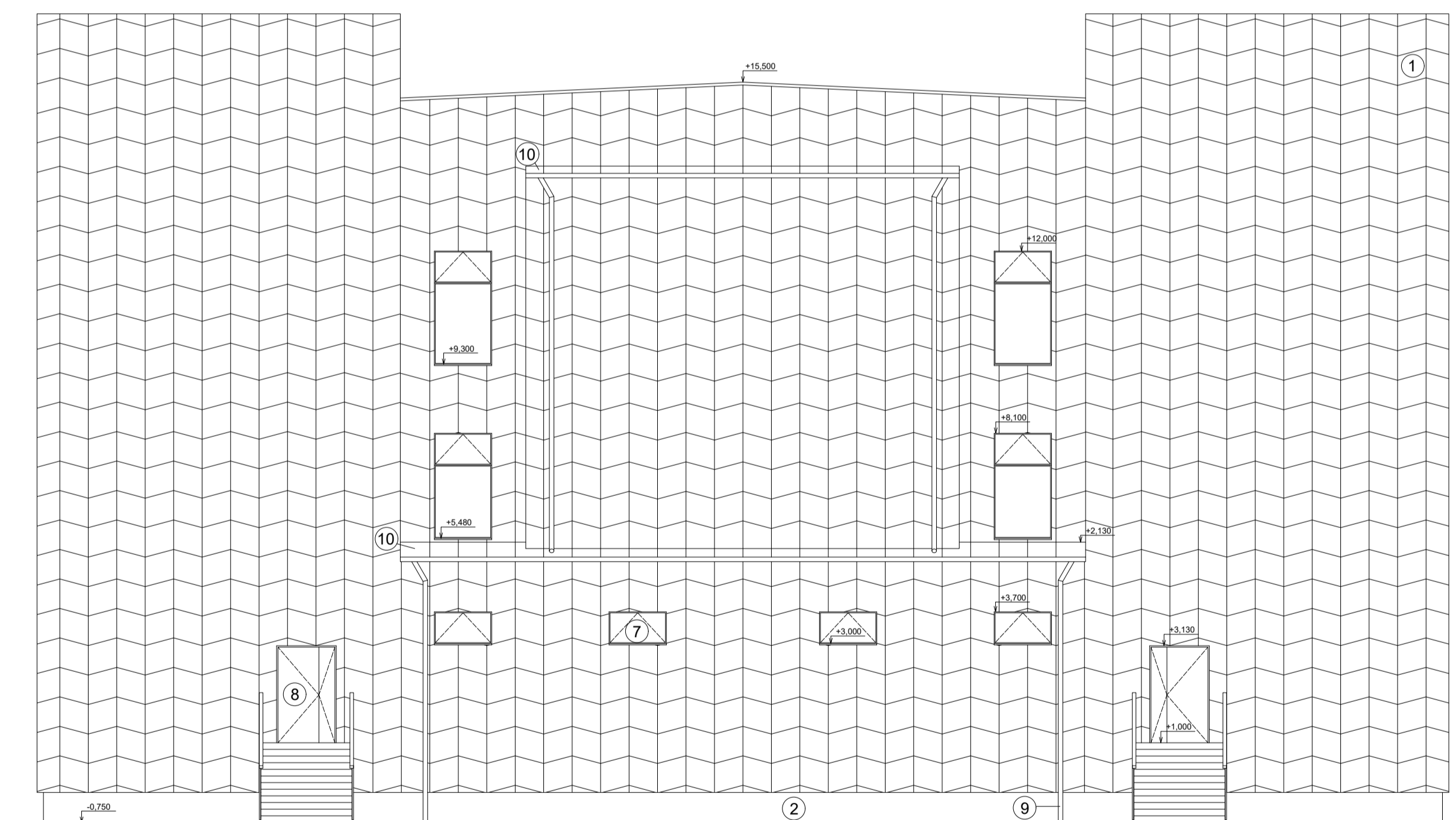
LEGENDA MATERIÁLŮ

ČÍSLO	TYP POKRYTÍ	BARVA
1	CEMENTOVĚKLÁNKOVÝ OBRÁD	ŠEDÁ TERRACOTA a ŠTĚHC TERRA
2	SILKONOVÁ OMÍTKA	ŠEDÁ
3	SILKONOVÁ OMÍTKA	TMAVĚ ŠEDÁ
4	FLECHOVÝ OKAPNÍ ZLAB	ANTRACID
5	DŘEVĚNÉ MADLO	ŠEDÁ
6	DŘEVĚNÉ EUROOKNO	ANTRACID
7	DŘEVĚNÉ EUROOKNO	ANTRACID
8	ZADNÍ VCHOD	ANTRACID
9	FLECHOVÝ OKAPNÍ SVOD	ANTRACID
10	FLECHOVÁ KRYTINA	ANTRACID

POPIS

MONTOVANÁ FASÁDA JE SESKLÁDANÁ Z KOSOÚHEVÝCH PANELŮ O ROZMĚRECH STRAN 600 mm a VÝŠKÍCH ÚHELECH 100 a 75 mm. VĚŠBA FASÁDNÍCH OBRÁDŮ JE Z BARVY ŠTĚHC TERRA Z KATALOGU SILBONT. DRUHÁ BARVA ŠTĚHC SILBONT TVOŘÍ POUZE OJEDNĚLÁ MĚSTA.

POHLED JIŽNÍ



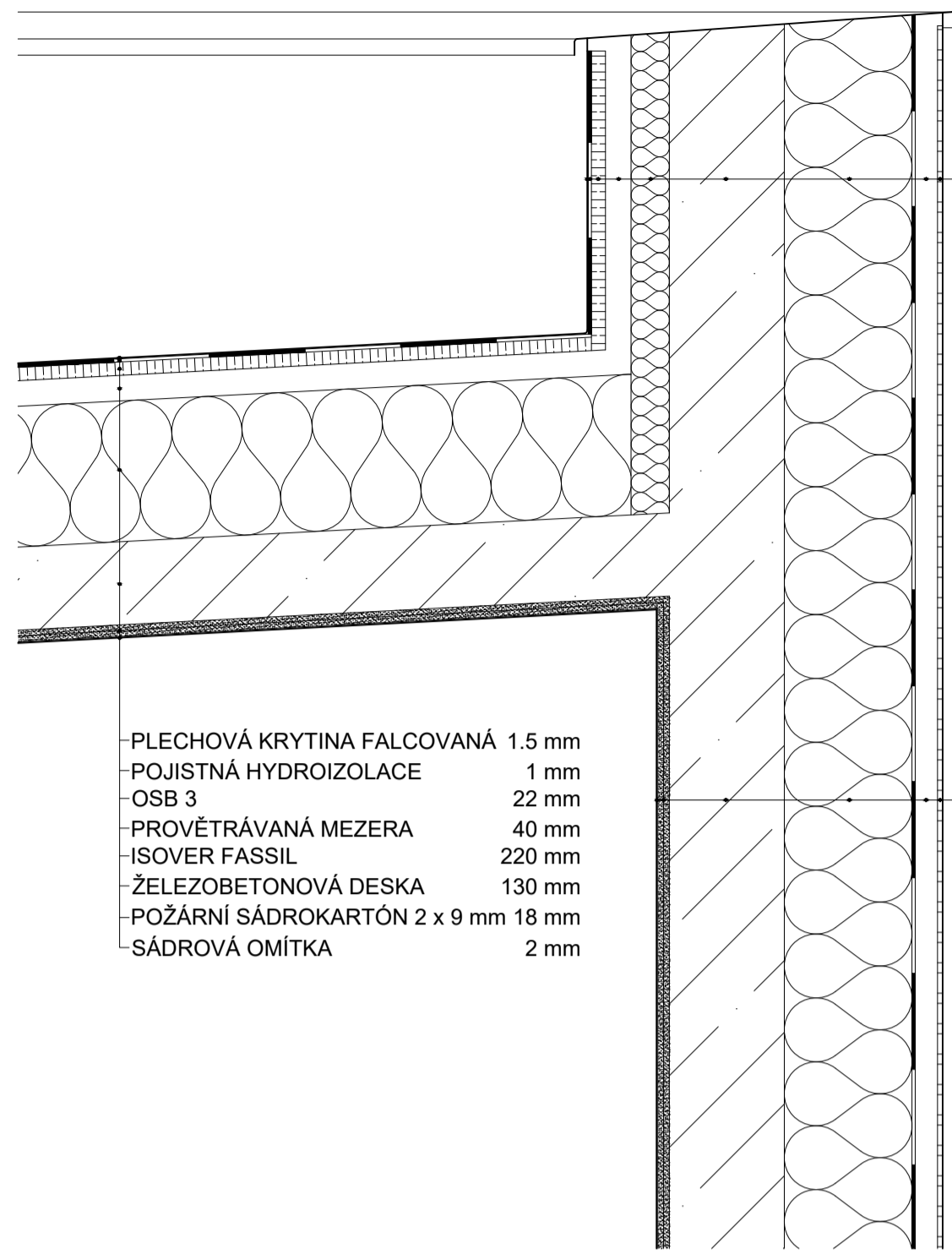
NÁZEV PROJEKTU	DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE
LOKALITA	NOVÁ RUŽYŇE P6 ČR
ORGANIZACE	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL	Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTROLOVAL	Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
DATUM	BŘEZEN 2022



