



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Doležal Jméno: Michal Osobní číslo: 458802

Zadávací katedra: katedra konstrukcí pozemních staveb - k124

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Projekt bytového domu White Gray Residence

Název bakalářské práce anglicky: Project of a residential building White Gray residence

Pokyny pro vypracování:

Vyporadujte projekt budovy v rozsahu pro stavební povolení s výkresy vybraných půdorysů a řezů v měřítku 1:50 a detaily spodní stavby a obvodového pláště. Součástí projektu bude podrobné tepelně technické posouzení všech konstrukcí a vybraných detailů.

Seznam doporučené literatury:

Platné normy a legislativní předpisy.

Jméno vedoucího bakalářské práce: prof. Ing. Martin Jiránek, CSc.

Datum zadání bakalářské práce: 15. 2. 2019

Termín odevzdání bakalářské práce: 26. 5. 2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku

roopis vedoucího práce

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

7.2.2019

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

2019

**MICHAL
DOLEŽAL**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Bytový dům WhiteGray rezidence“ vypracoval samostatně, pouze za odborného vedení vedoucího práce prof. Ing. Martina Jiránka, CSc.. Zdroje, ze kterých jsem čerpal jsou uvedeny v seznamu zdrojů.

V Praze dne

.....

Michal Doležal

Poděkování

Hlavní poděkování patří vedoucímu mé bakalářské práce prof. Ing. Martinu Jiránkovi, CSc. za odborné rady, ochotu a trpělivost při konzultacích a zpracování této práce. Dále mé rodině, která mě podporovala po celou dobu studia.

Anotace

Předmětem bakalářské práce je zpracování vybraných částí dokumentace bytového domu o 4 nadzemních a 1 podzemním podlaží pro stavební povolení. V domě je 14 bytových jednotek v nadzemních podlažích a prostor pro parkování v podzemním podlaží. Veškeré nosné konstrukce tvoří železobetonový monolit, tyto konstrukce jsou navrhnuty v předběžném statickém výpočtu. Důraz je kladen hlavně na komplexní konstrukční řešení budovy a řešení stavebních detailů. Tyto detaily a další části budovy jsou podrobněji posouzeny z hlediska stavební fyziky.

Klíčová slova

Bytový dům, stavební fyzika, konstrukční detaily, projektová dokumentace, novostavba, beton, design

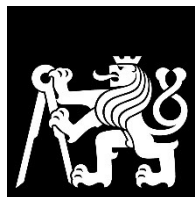
Anotation

The main purpose of this bachelor thesis is processing particular parts of documentation for a building permit of a residential building. The building has 4 above the ground floors and one underground floor. In the building there are 14 apartments and a parking lot in the underground floor. All of the load bearing constructions are made from a reinforced concrete, these constructions are designed in preliminary static calculations. The emphasis is mainly on complex construction solutions of the building and on solution of details found on the building. These details and other parts of the building are part of more intense analysis in terms of building physics.

Keywords

Residential building, building physics, construction details, building documentation, new building, concrete, design

124BAPC



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Konstrukční řešení bytového domu WhiteGray

A

Průvodní zpráva

2019

Michal Doležal

Obsah

Obsah	2
A.1 Identifikační údaje	3
A.1.1 Údaje o stavbě	3
A.1.2 Údaje o stavebníkovi	3
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	4
A.2 Seznam vstupních podkladů	4
A.3 Údaje o území	4
A.4 Údaje o stavbě	6
A.5 členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení.....	8

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby

Bytový dům Whitegray residence

Místo stavby

Město:	Praha, Městská část Praha 4 (554782)
Parcelní číslo:	1654/2
Katastrální území:	Podolí (728152)
Charakter stavby:	novostavba
Účel stavby:	bydlení

Předmět projektové dokumentace

Záměrem stavebníka a obsahem projektové dokumentace ke stavebnímu povolení je výstavba bytového domu. Bytový dům má 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží. Celkový počet bytových jednotek je 14. V podzemním podlaží se nachází parkoviště pro vozidla rezidentů a také sklepní kóje. Objekt je zastřešen plochou střechou.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Název:	Fakulta stavební ČVUT v Praze
IČO:	68407700
DIČ:	CZ68407700
Sídlo:	Thákurova 7/2077 166 29 Praha 6 Dejvice

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Jméno: Michal Doležal
Adresa: Spojovací 458
411 08 Štětí

A.2 Seznam vstupních podkladů

- **Mapové a geodetické podklady**

Katastrální mapa

Katastrální území: Podolí (728152)
Obec: Praha
Mapový list: DKM

- **Doklady o majetkových vztazích:**

Výpis z katastru nemovitostí

- **Projektové podklady:**

Studie Bytového domu od Architektonického atelieru KAAMA

A.3 Údaje o území

- **Rozsah řešeného území**

Projekt se týká výstavby bytového domu a příslušných zpevněných ploch v zastavěném území obce Praha. Stavba se nachází na pozemku parc. č. 1654/2 a 1654/1 v k. ú. Podolí.

- **Dosavadní využití a zastavěnost území**

Budova je součástí městské zástavby. Charakter čtyřpodlažního bytového domu odpovídá okolní zástavbě a jejím výškovým proporcím.

- **Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů**

Stavba se nachází uvnitř památkově chráněném území.

- **Údaje o odtokových poměrech**

Dešťové vody budou odvedeny do dešťové kanalizace umístěné v přilehlé komunikaci. Splaškové vody budou svedeny do splaškové kanalizace umístěné v přilehlé komunikaci.

- **Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování**

Projekt se týká novostavby bytového domu a přilehlých zpevněných ploch. Objekt je v souladu s územním plánem hlavního města Prahy. Objekt je umístěn v zastavěném území, místo je určeno pro rezidenční výstavbu.

- **Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Obecné požadavky na využití území jsou uvedeny ve vyhlášce č. 501/2006 Sb. Výstavba bytového domu si nevyžádá změny ve využití území.

- **Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Všechny dotčené orgány vydávají souhlasná závazná stanoviska dle kompetencí příslušných správních celků.

- **Seznam výjimek a úlevových řešení**

Objekt nevyžaduje žádné výjimky a úlevová řešení.

- **Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Stavba nevyžaduje žádné související a podmiňující investice.

- **Seznam pozemků a staveb dotčených umístěním stavby**

Pozemky: katastrální úřad pro Prahu
Katastrální území: Podolí (728152)

Pozemky pro výstavbu bytového domu

1654/1	Druh pozemku:	Zahrada
	Vlastník:	Společenství vlastníků
1654/2	Druh pozemku:	Zastavěná plocha a nádvoří
	Vlastník:	Společenství vlastníků

Sousední pozemky

1653	Druh pozemku:	Ostatní plocha
	Vlastník:	Hlavní město Praha Mariánské náměstí 2/2, Staré město, 110 00 Praha 1
1900/8	Druh pozemku:	Ostatní plocha
	Vlastník:	Hlavní město Praha Mariánské náměstí 2/2, Staré město, 110 00 Praha 1
1656	Druh pozemku:	Zahrada
	Vlastník:	Kalina Josef Dvorecká 529/32, Podolí, 147 00 Praha 4
2046/1	Druh pozemku:	Ostatní plocha
	Vlastník:	Hlavní město Praha Mariánské náměstí 2/2, Staré město, 110 00 Praha 1

A.4 Údaje o stavbě

- Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nová stavba.

- Účel užívání stavby

Bytový dům bude využit pro účely bydlení.

- Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalého charakteru

- **Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů**

Bytový dům nepodléhá ochraně stavby podle jiných právních předpisů.

- **Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Dokumentace splňuje požadavky stanovené zákonem číslo 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon), včetně jeho změn a novel. Dokumentace je zpracována dle vyhlášky 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.

Bytový dům splňuje vyhlášku číslo 268/2009 Sb. o obecných technických požadavcích na stavby, novelizovanou vyhláškou 20/2012 Sb.

Objekt bytového domu splňuje vyhlášku číslo 26/1999 Sb. o obecných technických požadavcích na stavby v hl. m. Praze.

Objekt není určen používání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, avšak umožňuje bezbariérový přístup.

- **Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů státní správy a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů**

Vyjádření a závazná stanoviska jsou doloženy ke stavebnímu řízení.

- **Seznam výjimek a úlevových řešení**

Objekt nevyžaduje žádné výjimky a úlevová řešení.

- **Navrhované kapacity stavby**

Bytový dům

Zastavěná plocha:	718,9 m ²
Obestavěný prostor:	7658,6 m ³
Užitná plocha:	1885,71 m ²
Počet bytů:	14
Počet uživatelů:	46
Sklon střechy:	1-3%
Výška atiky od UT:	12,730 m
Počet parkovacích stání:	automobil – 14 motocykl - 4

- **Základní bilance stavby**

Bytový dům bude napojen na splaškovou a dešťovou kanalizaci, vodovodní řad, elektrickou energii a systém dálkového přívodu tepla.

Bilance potřeby vody

Počet osob:	$n = 46$
Potřeba vody na obyvatele:	$Q_{\text{rok}} = 36 \text{ m}^3/\text{rok}$
Roční potřeba vody bytového domu:	$n \cdot Q_{\text{rok}} = 46 \cdot 36 = 1656 \text{ m}^3/\text{rok}$

Bilance splaškových vod

Množství splaškových vod $1656 \text{ m}^3/\text{rok}$

Bilance dešťových vod

Plocha střechy:	$A = 416,5 \text{ m}^2$
Množství srážek za rok:	600 mm
Celkové množství dešťových vod:	$0,6 \cdot 416,5 = 249,9 \text{ m}^3/\text{rok}$

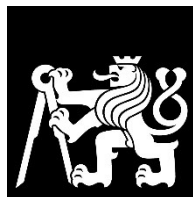
- **Základní předpoklady výstavby**

Jedná se o stavbu středního rozsahu, která bude realizována oprávněnou stavební firmou. Výstavba bytového domu bude probíhat bez přerušení.

A.5 členění stavby na objekty, technická a technologická zařízení

Bytový dům tvoří jeden stavební celek včetně technických a technologických zařízení.

124BAPC



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Konstrukční řešení bytového domu WhiteGray

B

Souhrnná technická zpráva

2019

Michal Doležal

Obsah

B.1 Popis území stavby	3
B.2 Celkový popis stavby	4
B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek.....	4
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	4
B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby	5
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby	5
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	5
B.2.6 Základní charakteristika objektů	6
B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	7
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení.....	8
B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	9
B.2.10 hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	9
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	11
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu	12
B.4 Dopravní řešení.....	12
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	13
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	13
B.7 Ochrana obyvatelstva.....	14
B.8 Zásady organizace výstavby	14

B.1 Popis území stavby

- **Charakteristika stavebního pozemku**

Dotčený pozemek se nachází v katastrálním území Podolí (728152).

- **Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů**

Hladina podzemní vody nebyla zjištěna.

- **Stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

Pozemek ani stavba není omezena ochrannými a bezpečnostními pásmy. Součástí projektové dokumentace budou závazná stanoviska dotčených orgánů, ve kterých budou specifikována ochranná pásma a způsob ochrany.

- **Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Území se nenachází v záplavovém území, nejsou zde žádná chráněná ložisková území, dobývací prostory, ložiska nerostných surovin. Z hlediska geologického se nejedná o poddolované území ani o území se sesuvy menšího nebo většího rozsahu.

- **Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry**

Stavba nebude mít negativní dopad na okolní objekty ani pozemky. Dešťové vody budou svedeny do dešťové kanalizace. Ostatní vody, které jsou mimo půdorys se budou volně vsakovat do terénu, případně odvedeny drenážním potrubím. Splaškové vody jsou svedeny do splaškové kanalizace.

- **Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Na pozemku se nenachází vzrostlé stromy ani keře. Nejsou vyžadovány demoliční ani asanační práce.

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

Pozemek je specifikován jako ostatní plocha, nenachází se v ZPF. Na pozemku se sejme ornice v mocnosti 250 mm.

- **Územně technické podmínky**

Nejsou známy žádné překážky podmiňující zahájení výstavby na uvedené parcele z hlediska technických podmínek. Přístupové komunikace zůstávají stávající. Po provedených stavebních úpravách budou veškeré zpevněné plochy uvedeny do původního stavu.

- **Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

Žádné věcné a časové vazby stavby, případně podmiňující, vyvolané nebo související investice nejsou v době zpracování PD známy.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Jedná se o novostavbu bytového domu, konstrukce stropů a stěn jsou tvořeny monolitickým železobetonem. Objekt bude sloužit pro obývací účely. V bytovém domě je 14 bytových jednotek a množství obyvatel je 46.

Zastavěná plocha:	718,9 m ²
Obestavěný prostor:	7658,6 m ³
Užitná plocha:	1885,71 m ²
Počet bytů:	14
Počet uživatelů:	46
Sklon střechy:	1-3%
Výška atiky od UT:	12,730 m
Počet parkovacích stání:	automobil – 14 motocykl - 4

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

- **Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení**

Objekt je umístěn v Praze- Podolí (728152). Objekt je navržen v souladu s technickými požadavky, příslušnými předpisy a normami.

- **Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení**

Bytový dům má 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží. Nosné konstrukce jsou monolitické železobetonové, vnitřní dělicí konstrukce jsou tvořeny sádkartonovými příčkami tloušťky 150 mm. Celkový dojem stavby je dělen do dvou hlavních hmot, které jsou spojené průchodem. Střecha je plochá, podzemní podlaží je ve větším rozsahu a je částečně zapuštěné pod terénem.

B.2.3 Celkové provozní řešení, technologie výroby

Provozně je objekt rozdělen podle podlaží. 1.PP je řešeno jako podlaží s technickým zázemím, prostorem se sklepními kójiemi a parkovacím stáním pro rezidenty.

Vyšší podlaží plní obytnou funkci, spojení mezi jednotlivými částmi budovy je řešeno schodištěm v jedné z částí a chodbou s průchodem do části druhé.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Stavba rodinného domu není určena k užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace a není navržena jako bezbariérová, což je v souladu s §2 vyhlášky 398/2009 Sb. ve znění pozdějších předpisů, která stanoví obecně technické požadavky zabezpečující užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena a bude provedena tak, aby při jejím užívání a provozu nedocházelo k úrazu uklouznutím, pádem, nárazem, popálením, zásahem elektrickým proudem, výbuchem uvnitř nebo v blízkosti stavby nebo k úrazu způsobeným pohybujícím se vozidlem, což je zajištěno dodržáním příslušných ČSN a vyhlášky č. 268/2009 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu. Materiály a výrobky musí vyhovovat zákonu č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky a souvisejícím předpisům.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

- **Stavební řešení**

Bytový dům má 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží. Nosné konstrukce jsou monolitické železobetonové, vnitřní dělící konstrukce jsou tvořeny sádkartonovými příčkami tloušťky 150 mm. Celkový dojem stavby je dělen do dvou hlavních hmot, které jsou spojené průchodem. Střecha je plochá, podzemní podlaží je ve větším rozsahu a je částečně zapuštěné pod terénem.

- **Konstrukční a materiálové řešení**

Zemní práce

Zemní práce začnou vytýčením půdorysu lavičkami. Určí se také výškový bod, od kterého se budou měřit ostatní výškové úrovně.

Zemní práce budou započaty skryvkou ornice, která bude uložena na vhodném místě. Po zakončení stavby bude ornice použita na další terénní úpravy kolem objektu.

Následují výkopy základových konstrukcí a inženýrských sítí. Pasy a patky budou vyhloubeny do 100 mm nad základovou spárou. Poslední dokopávky budou zpracovány ručně, bezprostředně před započítím betonářských prací.

Základovou spáru chráníme proti mechanickému poškození a klimatickými vlivy.

Základové konstrukce

Šířka a hloubka základových konstrukcí je určena na základě hydrogeologického průzkumu a dle návrhu základových konstrukcí. Základové konstrukce jsou umístěny tak, aby ve všech bodech byly v nezámrazné hloubce. Únosnost základové spáry se ověří před betonáží základových konstrukcí autorizovaným geologem.

Základové konstrukce tvoří monolitické betonové patky a pasy. V základové desce se osadí chráničky prostupů tak, aby účinně chránily inženýrské sítě.

Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří monolitické železobetonové stěny tl. 200 a 250 mm v nadzemních a podzemním podlaží. V podzemním podlaží jsou i nosné pilíře o rozměrech 250*800 mm.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickou železobetonovou deskou tloušťky 250 mm v nadzemních podlažích a 300 mm v podzemních podlažích. V podzemních podlažích je stropní deska doplněna nosnými průvlaky výšky 150 mm a šířky 1000 mm. V části suterénu mimo nadzemní podlaží je pouze deska tloušťky 300 mm v nižší výškové úrovni oproti části pod nadzemními podlažími.

Prostupy ve vodorovných konstrukcích jsou dané projektovou dokumentací a budou při betonáži respektovány. Případně dodatečně vytvořeny, pokud se bude jednat o malé průměry.

Schodiště

Schodiště je železobetonové monolitické, počet mezi nadzemními podlažími je 18, do 1. podzemního podlaží potom 20. Výška stupně je 169 respektive 180 mm a šířka stupně 286, respektive 280 mm.

Střecha

Plochá střecha je tvořena spádovou vrstvou z lehkého betonu, na které je mechanicky přitížená skladba s klasickým souvrstvím. Hydroizolační vrstva je tvořena folií. Je nutné důsledné dodržování separace konstrukčních vrstev střechy z důvodu reakce materiálů mezi sebou.

Dělicí konstrukce

Mezi byty je dělicí funkce zajištěna nosnými železobetonovými stěnami tloušťky 200 mm. V rámci bytů je dělicí funkce zajištěna sádkartonovými stěnami s dvojitým opláštěním tl. 150 mm.

- Mechanická odolnost a stabilita

Objekt je navržen tak, aby zatížení a další vnější vlivy při výstavbě a následném užívání stavby nemělo následky: zřícení části nebo celého objektu, poškození vnitřního vybavení, nepřiměřené průhyby a deformace.

B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

- Technické řešení

Technické řešení a řešení technologické není předmětem dokumentace.

- **Výčet technických a technologických zařízení**

Neřeší se.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Bytový dům má 4 nadzemní podlaží a 1 podzemní podlaží. Konstrukční systém je nehořlavý. Konstrukce jsou typu DP1.

- **Rozdělení stavby do požárních úseků**

Objekt je dělen do požárních úseků podle požadavků. Byty, komunikační prostory, parkoviště a skladovací plochy tvoří samostatné požární úseky.

- **Výpočet požárního rizika a stanovení požární bezpečnosti**

Není předmětem této úlohy.

- **Zhodnocení navržených stavebních konstrukcí a stavebních výrobků včetně požadavků na zvýšení požární odolnosti stavebních konstrukcí**

Není předmětem této úlohy.

- **Zhodnocení evakuace osob včetně vyhodnocení únikových cest**

Není předmětem této úlohy.

- **Zhodnocení odstupových vzdáleností a vymezení požárně nebezpečného prostoru**

Není předmětem této úlohy.

- **Zajištění potřebného množství požární vody, popřípadě jiného hasiva, včetně rozmístění vnitřních a vnějších odběrných míst**

Není předmětem této úlohy.

- **Zhodnocení možnosti provedení požárního zásahu**

Není předmětem této úlohy.

- **Zhodnocení technických a technologických zařízení stavby**

Není předmětem této úlohy.

- **Posouzení požadavků na zabezpečení stavby požárně bezpečnostními zařízeními**

Není předmětem této úlohy.

- **rozsah a způsob rozmístění výstražných a bezpečnostních značek a tabulek**

Není předmětem této úlohy.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

- **kritéria tepelně technického hodnocení**

Stavba je navržena podle platných předpisů a norem pro tepelně technické vlastnosti budov. Hlavně požadavky norem ČSN 75 0540 a požadavky §7a zákona č. 318/2012 Sb., kterým se mění zákon č. 406/2000 Sb. Obvodové konstrukce splňují normové požadavky na součinitel prostupu tepla ČSN 73 0540-2.

- **energetická náročnost stavby**

Není předmětem této úlohy.

- **Posouzení alternativních zdrojů energií**

Není předmětem této úlohy.

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

Dokumentace splňuje požadavky na hygienu a je v souladu se závaznými normami a vyhláškou č. 269/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby. Objekt splňuje obecné požadavky na vnitřní prostředí a také vliv stavby na životní prostředí.

- **Oslunění a osvětlení**

Objekt je osazen v terénu takovým způsobem, aby neovlivňoval, nebo nebyly ovlivňovány podmínky osvětlení v interiéru. Obytné místnosti jsou v souladu s požadavky na oslunění a proslunění vnitřních prostor.

- **Mikroklima, větrání, chlazení**

Místnosti jsou větrány přirozeným způsobem větracími štěrbinami osazenými v oknech. Odtah vodních par z kuchyně a sociálního zařízení je řešen ventilátory osazenými na potrubí odvádějící odpadní vzduch na střechu budovy a dále do exteriéru.

Na všech okenních výplních je osazeno venkovní stínění v podobě venkovních žaluzií, ty zabrání přehřívání vnitřních prostor a zajistí lepší světelný komfort.

- **Vytápění**

Systém vytápění je napojen na centrální vytápění vedené v přilehlé komunikaci. V objektu se nachází pouze předávací stanice s výměníkem tepla.

- **Elektrická energie**

Není předmětem této úlohy.

- **Zásobování vodou**

Konkrétní vedení připojení na venkovní vodovodní řad je řešeno v situačním výkresu.

Vnitřní vodovod je tvořen trubkami z PP. Rozvody v bytech jsou uschovány v instalačních předstěnách, případně vedeny v SDK přičce.

Hlavní rozvody vody v objektu jsou v podstropním prostoru garáží.

Bilance potřeby vody

Počet osob: $n = 46$

Potřeba vody na obyvatele: $Q_{\text{rok}} = 36 \text{ m}^3/\text{rok}$

Roční potřeba vody bytového domu: $n \cdot Q_{\text{rok}} = 46 \cdot 36 = 1656 \text{ m}^3/\text{rok}$

- **Splaškové vody**

U objektu bude vybudována nová přípojka na venkovní kanalizační řad s novou kontrolní šachtou.

Vnitřní vedení je z potrubí PVC HT a venkovní z PVC KG. Odvětrání potrubí je zajištěno vývodem každého svodného potrubí nad střechu do větrací hlavice.

Bilance splaškových vod

Množství splaškových vod 1656 m³/rok

- **Dešťové vody**

Dešťové vody jsou svedeny do dešťové kanalizace v místní komunikaci. Vznikne nová kanalizační přípojka s revizní šachtou.

- **Odpady**

Nádoby na komunální odpad jsou umístěny v 1.PP vedle vjezdu do garáží. Nádoby budou vyváženy v pravidelných intervalech komunálními službami.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

- **Ochrana před pronikáním radonu z podlaží**

Ochrana proti radonu je zajištěna povlakovou hydroizolací s odolností proti prostupu radonu v 1. podzemním podlaží a také jsou obytné prostory chráněny samotným podzemním podlažím bez obytného využití.

- **Ochrana před bludnými proudy**

Není předmětem této úlohy.

- **Ochrana před technickou seismicitou**

Objekt se nachází v oblasti bez rizika technické seismicity.

- **Ochrana před hlukem**

Budova je navržena v souladu s požadavky normy ČSN 73 0532 z hlediska ochrany vnitřního prostředí proti nadměrnému hluku.

Pro správnou funkci akustických izolací a prvků pro zachování neprůzvučnosti konstrukcí je potřeba dbát na technologické požadavky a předpisy výrobců pro dané materiály.

K ochraně proti hluku z instalačních vedení se použije pružné uložení do objímek k tomu určených.

- **Protipovodňová opatření**

Objekt se nenachází v oblasti s rizikem záplav.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

- **Napojovací místa technické infrastruktury**

Místa jsou určeny vedením umístěným v přilehlé komunikaci v ulici Jeremenkova. Místa jsou naznačena v situačním výkresu.

- **Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky**

Rozměry a umístění přípojek je dáno místem připojení na hlavní vedení v ulici Jeremenkova.

B.4 Dopravní řešení

- **Popis dopravního řešení**

Napojení vjezdu do garáží je do ulice Nad Cihelnou v západní části budovy. Objekt nevyžaduje budování nových příjezdových cest ani nová napojení na infrastrukturu.

- **Napojení na území stávající dopravní infrastrukturu**

Vjezd do garáží je napojen na ulici Nad Cihelnou.

- **Doprava v klidu**

Je řešena vlastním pakovacím stáním pro každou bytovou jednotku + 4 stání pro motocykly.

- **Pěší a cyklistické stezky**

Není předmětem této dokumentace.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

- **Terénní úpravy**

Nově upravený terén bude respektovat okolní terén a bude navazovat na konstrukce bytového domu.

- **Použité vegetační prvky**

Zatravnění nových ploch po terénních úpravách.

- **Biotechnická opatření**

Není předmětem této úlohy.

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

- **Vliv stavby na životní prostředí – vzduch, hluk, voda, odpady a půda**

Bytový dům neprodukuje do ovzduší žádné splodiny, neznečišťuje vodu, nevytváří nadměrný hluk, nekontaminuje okolní půdy a nevytváří odpady. Bytový dům nemá vliv na okolní prostředí stavby.

- **Vliv stavby na přírodu a krajinu, zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině**

Na okolní krajinu stavba nebude mít významný vliv.

- **Vliv stavby na soustavu chráněných území Natura 2000**

Bytový dům není zařazen do soustavy chráněných území Natura 2000

- **Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA**

U této stavby není vyžadována.

- **Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Stavba nevyvolává žádné další řešení bezpečnostních pásem.