NÁZEV VÝKRESU	D.1.1.2.7. POHLEDY JŽ. a VÝ.
FORMÁT	A1 8 x A4
MĚŘÍTKO	1:100
PROJEKT	DIPLOMOVÁ PRÁCE
FÁZE	PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
ČÁST	D – DOK. OBJEKTŮ A TECH.

PROJEKT	FÁZE	ČÁST	ČÍSLO VÝKRESU
DP1	PD	D	009

DETAIL 1

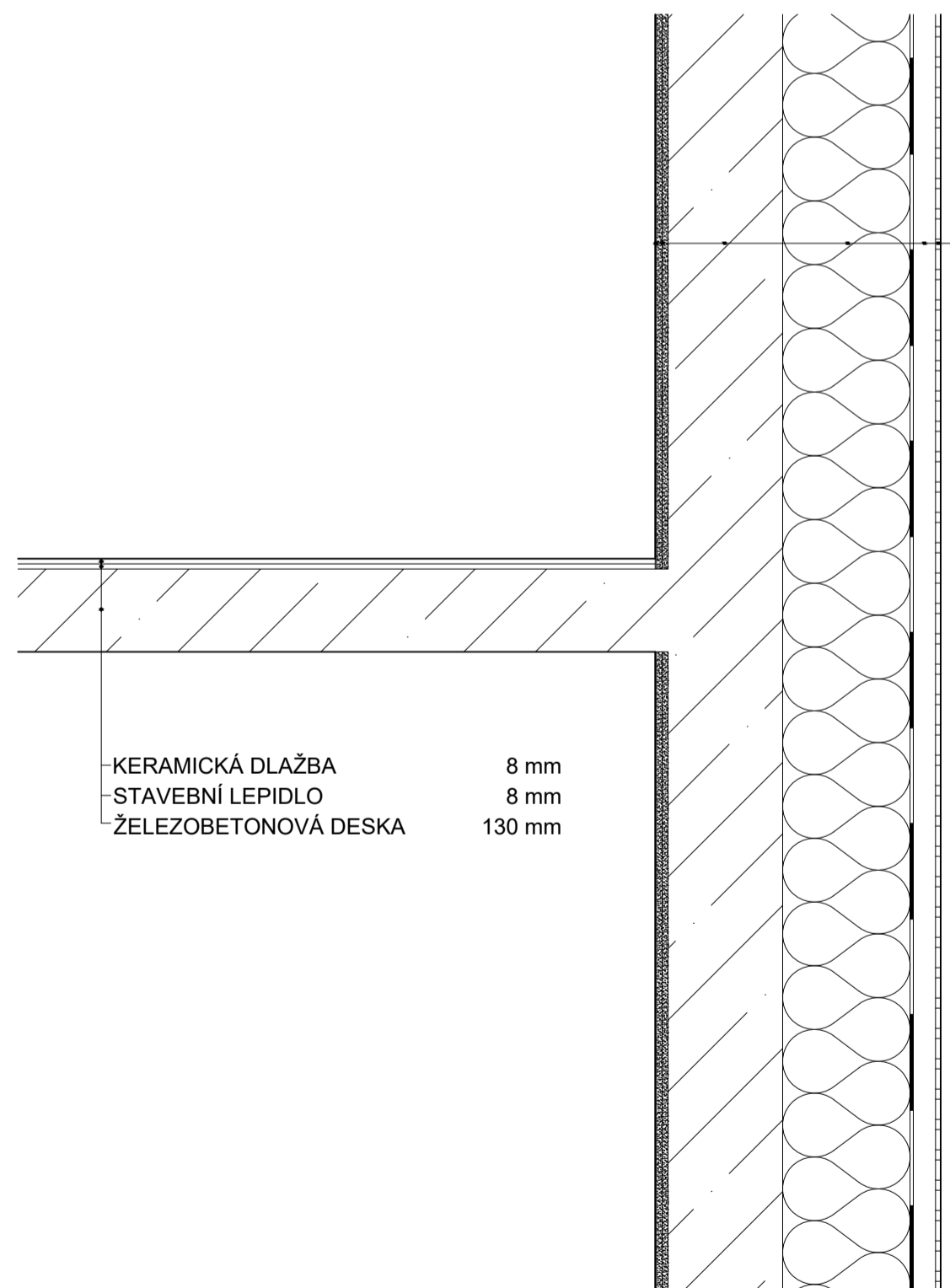


- PLECHOVÁ KRYTINA FALCOVANÁ 1.5 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE 1 mm
- OSB 3 22 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- XPS IZOLACE 60 mm
- ŽELEZOBETON 180 mm
- ISOVER FASSIL NT 200 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- CEMENTOVĚLNĚNÝ OBKLAD 8 mm

- PLECHOVÁ KRYTINA FALCOVANÁ 1.5 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE 1 mm
- OSB 3 22 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- ISOVER FASSIL 220 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 130 mm
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN 2 x 9 mm 18 mm
- SÁDROVÁ OMÍTKA 2 mm

- SÁDROVÁ OMÍTKA 2 mm
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN 2 x 9 mm 18 mm
- OSB 3 22 mm
- ŽELEZOBETON 180 mm
- ISOVER FASSIL NT 200 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- CEMENTOVĚLNĚNÝ OBKLAD 8 mm