B.7 Ochrana obyvatelstva

- **Splnění základních požadavků z hlediska plnění úkolů ochrany obyvatelstva**

Charakter stavby určuje, že nejsou vyžadována žádná opatření vyvolaná z požadavků civilní ochrany na využití staveb k ochraně obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

- **Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Elektřina a voda budou odebírány z odběrných míst v blízkosti budoucího objektu. V průběhu výstavby bude instalován provizorní elektroměr a vodoměr.

- **Odvodnění staveniště**

Odvodnění bude řešeno v řešení výkopů pro základové konstrukce. Voda nebude stékat na okolní pozemky.

- **Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Zařízení staveniště bude napojeno v místě nového vjezdu do budovy. Přípojky budou dočasně zapojeny do vodovodního řadu a vedení elektřiny v místě budoucích přípojek.

- **Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

Výstavba objektu nebude mít přímý vliv na přilehlé stavby a pozemky. Zhotovitel zajistí ochranu okolního prostoru dle nařízení vlády č. 142/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Při výstavbě budou použity stroje a vybavení s garantovanou hlučností plnící dané limity.

- **Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

V místě, kde bude nutné provést zábor veřejného prostoru bude tento prostor vymezen mobilním oplocením. Toto oplocení zároveň chrání staveniště před vstupem nepovolaných osob.

- **Maximální zábory pro staveniště**

Při výstavbě dojde k záboru veřejného prostranství v několika místech, tyto zábory jsou krátkodobého a lokálního charakteru, neměly by tedy významným způsobem ovlivňovat veřejné prostranství.

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

Veškeré odpady produkované na stavbě budou likvidovány podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech. Veškeré odpady budou ukládány k tomu určených nádob, které budou předávány k další likvidaci.

- **Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Zemní práce budou zhotovovány v nejmenším možném rozsahu pro vyhotovení přípojek, základových konstrukcí a k nim náležících pracovních ploch. Nepředpokládá se přísun nebo deponie zeminy. Veškerý výkopek se zužitkuje na zásypy v okolí stavby.

- **Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Při výstavbě se kvůli běžným stavebním procesům zvýší dočasně hlučnost i prašnost nad normální úroveň. Tato úroveň ale nepřekročí nepřiměřenou míru a bude v průběhu stavby sledována. Při výstavbě také nedojde k nadměrnému zvýšení hladin hluku tak, aby okolní zástavba nebyla výstavbou postižena.

Při výstavbě budou dodržovány požadavky na ochranu půdy a rostlin. Stavba bude zajištěna tak, aby hluk, vibrace a otřesy ze stavby nepřesáhly dané meze z nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Dále bude okolí stavby chráněn oproti nadměrnému zatížení prachem z provozu stavby. Exhalace z provozu strojů budou minimalizovány použitím strojů moderních a splňujících emisní limity pro danou kategorii.

Odpady, které budou v průběhu stavby produkovány, a které nelze samostatně zlikvidovat, budou předány autorizované osobě k dalšímu zpracování a ekologické likvidaci.

Vizuální rušení stavbou bude v průběhu důsledně řešeno a v okolí stavby nebude zvýšené rušení.

Bezpečnostní opatření při stavbě budou respektovat §3 zákona číslo 309/2006 Sb. a §15 zákona číslo 309/2006 Sb.

Okolí stavby bude zajištěno proti vniknutí nepovolaných osob a tím chráněno jejich zdraví proti újmě způsobené vstupem na staveniště.

Požární zajištění stavby odpovídá vyhlášce číslo 246/2001 Sb., a vyhlášce číslo 23/2008 Sb. o požární ochraně.

- **Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Při výstavbě budou důsledně dodržovány předpisy a zákony o dodržování bezpečnosti práce na staveništi. Všechny stavební práce budou respektovat postupy a technologické požadavky výrobce tak, aby nedošlo k porušení bezpečnosti práce a následným nežádoucím zraněním.

- **Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb**

Okolní stavby nebudou mít omezený bezbariérový přístup stavbou bytového domu, pokud takový přístup umožňují.

- **Zásady pro dopravně inženýrská opatření**

Výstavba nevyvolá žádné požadavky na zavedení dopravně inženýrských opatření.

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

Zařízení staveniště bude v bezprostřední blízkosti stavby, na záborech veřejných prostranství. Zde budou umístěny provizorní objekty pro skladování a administrativu při výstavbě.

- **Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Stavba je středního rozsahu, bude prováděna oprávněnou stavební firmou. Stavba bude probíhat bez přerušení.

Etapy výstavby

- Zařízení staveniště
- Výkopy
- Základy
- Hrubá stavba
- Instalace a rozvody
- Kompletační konstrukce a dokončovací práce
- Terénní úpravy, sadové úpravy
- Odstranění zařízení staveniště
- Revize
- Kolaudace

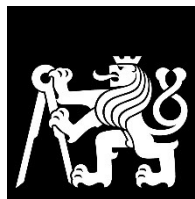
Termíny stavby: Zahájení - 15. 11. 2019

Dokončení – 26. 3. 2021

V Praze dne 19. 5. 2019

Michal Doležal

124BAPC



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Konstrukční řešení bytového domu WhiteGray

D.1.1

Architektonicko-stavební řešení

Technická zpráva

2019

Michal Doležal

Obsah

Obsah.....	2
D.1.1 Technická zpráva	3
D.1.1.1 Účel objektu, popis objektu, funkční náplň, kapacitní údaje.....	3
D.1.1.2 konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby	4
D.1.1.3 Stavební fyzika – výplně otvorů.....	8
D.1.1.4 Stavební fyzika - Skladby konstrukcí s posouzením	9
D.1.1.5 Výpis použitých norem a vyhlášek	20
D.1.1.6 Použité podklady a zdroje.....	20

D.1.1 Technická zpráva

D.1.1.1 Účel objektu, popis objektu, funkční náplň, kapacitní údaje

Jedná se o novostavbu bytového domu pro účely bydlení. Nově navržený bytový dům má 4 nadzemní a 1 podzemní podlaží. Objekt je umístěn v mírném svahu, a tak je podzemní podlaží z části mimo terén. Půdorys má rozměry 20,77 x 30,97 m. V tomto podlaží se nachází vstup do objektu, vjezd do garáží a místo ukládání nádob na odpady.

Střecha je plochá, se sklonem maximálně 3%. Odvodnění je řešeno v rámci půdorysu. Ve střeše se nachází také výlez na střechu a světlík s automatickým otevíráním pro potřeby požárního odvětrání. V bytech je instalováno několik světlíků pro místnosti uvnitř dispozice.

Vstup do objektu je ze západní strany. Uvnitř vstupního podlaží se nachází hlavní chodba se schodištěm a výtahem, dále místnost se sklepními kójemi a také parkoviště pro rezidenty. Parkoviště má kapacitu 14 míst pro automobily a 4 místa pro motocykly. Vjezd do garáží je ze západní strany objektu přímo z ulice Nad Cihelnou. V podzemním podlaží se také nachází sklad a další technické zázemí pro provoz budovy.

V nadzemních podlažích se nachází bytové jednotky. Celkem 14 bytových jednotek je rozmístěno po čtyřech bytech v 1.-3. nadzemním podlaží a 2 bytové jednotky ve 4. nadzemním podlaží. K bytům náleží sklepní kóje a parkovací stání. V bytech se nachází i lodžie přístupné z obytných místností. V 2. nadzemním podlaží je k bytům přiřazena i terasa se zahradou, která se nachází přímo nad 1. podzemním podlažím. Tyto prostory nejsou veřejně přístupné.

Objekt je navržen v souladu s předpisy pro užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace, je tedy bezbariérový.

- Kapacitní údaje

Zastavěná plocha:	718,9 m ²
Obestavěný prostor:	7658,6 m ³
Užitná plocha:	1885,71 m ²
Počet bytů:	14
Počet uživatelů:	46
Sklon střechy:	1-3%
Výška atiky od UT:	12,730 m
Počet parkovacích stání:	automobil – 14 motocykl - 4

D.1.1.2 konstrukční a stavebně technické řešení a technické vlastnosti stavby

- Technické a konstrukční řešení objektu

Vzhledem ke tvarové složitosti objektu je volba materiálů daná potřebou tuhosti všech nosných konstrukcí ve všech směrech. V každém podlaží je tvar konstrukcí odlišný a nedovoluje tedy snadné použití konvenčních materiálů. Jako vhodný materiál byl zvolen monolitický železobeton, který umožňuje využít potenciál designu a zároveň plnit svou funkci. Zároveň plní svou ztužující funkci v návaznosti na zatížení a potřebu přenést zatížení konstrukcí do základové spáry. Tuhost objektu je zajištěna tvarem nosných konstrukcí a vytvoření stěnových nosníků pro úspěšné přenesení zatížení do podzemního podlaží. Objekt je mimořádně náročný na důsledné dodržování postupů a technologií betonáže.

Zemní práce

Zemní práce započnou vytyčením vnějších obrysů stavební jámy, což bude provedeno oprávněným geodetem. Následně se objekt dočasně vytyčí pomocí laviček, které vhodně umístíme tak, aby nedošlo k jejich poškození při průběhu výstavby a aby po celou dobu výstavby byly v provozuschopném stavu.

Stavební jáma se nachází v mírně svažitém terénu, podzemní voda nebyla zastižena.

Ornice v průměrné tloušťce 0,2m bude sejmuta a odvezena na deponii v blízkosti stavby. Ornici následně použijeme na finální terénní úpravy pozemku.

Všechny zemní práce jsou provedeny pomocí těžké mechanizace, rypadla, nákladních automobilů a zbytkové práce, včetně přemístování výkopku, které nelze provést těžkou mechanizací budou provedeny pomocí ručních mechanických strojů a nástrojů.

Při výkopových pracích je nutné výkop zajistit tak, aby nedošlo k nepřiměřenému narušování zeminy v úrovni základové spáry. Pokud dojde k narušení, je potřeba v tomto místě zajistit obnovení původních vlastností zeminy, aby nedošlo k lokálnímu porušení základových konstrukcí.

Na západní a severní straně pozemku se výkopy nachází blízko přilehlé komunikace a bude tedy věnována zvýšená pozornost stabilitě svahů, aby nedošlo k jejich porušení.

Stavební jáma nezasahuje pod hladinu podzemní vody, odvodnění stavební jámy tedy bude řešeno pouze jako dešťové, kde vodu bude

odvádět systém příkopů a jímek, odkud pomocí kalových čerpadel bude voda čerpána mimo stavební jámu.

Inženýrské sítě se v místě výkopů nenachází, neřešíme ochranu či přeložky sítí.

Základové konstrukce

Šířka a hloubka základových konstrukcí je určena na základě hydrogeologického průzkumu a dle návrhu základových konstrukcí. Základové konstrukce jsou umístěny tak, aby ve všech bodech byly v nezamrzé hloubce. Únosnost základové spáry se ověří před betonáží základových konstrukcí autorizovaným geologem.

Základové konstrukce tvoří monolitické betonové patky a pasy. V základové desce se osadí chráničky prostupů tak, aby účinně chránily inženýrské sítě.

Na základové desce bude provedena hydroizolační vrstva z modifikovaných SBS asfaltových pásů s výztužnou tkaninou. Tyto pásy zároveň plní funkci izolace proti radonu. U svislých nosných konstrukcí, kde prochází výztuž ze základových konstrukcí a nelze použít asfaltové pásy, bude použita hydroizolační stěrka pro aplikaci do spodní stavby.

Základové konstrukce jsou tvořeny betonem třídy C25/30–XC2–CI 0,2– $D_{\max} = 16\text{mm}$ –S3.

Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří monolitické železobetonové stěny tl. 200 a 250 mm v nadzemních a podzemním podlaží. V podzemním podlaží jsou i nosné pilíře o rozměrech 250*800 mm. Tvar nosných konstrukcí vyžaduje úzkou spolupráci s výrobcem použitého bednění, aby se tvar konstrukce dal řádně sestavit za použití standartních metod výroby. Náročnost objektu na tvar a provedení nosných železobetonových konstrukcí je značná a vyžaduje mimořádnou pečlivost a důslednost. Pokud se tyto podmínky nedodrží, je ohrožena stabilita a trvanlivost objektu.

Nosné konstrukce jsou z betonu třídy C30/37–XC1–CI 0,2– $D_{\max} = 16\text{mm}$ –S3.

Vodorovné nosné konstrukce

Vodorovné nosné konstrukce jsou tvořeny monolitickou železobetonovou deskou tloušťky 250 v nadzemních podlažích a 300 mm v podzemním podlaží. V podzemním podlaží je stropní deska doplněna nosnými průvlaky výšky 150 mm a šířky 1000 mm. V části suterénu mimo nadzemní podlaží je pouze deska tloušťky 300 mm v nižší výškové úrovni

oproti části pod nadzemními podlažími. Přes všechny nadzemní podlaží prochází stěnové nosníky, které umožní přenesení zatížení do podzemního podlaží a dále do základové spáry. Je důležité tyto konstrukce důsledně řešit, protože zajišťují značnou část tuhosti objektu.

Prostupy ve vodorovných konstrukcích jsou dané projektovou dokumentací a budou při betonáži respektovány. Případně dodatečně vytvořeny, pokud se bude jednat o malé průměry.

Schodiště

Schodiště je železobetonové monolitické, počet mezi nadzemními podlažími je 18, do 1. podzemního podlaží potom 20. Výška stupně je 169 respektive 180 mm a šířka stupně 286, respektive 280 mm. Schodiště je řešeno jako deskové podepřené v místě napojení na strop a mezipodestu. Akustika je řešena pomocí uložení na prvcích pro akustický útlum.

Střecha

Plochá střecha je tvořena spádovou vrstvou z lehkého betonu, na které je mechanicky přitížená skladba s klasickým souvrstvím. Hydroizolační vrstva je tvořena folií. Je nutné důsledné dodržování separace konstrukčních vrstev střechy z důvodu reakce materiálů mezi sebou. Zvláštní opatrnosti je třeba dbát při pokládce hydroizolační folie, aby nedošlo k jejímu porušení. Také je velmi důležité důsledně řešit prostupy hydroizolací tak, aby nedocházelo k zatékání.

Dělicí konstrukce

Mezi byty je dělicí funkce zajištěna nosnými železobetonovými stěnami tloušťky 200 mm. V rámci bytů je dělicí funkce zajištěna sádkartonovými stěnami s dvojitým opláštěním tl. 150 mm.

Izolace proti radonu a zemní vlhkosti

Na desce bude provedena hydroizolační vrstva z modifikovaných SBS asfaltových pásů s výztužnou Al vložkou. Tyto pásy zároveň plní funkci izolace proti radonu. U svislých nosných konstrukcí, kde prochází výztuž ze základových konstrukcí a nelze použít asfaltové pásy, bude použita hydroizolační stěrka pro aplikaci do spodní stavby.

Prostupy technických zařízení a zdravotnické budou chráněny chráničkou a řádně utěsněny.

Tepelné izolace

Tepelná izolace střechy je tvořena expandovaným polystyrenem Isover EPS 150 ve 2 vrstvách o celkové tl. 240 mm.

V provětrávaném plášti je vláknitá izolace z kamenné vlny v tl. 200 mm.

Oblast v soklu a v suterénu je opatřena extrudovaným polystyrenem tl. 140 a 160 mm podle umístění z důvodu odolnosti materiálu a vhodných vlastností do náročnějších podmínek.

V prostoru garáží je na stropních vodorovných konstrukcích instalována tepelná izolace s ochrannou vrstvou tloušťky 140 mm. Izolace je umístěna podle tvaru stavby nadzemních podlaží vůči podzemnímu. Izolace chrání byty v 1. nadzemním podlaží proti tepelným ztrátám do prostoru garáže.

Akustické izolace

Akustické izolace v příčkách tvoří kamenná vlna.

Izolace v podlahách plní funkci kročejové izolace a je z kamenných vláken vhodných do těžkých plovoucích podlah.

Výtahové šachty

Výtahová šachta prochází všemi podlažími objektu a je umístěna v chodbě spojující ostatní podlaží. Systém šachty v šachtě je akusticky oddilátován od okolních konstrukcí kvůli přenosu hluku a vibrací od provozu výtahu.

Dilatace

Objekt splňuje rozměrové podmínky pro možnost řešení jako jeden dilatační celek.

Instalační šachty, instalační předstěny, instalační podhled

V objektu je několik instalačních šachet vhodně umístěných podle sociálních zařízení a také řešených tak, aby jejich používání nemělo vliv na komfort užívání.

Instalační předstěny jsou umístěny především v sociálních zařízeních, případně místech s požadavkem na vedení instalací. Tyto předstěny jsou tvořeny sádkartonem a umožňují osazení všech instalací a vedení zdravotnické techniky.

Podhledy nejsou v domě instalovány.

Úprava povrchů – vnitřní

Vnitřní povrchy jsou upraveny podle estetických požadavků odpovídajícím typu objektu. Na betonových částech je použita tenkovrstvá stěrková omítka s barevným nátěrem, u konstrukcí sádkartonových je použita tenká omítka, v koupelnách a místech se zvýšenými požadavky na vlhkostní odolnost je použit keramický obklad. Prostory se zvýšenou zátěží jako chodby mají podlahu tvořenou keramickým obkladem. V garážích je použito epoxidové stěrky na betonové desce kvůli trvanlivosti v otěru a pojezdu.

Úprava povrchů - vnější

V oblasti kontaktu podzemního podlaží se vzduchem je použita klasická dvouvrstvá technologie omítky pro venkovní omítky v šedé barvě. Zbytek konstrukcí je řešen jako provětrávaná fasáda s keramickými tvarovkami Argeton Tampa v barevných variantách – Pearl white, Volcano black a Bright grey.

Výplně otvorů

Výplně okenních otvorů tvoří na míru vyrobená hliníková okna HEROAL W72 s izolačním trojsklem.

Vstupní dveře do bytů jsou bezpečnostní, dřevěné.

Hlavní vstupní dveře do objektu jsou na míru řešeny v materiálu hliník.

Klempířské výrobky

Klempířské výrobky jsou použity hlavně u oplechování atiky, kde jsou osazeny příponky, na kterých je navlečen atikový plech. Dále oplechování parapetu u okenních otvorů a na spodní hraně provětrávané fasády. Atikový plech je také umístěn na atice 1. podzemního podlaží, která vystupuje nad terén.

Zámečnické výrobky

Zámečnické výrobky jsou hlavně zábradlí u schodiště. Konkrétní design a výrobek je specifikováno investorem, musí však splňovat všechny normy a předpisy. Dále zábradlí v exteriéru u okenních otvorů a na lodžích.

Truhlářské výrobky

Truhlářské výrobky jsou reprezentovány hlavně řešením obložkových zárubní v rámci bytů a dveřmi v bytech.

D.1.1.3 Stavební fyzika – výplně otvorů

- Výplně otvorů

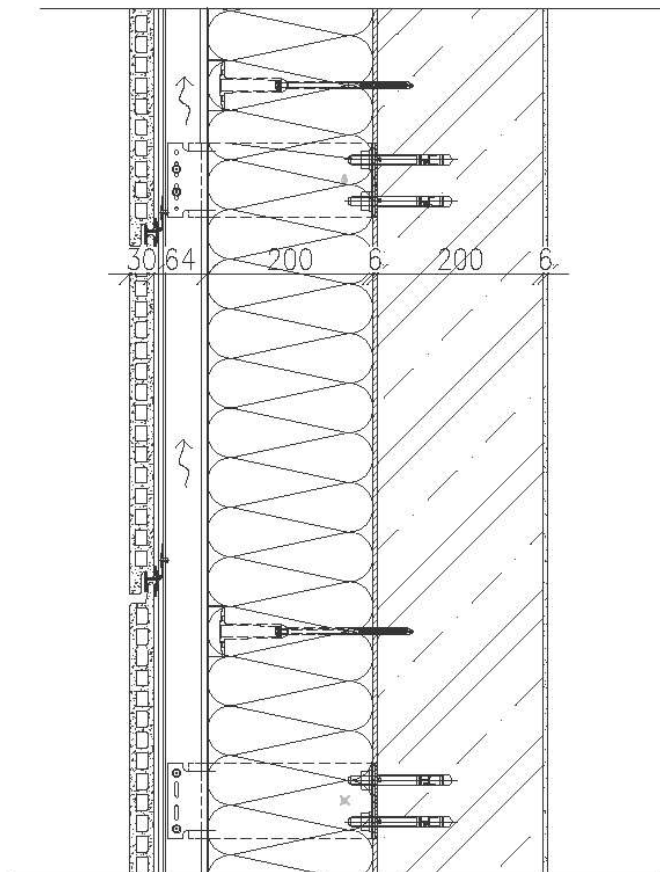
Okna v hliníkovém provedení od Firmy HEROAL s tepelně izolačním trojsklem budou mít součinitel prostupu tepla $U = 0,84 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a budou splňovat požadavek normy ČSN 73 0540-2 na požadovaný součinitel prostupu tepla $U < U_N = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ a na kritickou vnitřní povrchovou teplotu (rosný bod) pro obytné místnosti s návrhovou teplotou vnitřního vzduchu 21° a navrhované relativní vlhkosti vzduchu 50%.

D.1.1.4 Stavební fyzika - Skladby konstrukcí s posouzením

Obvodový plášť



	[mm]
Vnitřní stěrková omítka probarvená	6
Železobetonová stěna	200
Lepící hmota baumit pro desky z minerálních vláken	6
Tepelně izolační desky z minerálních vláken	200
Konstrukce fasádního systému s keramickými deskami	94
Celková tloušťka	506 mm



Tepelně technické vlastnosti

Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U = 0,169 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota: $U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

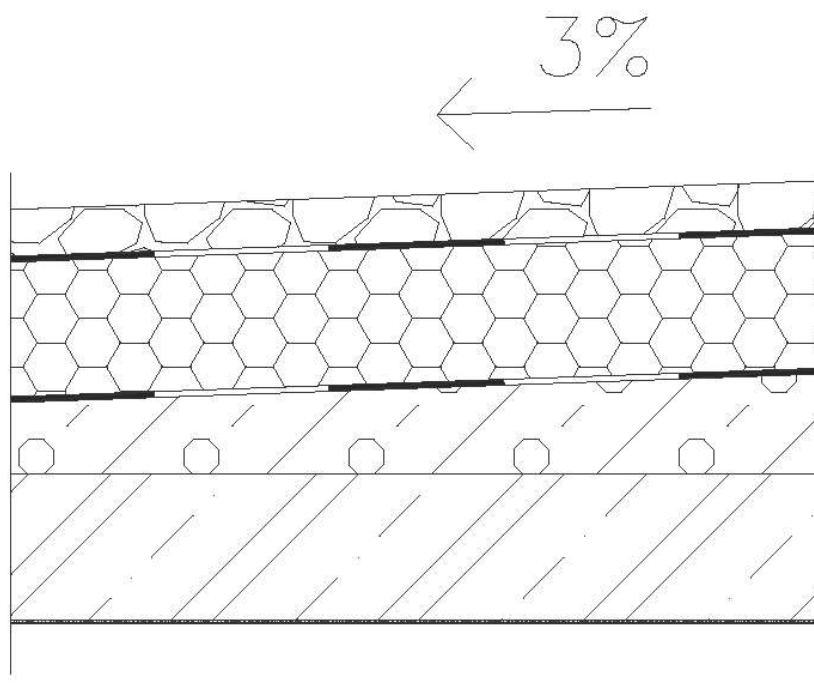
$U < U_{\text{rec},20}$ [W/m²K]

$0,169 < 0,25 \rightarrow$ vyhovuje

Střecha



	[mm]
Stabilizační vrstva z praného říčního kameniva fr. 16-32	50-90
Separální netkaná geotextilie 600 g/m ²	
Hydroizolační folie FATRAFOL 925/V	0,15
Separální netkaná geotextilie 400 g/m ²	
Tepelně izolační desky ISOVER EPS 150	240
Separální netkaná geotextilie 400 g/m ²	
Parozábrana FATRAPAR 200	0,2
Separální netkaná geotextilie 600 g/m ²	
Spádová vrstva z lehkého betonu	50-250
Železobetonová stropní deska	250
Stěrková omítka	6
Celková tloušťka	596 - 836 mm



Tepelně technické vlastnosti

Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota: $U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

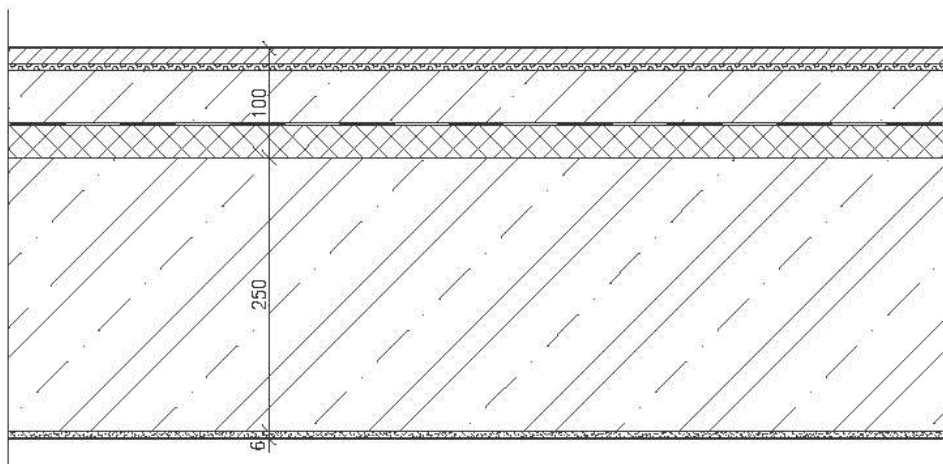
$U < U_{\text{rec},20}$ [W/m²K]

$0,136 < 0,16 \rightarrow$ vyhovuje

Podlaha v obytných místnostech



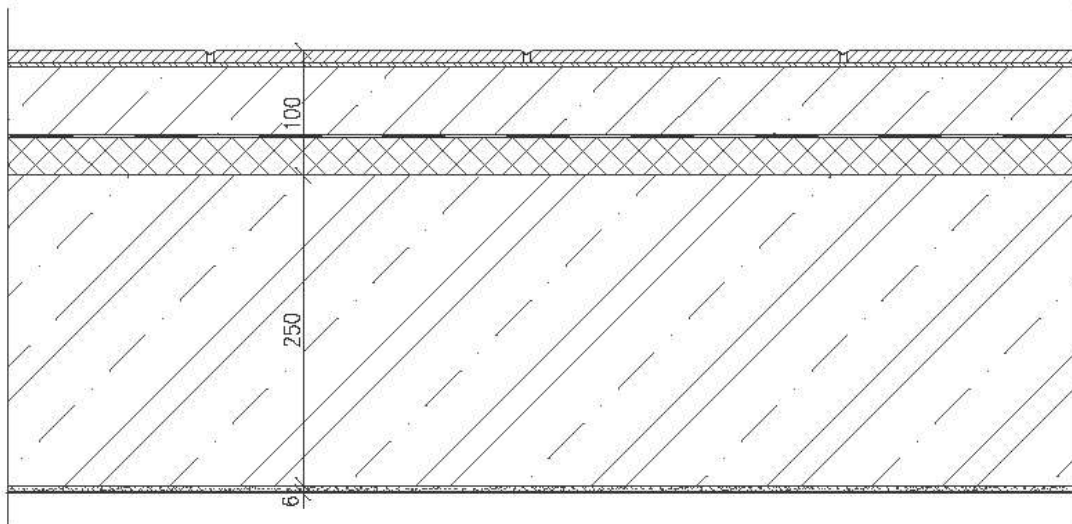
	[mm]
Laminátová podlaha	15
Vyrovnávací podložka – pěněný PE	5
Cementová mazanina s výztužnou sítí	50
Separáční PE folie	0,3
Kro�ejov� izolace ISOVER T-N	30
�elezobetonov� stropní deska	250
St�rkov� omítka	6
Celkov� tloušťka	356 mm



Podlaha v koupelně



	[mm]
Keramická dlažba + tmel	9 + 4
Disperzní silikátová hydroizolační hmota	
Penetrační nátěr	
Cementová mazanina s výztužnou sítí	57
Separáční PE folie	0,3
Kročejová izolace ISOVER T-N	30
Železobetonová stropní deska	250
Stěrková omítka	6
Celková tloušťka	356 mm



Podlaha v interiéru nad garáží



	[mm]
Keramická dlažba + tmel	9 + 4
Disperzní silikátová hydroizolační hmota	
Penetrační nátěr	
Cementová mazanina s výztužnou sítí	57
NEBO	
Laminátová podlaha	15
Vyrovnávací podložka – pěněný PE	5
Cementová mazanina s výztužnou sítí	50
NEBO	
Keramická dlažba + tmel	9 + 4
Cementová mazanina s výztužnou sítí	57
SeparáčnÍ PE folie	0,3
Kročejová izolace ISOVER T-N	30
Železobetonová stropní deska	300
Stěrková omítka	6
Celková tloušťka	550 mm

Tepelně technické vlastnosti

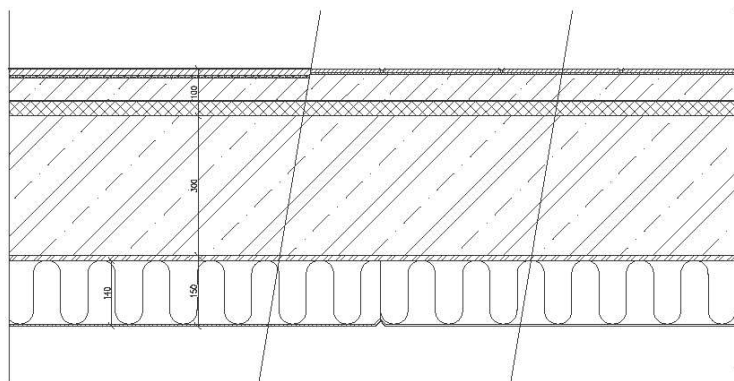
Součinitel prostupu tepla
konstrukce: $U = 0,207 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota:

$U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{\text{rec},20} \quad [\text{W/m}^2\text{K}]$

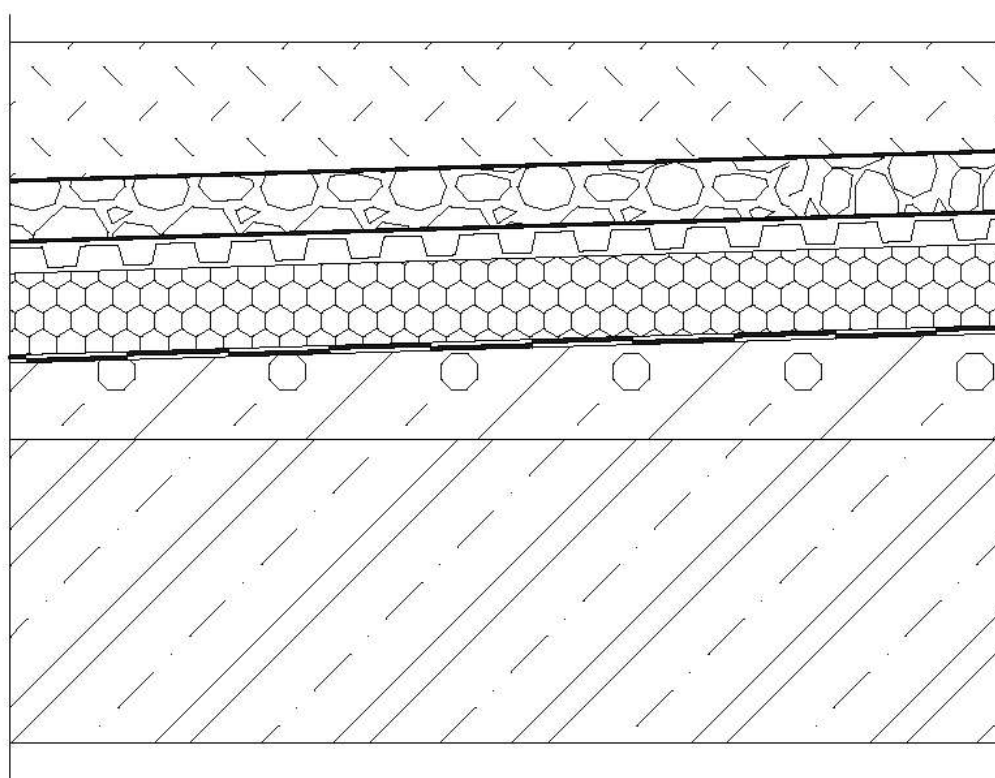
$0,207 < 0,40 \rightarrow \text{vyhovuje}$



Strop v garáži pod terénem



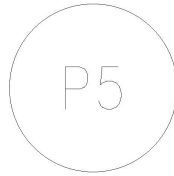
	[mm]
Nasypaná zemina se zatravněním	80-160
Filtrační geotextilie	
Odvodňovací vrstva z kameniva frakce 32-64	60
Filtrační geotextilie	
Nopová folie s drenážními otvory na vrchní straně výšky 20 mm	20
XPS styrodur 4000 CS	80
2x SBS modifikovaný asfaltový pás se skelnou vložkou	8 (2x4)
Spádová vrstva z lehkého betonu	20 - 140
Železobetonová deska	300
Celková tloušťka	690 mm



Tepelně technické vlastnosti

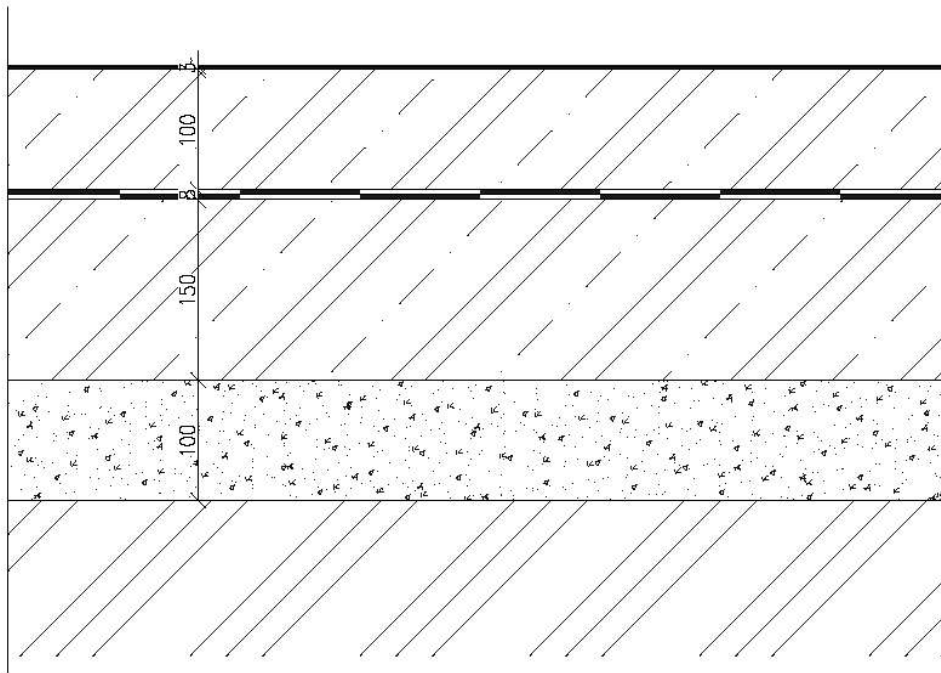
Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U = 0,299 \text{ W/m}^2\text{K}$

Podlaha v garáži



[mm]

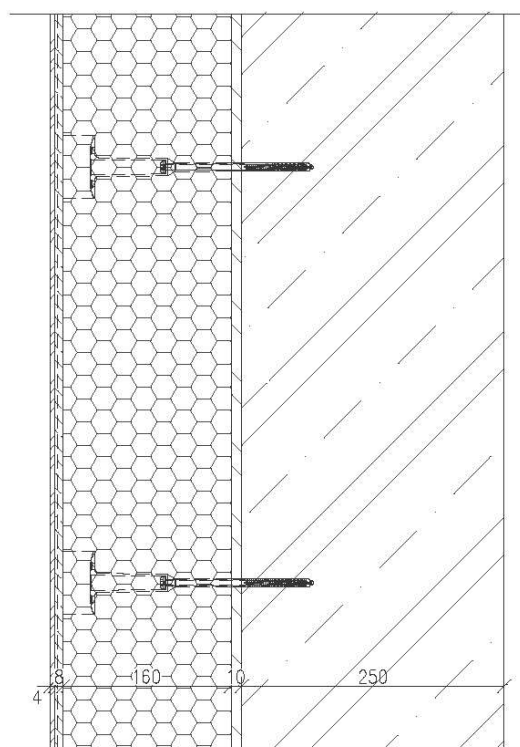
Epoxidová stěrka	
Nosná vrstva epoxidové stěrky	
Penetrační vrstva	celkem 3 mm
Železobetonová vrstva	100
2x asfaltový SBS modifikovaný pás se skelnou tkaninou	8 (2x4)
Železobetonová podkladní deska	150
Štěrkový podsyp	100
Rostlý terén	
Celková tloušťka	261 mm



Suterénní stěna

STE2

	[mm]
Železobetonová stěna	250
Lepící hmota baumit	10
Tep. izolace ISOVER styrodur 3000 CS	160
Podkladní vrstva omítky s výztužnou tkaninou	8
Penetrační nátěr	
Finální vrstva omítky	4
Celková tloušťka	432 mm



Tepelně technické vlastnosti

Součinitel prostupu tepla konstrukce: $U = 0,202 \text{ W/m}^2\text{K}$

Doporučená hodnota:

$U_{\text{rec},20} = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{\text{rec},20} \quad [\text{W/m}^2\text{K}]$

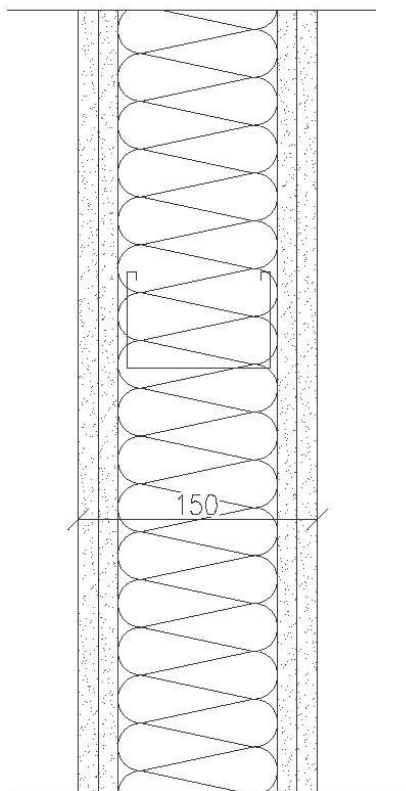
$0,202 < 0,50 \rightarrow \text{vyhovuje}$

Vnitřní příčky



Sádrokartonová příčka s dvojitým opláštěním

Tloušťka 150 mm



Mezibytová stěna



Stěrková omítka

[mm]

6

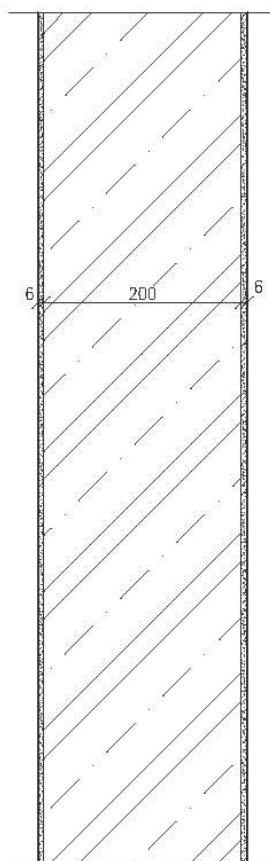
Železobetonová stěna

200

Stěrková

omítka

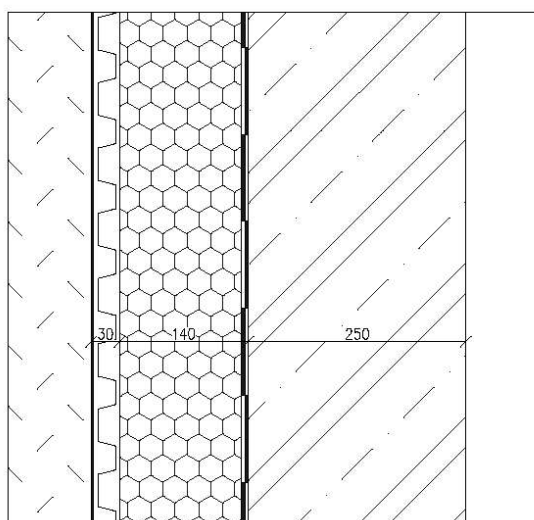
6



Suterénní stěna



	[mm]
Železobetonová stěna	250
2x SBS modifikovaný asfaltový pás se skelnou vložkou	8 (2x4)
Tep. izolace ISOVER styrodur 4000 CS	140
Nopová folie s filtrační geotextílií	20
Celková tloušťka	418 mm



Podrobné posouzení stavební fyziky je provedeno v programu Teplo a Area. Protokoly jsou součástí přílohy.

D.1.1.5 Výpis použitých norem a vyhlášek

- ČSN EN 1991 – zatížení konstrukcí
- ČSN EN 73 0540 – tepelná ochrana budov
- ČSN 73 0037 – Zemní tlak na stavební konstrukce
- ČSN 73 4301 – Obytné budovy
- ČSN P 73 0600 – ochrana staveb proti vodě, hydroizolace
- ČSN 73 0001 – Navrhování stavebních konstrukcí
- ČSN 73 0532 – akustika. Hodnocení zvukové izolace stavebních konstrukcí v budovách

- Zákon 183/2006 Sb. Stavební zákon
- Zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce
- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 499/2006Sb., o dokumentaci staveb

D.1.1.6 Použité podklady a zdroje

- Podklady od výrobců – technické listy k jednotlivým výrobkům dostupné na webu:

Argeton.com
Isover.cz
Allmedia-cz.cz
Isotra.cz
schlueter.cz
hutni.pro-doma.cz
lomax.cz
kingspan.com
fatrafol.cz
knaufinsulation.cz
rockwool.cz

- Zdroje informací

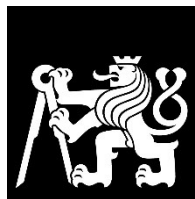
Web

concrete.fsv.cvut.cz
tzb-info.cz

- Programy

AutoCad 2018, Scia Engineer 18, Teplo, Area 2017, GEO5

124BAPC



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Konstrukční řešení bytového domu WhiteGray

D.1.1.a

Posouzení tepelně technických vlastností

2019

Michal Doležal

Obsah

1	Posouzení plošných konstrukcí	3
1.1	Obvodový plášť	3
1.2	Střešní plášť	8
1.3	Suterénní stěna v kontaktu se vzduchem	14
1.4	Suterénní stěna v kontaktu se zeminou	19
1.5	Strop v garáži pod terénem	24
1.6	Podlaha nad garáží	29
2.	Posouzení plošného teplotního pole	33
2.1	Výstup na lodžii	33
2.2	Sokl u stropu garáže	37
2.3	Nadpraží garážových vrat	41
2.4	Atika	45
2.5	Nadpraží pod lodžii	49

1 Posouzení plošných konstrukcí

1.1 Obvodový plášť

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
...	stěna	5.743	0.169	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : Obvodový plášť

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.003 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	Železobeton 2	0,2000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Lepící malta E	0,0060	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
3	Isover Uni	0,2000	0,0350	800,0	40,0	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	Železobeton 2	---
2	Lepící malta ETICS - plnoplošná	---
3	Isover Uni	---

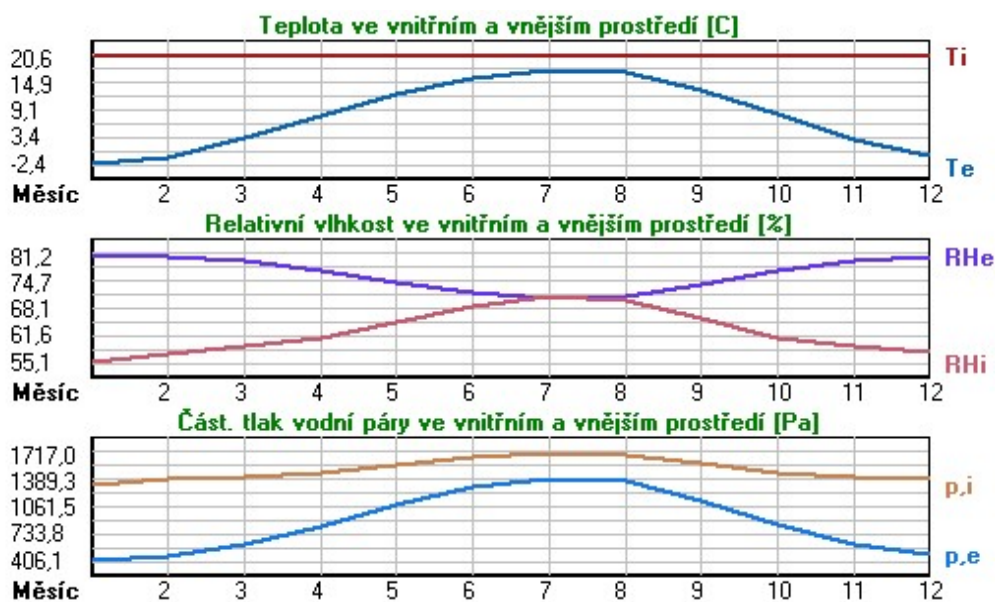
Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty T_{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} : 20.6 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	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	-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 : 5.743 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.169 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 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 akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 3.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 324.2
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.21 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.959

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	0.743	11.3	0.595	19.6	0.959	58.4
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.7	0.959	60.5
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.9	0.959	61.5
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.1	0.959	62.7
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.3	0.959	66.2
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.959	69.5
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.5	0.959	71.4
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.5	0.959	70.7
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.3	0.959	66.8
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.1	0.959	63.0
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.9	0.959	61.5
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.7	0.959	60.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

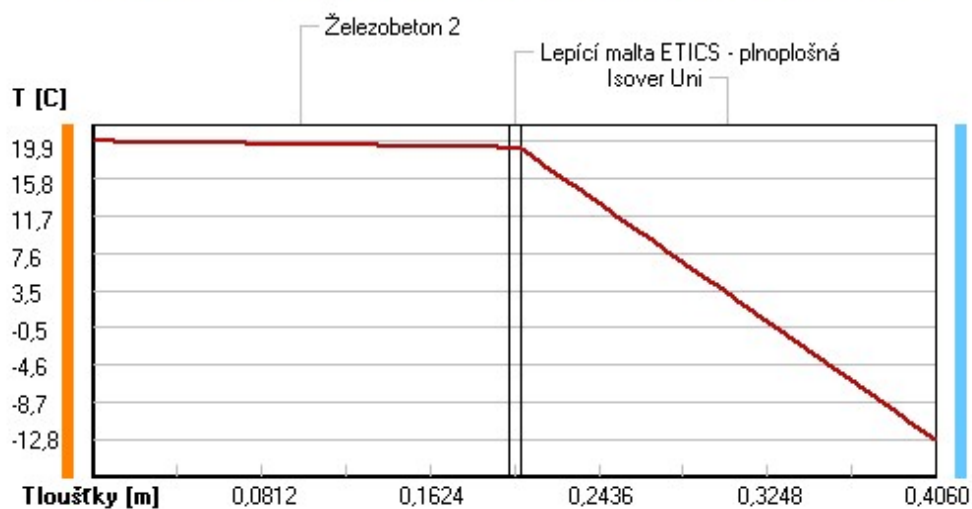
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

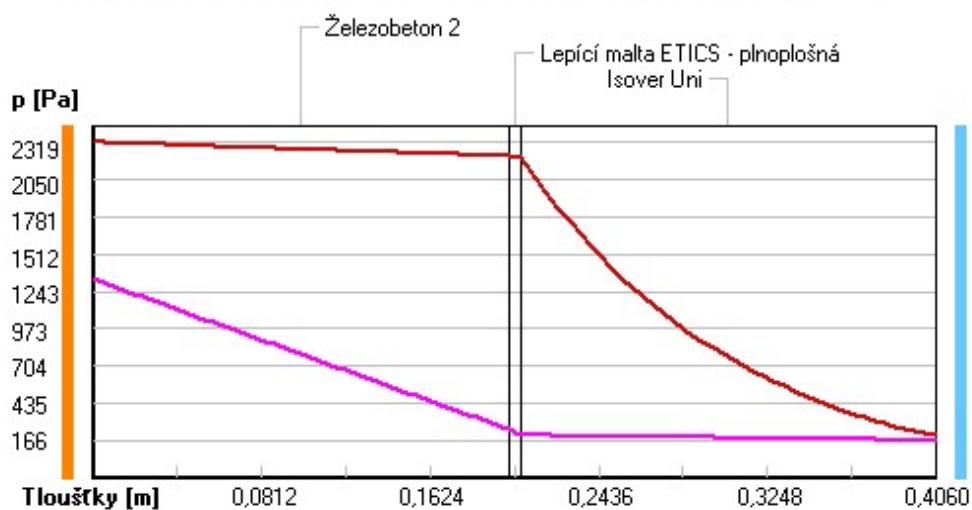
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	19.9	19.2	19.1	-12.8
p [Pa]:	1334	249	204	166
p _{sat} [Pa]:	2319	2219	2213	202

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.