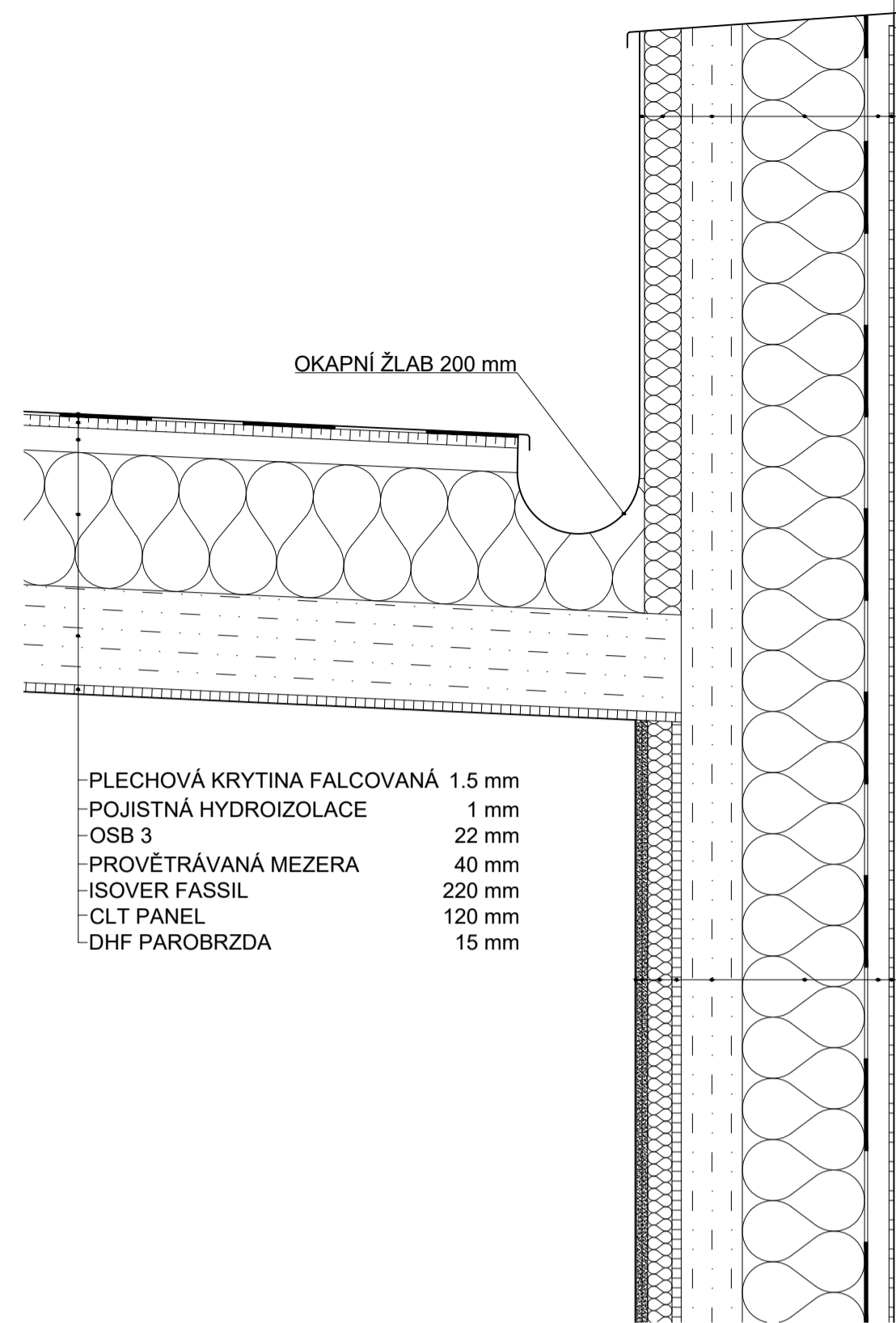
DETAIL 2



- KERAMICKÁ DLAŽBA 8 mm
- STAVEBNÍ LEPIDLO 8 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 130 mm

- SÁDROVÁ OMÍTKA 2 mm
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN 2 x 9 mm 18 mm
- OSB 3 22 mm
- ŽELEZOBETON 180 mm
- ISOVER FASSIL NT 200 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- CEMENTOVĚLNĚNÝ OBKLAD 8 mm

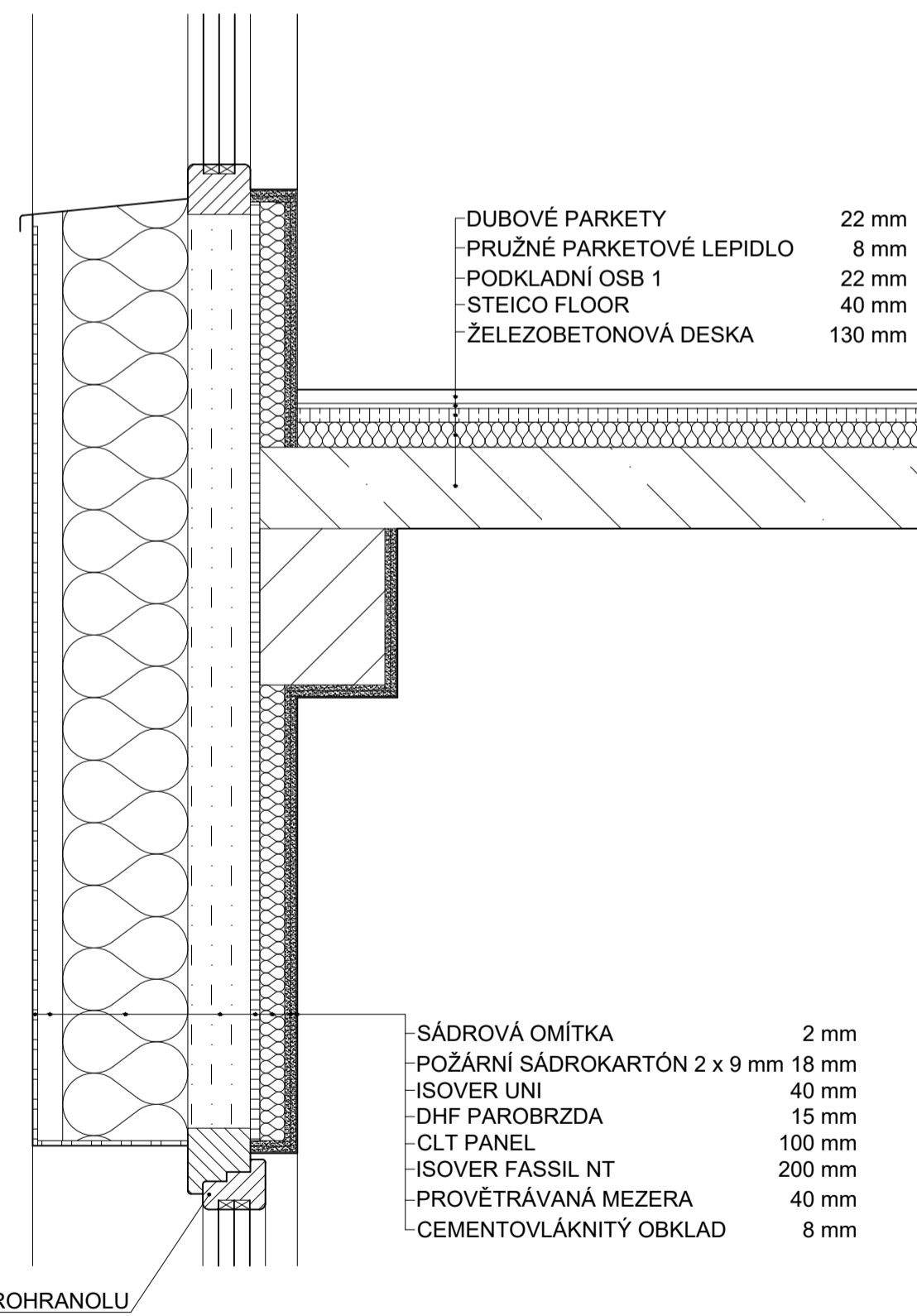
DETAIL 3



- PLECHOVÁ KRYTINA FALCOVANÁ 1.5 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE 1 mm
- OSB 3 22 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- ISOVER FASSIL 220 mm
- CLT PANEL 120 mm
- DHF PAROBRZDA 15 mm

- SÁDROVÁ OMÍTKA 2 mm
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN 2 x 9 mm 18 mm
- ISOVER UNI 40 mm
- DHF PAROBRZDA 15 mm
- CLT PANEL 100 mm
- ISOVER FASSIL NT 200 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- CEMENTOVĚLNĚNÝ OBKLAD 8 mm

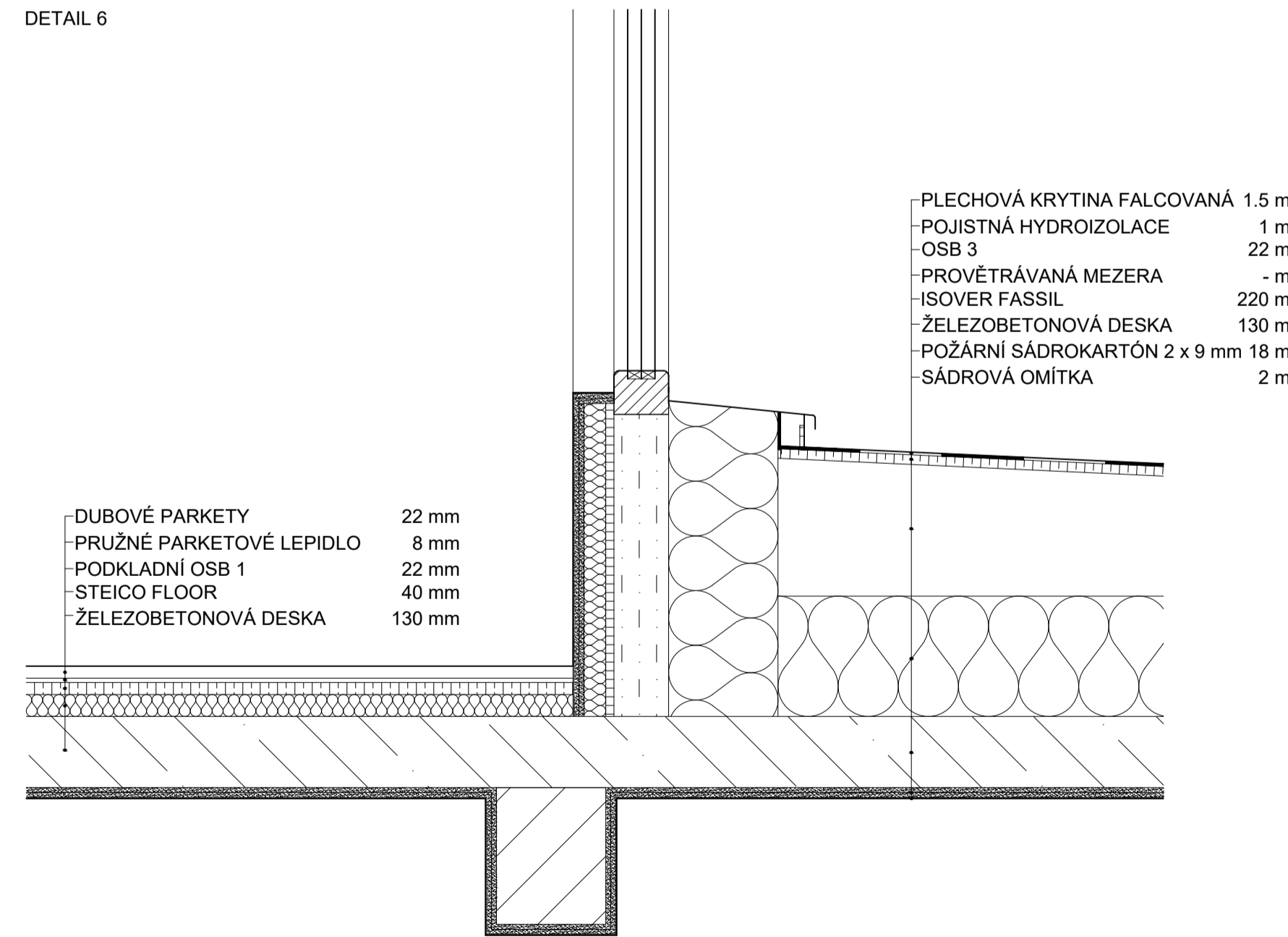
DETAIL 4



- DUBOVÉ PARKETY 22 mm
- PRUŽNÉ PARKETOVÉ LEPIDLO 8 mm
- PODKLADNÍ OSB 1 22 mm
- STEICO FLOOR 40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 130 mm

- SÁDROVÁ OMÍTKA 2 mm
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN 2 x 9 mm 18 mm
- ISOVER UNI 40 mm
- DHF PAROBRZDA 15 mm
- CLT PANEL 100 mm
- ISOVER FASSIL NT 200 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA 40 mm
- CEMENTOVĚLNĚNÝ OBKLAD 8 mm

DETAIL 5



- DUBOVÉ PARKETY 22 mm
- PRUŽNÉ PARKETOVÉ LEPIDLO 8 mm
- PODKLADNÍ OSB 1 22 mm
- STEICO FLOOR 40 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 130 mm

- PLECHOVÁ KRYTINA FALCOVANÁ 1.5 mm
- POJISTNÁ HYDROIZOLACE 1 mm
- OSB 3 22 mm
- PROVĚTRÁVANÁ MEZERA - mm
- ISOVER FASSIL 220 mm
- ŽELEZOBETONOVÁ DESKA 130 mm
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN 2 x 9 mm 18 mm
- SÁDROVÁ OMÍTKA 2 mm

LEGENDA MATERIÁLŮ

- ŽELEZOBETONOVÉ KONSTRUKCE
- NOSNÉ DŘEVĚNÉ PRVKY GL
- TEPELNÁ A AKUSTICKÁ IZOLACE Z MINERÁLNÍ VATY
- PAROBRZDA - DŘEVOVLÁKNITÁ DESKA DHF TL. 15 mm
- CLT PANEL
- OSB DESKA
- CEMENTOVĚLNĚNÝ OBKLAD
- POŽÁRNÍ SÁDROKARTÓN