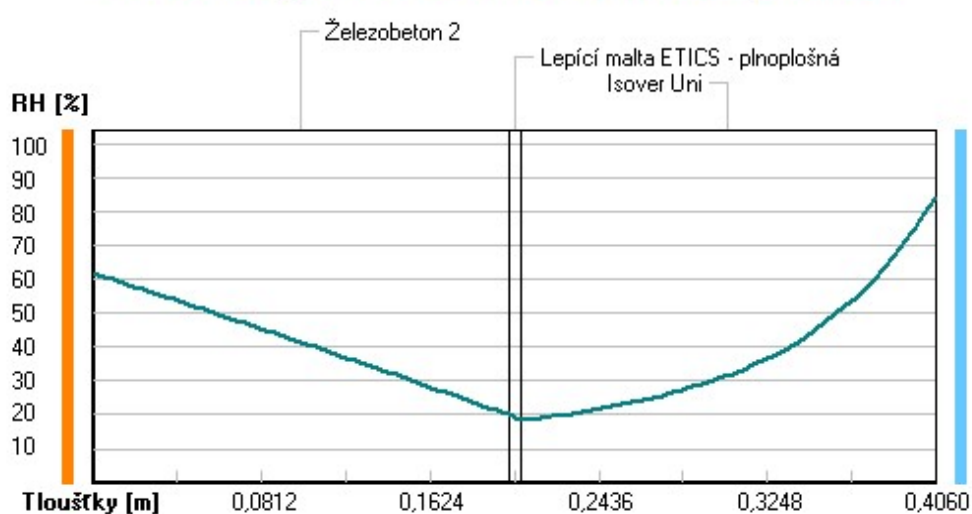
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 Gd : 3.742E-0008 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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	Železobeton 2	90	213	62	---	---
2	Lepící malta E	365	---	---	---	---
3	Isover Uni	---	---	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

1.2 Střešní plášť

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
Střešní plášť...	střecha	7.190	0.136	0.0415	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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **Střešní plášť**

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 8. 4. 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.005 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	Baumit hlazená	0,0060	0,6000	1000,0	1110,0	10,0	0.0000
2	Železobeton	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
3	Lehčený beton	0,2500	0,5700	840,0	1200,0	15,0	0.0000
4	Fatrapar 200	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	50000,0	0.0000
5	Isover EPS 150	0,2400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Fatrafol 925	0,0015	0,3500	1470,0	1350,0	13000,0	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	Baumit hlazená omítka	---
2	Železobeton	---
3	Lehčený beton	---
4	Fatrapar 200	---
5	Isover EPS 150	---
6	Fatrafol 925	---

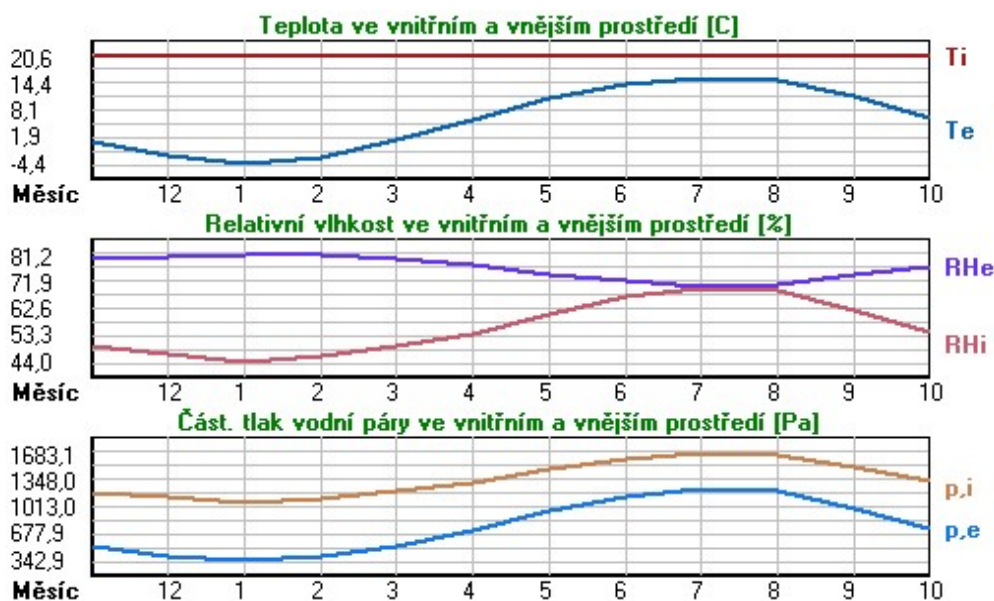
Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.10 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Teplný 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} : 20.6 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	20.6	44.0	1067.1	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.6	46.1	1118.0	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.6	49.4	1198.0	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.6	53.9	1307.2	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.6	60.8	1474.5	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.6	66.5	1612.7	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	20.6	69.4	1683.1	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	20.6	68.5	1661.2	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.6	54.5	1321.7	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.6	49.3	1195.6	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střešou a oblohou).

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 : 7.190 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.136 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:

Difuzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 3488.2
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.48 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.967**

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}	T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
1	11.2	0.626	7.9	0.493	19.8	0.967	46.3
2	12.0	0.632	8.6	0.490	19.8	0.967	48.4
3	13.0	0.613	9.6	0.441	19.9	0.967	51.4
4	14.3	0.580	10.9	0.352	20.1	0.967	55.6
5	16.2	0.558	12.8	0.209	20.3	0.967	62.1
6	17.6	0.557	14.1	0.036	20.4	0.967	67.4
7	18.3	0.552	14.8	-----	20.4	0.967	70.1
8	18.1	0.555	14.6	-----	20.4	0.967	69.3
9	16.5	0.557	13.0	0.185	20.3	0.967	63.0
10	14.5	0.575	11.1	0.336	20.1	0.967	56.1
11	13.0	0.613	9.6	0.442	19.9	0.967	51.3
12	12.1	0.634	8.8	0.490	19.8	0.967	48.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

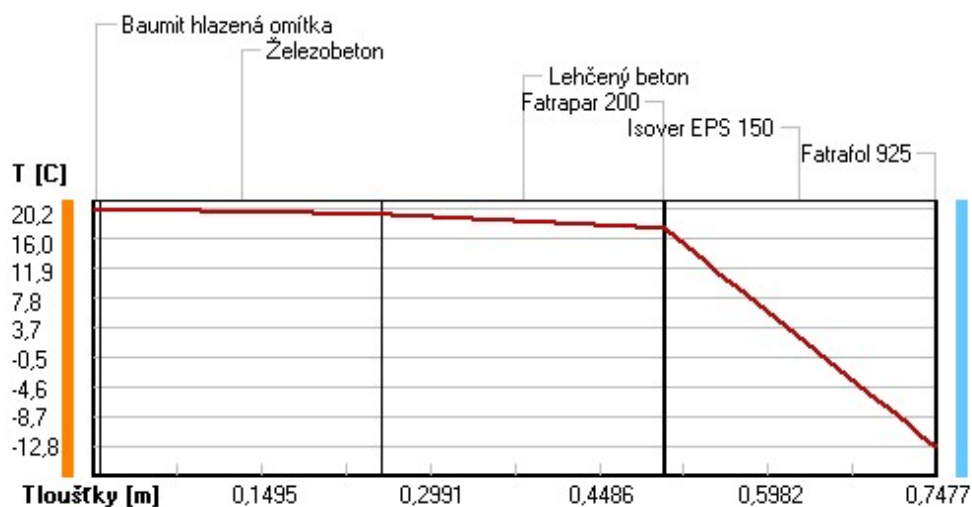
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

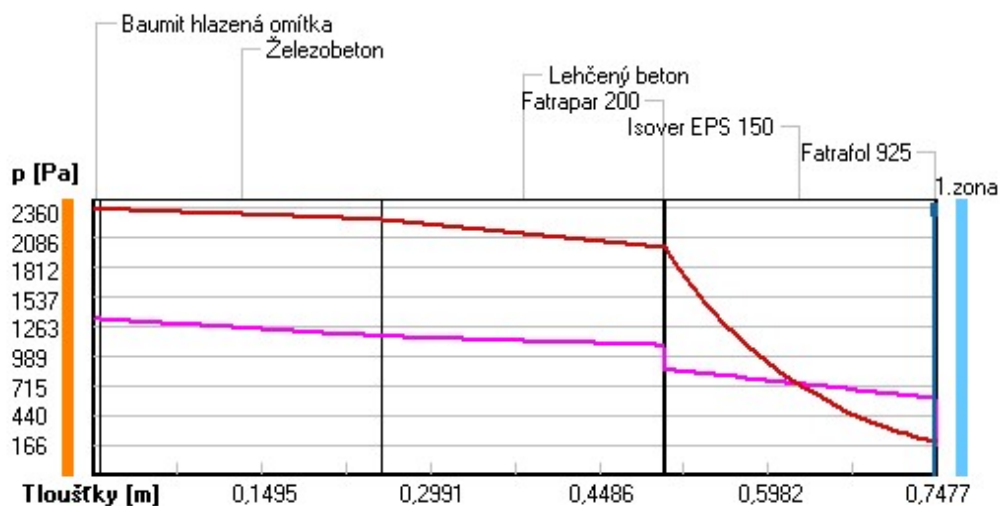
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.2	20.1	19.4	17.5	17.5	-12.8	-12.8
p [Pa]:	1334	1333	1171	1088	866	599	166
p _{sat} [Pa]:	2360	2354	2254	1996	1996	202	201

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.

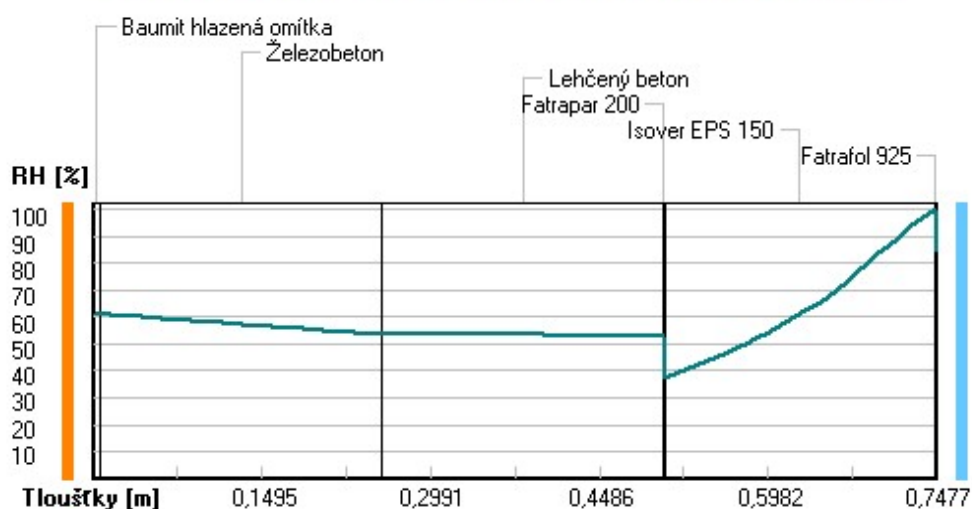
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m ² s)]
	levá	pravá	
1	0.7462	0.7462	6.489E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0415 kg/(m².rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$: **0.1152 kg/(m².rok)**

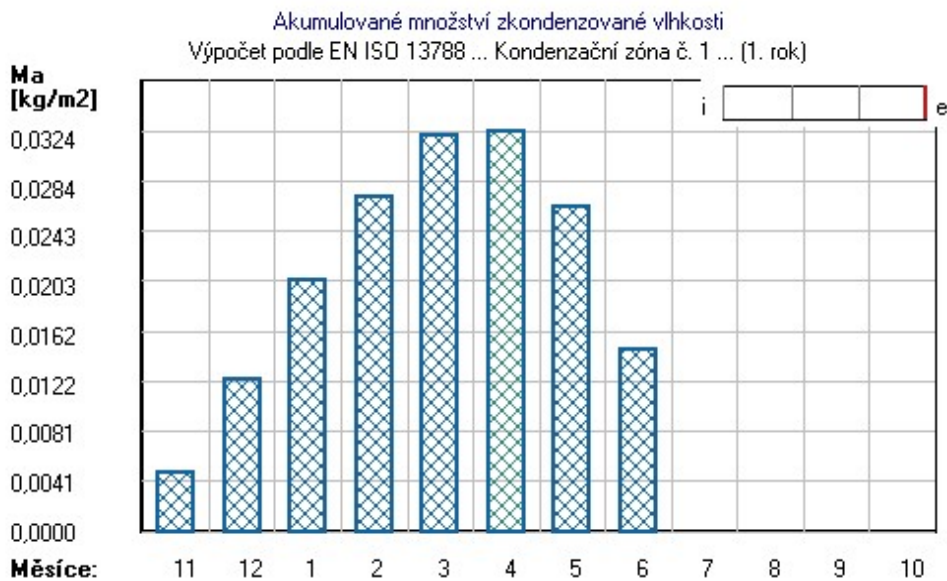
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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



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 Mc/Mev	Akumul. vlhkost v kg/m ² za měsíc Ma
	levá	pravá	g,in	g,out		
11	0.7462	0.7462	0.0084	0.0037	0.0047	0.0047
12	0.7462	0.7462	0.0103	0.0028	0.0075	0.0122
1	0.7462	0.7462	0.0100	0.0023	0.0078	0.0203
2	0.7462	0.7462	0.0093	0.0024	0.0068	0.0271
3	0.7462	0.7462	0.0087	0.0038	0.0048	0.0320
4	0.7462	0.7462	0.0061	0.0056	0.0004	0.0324
5	0.7462	0.7462	0.0030	0.0091	-0.0062	0.0262
6	0.7462	0.7462	0.0003	0.0119	-0.0116	0.0146
7	---	---	-0.0013	0.0144	-0.0157	0.0000
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok $M_{c,a}$: **0.0324 kg/m²**

Množství vypařitelné vodní páry za rok $M_{ev,a}$ je min.: **0.0324 kg/m²**

z toho se odpaří do exteriéru: **0.0311 kg/m²**

..... a do interiéru: **0.0013 kg/m²**

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

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	Baumit hlazená	212	153	---	---	---
2	Železobeton	212	153	---	---	---
3	Lehčený beton	212	153	---	---	---
4	Fatrapar 200	212	153	---	---	---
5	Isover EPS 150	---	---	31	61	273
6	Fatrafol 925	---	---	31	61	273

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

1.3 Suterenní stěna v kontaktu se vzduchem

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
...	stěna	4.774	0.202	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 11. 5. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
Korekce součinitele prostupu dU : 0.005 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	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Baumit lep. st	0,0100	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
3	BASF Styrodur	0,1600	0,0340	1270,0	32,0	100,0	0.0000
4	Cemix 012 - Já	0,0080	0,5520	790,0	1500,0	15,0	0.0000
5	Baumit vnější	0,0040	0,4700	790,0	1800,0	25,0	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	Železobeton 2	---
2	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
3	BASF Styrodur 3000 CS	---
4	Cemix 012 - Jádřová omítka strojní	---
5	Baumit vnější štuková omítka (FeinPutz ausen)	---

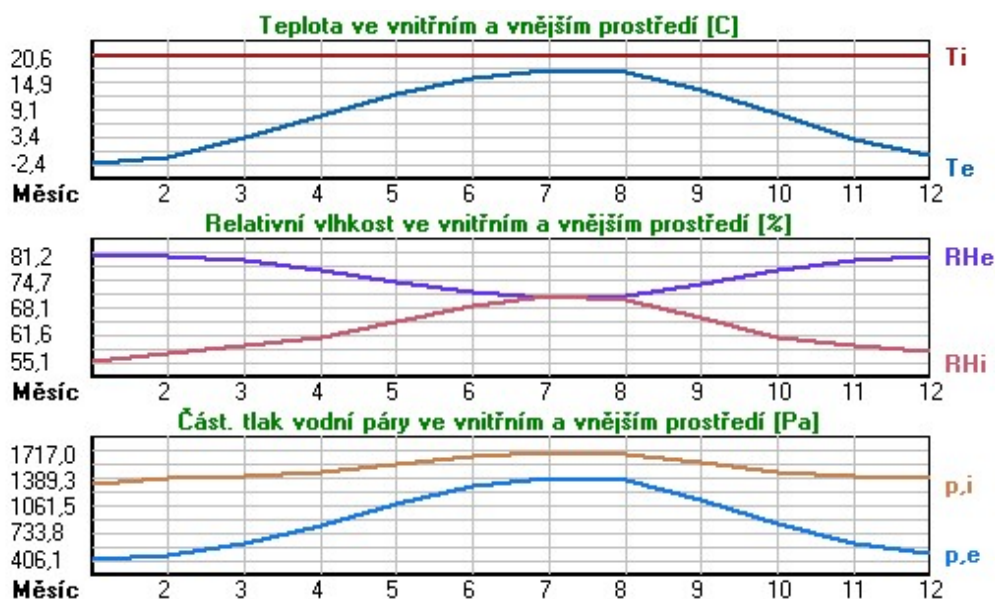
Okrajové podmínky výpočtu :

Teplný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{si} : 0.25 m²K/W
Teplný 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} : 10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	R_{Hi} [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	R_{He} [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-2.4	81.2	406.1
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-0.9	80.8	457.9
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.0	79.5	602.1
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	7.7	77.5	814.1
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	12.7	74.5	1093.5
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	15.9	72.0	1300.1
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	17.5	70.4	1407.2
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	17.0	70.9	1373.1
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	13.3	74.1	1131.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	8.3	77.1	843.7
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	2.9	79.5	597.9
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	-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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.774 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.202 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.22 / 0.25 / 0.30 / 0.40 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.2E+0011 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 392.5
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 8.86 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.951

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	0.743	11.3	0.595	19.5	0.951	59.1
2	15.3	0.753	11.9	0.594	19.5	0.951	61.2
3	15.7	0.721	12.3	0.526	19.7	0.951	62.0
4	16.2	0.659	12.7	0.391	20.0	0.951	63.1
5	17.2	0.576	13.8	0.135	20.2	0.951	66.5
6	18.2	0.479	14.6	-----	20.4	0.951	69.7
7	18.6	0.365	15.1	-----	20.4	0.951	71.5
8	18.5	0.409	15.0	-----	20.4	0.951	70.9
9	17.4	0.564	13.9	0.087	20.2	0.951	67.1
10	16.3	0.648	12.8	0.367	20.0	0.951	63.3
11	15.7	0.723	12.3	0.529	19.7	0.951	62.1
12	15.4	0.755	12.0	0.593	19.6	0.951	61.6

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

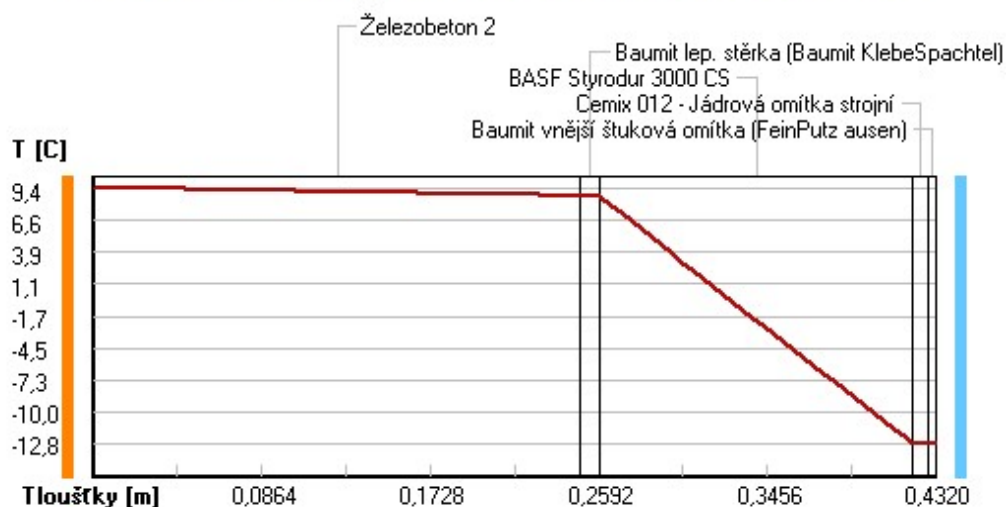
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

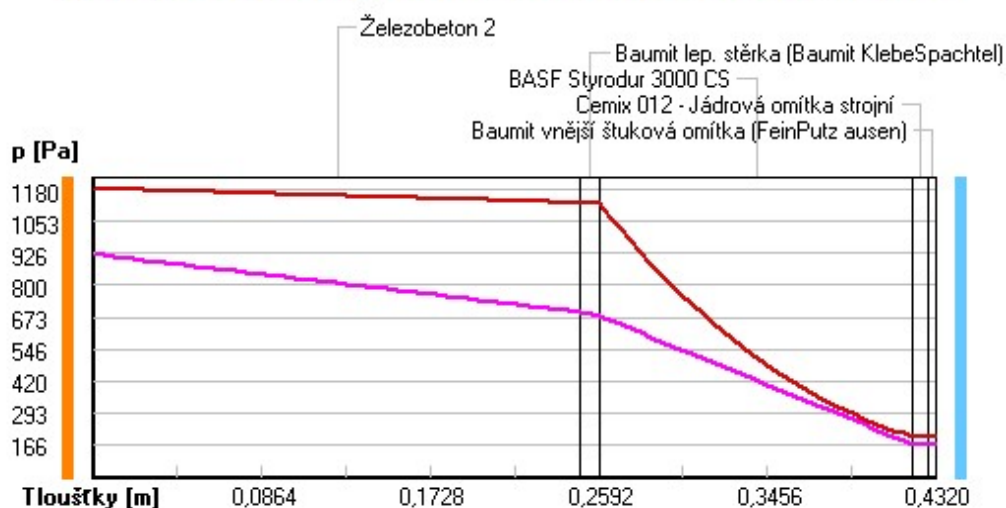
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	9.4	8.7	8.6	-12.7	-12.8	-12.8
p [Pa]:	920	692	677	173	169	166
p,sat [Pa]:	1180	1124	1120	203	202	201

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.

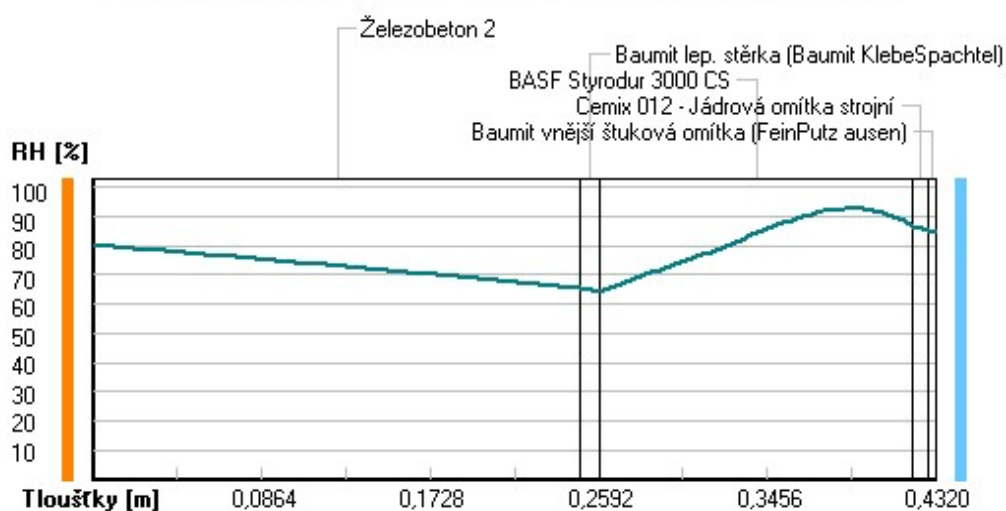
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 Gd : 6.293E-0009 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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	Železobeton 2	90	213	62	---	---
2	Baumit lep. st	212	153	---	---	---
3	BASF Styrodur	---	---	275	90	---
4	Cemix 012 - Já	---	---	275	90	---
5	Baumit vnější	---	---	275	90	---

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.

Teplu 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

1.4 Suterénní stěna v kontaktu se zemínou

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
...	stěna	4.105	0.236	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 18. 5. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
Korekce součinitele prostupu dU : 0.005 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	Železobeton 2	0,2500	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	BASF Styrodur	0,1400	0,0350	1270,0	35,0	115,0	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	Železobeton 2	---
2	Elastodek 40 Special Mineral	---
3	BASF Styrodur 4000 CS	---

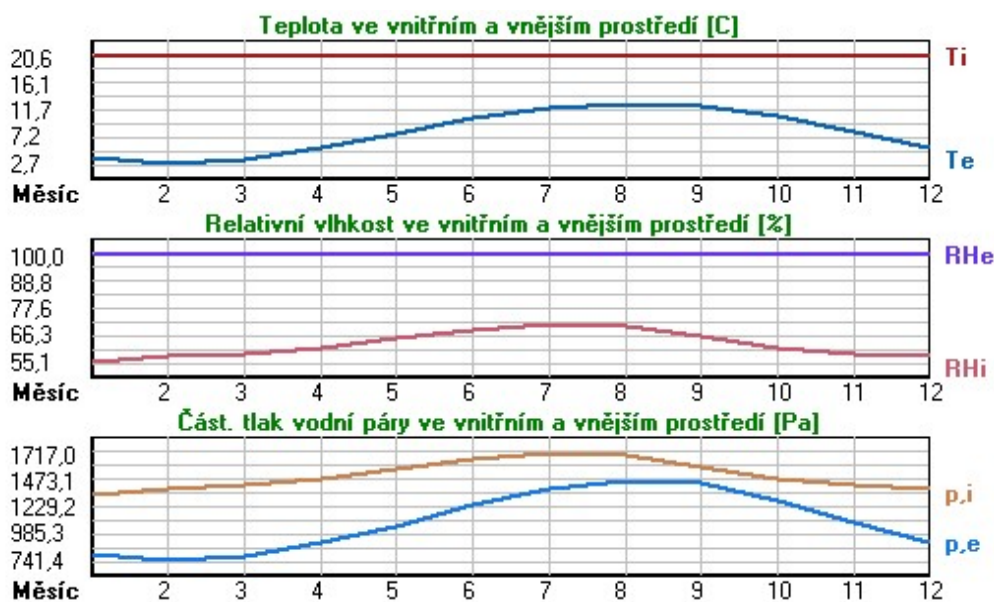
Okrajové podmínky výpočtu :

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} : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty R_{se} : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota T_e : 5.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RH_e : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH_i : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	T_{ai} [C]	RH_i [%]	P_i [Pa]	T_e [C]	RH_e [%]	P_e [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	3.6	100.0	790.2
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	2.7	100.0	741.4
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	3.5	100.0	784.7
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	5.4	100.0	896.5
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	7.8	100.0	1057.7
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	10.3	100.0	1252.2
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	11.9	100.0	1392.6
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	12.7	100.0	1467.8
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	12.4	100.0	1439.2
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	10.6	100.0	1277.5
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	8.1	100.0	1079.5
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	5.4	100.0	896.5

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota T_e byla vypočtena podle čl. 4.2.3 v EN ISO 13788 (vliv tepelné setrvačnosti zeminy).