POPIS

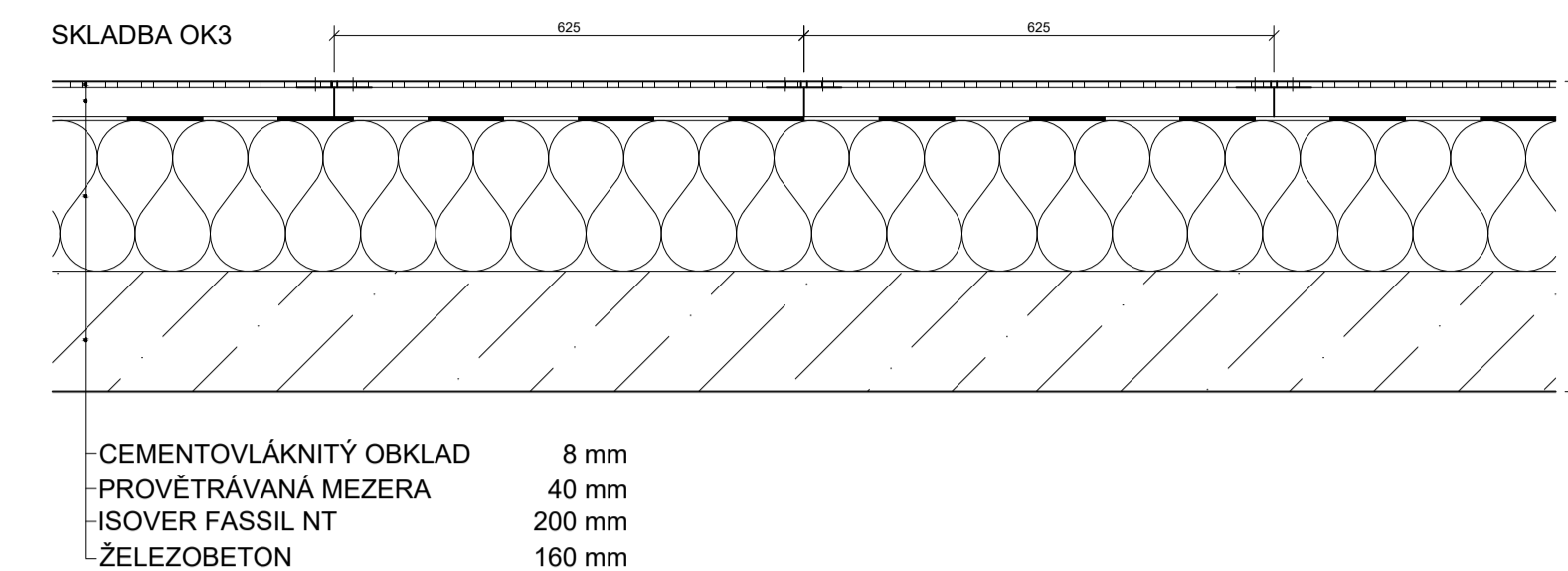
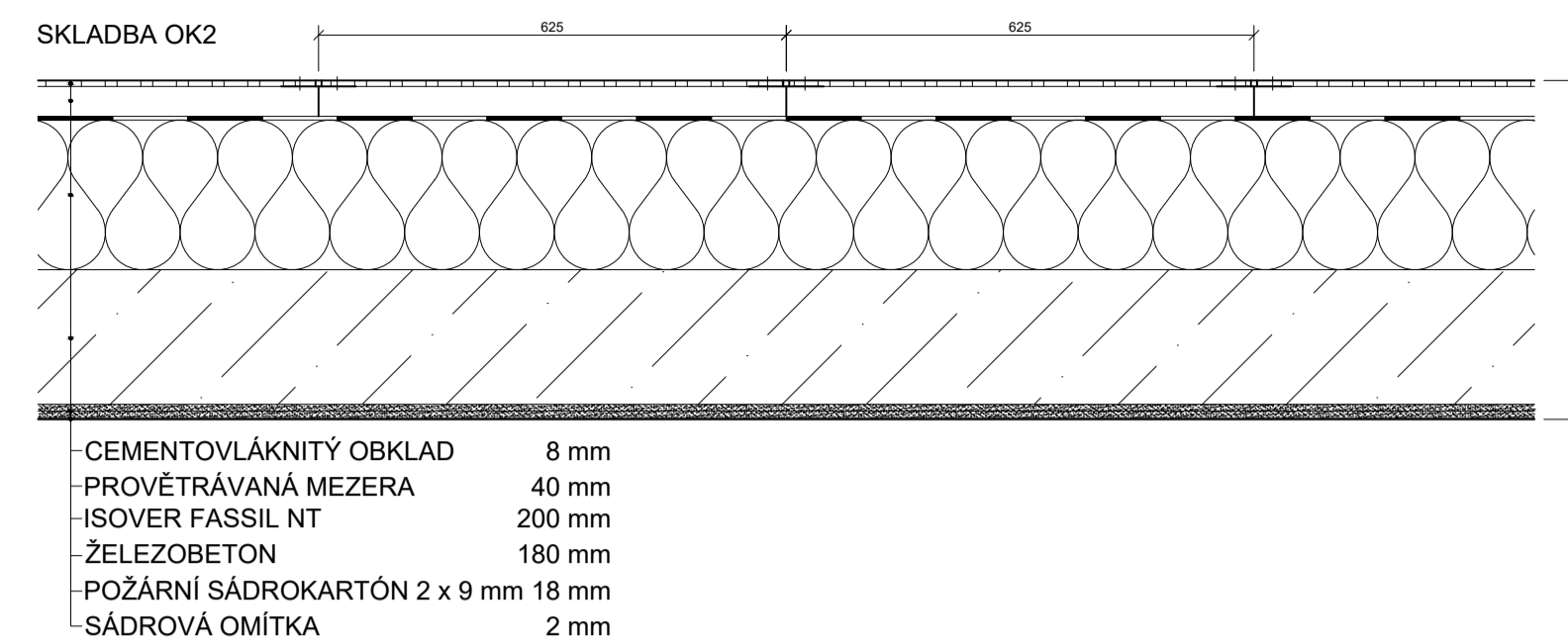
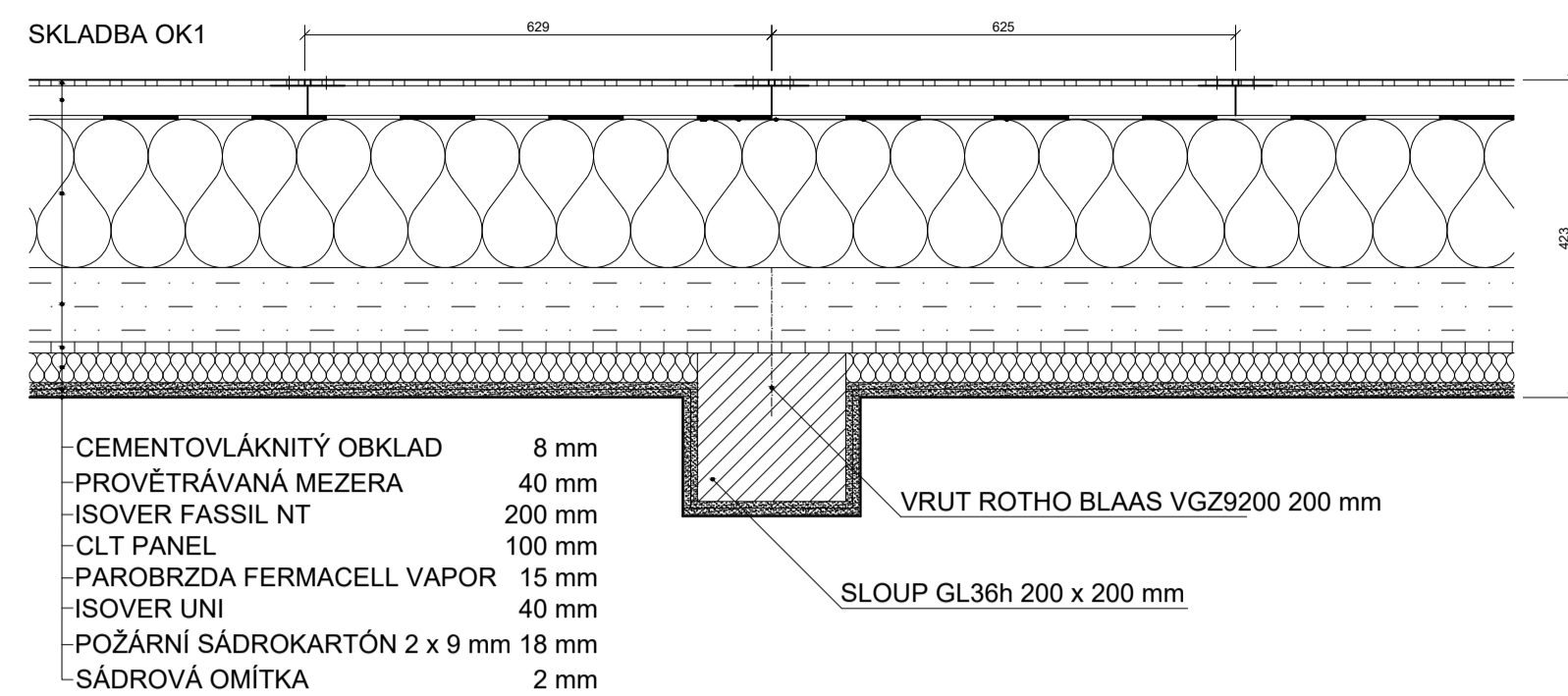
DŘEVĚNÉ NOSNÉ PRVKY JSOU Z BSH GL30A.

NÁZEV PROJEKTU DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE
 LOKALITA NOVÁ RUŽYŇE | P6 | ČR
 ORGANIZACE ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
 KRESLIL Bc. VÁCLAV HENYCH
 KONTROLOVAL Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
 DATUM BŘEZEN 2022

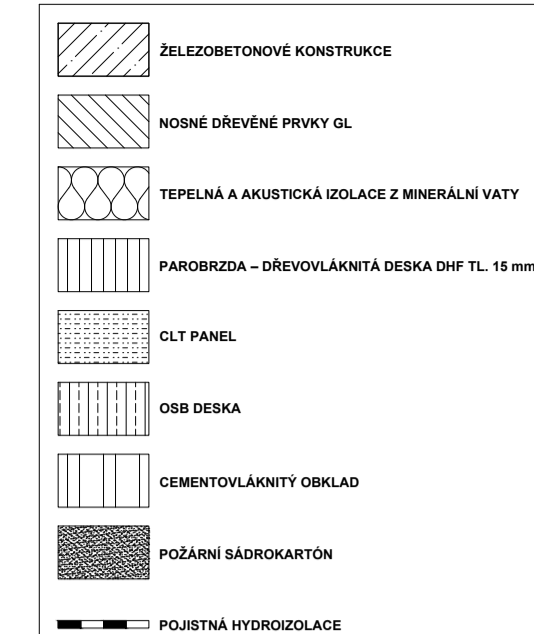


1:000 + 330,000 BPV
 NÁZEV VÝKRESU D.1.1.2.8. DETAILY
 FORMÁT A1 8 x A4
 MĚŘÍTKO 1:10
 PROJEKT DIPLOMOVÁ PRÁCE
 FÁZE PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE
 ČÁST D - DOK. OBJEKTŮ A TECH.