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 :

Teplný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplný odpor konstrukce R : 4.105 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.236 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_{kc} : 0.26 / 0.29 / 0.34 / 0.44 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.4E+0012 m/s
 Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 330.1
 Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 10.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 9.71 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.943

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	0.652	11.3	0.452	19.6	0.943	58.5
2	15.3	0.704	11.9	0.512	19.6	0.943	61.1
3	15.7	0.713	12.3	0.512	19.6	0.943	62.5
4	16.2	0.710	12.7	0.483	19.7	0.943	64.1
5	17.2	0.738	13.8	0.466	19.9	0.943	67.9
6	18.2	0.762	14.6	0.422	20.0	0.943	71.3
7	18.6	0.774	15.1	0.369	20.1	0.943	73.0
8	18.5	0.731	15.0	0.286	20.1	0.943	72.1
9	17.4	0.612	13.9	0.187	20.1	0.943	67.5
10	16.3	0.567	12.8	0.222	20.0	0.943	63.2
11	15.7	0.608	12.3	0.333	19.9	0.943	61.5
12	15.4	0.658	12.0	0.432	19.7	0.943	60.9

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

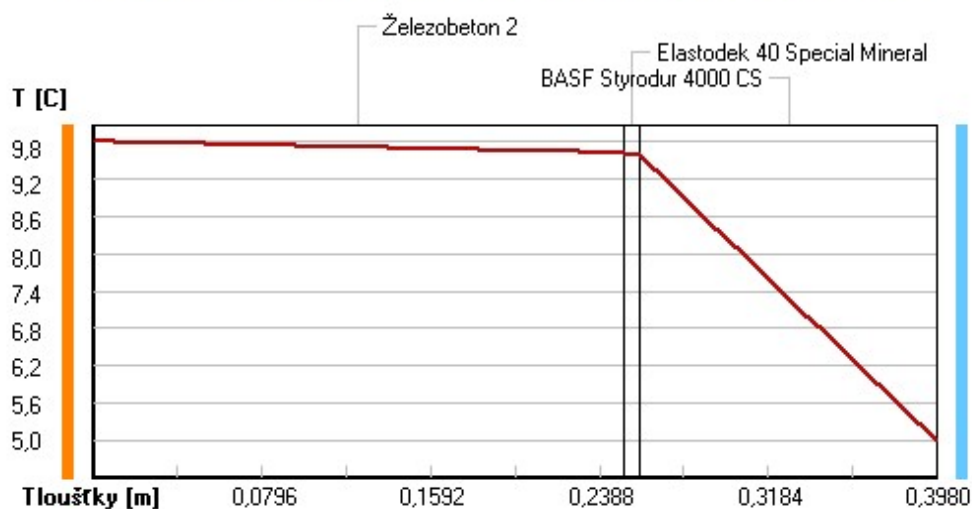
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

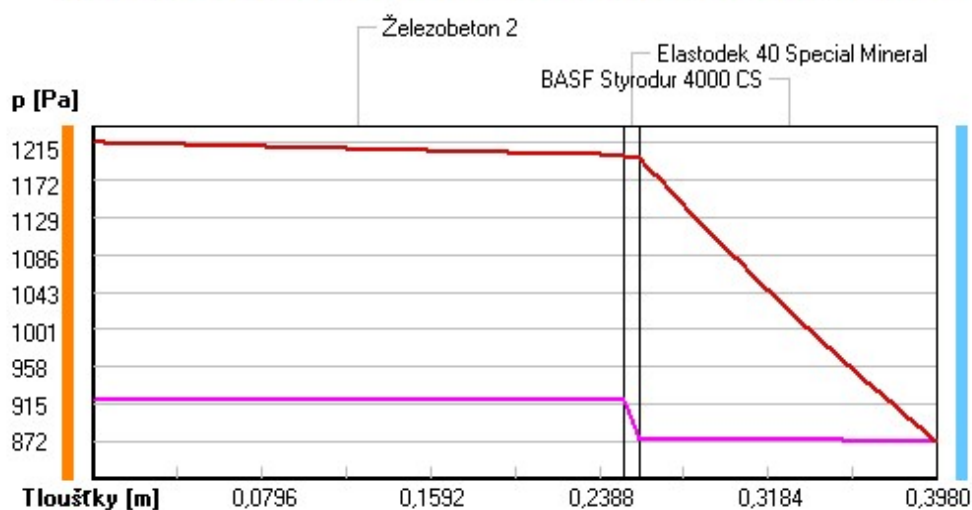
rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	9.8	9.7	9.6	5.0
p [Pa]:	920	919	875	872
p,sat [Pa]:	1215	1200	1197	872

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.

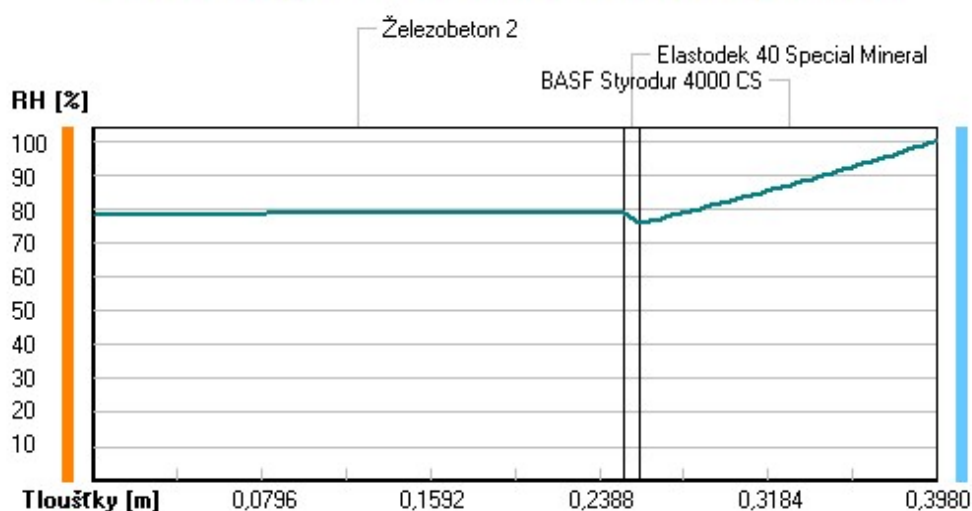
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 Gd : 3.692E-0011 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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	Železobeton 2	31	242	92	---	---
2	Elastodek 40 S	31	242	92	---	---
3	BASF Styrodur	---	---	---	---	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

1.5 Strop v garáži pod terénem

SHRnutí VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
...	střecha	3.233	0.296	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 11. 5. 201

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášňová
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	Železobeton 2	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
2	lehký beton	0,0800	0,2700	840,0	900,0	15,0	0.0000
3	Elastodek 40 M	0,0080	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	BASF Styrodur	0,0800	0,0350	1270,0	35,0	115,0	0.0000
5	Uzavřená vzduch	0,0150	0,0940	1010,0	1,2	0,7	0.0000
6	Štěrka	0,0600	0,6500	800,0	1650,0	15,0	0.0000
7	Hlína suchá	0,1200	0,7000	750,0	1600,0	1,5	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	Železobeton 2	---
2	lehký beton	---
3	Elastodek 40 Medium Mineral	---
4	BASF Styrodur 4000 CS	---
5	Uzavřená vzduch. dutina tl. 15 mm	---
6	Štěrk	---
7	Hlína suchá	---

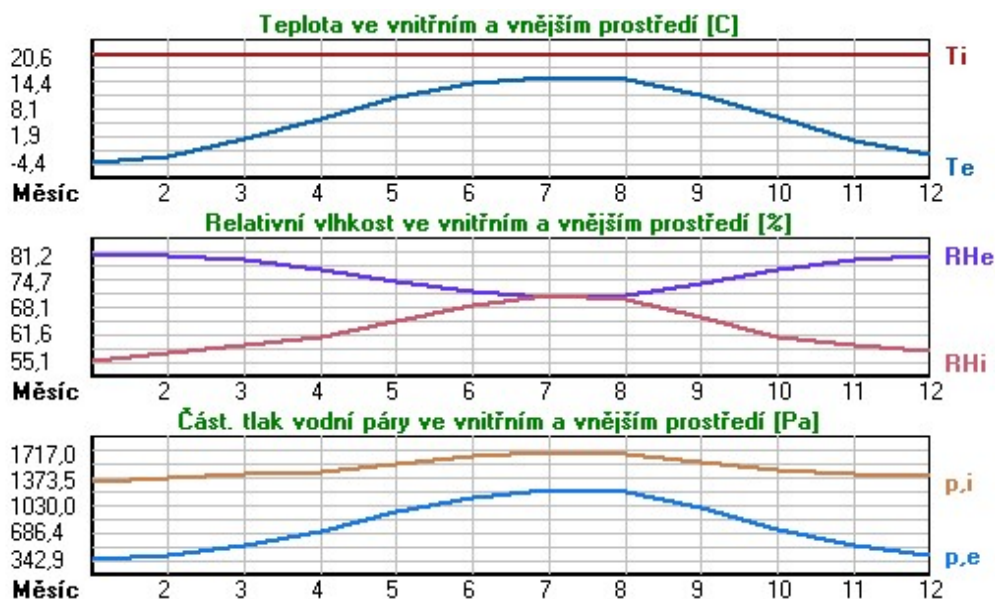
Okrajové podmínky výpočtu :

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 : 0.04 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 : 10.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	20.6	55.1	1336.3	-4.4	81.2	342.9
2	28 672	20.6	57.3	1389.6	-2.9	80.8	387.4
3	31 744	20.6	58.8	1426.0	1.0	79.5	521.8
4	30 720	20.6	60.7	1472.1	5.7	77.5	709.4
5	31 744	20.6	64.9	1573.9	10.7	74.5	958.1
6	30 720	20.6	68.7	1666.1	13.9	72.0	1142.9
7	31 744	20.6	70.8	1717.0	15.5	70.4	1239.1
8	31 744	20.6	70.1	1700.0	15.0	70.9	1208.4
9	30 720	20.6	65.6	1590.9	11.3	74.1	991.8
10	31 744	20.6	61.0	1479.4	6.3	77.1	735.7
11	30 720	20.6	58.8	1426.0	0.9	79.5	518.1
12	31 744	20.6	57.7	1399.3	-2.6	80.7	396.8

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).



Průměrná měsíční venkovní teplota Te byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechem a oblohou).

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 : 3.233 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.296 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k: 0.32 / 0.35 / 0.40 / 0.50 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} : 1.4E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 1398.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 20.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 8.37 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.929

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	0.763	11.3	0.627	18.8	0.929	61.5
2	15.3	0.774	11.9	0.628	18.9	0.929	63.5
3	15.7	0.750	12.3	0.574	19.2	0.929	64.1
4	16.2	0.704	12.7	0.473	19.5	0.929	64.8
5	17.2	0.662	13.8	0.310	19.9	0.929	67.8
6	18.2	0.635	14.6	0.112	20.1	0.929	70.7
7	18.6	0.614	15.1	-----	20.2	0.929	72.4
8	18.5	0.620	15.0	-----	20.2	0.929	71.8
9	17.4	0.658	13.9	0.283	19.9	0.929	68.3
10	16.3	0.697	12.8	0.456	19.6	0.929	65.0
11	15.7	0.751	12.3	0.577	19.2	0.929	64.1
12	15.4	0.776	12.0	0.628	19.0	0.929	63.9

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rsi} je teplotní faktor.

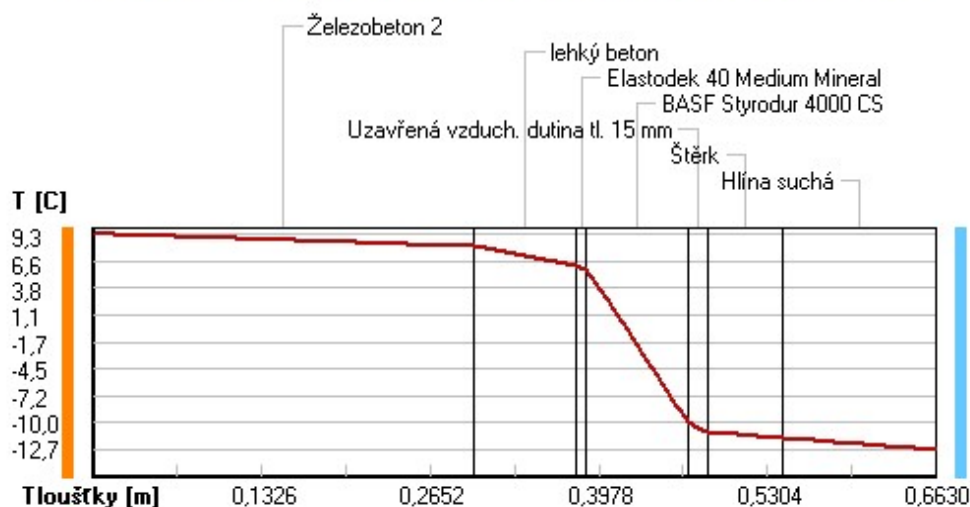
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

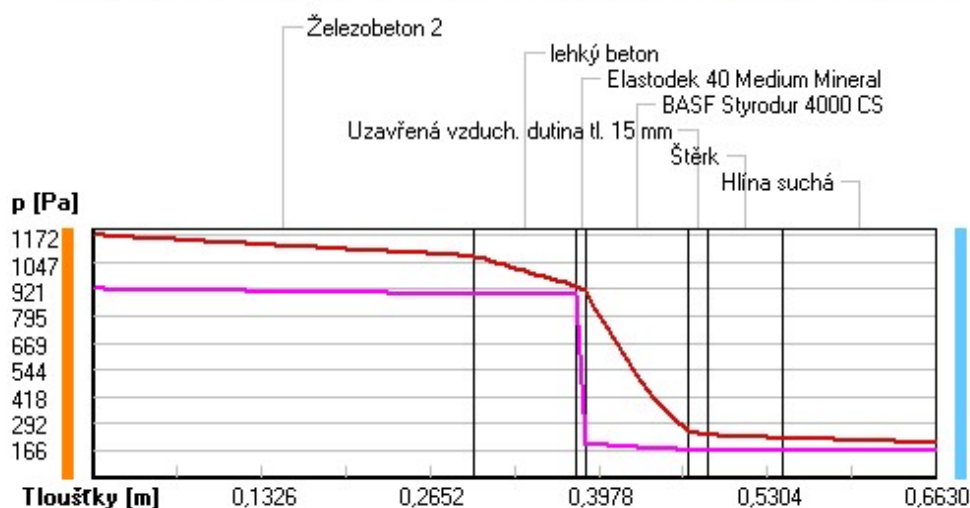
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	9.3	8.0	6.0	5.7	-9.8	-10.9	-11.6	-12.7
p [Pa]:	920	895	892	196	169	169	167	166
p _{sat} [Pa]:	1172	1074	935	918	263	239	226	203

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.

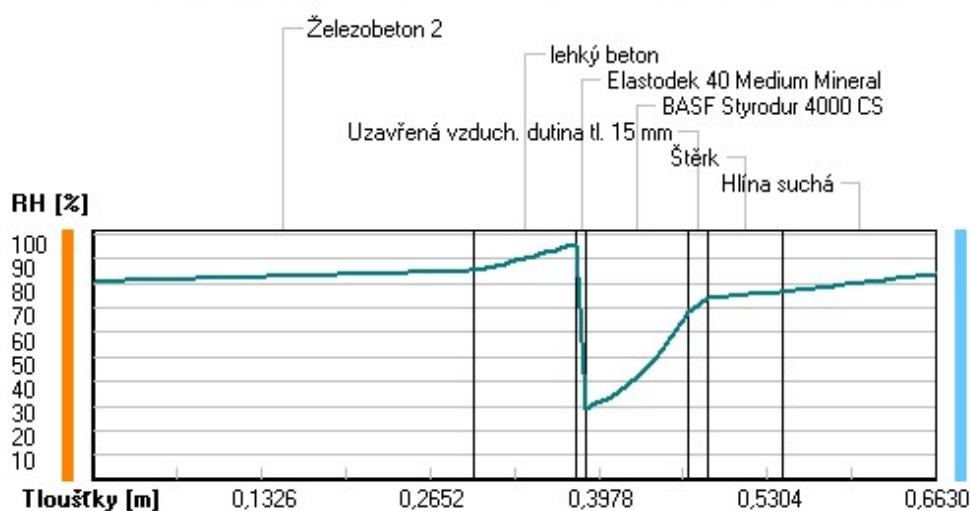
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 Gd : 5.797E-0010 kg/(m2.s)

Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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	Železobeton 2	---	273	92	---	---
2	lehký beton	---	61	304	---	---
3	Elastodek 40 M	---	61	304	---	---
4	BASF Styrodur	---	365	---	---	---
5	Uzavřená vzduch	---	182	183	---	---
6	Štěrka	---	62	303	---	---
7	Hlína suchá	---	---	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

1.6 Podlaha nad garáží

SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kce [C]	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10
...	podlaha	4.485	0.207	nedochází ke kondenzaci v.p.		---

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

Teplo 2017 EDU

Název úlohy :
Zpracovatel : TT 2017
Zakázka :
Datum : 6. 5. 2019

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
Korekce součinitele prostupu dU : 0.002 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	vinylová podla	0,0150	0,1700	1400,0	1200,0	1000,0	0.0000
2	Ethafoam	0,0050	0,0410	1000,0	35,0	4000,0	0.0000
3	Baumit potěr E	0,0500	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	Isover T-N	0,0300	0,0400	800,0	148,0	1,0	0.0000
5	Železobeton 2	0,3000	1,5800	1020,0	2400,0	29,0	0.0000
6	weber.therm te	0,0100	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
7	Rockwool Fasro	0,1500	0,0450	840,0	135,0	4,8	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	vinylová podlaha	---
2	Ethafoam	---
3	Baumit potěr E 225	---
4	Isover T-N	---
5	Železobeton 2	---
6	weber.therm technik - lepící a stěrková hmota	---
7	Rockwool Fasrock	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m2K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 10.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 70.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.485 m2K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.207 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 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:

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 2.5E+0011 m/s
Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 4972.6
Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 19.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 20.44 C
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.949**

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

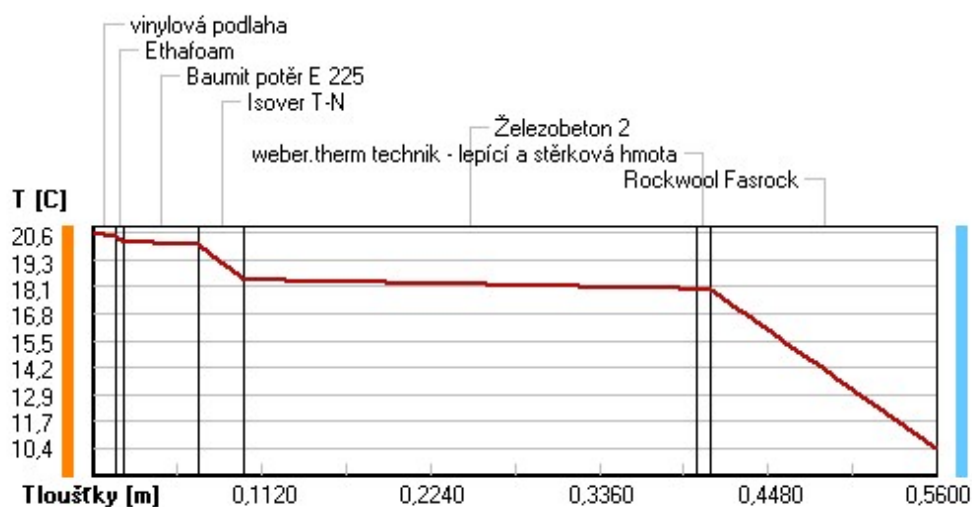
Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

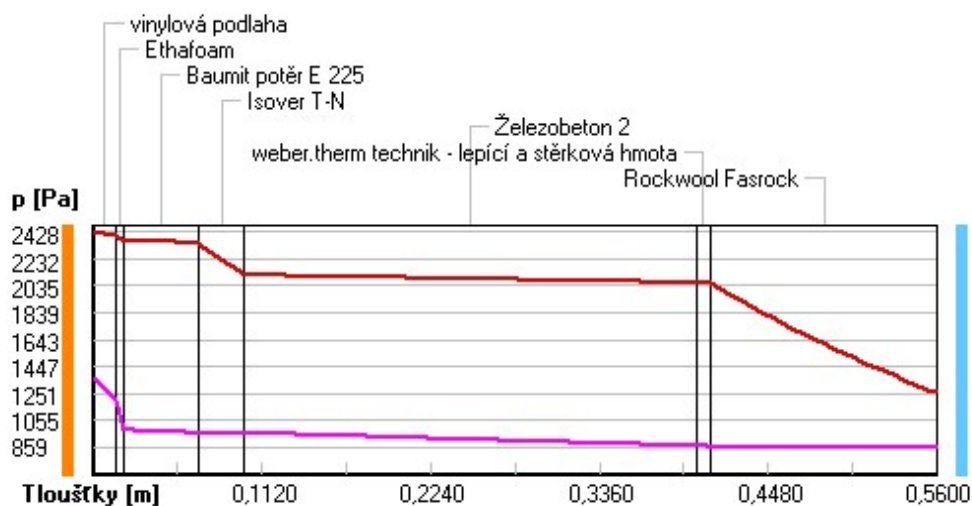
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.6	20.4	20.1	20.1	18.4	17.9	17.9	10.4
p [Pa]:	1367	1204	987	965	965	870	867	859
p,sat [Pa]:	2428	2398	2358	2346	2111	2055	2051	1259

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.

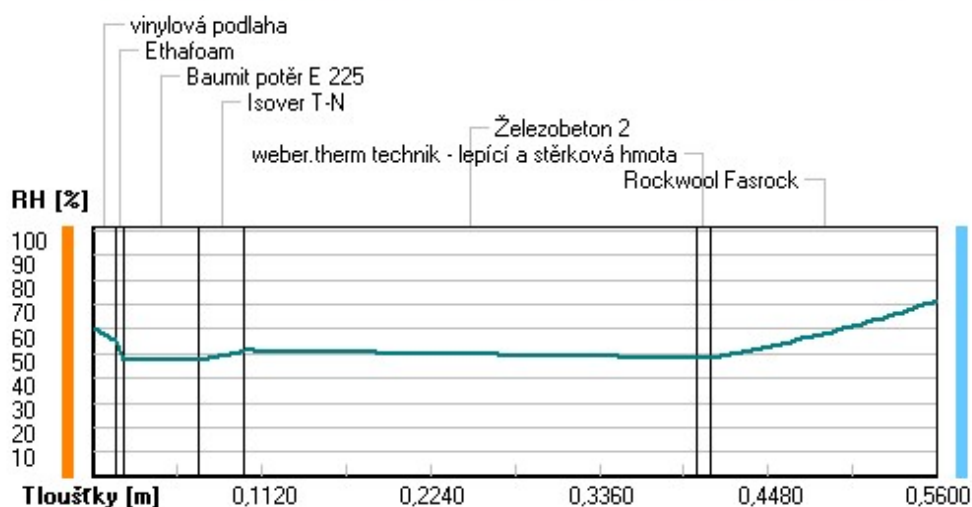
Teploty v typickém místě konstrukce v ustálených návrhových podmínkách



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 : 2.173E-0009 kg/(m².s)

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.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

2. Posouzení plošného teplotního pole

2.1 Výstup na lodžii

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Přechod na lodžii**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 24. 4. 2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 44

Počet vodorovných os: 47

Počet prvků: 3956

Počet uzlových bodů: 2068

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.20000 0.40000 0.69500 0.99000 1.28500 1.43250 1.50625 1.54313 1.56156
1.58000 1.58500 1.59000 1.60625 1.62250 1.63875 1.65500 1.66000 1.67500 1.68000
1.69500 1.71000 1.74000 1.77000 1.80000 1.80750 1.82375 1.84000 1.85625 1.87250
1.88000 1.90000 1.91250 1.92500 1.93000 1.94500 1.96000 1.99750 2.03500 2.11000
2.26000 2.56000 2.86000 3.16000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.08438 0.16875 0.25313 0.33750 0.41875 0.45938 0.50000 0.52500 0.55500
0.57250 0.59000 0.60000 0.62500 0.67500 0.73750 0.80000 0.86250 0.92500 0.95500
0.97500 0.99000 0.99750 1.00500 1.01000 1.01500 1.02500 1.05000 1.07500 1.10000
1.12500 1.13750 1.15000 1.15500 1.16500 1.17500 1.20000 1.22500 1.27500 1.33750
1.40000 1.46250 1.52500 1.58750 1.65000 1.71250 1.77500

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	2	44	15	19
2	Bauder PUR 020S	0.020	0.020	180	180	1	11	21	31
3	weber.bat 20 MP	1.380	1.380	40	40	2	11	19	21
4	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	1	2	14	21
5	kingspan koolth	0.020	0.020	180	180	3	25	10	15
6	COMPACFOAM 200	0.047	0.047	25	25	11	18	19	36
7	COMPACFOAM 200	0.047	0.047	25	25	25	31	13	15
8	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	18	44	19	20
9	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	18	19	20	26
10	BASF Styrodur 2	0.040	0.040	100	100	31	37	12	15
11	Baumit potěr E	1.400	1.400	40	40	19	44	20	24

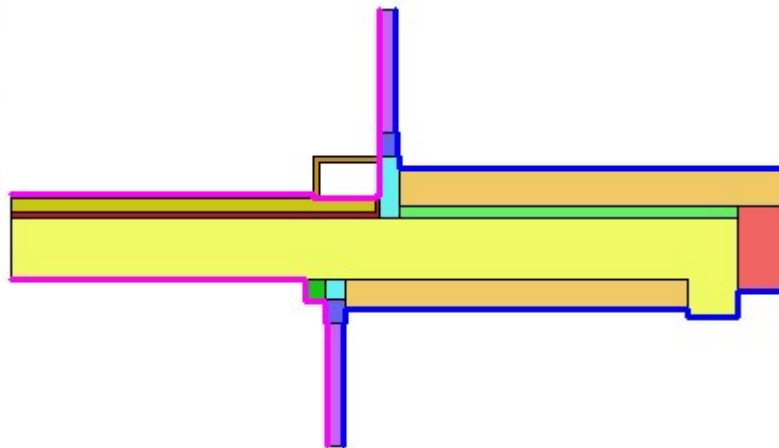
12	PE podložka	0.040	0.040	1.000	1.000	34	44	24	25
13	Laminátová podl	0.210	0.210	940	940	34	44	25	27
14	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	32	34	24	34
15	Dřevo tvrdé (to	0.220	0.220	157	157	18	35	33	36
16	okno	0.130	0.130	0.000	0.000	25	31	8	13
17	výplň	0.040	0.040	0.000	0.000	26	30	1	8
18	rám okna	0.130	0.130	0.000	0.000	12	18	36	39
19	výplň	0.040	0.040	0.000	0.000	13	17	39	47
20	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	2	3	9	15

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.