PROJEKT FÁZE ČÁST ČÍSLO VÝKRESU
 DP1 PD D 010

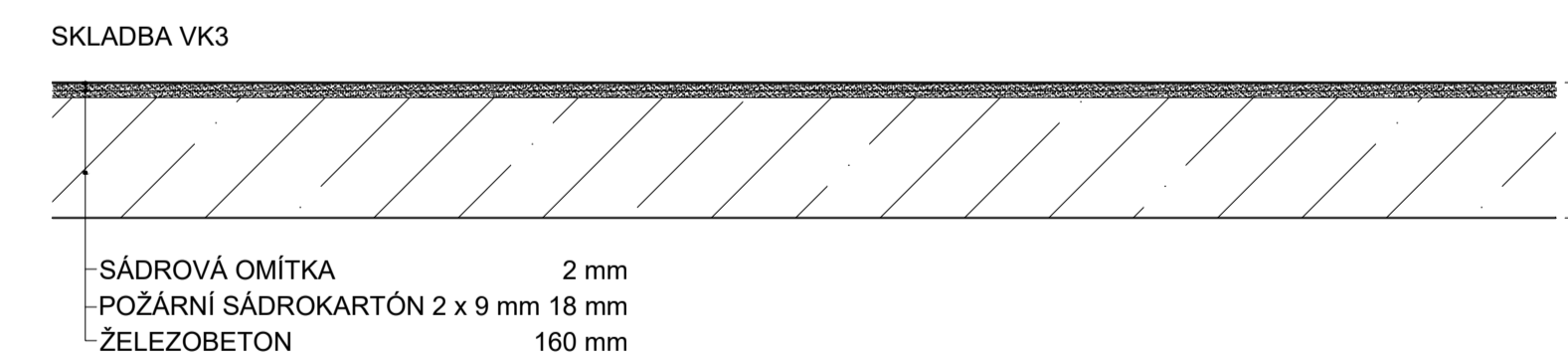
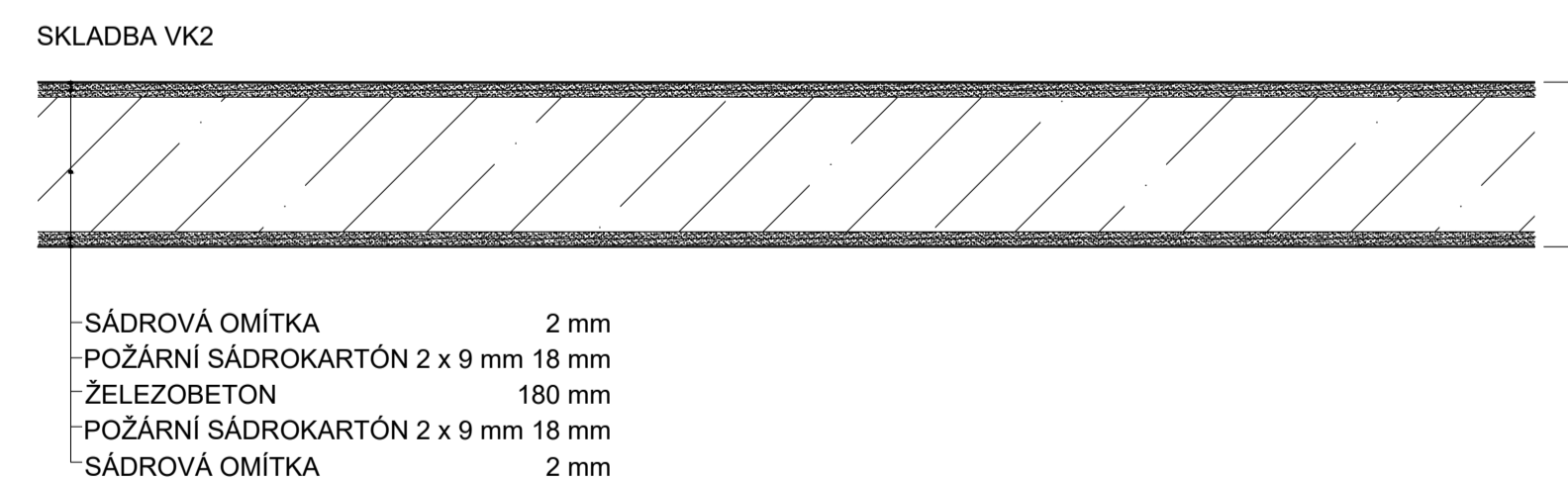
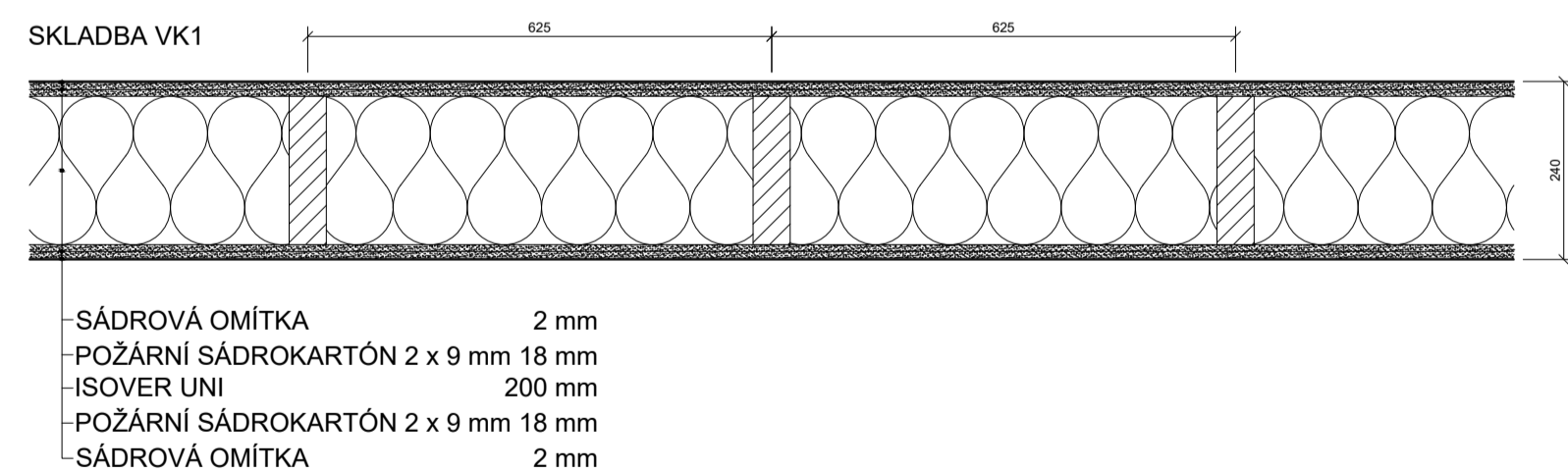
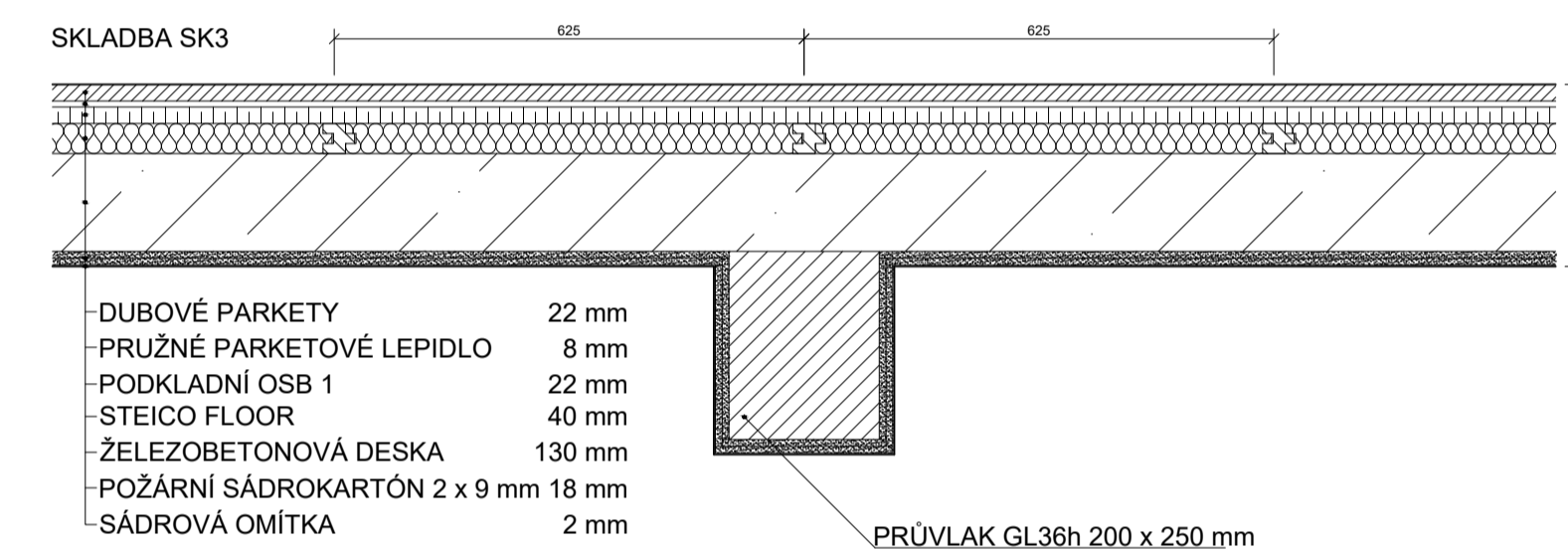
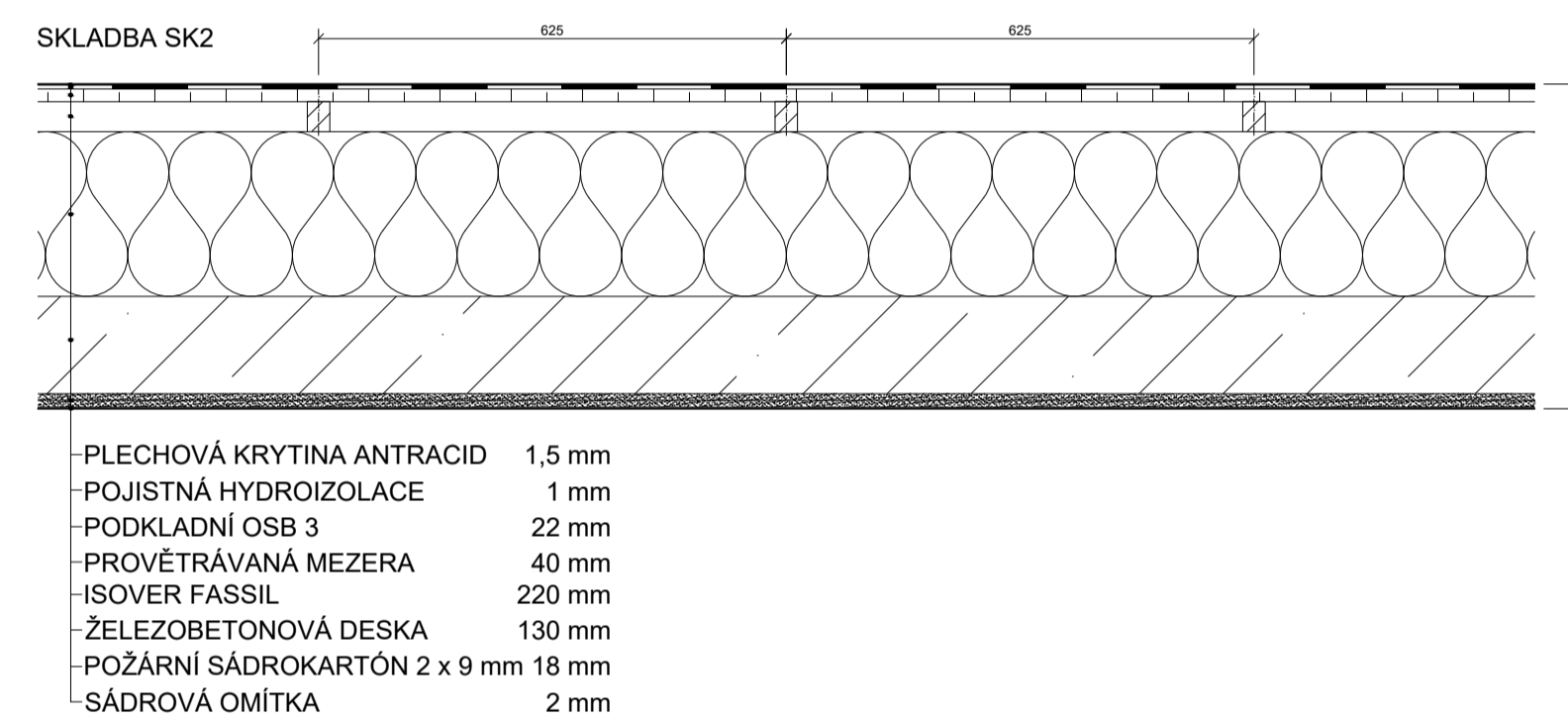
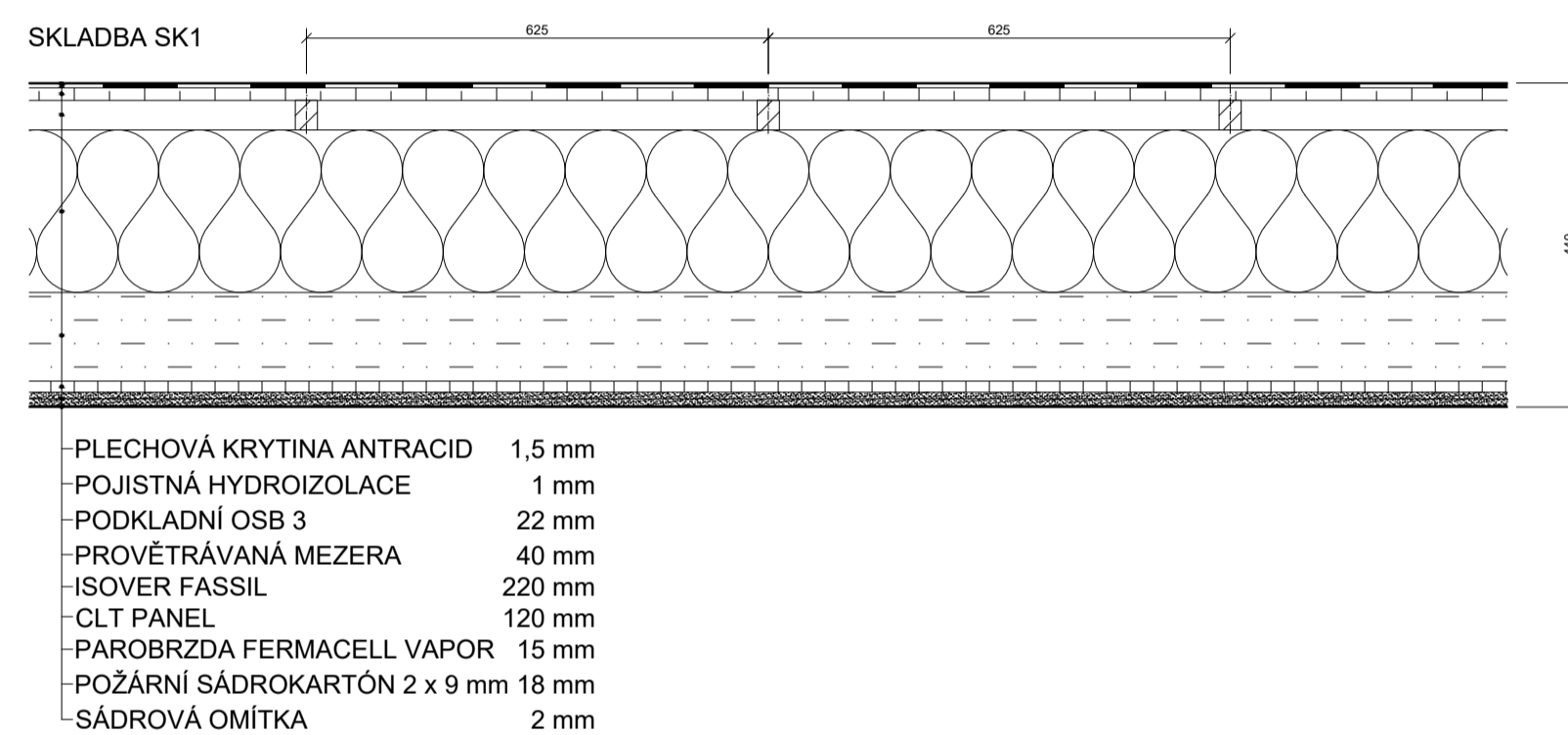