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 44
Počet horizont. os: 47
Počet prvků: 3956

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	> 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1364	1371	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
2	1371	1418	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
3	1418	1422	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
4	1422	1704	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
5	1704	1707	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
6	1707	2036	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
7	603	611	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
8	556	603	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
9	553	556	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
10	506	553	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
11	501	506	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
12	31	501	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
13	21	31	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
14	14	21	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
15	14	61	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
16	56	61	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
17	56	103	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
18	103	104	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
19	104	1138	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
20	1136	1138	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
21	1136	1183	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
22	1176	1183	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
23	791	799	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
24	791	838	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
25	835	838	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
26	825	835	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
27	825	872	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00

28	870	872	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
29	870	1575	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
30	1575	1576	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
31	1576	1578	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
32	1578	2048	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00

Poznámka: R_s 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 PVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

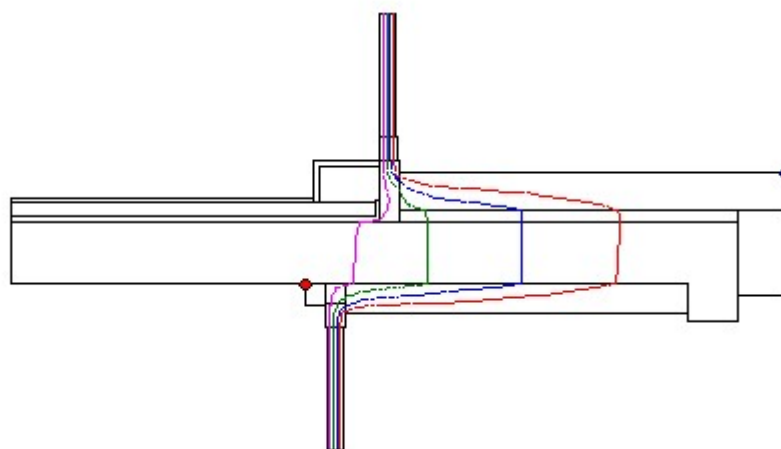
Prostředí	T [C]	R_s [m ² K/W]	R.H. [%]	$T_{s,min}$ [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	20.6	0.00	50	20.60	45.24531	1.34659
2	-13.0	0.00	84	-13.00	-45.13866	1.34341

Vysvětlivky:

- T zadaná teplota v daném prostředí [C]
 R_s zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m²K/W]
 R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
 $T_{s,min}$ 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:

- -6,00 C
- 0,00 C
- 7,00 C
- 14,00 C
- ◆ $T_{si}=20,60$ C
- ◆ $T_{si}=-13,00$ C



NEJNIŽŠÍ PVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	T_w [C]	$T_{s,min}$ [C]	f, R_{si} [-]	KOND.	RH,max [%]	T_{min} [C]
1	9.81	20.60	1.000	ne	---	---
2	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---

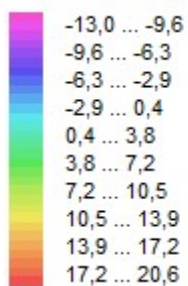
Vysvětlivky:

- 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, R_{si} teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
 [rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 C) a vnější (-13.0 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 $T_e = -13.0$ C]
 KOND. označuje vznik povrchové kondenzace
 RH,max maximální možná relativní vlhkost při dané teplotě v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [%]

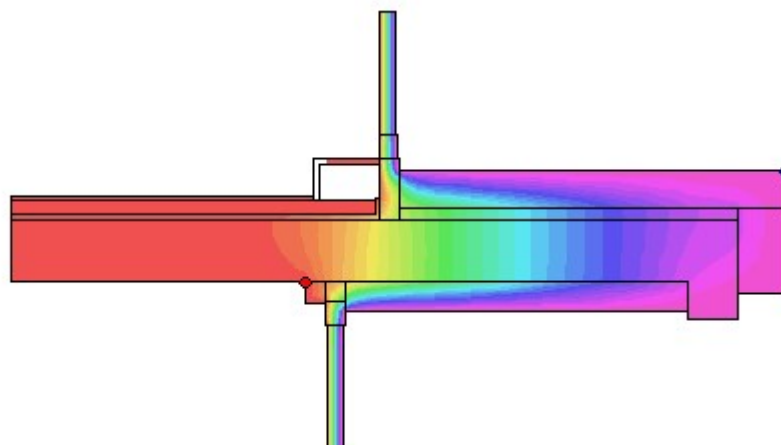
T_{min} minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

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.

Tepelné pole [C]:



● T_{si}=20,60 C
● T_{si}=-13,00 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.1066 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 90.4030 W/m
Podíl: 0.0012
Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

2.2 Sokl u stropu garáže

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 : 20. 4. 2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 49

Počet vodorovných os: 49

Počet prvků: 4608

Počet uzlových bodů: 2401

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.20000 0.40000 0.60000 0.80000 0.93750 1.07500 1.21250 1.28125 1.31563
1.33281 1.34141 1.35000 1.35350 1.35525 1.35700 1.35800 1.36017 1.36234 1.36669
1.37538 1.39275 1.42750 1.46225 1.47963 1.48831 1.49700 1.50000 1.50531 1.51063
1.52125 1.54250 1.58500 1.60000 1.65000 1.70000 1.80000 1.85000 1.91500 1.98000
2.00000 2.06250 2.12500 2.25000 2.50000 2.67500 2.85000 3.02500 3.20000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.07000 0.10500 0.12250 0.13125 0.14000 0.14300 0.14791 0.15281 0.16263
0.18225 0.22150 0.30000 0.37000 0.40500 0.42250 0.43125 0.44000 0.44300 0.45050
0.45800 0.47300 0.50300 0.56300 0.64300 0.68300 0.72300 0.74300 0.77300 0.79800
0.81050 0.82300 0.82800 0.83550 0.84300 0.86300 0.88300 0.92300 1.00300 1.08300
1.16300 1.28800 1.41300 1.53800 1.66300 1.78800 1.91300 2.03800 2.16300

Zadané materiály :

č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	34	19	28
2	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	28	49	7	19
3	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	34	37	19	49
4	Poriment 3	0.500	0.500	15	15	38	49	19	24
5	BASF Styrodur 4	0.035	0.035	115	115	40	49	24	25
6	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	37	38	19	24
7	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	37	40	24	41
8	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	37	41	41	49
9	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	1	33	28	29
10	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	33	34	28	35
11	Baumit potěr E	1.400	1.400	40	40	1	33	29	32
12	PE podložka	0.040	0.040	1.000	1.000	1	33	32	33
13	Laminátová podl	0.210	0.210	940	940	1	33	33	35
14	Rockwool Fasroc	0.037	0.037	2.050	2.050	1	17	13	18
15	Baumit lep. mal	0.800	0.800	18	18	1	13	18	19

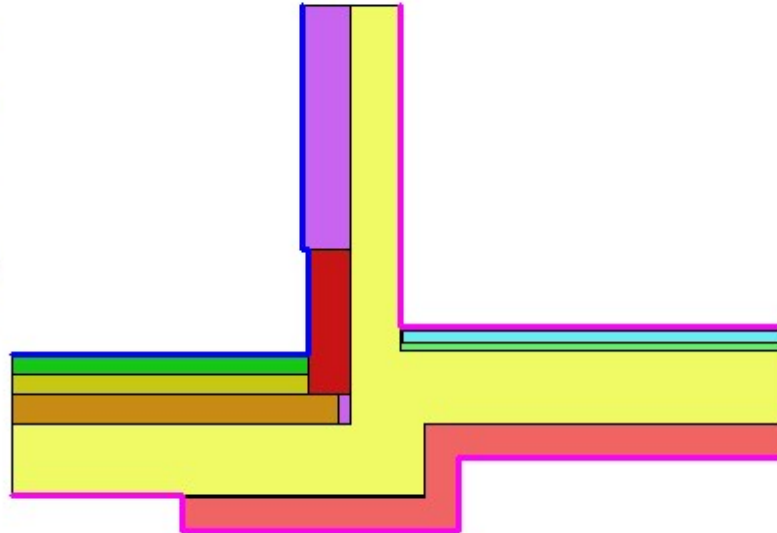
16	Baumit lep. mal	0.800	0.800	18	18	28	45	6	7
17	Baumit lep. mal	0.800	0.800	18	18	27	28	7	19
18	Rockwool Fasroc	0.037	0.037	2.050	2.050	27	45	1	6
19	Rockwool Fasroc	0.037	0.037	2.050	2.050	16	27	1	19
20	Hlína suchá	0.700	0.700	1.500	1.500	40	49	25	27

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.

Geometrie detailu a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 49
Počet horizont. os: 49
Počet prvků: 4608

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění:

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	2162	2163	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
2	2157	2162	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
3	1275	2157	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
4	736	1275	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
5	736	748	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
6	13	748	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
7	1652	1666	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
8	1603	1652	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
9	35	1603	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
10	2163	2359	10.60	0.00	60.0	0.77	0.00
11	2001	2009	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
12	1952	2001	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
13	1938	1952	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
14	1938	2379	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00

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:

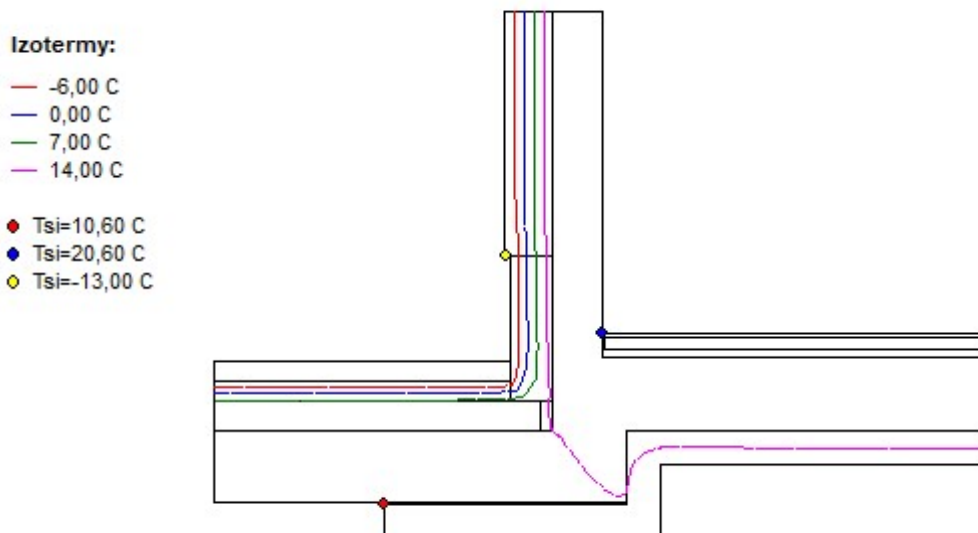
Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	10.6	0.00	60	10.60	2.92551	---
2	20.6	0.00	50	20.60	17.63607	---
3	-13.0	0.00	84	-13.00	-20.38562	---

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)



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	T _w [C]	T _{s,min} [C]	f,R _{si} [-]	KOND.	RH,max [%]	T _{min} [C]
1	3.17	10.60	1.000	ne	---	---
2	9.81	20.60	1.000	ne	---	---
3	-14.90	-13.00	???	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,R_{si} teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]
[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 C) a vnější (-13.0 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 = -13.0 C]

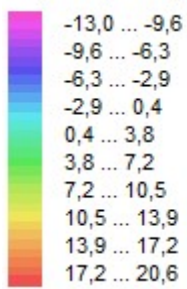
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

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

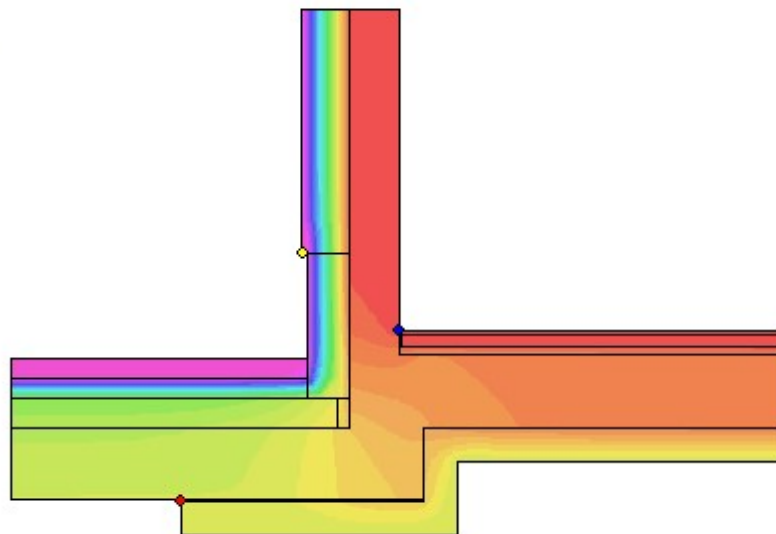
T_{min} minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

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=10,60 C
- ◆ Tsi=20,60 C
- ◆ Tsi=-13,00 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.1760 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 47.4320 W/m
Podíl: 0.0037
Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

2.3 Nadpraží garážových vrat

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy: **Nadpraží vjezdu do garáží**

Varianta

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 25. 3. 2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 44

Počet vodorovných os: 44

Počet prvků: 3698

Počet uzlových bodů: 1936

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.04688 0.09375 0.14063 0.18750 0.23438 0.28125 0.32813 0.37500 0.42188
0.46875 0.51563 0.56250 0.60938 0.65625 0.70313 0.75000 0.79488 0.83975 0.88463
0.92950 0.97437 1.01925 1.06413 1.10900 1.15388 1.19875 1.24363 1.28850 1.33338
1.37825 1.42313 1.44556 1.46800 1.48500 1.50000 1.52500 1.55000 1.60000 1.65000
1.70000 1.78000 1.86000 1.90000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.12500 0.25000 0.37500 0.50000 0.60000 0.71000 0.82000 0.90700 0.97700
1.01200 1.02950 1.03825 1.04263 1.04700 1.05000 1.05469 1.05938 1.06875 1.08750
1.12500 1.20000 1.27500 1.31250 1.35000 1.38000 1.40500 1.41750 1.42375 1.43000
1.43500 1.44250 1.45000 1.46641 1.48281 1.51563 1.58125 1.71250 1.84375 1.97500
2.10625 2.23750 2.36875 2.50000

Zadané materiály :

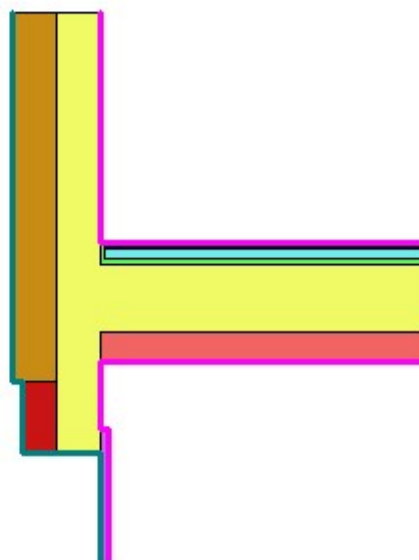
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	36	41	5	44
2	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	36	16	25
3	Rockwool Fasroc	0.037	0.037	2.050	2.050	1	36	9	15
4	Baumit lep. mal	0.800	0.800	18	18	1	36	15	16
5	Bauder PUR A	0.028	0.028	180	180	34	36	1	6
6	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	41	43	5	8
7	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	41	44	8	44
8	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	1	36	25	26
9	Isover T-N	0.040	0.040	1.000	1.000	35	36	26	33
10	Baumit potěr E	1.400	1.400	40	40	1	35	26	30
11	PE podložka	0.040	0.040	1.000	1.000	1	35	30	31
12	Laminátová podl	0.210	0.210	940	940	1	35	31	33

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.

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 44
Počet horizont. os: 44
Počet prvků: 3698

Teplota	Odpor Rs
≤ 0	≤ 0,05
≤ 0	> 0,05
> 0	≤ 0,16
> 0	0,17-0,24
> 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	1573	1584	20.60	0.04	50.0	1.21	20.00
2	1529	1573	20.60	0.04	50.0	1.21	20.00
3	33	1529	20.60	0.04	50.0	1.21	20.00
4	9	1549	10.00	0.00	60.0	0.74	0.00
5	1546	1549	10.00	0.00	60.0	0.74	0.00
6	1458	1546	10.00	0.00	60.0	0.74	0.00
7	1453	1458	10.00	0.00	60.0	0.74	0.00
8	1900	1936	-13.00	0.25	84.0	0.17	0.00
9	1856	1900	-13.00	0.25	84.0	0.17	0.00
10	1853	1856	-13.00	0.25	84.0	0.17	0.00
11	1765	1853	-13.00	0.25	84.0	0.17	0.00
12	1545	1765	-13.00	0.25	84.0	0.17	0.00
13	1541	1545	-13.00	0.25	84.0	0.17	0.00

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	20.6	0.04	50	18.88	16.24640	---
2	10.0	0.00	60	10.00	18.69460	---
3	-13.0	0.25	84	-12.91	-34.98666	---

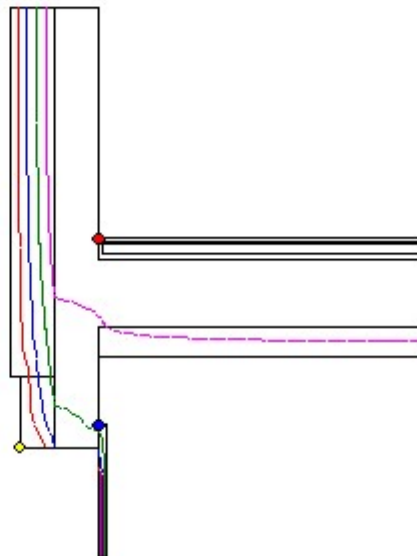
Vysvětlivky:

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:

— -6,00 C
 — 0,00 C
 — 7,00 C
 — 14,00 C

● $T_{si}=18,88$ C
 ● $T_{si}=10,00$ C
 ● $T_{si}=-12,91$ C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	T_w [C]	$T_{s,min}$ [C]	f,R_{si} [-]	KOND.	RH,max [%]	$T_{,min}$ [C]
1	9.81	18.88	0.949	ne	---	---
2	2.60	10.00	1.000	ne	---	---
3	-14.90	-12.91	???	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,R_{si} teplotní faktor dle ČSN 730540, EN ISO 10211 a EN ISO 13788 [-]

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (20.6 C) a vnější (-13.0 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 $T_e = -13.0$ C]

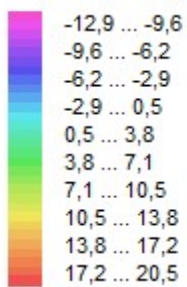
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

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.

Teplovní pole [C]:



- ◆ Tsi=18,88 C
- ◆ Tsi=10,00 C
- ◆ Tsi=-12,91 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0457 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 75.6757 W/m
Podíl: -0.0006
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

2.4 Atika

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Atika**

Varianta

Zpracovatel : TT 2017

Zakázka :

Datum : 18. 5. 2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 38

Počet vodorovných os: 38

Počet prvků: 2738

Počet uzlových bodů: 1444

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.09375 0.18750 0.28125 0.37500 0.46875 0.56250 0.65625 0.75000 0.83125
0.91250 0.99375 1.07500 1.15625 1.23750 1.31875 1.40000 1.50000 1.59500 1.64250
1.66625 1.67813 1.69000 1.70000 1.70600 1.71950 1.73300 1.74650 1.76000 1.77000
1.78250 1.79500 1.82000 1.86000 1.88000 1.89000 1.90000 1.90600

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.06063 0.12125 0.18188 0.24250 0.30313 0.36375 0.42438 0.48500 0.54250
0.60000 0.66000 0.72000 0.77000 0.82000 0.87000 0.92000 0.97000 1.03250 1.09500
1.15750 1.22000 1.28250 1.34500 1.40750 1.47000 1.53000 1.59000 1.65000 1.71000
1.78000 1.84000 1.90000 1.96000 2.02000 2.06000 2.10000 2.12500

Zadané materiály :

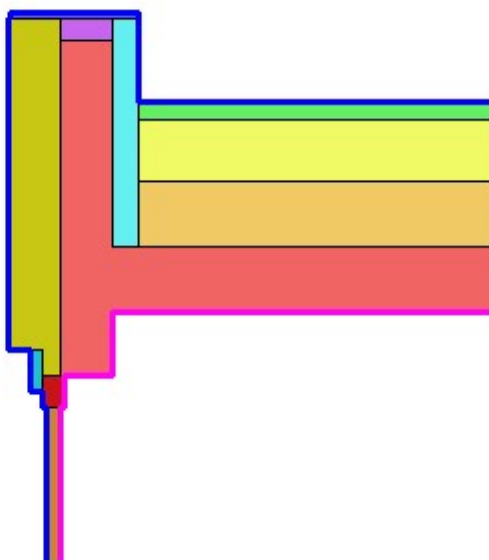
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	1	18	18	22
2	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	18	24	13	35
3	rám okna	0.130	0.130	0.000	0.000	23	30	11	13
4	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	25	38	15	37
5	Baumit openCont	0.800	0.800	18	18	24	25	16	35
6	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	24	30	13	15
7	Bauder PUR 020S	0.020	0.020	180	180	30	33	12	15
8	okenní výplň	0.040	0.040	0.000	0.000	24	29	1	11
9	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	18	25	35	37
10	BASF EPS 70	0.040	0.040	40	40	17	18	22	37
11	Poriment 2	0.270	0.270	15	15	1	17	22	26
12	Isover EPS 150	0.035	0.035	50	50	1	17	26	30
13	Štěrka	0.650	0.650	15	15	1	17	30	31
14	Sterling OSB3 d	0.130	0.130	219	219	17	37	37	38

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.

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 38
Počet horizont. os: 38
Počet prvků: 2738

Teplota	Odpor Rs
— ≤ 0	≤ 0,05
— ≤ 0	> 0,05
— > 0	≤ 0,16
— > 0	0,17-0,24
— > 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	31	639	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
2	639	645	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
3	645	646	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
4	646	1406	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
5	1405	1406	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
6	1405	1443	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
7	1421	1443	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
8	1231	1421	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
9	1228	1231	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
10	1114	1228	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
11	1113	1114	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
12	1075	1113	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
13	1065	1075	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
14	18	664	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
15	659	664	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
16	659	849	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
17	847	849	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
18	847	885	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
19	875	885	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00

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	-13.0	0.00	84	-13.00	-37.13866	1.10532
2	20.6	0.00	50	20.60	37.06810	1.10322

Vysvětlivky:

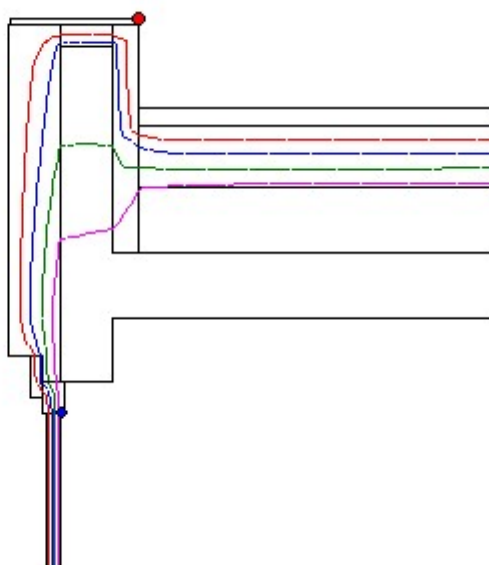
T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]
(hodnota je vztažena na 1m délky tepelného 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:

— -6,00 C
 — 0,00 C
 — 7,00 C
 — 14,00 C

● T_{si} = -13,00 C
 ● T_{si} = 20,60 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKo KONDENZACE:

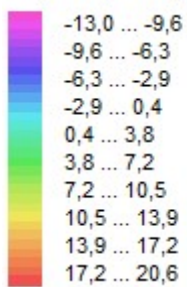
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	20.60	1.000	ne	---	---

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 (20.6 C) a vnější (-13.0 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 = -13.0 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.

Teplovní pole [C]:



◆ Tsi=-13,00 C

◆ Tsi=20,60 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0706 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 74.2068 W/m

Podíl: -0.0010

Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

2.5 Nadpraží pod lodžii

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy: **Nadpraží pod lodžii**

Varianta

Zpracovatel: TT 2017

Zakázka:

Datum: 18. 5. 2019

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.6 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 34

Počet vodorovných os: 45

Počet prvků: 2904

Počet uzlových bodů: 1530

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.04000 0.08000 0.10000 0.11500 0.13000 0.14000 0.15500 0.17000 0.18500
0.20000 0.21000 0.22188 0.23375 0.25750 0.30500 0.35250 0.40000 0.48125 0.56250
0.64375 0.72500 0.80625 0.88750 0.96875 1.05000 1.13125 1.21250 1.29375 1.37500
1.45625 1.53750 1.61875 1.70000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.02969 0.05938 0.08906 0.11875 0.14844 0.17813 0.20781 0.23750 0.26719
0.29688 0.32656 0.35625 0.38594 0.41563 0.44531 0.47500 0.50625 0.53750 0.56875
0.60000 0.64000 0.67000 0.70000 0.72500 0.75000 0.77500 0.80000 0.83750 0.87500
0.91250 0.95000 0.98125 1.01250 1.04375 1.07500 1.10625 1.13750 1.16875 1.20000
1.24000 1.28000 1.32000 1.36000 1.40000

Zadané materiály :

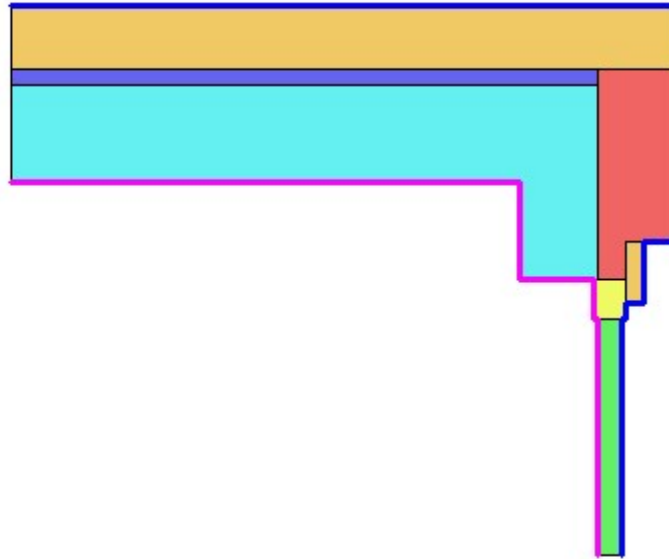
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	11	34	32	40
2	Železobeton 2	1.580	1.580	29	29	11	18	24	32
3	okenní rám	0.130	0.130	0.000	0.000	6	12	21	24
4	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	6	11	24	28
5	Bauder PUR 020S	0.020	0.020	180	180	3	6	22	28
6	Poriment 2	0.270	0.270	15	15	11	34	40	41
7	Isover Uni	0.038	0.038	1.000	1.000	1	11	28	41
8	Bauder PUR 020S	0.020	0.020	180	180	1	34	41	45
9	okenní výplň	0.040	0.040	0.000	0.000	7	11	1	21

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.

Geometrie detailu
a zadané podmínky:

Počet vertik. os: 34
Počet horizont. os: 45
Počet prvků: 2904

Teplota	Odpor Rs
— ≤ 0	≤ 0,05
— ≤ 0	> 0,05
— > 0	≤ 0,16
— > 0	0,17-0,24
— > 0	≥ 0,25



Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	P [kPa]	h,p [s/m]
1	271	291	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
2	246	291	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
3	246	247	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
4	112	247	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
5	112	118	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
6	28	118	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
7	28	41	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
8	41	45	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
9	45	1530	-13.00	0.00	84.0	0.17	0.00
10	797	1517	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
11	789	797	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
12	519	789	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
13	516	519	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
14	471	516	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00
15	451	471	20.60	0.00	50.0	1.21	0.00

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	-13.0	0.00	84	-13.00	-28.33726	0.84337
2	20.6	0.00	50	20.60	28.47157	0.84737

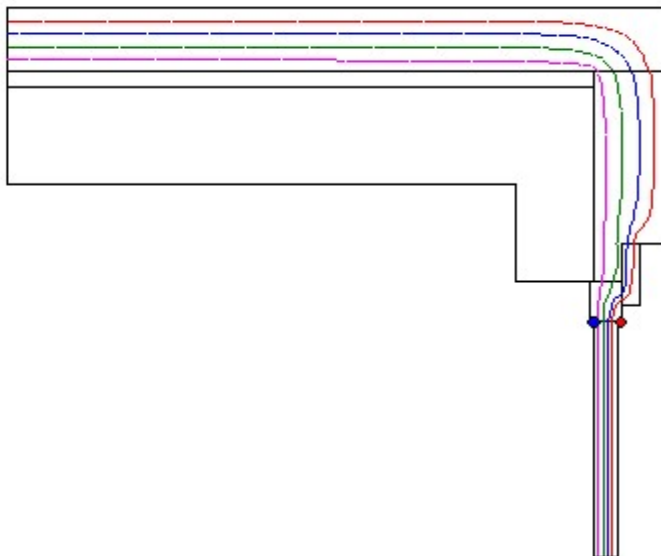
Vysvětlivky:

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

Izotermy:

— -6,00 C
 — 0,00 C
 — 7,00 C
 — 14,00 C

◆ Tsi=-13,00 C
 ◆ Tsi=20,60 C

**NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLoTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:**

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-13.00	1.000	ne	---	---
2	9.81	20.60	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 (20.6 C) a vnější (-13.0 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 = -13.0 C]

KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

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

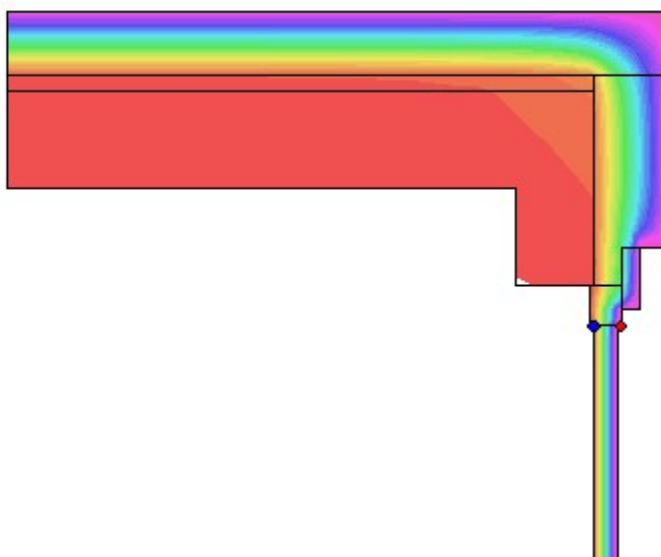
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

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]:

— -13,0 ... -9,6
 — -9,6 ... -6,3
 — -6,3 ... -2,9
 — -2,9 ... 0,4
 — 0,4 ... 3,8
 — 3,8 ... 7,2
 — 7,2 ... 10,5
 — 10,5 ... 13,9
 — 13,9 ... 17,2
 — 17,2 ... 20,6

◆ Tsi=-13,00 C
 ◆ Tsi=20,60 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.1343 W/m

Součet abs.hodnot tep.toků: 56.8088 W/m

Podíl: 0.0024

Podíl je větší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 není splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

124BAPC



**FAKULTA
STAVEBNÍ
ČVUT V PRAZE**

Bakalářská práce

Konstrukční řešení bytového domu WhiteGray

D.1.2

Předběžný statický výpočet

2019

Michal Doležal

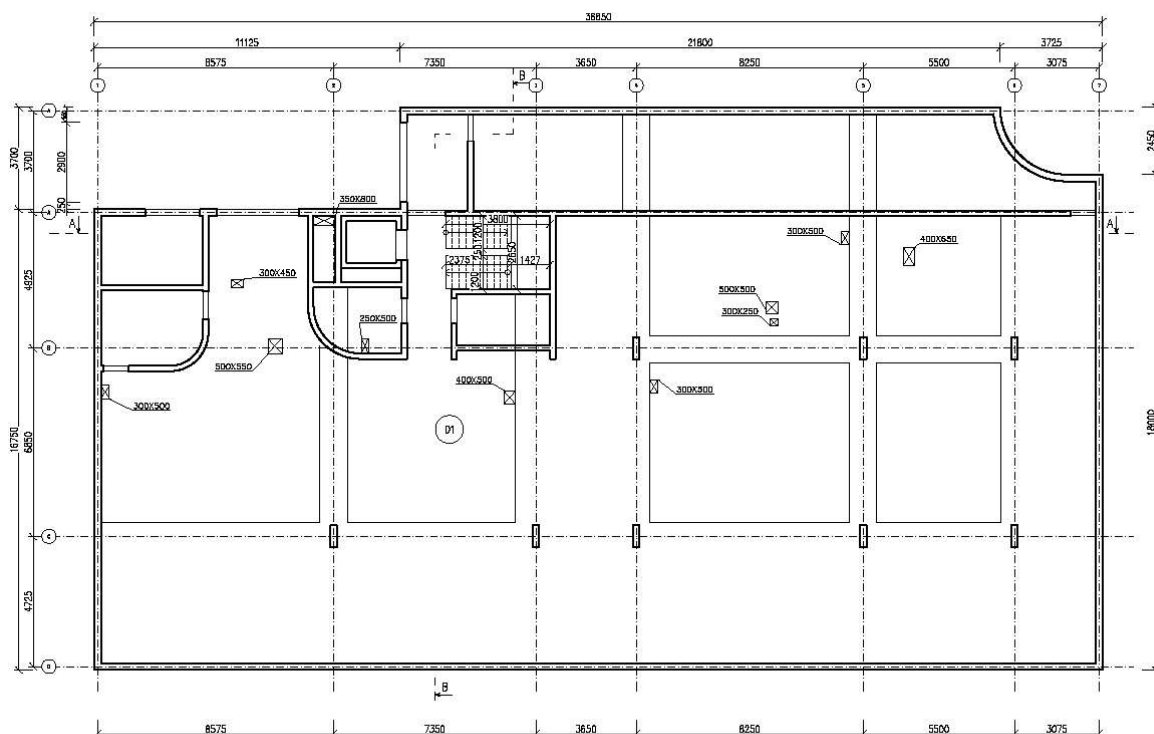
Obsah

1. Schéma a popis konstrukce	3
1.1 Konstrukční schémata	3
1.2 Specifikace materiálů	8
2. Přehled zatížení.....	9
2.1 Stálé zatížení	9
2.1.1 zatížení v běžných podlažích.....	9
2.1.2 zatížení od střešního pláště.....	10
2.1.3 zatížení od stropu pod terénem.....	10
2.1.4 Obvodový plášť	11
2.1.5 Příčky.....	11
2.2 Proměnné zatížení.....	11
2.2.1 Zatížení užité	11
2.2.2 Zatížení sněhem.....	12
3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků	12
3.1 Stropní deska.....	12
3.1.1 Ověření desek z hlediska protlačení.	14
3.1.2 Ověření desek z hlediska únosnosti v ohybu.....	14
3.2 ŽB průvlak	15
3.2.1 Ověření průvlaků z hlediska únosnosti v ohybu	16
3.3 Svislé nosné konstrukce	17
3.3.1 Nosné stěny 1.PP a 1.NP	17
3.3.2 Sloupy v 1.PP	19
3.4 Schodiště.....	24
3.6 Základové konstrukce.....	25
3.7 Prostorová tuhost objektu	26

1. Schéma a popis konstrukce

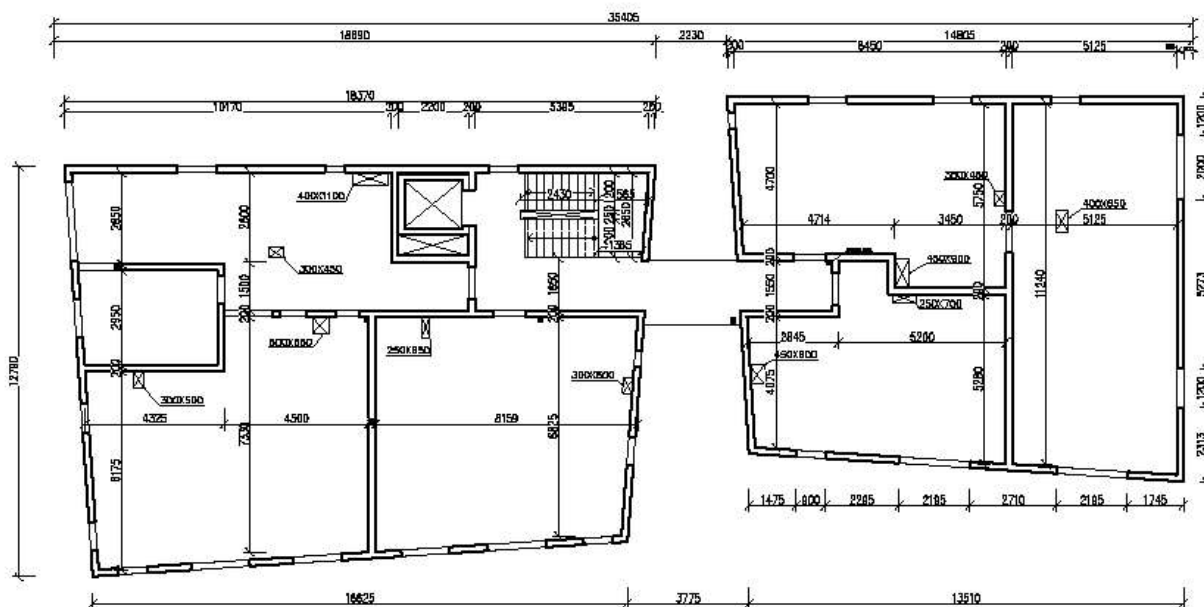
1.1 Konstrukční schémata

Schéma 1.PP



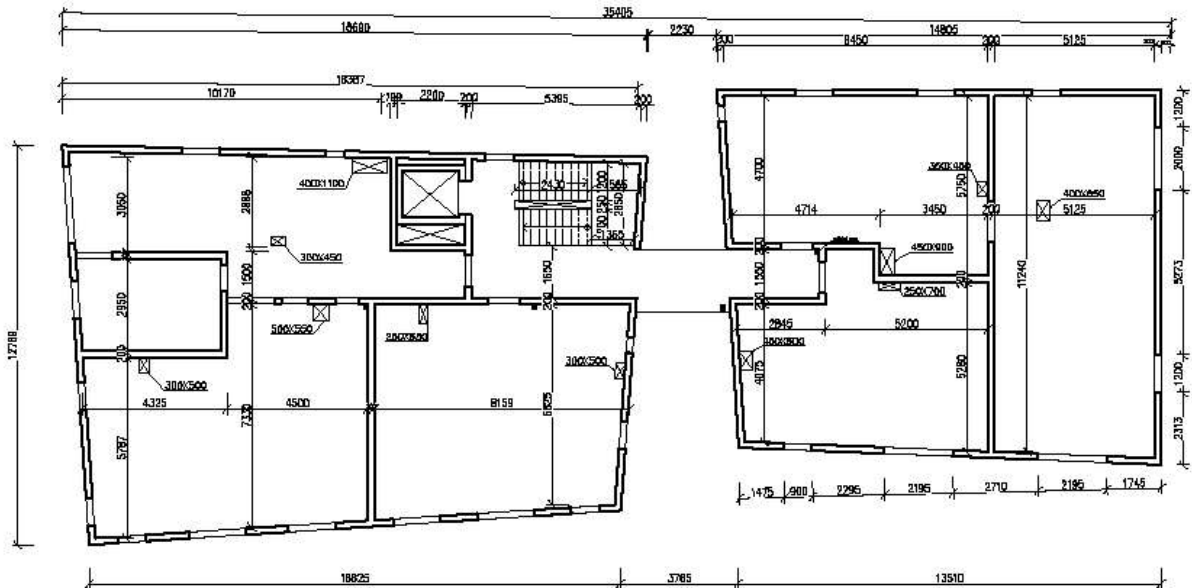
- Konstrukční výška podlaží: 3,2 m
- Účel využití podlaží: parkoviště, technické zázemí budovy, vstupní prostory
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska, ŽB monolitické průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické stěny a sloupy
- Schodiště: dvouramenné monolitické

Schéma 1.NP



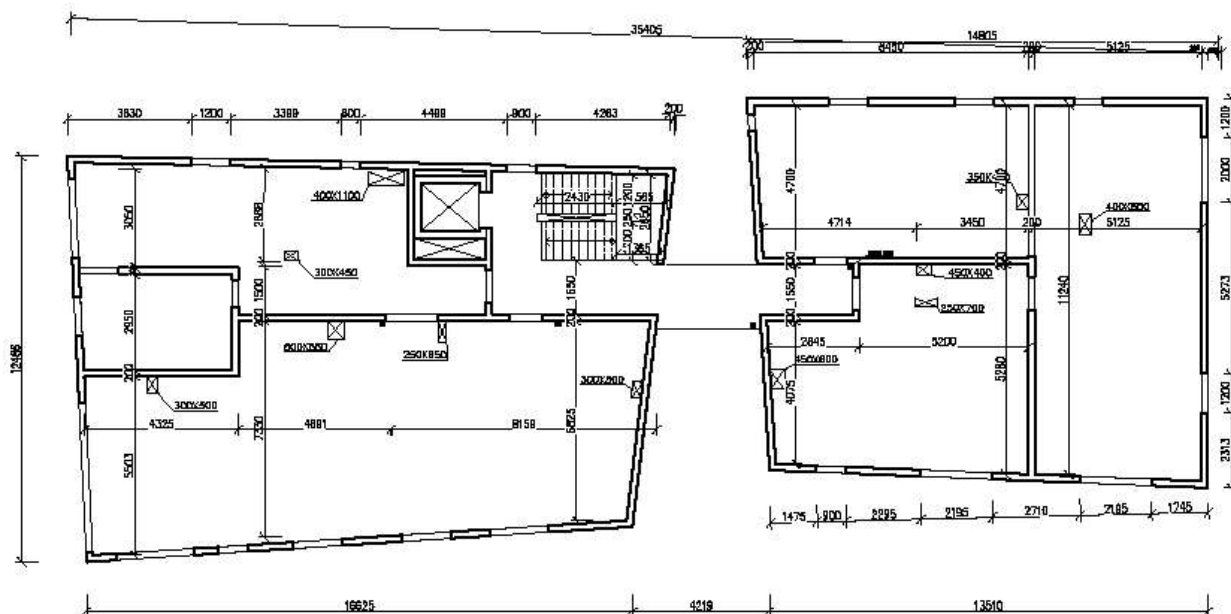
- Konstrukční výška podlaží: 3,05 m
- Účel využití podlaží: bytové prostory, komunikační prostory
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické stěny
- Schodiště: dvouramenné monolitické

Schéma 3.NP



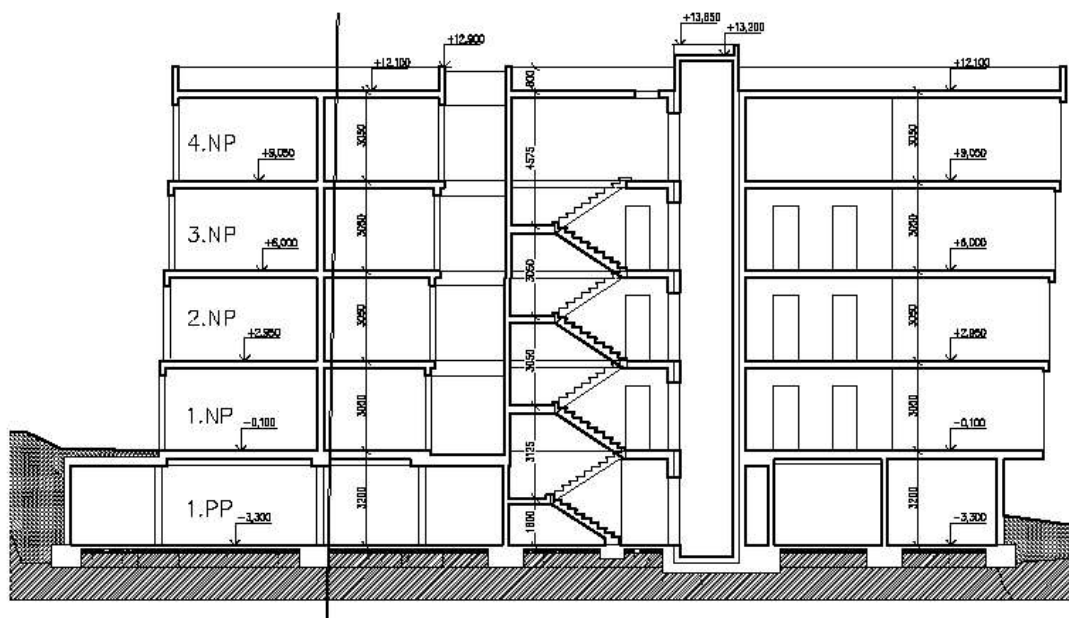
- Konstrukční výška podlaží: 3,05 m
- Účel využití podlaží: bytové prostory, komunikační prostory
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické stěny
- Schodiště: dvouramenné monolitické

Schéma 4.NP



- Konstrukční výška podlaží: 3,05 m
- Účel využití podlaží: bytové prostory, komunikační prostory
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické stěny
- Schodiště: dvouramenné monolitické

Konstrukční schéma – ŘEZ A-A'



1.2 Specifikace materiálů

- Beton – základové konstrukce: C25/30–XC2–CI 0,2– $D_{\max} = 16\text{mm}$ –S3
 - ostatní nosné konstrukce: C30/37–XC1–CI 0,2– $D_{\max} = 16\text{mm}$ –S3
- Výztuž do betonu: B 500 B

2. Přehled zatížení

2.1 Stálé zatížení

2.1.1 zatížení v běžných podlažích

Podlaha v obytných místnostech

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Keramická dlažba + tmel	13	2200	0,286
Cementová mazanina s výzt. sítí	57	2300	1,31
Kročejová izolace ISOVER T-N	30	130	0,004
ŽB deska	250	2500	6,25
Stěrková omítka	6	1000	0,06
Sádrokartonové příčky	-	-	0,8
Zatížení celkem			8,71 kN/m ²

Stálé zatížení v patře $g_k = 8,71 \text{ kN/m}^2$

Podlaha v chodbách, koupelnách

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Vinylová podlaha	15	900	0,135
Podložka z pěněného PE	5	20	0,001
Cementová mazanina s výzt. sítí	50	2300	1,15
Kročejová izolace ISOVER T-N	30	130	0,004
ŽB deska	250	2500	6,25
Stěrková omítka	6	1000	0,06
Sádrokartonové příčky	-	-	0,8
Zatížení celkem			8,4 kN/m ²

Stálé zatížení v patře $g_k = 8,71 \text{ kN/m}^2$

Uvažovaná tíha podlah v patře 1.-4. NP

$g_k = 8,71 \text{ kN/m}^2$

2.1.2 zatížení od střešního pláště

Střešní plášť

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Prané říční kamenivo	80	1700	1,36
Tepelná izolace EPS	240	25	0,06
Spádová vrstva z lehkého betonu	200	750	1,5
ŽB deska	250	2500	6,25
Stěrková omítka	6	1000	0,06
Zatížení celkem			9,23 kN/m ²

Stálé zatížení od střešního pláště $g_k = \underline{9,23 \text{ kN/m}^2}$

Pozn.: Nejsou uvedeny velmi tenké nebo lehké vrstvy, které konstrukci zatěžují minimálně a neovlivní výsledný výpočet.

2.1.3 zatížení od stropu pod terénem

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Zemina nasypaná	90	1700	1,53
Odvodňovací vrstva z kameniva	60	1700	1,02
Polystyren XPS	80	35	0,028
Spádová vrstva z lehkého betonu	130	750	0,98
ŽB deska	300	2500	7,5
Zatížení celkem			11,06 kN/m ²

Stálé zatížení od stropu $g_k = \underline{11,06 \text{ kN/m}^2}$

Pozn.: Nejsou uvedeny velmi tenké nebo lehké vrstvy, které konstrukci zatěžují minimálně a neovlivní výsledný výpočet.

2.1.4 Obvodový plášť

Obvodový plášť

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
Stěrková omítka	6	1000	0,06
ŽB stěna	200	2500	5
Minerální vlna Isover UNI	200	40	0,08
Fasádní systém argeton	-	-	0,42
Zatížení celkem			5,56 kN/m ²

Stálé zatížení od obvodového pláště $g_k = 5,56 \text{ kN/m}^2$

2.1.5 Příčky

V bytech jsou dělicí konstrukce tvořeny sádkartonovými příčkami tl. 150 mm, dvouvrstvým opláštěním a vloženou izolací.

- plošná hmotnost: 71 kg/m²
- výška místnosti: 2,8 m
- Tíha příčky: $g_k = 71 \cdot 0,01 \cdot 2,8 = 1,99 \text{ kN/m}$
- Lze uvažovat jako přemístitelnou příčku do 2kN/m'
 $q_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

2.2 Proměnné zatížení

2.2.1 Zatížení užitné

1.-4. NP obytná část – kategorie A

- stropní konstrukce – $q_k = 2,0 \text{ kN/m}^2$

- schodiště – $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

Střecha běžně nepřístupná, krom údržby a oprav – kategorie H

- střecha – $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Strop nad garáží – kategorie I

- strop – $q_k = 3,0 \text{ kN/m}^2$

2.2.2 Zatížení sněhem

Střecha: plochá se sklonem $< 30^\circ$ \rightarrow součinitel $\mu_1 = 0,8$

- Součinitel expozice: $C_e = 1$
- Součinitel tepla: $C_t = 1$
- Oblast Praha – sněhová oblast I \rightarrow zatížení sněhem $s_k = 0,7 \text{ kN/m}^2$

Výsledné zatížení sněhem

- $s = \mu * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 1 * 1 * 0,7 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

Ve výpočtu uvažujeme pouze vyšší z hodnot.