LEGENDA MATERIÁLŮ



POPS

DŘEVĚNÉ NOSNÉ PRVKY JSOU Z BSH GL36h.
U SKLADBY SK 3 JSOU VRSTVY STEICO FLOOR, OSB, LÉPIDLA, A PARKET
SKLADBOU PODLAHY, KTERÁ JE VE VYBRANÝCH MÍSTNOSTECH ROZDĚLĚNA.



NÁZEV PROJEKTU	DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUŽYŇE
LOKALITA	NOVÁ RUŽYŇE P6 ČR
ORGANIZACE	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL	Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTROLOVAL	Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
DATUM	BŘEZEN 2022

LOGO ORGANIZACE



± 0,000 = 330,000 BPV

NÁZEV VÝKRESU D.1.1.2.9. SKLADBY

FORMÁT A1 8 x A4

MĚŘÍTKO 1:10

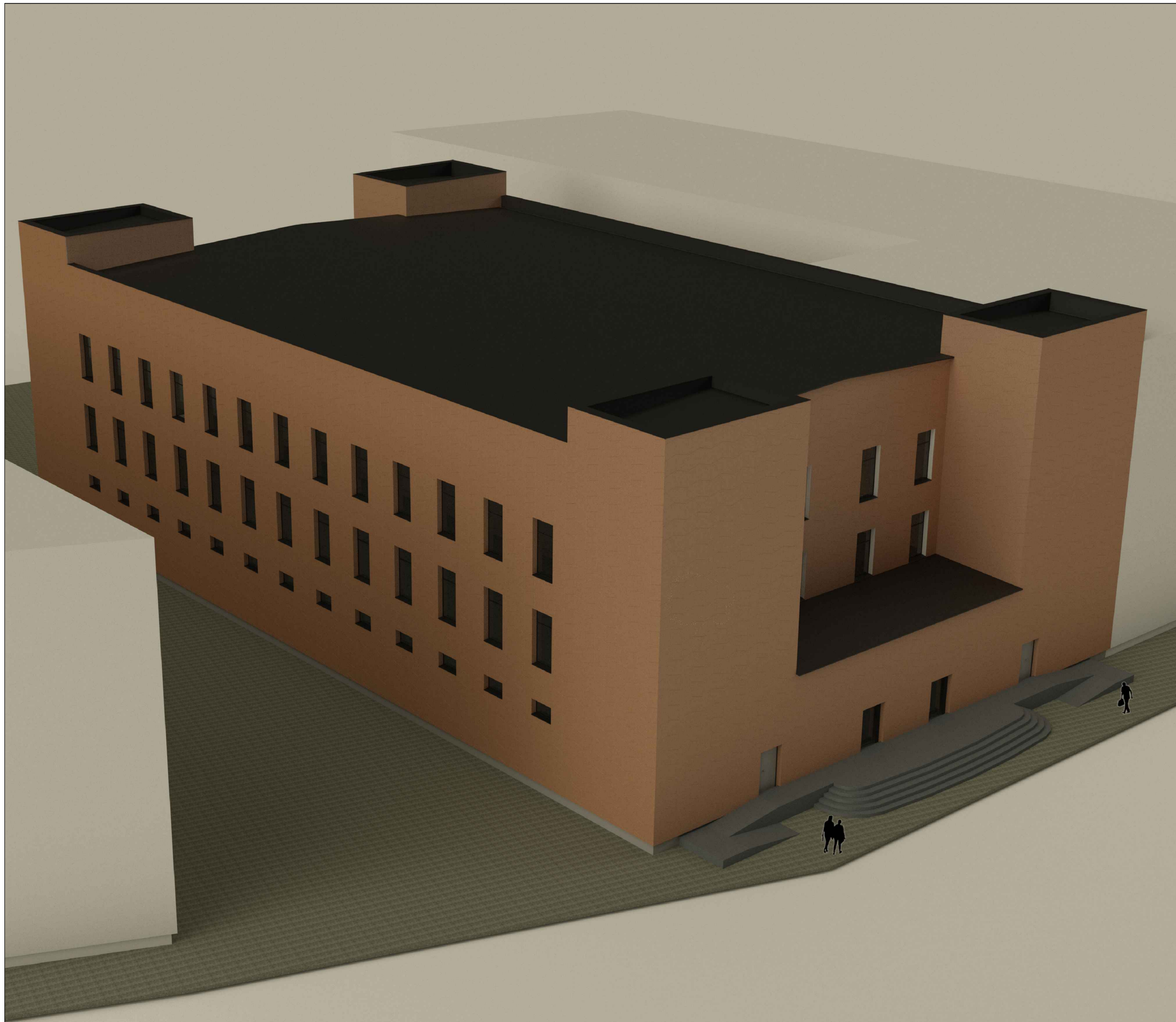
PROJEKT DIPLOMOVÁ PRÁCE

FÁZE PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE

ČÁST D – DOK. OBJEKTŮ A TECH.

PROJEKT FÁZE ČÁST ČÍSLO VÝKRESU

DP1 PD D 011



NÁZEV PROJEKTU	DŘEVĚNÉ DIVADLO NOVÁ RUZYNĚ
LOKALITA	NOVÁ RUZYNĚ P6 ČR
ORGANIZACE	ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE
KRESLIL	Bc. VÁCLAV HENYCH
KONTOLOVAL	Ing. MARTIN SVITÁK, Ph.D.
DATUM	BŘEZEN 2022

LOGO ORGANIZACE



± 0,000 = 330,000 BPV

NÁZEV VÝKRESU	D.1.1.2.10. VIZUALIZACE		
FORMÁT	A3	2 x A4	
MĚŘITKO	—		
PROJEKT	DIPLOMOVÁ PRÁCE		
FÁZE	PROVÁDĚCÍ DOKUMENTACE		
ČÁST	D – DOK. OBJEKTŮ A TECH.		

PROJEKT	FÁZE	ČÁST	ČÍSLO VÝKRESU
DP1	PD	D	012