- $q_{k, \text{stř}} = 0,75 \text{ kN/m}^2$

Zatížení podlaží $f_d = g_d + q_d$ [kN/m²]

$$\text{Stálé zatížení } g_d = g_k * \gamma_g = 8,71 * 1,35 = 11,76 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\text{Proměnné } q_d = q_k * \gamma_q = 2 * 1,5 = 3 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$f_{d, \text{podlaží}} = 11,76 + 3 = 14,76 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$f_{k, \text{podlaží}} = 8,71 + 2 = 10,71 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

Zatížení střechy $f_d = g_d + q_d$ [kN/m²]

$$\text{Stálé zatížení } g_d = g_k * \gamma_g = 9,23 * 1,35 = 12,46 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$\text{Proměnné } q_d = q_k * \gamma_q = 0,75 * 1,5 = 1,125 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$f_{d, \text{střecha}} = 12,46 + 1,125 = 13,59 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

$$f_{k, \text{střecha}} = 9,23 + 0,75 = 9,98 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

3. Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

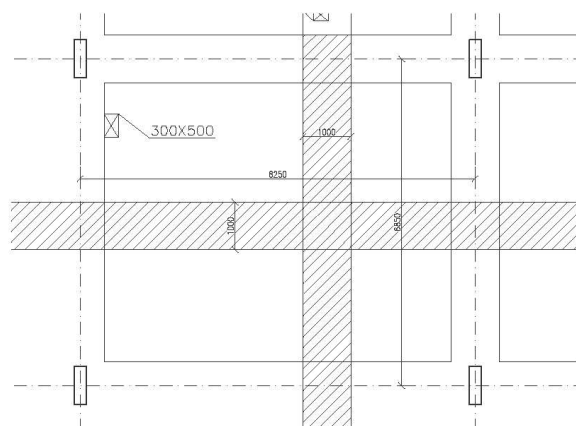
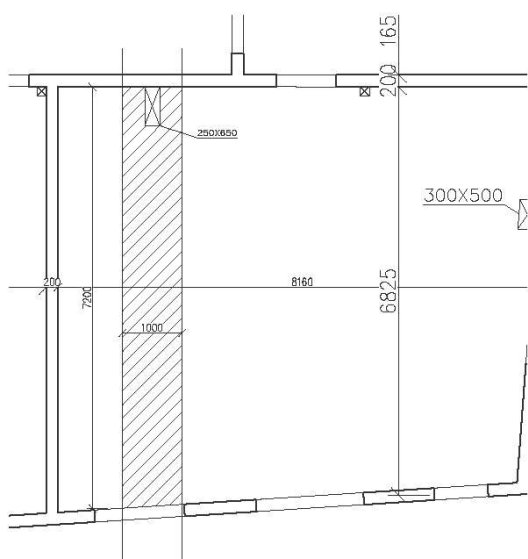
3.1 Stropní deska

Stropní desky v celém objektu jsou monolitické, železobetonové.

Desky jsou z betonu C30/37.

$$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 30 / 1,5 = 20 \text{ MPa}$$

Schéma stropních konstrukcí



6825

- Návrh desky na základě splnění podmínky o ohybové štíhlosti

$$\lambda = L/d \leq \lambda_d = \kappa_{c1} * \kappa_{c2} * \kappa_{c3} * \lambda_{d,tab} \rightarrow d \geq L / \lambda_d$$

- $\kappa_{c1} = 1,0$ – Obdélník
- $\kappa_{c2} = 0,972$ – rozpětí = 7,2 m $\rightarrow \kappa_{c2} = 7/l$
- $\kappa_{c3} = 1,2$
 - uvažovaný stupeň vyztužení desky $\rho \leq 0,5\%$
 - předpokládaný průměr výztuže: 14 mm
 - krytí výztuže $c = 20$ mm

Typ podepření	L [m]	$\lambda_{d,tab}$	λ_d	d [mm]	h_d [mm]
1.-4.NP po obvodě podepřená	7,2	30,8	35,93	200	250
1.PP po obvodě nepoddajně podepřená	6,85	26	29,52	232	300

Návrh tloušťky desky: 1.PP - $h_d = 300$ mm

1.-4.NP - $h_d = 250$ mm

3.1.1 Ověření desek z hlediska protlačení.

- V 1.PP jsou sloupy umístěny pod průvlaky, nebo přímo pod nosnými stěnami z vyšších podlaží, protlačení tedy nehrozí.
- V ostatních podlažích se nachází pouze stěny, případně průvlaky.

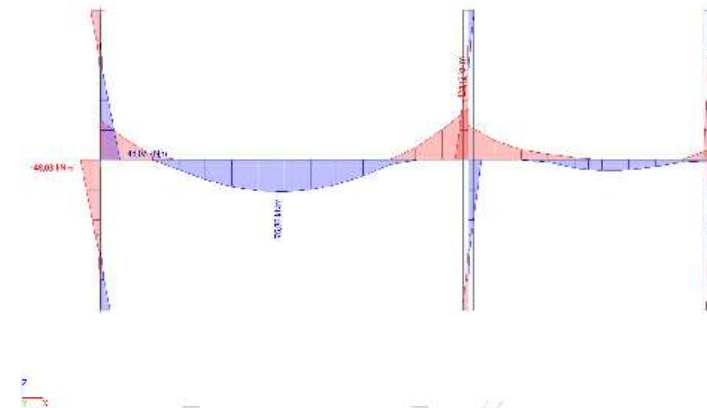
3.1.2 Ověření desek z hlediska únosnosti v ohybu

Návrh je proveden na desce s největším rozpětím.

- Konkrétní hodnoty vnitřních sil jsou v návaznosti na nepravidelnou strukturu budovy určeny ve výpočetním programu.

1. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
Lineární výpočet
Třída: Všechny PCU
Souřadný systém: Hlavní
Extrem: 1D; Průřez
Výběr: Vše



Výsledky:

V poli

$$M_{ed,1} = 76,9 \text{ kNm}$$

Nad podporou

$$M_{ed,2} = 124,12 \text{ kNm}$$

Statické ověření únosnosti desky nad podporou.

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$a_{s,req} = \frac{b d f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{Ed}}{b d^2 f_{cd}}} \right)$$

$$a_{s,req} = 1379 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,prov} = 1809 \text{ mm}^2 \rightarrow 9 * \varnothing 16 \text{ mm}$$

$$z \sim 0,9d$$

$$d = h - c - \varnothing/2 = 250 - 20 - 16/2 = 222 \text{ mm}$$

$$z = 0,9 * 222 = 200 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = f_{yd} * z * a_{s,prov} = 434 * 200 * 1809 = 157,02 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{ed,2} [\text{kNm}]$$

$$157,02 > 124,12 \rightarrow \text{vyhovuje (využití 79 \%)}$$

Statické ověření únosnosti desky v poli.

$$h = 250 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$a_{s,req} = \frac{b d f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{Ed}}{b d^2 f_{cd}}} \right)$$

$$a_{s,req} = 822 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,prov} = 1131 \text{ mm}^2 \rightarrow 10 * \varnothing 12 \text{ mm}$$

$$z \sim 0,9d$$

$$d = h - c - \varnothing/2 = 250 - 20 - 12/2 = 224 \text{ mm}$$

$$z = 0,9 * 224 = 202 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = f_{yd} * z * a_{s,prov} = 434 * 202 * 1131 = 99,15 \text{ kNm}$$

$$M_{Rd} \geq M_{ed,1} [\text{kNm}]$$

$$99,15 > 76,9 \rightarrow \text{vyhovuje (využití 77,6 \%)}$$

3.2 ŽB průvlak

Návrh je proveden na nejvíce namáhaných stropních průvlacích v 1. PP.

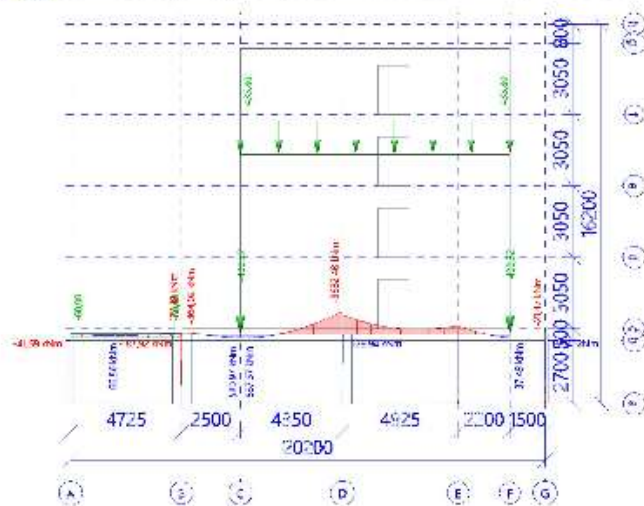
Vzhledem k požadavkům na podjezdnou výšku bude rozměr ověřen výpočtem.

- Konkrétní hodnoty vnitřních sil jsou v návaznosti na nepravidelnou strukturu budovy určeny ve výpočetním programu.

3.2.1 Ověření průvlaků z hlediska únosnosti v ohybu

1. 1D vnitřní síly; M_y

Hodnoty: M_y
 Lineární výpočet:
 Zedřizovací sloup: Z32
 Souřadný systém: Hlavní
 Extrémní 1D: Průřez
 Všechny: vše



Vypočítané vnitřní síly:

Moment v místě přechodu stěnového nosníku pouze do průvlaku.

$$M_{ed,1} = 580,97 \text{ kNm}$$

Moment v místě podpory uprostřed stěnového nosníku.

$$M_{ed,2} = 3682,48 \text{ kNm}$$

V tomto místě spolupůsobí celá výška stěnového nosníku v patře nad garáží.

Statické ověření únosnosti průvlaku.

$$h = 500 \text{ mm}$$

$$b = 1000 \text{ mm}$$

$$a_{s,req} = \frac{b d f_{cd}}{f_{yd}} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{2M_{Ed}}{b d^2 f_{cd}}} \right)$$

$$a_{s,req} = 3154 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,prov} = 3800 \text{ mm}^2 \rightarrow 10 * \varnothing 22 \text{ mm}$$

$$z \sim 0,9d$$

$$d = h - c - \varnothing_{tf} - \varnothing/2 = 500 - 20 - 10 - 22/2 = 459 \text{ mm}$$

$$z = 0,9 \cdot 459 = 413 \text{ mm}$$

$$M_{Rd} = f_{yd} \cdot z \cdot a_{s,prov} = 434 \cdot 413 \cdot 3800 = 681,12 \text{ kNm}$$

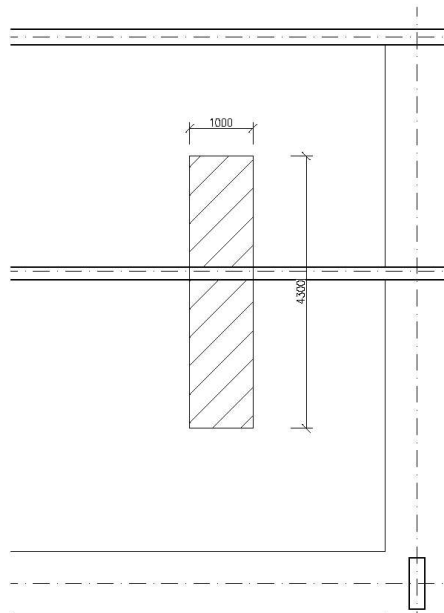
$$M_{Rd} \geq M_{ed,1} \text{ [kNm]}$$

681,12 > 580,97 -> vyhovuje (využití 85,3%)

3.3 Svislé nosné konstrukce

3.3.1 Nosné stěny 1.PP a 1.NP

Schéma



Nejzatíženější stěna

Zatěžovací plocha $S = 4,3 \text{ m}^2$

Zatížení: v patře

- $f_{d,podlaží} = 11,76 + 3 = 14,76 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,podlaží} = 8,71 + 2 = 10,71 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Zatížení od střechy

- $f_{d,střecha} = 12,46 + 1,125 = 13,59 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,střecha} = 9,23 + 0,75 = 9,98 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

počet podlaží: $n=4$

Vlastní tíha svislých nosných konstrukcí

Nosné stěny v patře

$$V = tl \cdot v \cdot d = 0,2 \cdot 2,8 \cdot 1 = 0,56 \text{ m}^3$$

$$g_{k,st} = V \cdot g_{\text{beton}} = 0,56 \cdot 25 = 14 \text{ kN}$$

Počet stěn $n_s = 4$

Stěna v 1.PP

$$V_{st} = tl \cdot v \cdot d = 0,2 \cdot 2,7 \cdot 1 = 0,54 \text{ m}^3$$

$$g_{k,st} = V_{st} \cdot g_{\text{beton}} = 0,54 \cdot 25 = 13,5 \text{ kN}$$

Průvlak + rozdíl tl. desky (náhradní tloušťka)

$$V_n = 0,1 \cdot 4,3 = 0,43 \text{ m}^3$$

$$g_{k,n} = V_n \cdot g_{\text{beton}} = 0,43 \cdot 25 = 10,75 \text{ kN}$$

Obvodový plášť

$$\text{Plošná tíha: } g_{k,pl} = 5,56 \text{ kN/m}^2$$

Výška opláštění: $v = 13 \text{ m}$

Výsledná síla v patě stěny

	Počet	Výpočet	N_k [kN]	γ_x	N_{Ed} [kN]
V patře	4	$4 \cdot 4,3 \cdot 8,71$	149,8	1,35	202,3
Od střechy	1	$4,3 \cdot 9,23$	39,7	1,35	53,6
Obvodový plášť	1	$1 \cdot 13 \cdot 5,56$	72,3	1,35	97,6
Vlastní tíha konstrukcí					
Stěna	4	$14 \cdot 4$	56	1,35	75,6
Stěna v 1.PP	1		13,5	1,35	18,2
Strop v 1.PP	1		1,75	1,35	2,4
Stálé celkem					449,7
Užitné 1.-4.NP	4	$2 \cdot 4,3$	8,6	1,5	12,9
Užitné střecha	1	$0,75 \cdot 4,3$	3,3	1,5	4,9
Proměnné celkem					17,8

Zatížení celkem [kN] $N_k = 344,95$ $N_{Ed} = 467,5$

Ověření únosnosti stěny v 1.PP

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s \geq N_{Ed} \quad [\text{kN}]$$

$$\rightarrow A_{c,\min} = N_{Ed} / (0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s) \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_{c,\min} = 467\,500 / (0,8 \cdot 20 + 0,02 \cdot 400)$$

$$A_{c,\min} = 34\,495 \text{ mm}^2$$

$$A_c \geq A_{c,\min} \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_c = b \cdot h = 200 \cdot 1000 = 200\,000 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot 200\,000 \cdot 20 + 0,02 \cdot 400 \cdot 200\,000$$

$$N_{Rd} = 4800 \text{ kN}$$

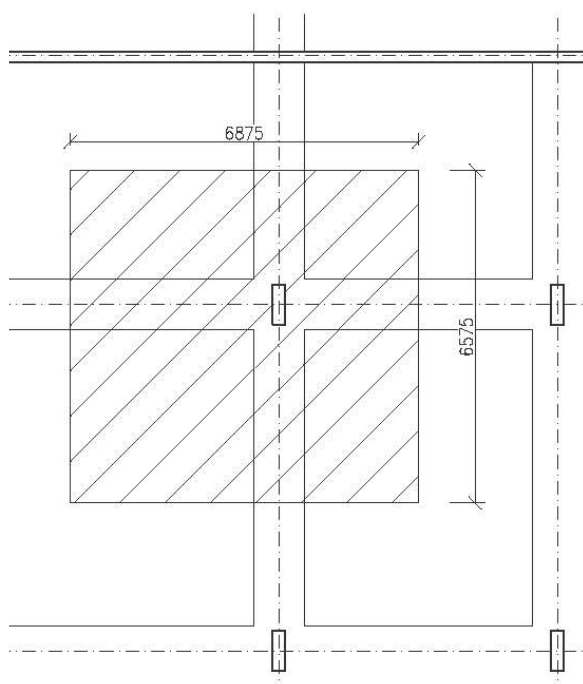
Posouzení

$$N_{Rd} \geq N_{Ed} \quad [\text{kN}]$$

$$4800 \geq 467,5 \rightarrow \text{vyhovuje (využití 10\%)}$$

3.3.2 Sloupy v 1.PP

Schéma zatěžovací plochy



Nejzatíženější sloup

Zatěžovací plocha $S = 45,2 \text{ m}^2$

Zatížení: v patře

- $f_{d,\text{podlaží}} = 11,76 + 3 = 14,76 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,\text{podlaží}} = 8,71 + 2 = 10,71 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Zatížení od střechy

- $f_{d,\text{střecha}} = 12,46 + 1,125 = 13,59 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,\text{střecha}} = 9,23 + 0,75 = 9,98 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

počet podlaží: $n=4$

Vlastní tíha svislých nosných konstrukcí

Nosné stěny v patře

$$V = tl \cdot v \cdot d = 0,2 \cdot 2,8 \cdot 6,575 = 3,68 \text{ m}^3$$

$$g_{k,st} = V \cdot g_{\text{beton}} = 3,68 \cdot 25 = 92 \text{ kN}$$

Počet stěn $n_s = 4$

Sloup v 1.PP

$$V_{sl} = tl \cdot v \cdot d = 0,25 \cdot 2,7 \cdot 0,8 = 0,54 \text{ m}^3$$

$$g_{k,sl} = V_{sl} \cdot g_{\text{beton}} = 0,54 \cdot 25 = 13,5 \text{ kN}$$

Průvlak + rozdíl tl. desky (náhradní tloušťka)

$$V_n = 0,1 \cdot 45,2 = 4,52 \text{ m}^3$$

$$g_{k,n} = V_n \cdot g_{\text{beton}} = 4,52 \cdot 25 = 113 \text{ kN}$$

Obvodový plášť

$$\text{Plošná tíha: } g_{k,pl} = 5,56 \text{ kN/m}^2$$

Výška opláštění: $v = 13 \text{ m}$

Výsledná síla v patě sloupu

	Počet	Výpočet	N_k [kN]	γ_x	N_{Ed} [kN]
V patře	4	$4 \cdot 45,2 \cdot 8,71$	1 574,8	1,35	2 125,9
Od střechy	1	$45,2 \cdot 9,23$	417,2	1,35	563,2
Obvodový plášť	1	$6,875 \cdot 13 \cdot 5,56$	496,9	1,35	670,9
Vlastní tíha konstrukcí					
Stěna	4	$92 \cdot 4$	368	1,35	496,8
Sloup	1		13,5	1,35	18,2
Strop v 1.PP	1		113	1,35	152,6
Stálé celkem					4 027,6
Užitné 1.-4.NP	4	$2 \cdot 45,2$	90,4	1,5	135,6
Užitné střecha	1	$0,75 \cdot 45,2$	33,9	1,5	50,9
Proměnné celkem					186,5

Zatížení celkem [kN] $N_k = 3\ 107,7$ $N_{Ed} = 4\ 214,1$

Ověření únosnosti nejzatíženějšího sloupu v 1.PP

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s \geq N_{Ed} \quad [\text{kN}]$$

$$\rightarrow A_{c,\min} = N_{Ed} / (0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s) \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_{c,\min} = 4\ 214\ 100 / (0,8 \cdot 20 + 0,02 \cdot 400)$$

$$A_{c,\min} = 175\ 588 \text{ mm}^2$$

$$A_c \geq A_{c,\min} \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_c = b \cdot h = 250 \cdot 800 = 200\ 000 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot 200\ 000 \cdot 20 + 0,02 \cdot 400 \cdot 200\ 000$$

$$N_{Rd} = 4800 \text{ kN}$$

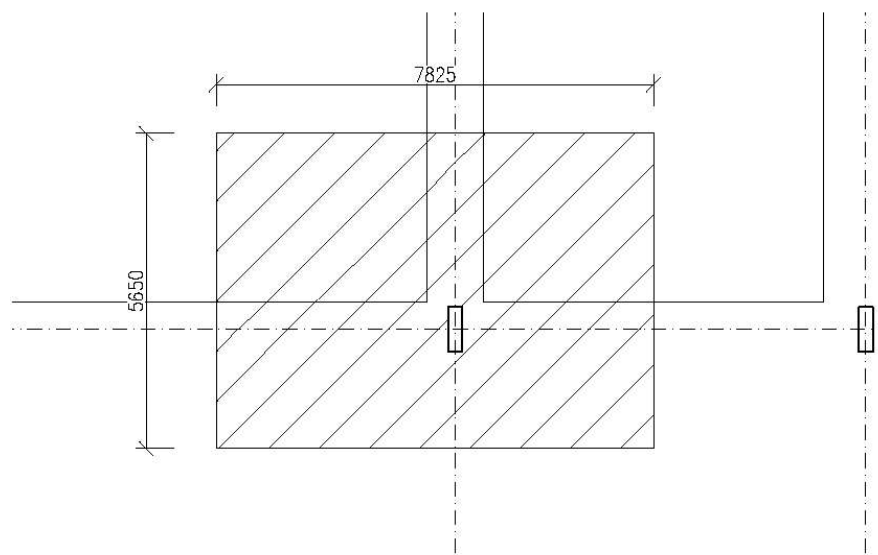
Posouzení

$$N_{Rd} \geq N_{Ed} \quad [\text{kN}]$$

$4800 \geq 4214,1$ -> vyhovuje (využití 88%)

Běžný sloup

Schéma zatěžovací plochy



Zatěžovací plocha $S = 44,3 \text{ m}^2$

Zatížení: v patře

- $f_{d,\text{podlaží}} = 11,76 + 3 = 14,76 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,\text{podlaží}} = 8,71 + 2 = 10,71 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Zatížení od střechy

- $f_{d,\text{střecha}} = 12,46 + 1,125 = 13,59 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,\text{střecha}} = 9,23 + 0,75 = 9,98 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Zatížení od stropu pod terénem

- $f_{d,\text{terén}} = 14,93 + 4,5 = 19,43 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- $f_{k,\text{terén}} = 11,06 + 3 = 14,06 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

počet podlaží: $n=4$

Vlastní tíha svislých nosných konstrukcí

Nosné stěny v patře

$$V = t_l \cdot v \cdot d = 0,2 \cdot 2,8 \cdot 3,52 = 1,97 \text{ m}^3$$

$$g_{k,st} = V \cdot g_{\text{beton}} = 1,97 \cdot 25 = 49,25 \text{ kN}$$

Počet stěn $n_s = 4$

Sloup v 1.PP

$$V_{sl} = t_l \cdot v \cdot d = 0,25 \cdot 2,7 \cdot 0,8 = 0,54 \text{ m}^3$$

$$g_{k,sl} = V_{sl} * g_{beton} = 0,54 * 25 = 13,5 \text{ kN}$$

Průvlak + rozdíl tl. desky (náhradní tloušťka)

$$V_n = 0,1 * 44,3 = 4,43 \text{ m}^3$$

$$g_{k,n} = V_n * g_{beton} = 4,43 * 25 = 110,8 \text{ kN}$$

Obvodový plášť

$$\text{Plošná tíha: } g_{k,pl} = 5,56 \text{ kN/m}^2$$

Výška opláštění: v = 13 m

Výsledná síla v patě sloupu

	Počet	Výpočet	N_k [kN]	γ_x	N_{Ed} [kN]
V patře	4	4*27,5*8,71	958,1	1,35	1 293,4
Od střechy	1	27,5*9,23	253,8	1,35	342,7
Obvodový plášť	1	7,825*13*5,56	565,6	1,35	735,3
Střecha nad garáží	1	16,7*11,06	184,7	1,35	249,4
Vlastní tíha konstrukcí					
Stěna	4	49,25*4	197	1,35	265,9
Sloup	1		13,5	1,35	18,2
Strop v 1.PP	1		110,8	1,35	149,6
Stálé celkem					3 054,5
Užitné 1.-4.NP	4	2*27,5	55	1,5	82,5
Užitné střecha	1	0,75*27,5	20,6	1,5	30,9
Užitné zahrada	1	3*16,7	50,1	1,5	75,15
Proměnné celkem					188,6

Zatížení celkem [kN] $N_k = 2 409,2$ $N_{Ed} = 3 243,1$

Ověření únosnosti běžného sloupu v 1.PP

$$N_{Rd} = 0,8 * A_c * f_{cd} + A_s * \sigma_s \geq N_{Ed} \quad [\text{kN}]$$

$$\rightarrow A_{c,min} = N_{Ed} / (0,8 * A_c * f_{cd} + A_s * \sigma_s) \quad [\text{mm}^2]$$

$$A_{c,min} = 3 243,1 / (0,8 * 20 + 0,02 * 400)$$

$$A_{c,min} = 135 129 \text{ mm}^2$$

$$A_c \geq A_{c,min} \quad [mm^2]$$

$$A_c = b \cdot h = 250 \cdot 800 = 200\,000 \text{ mm}^2$$

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot 200\,000 \cdot 20 + 0,02 \cdot 400 \cdot 200\,000$$

$$N_{Rd} = 4800 \text{ kN}$$

Posouzení

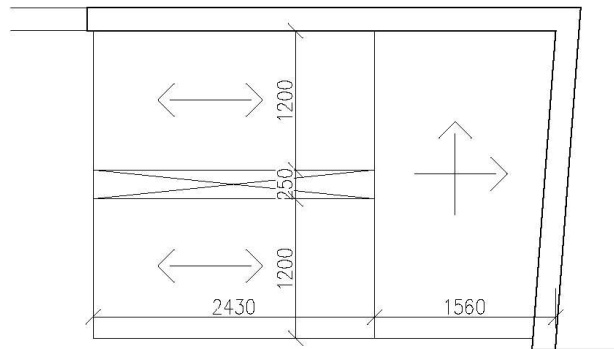
$$N_{Rd} \geq N_{Ed} \quad [kN]$$

$$4800 \geq 3243,1 \rightarrow \text{vyhovuje (využití 68\%)}$$

3.4 Schodiště

Schodiště je monolitické, dvouramenné, deskové. Schodišťová ramena jsou na hlavní podestu a mezipodestu připojena pomocí smykových prvku pro oddělení schodišťových ramen od stropní desky a mezipodesty. Ramena jsou dilatována od stěn schodiště. Kročejová neprůzvučnost u mezipodesty a na hlavní podestě je zajištěna klasickou skladbou podlahy s kročejovou izolací.

Schéma



$$h_{pod} = 250 \text{ mm}$$

$$h_{ram} = 200 \text{ mm}$$

Deska má dostatečnou dimenzi, není tedy třeba staticky ověřovat.

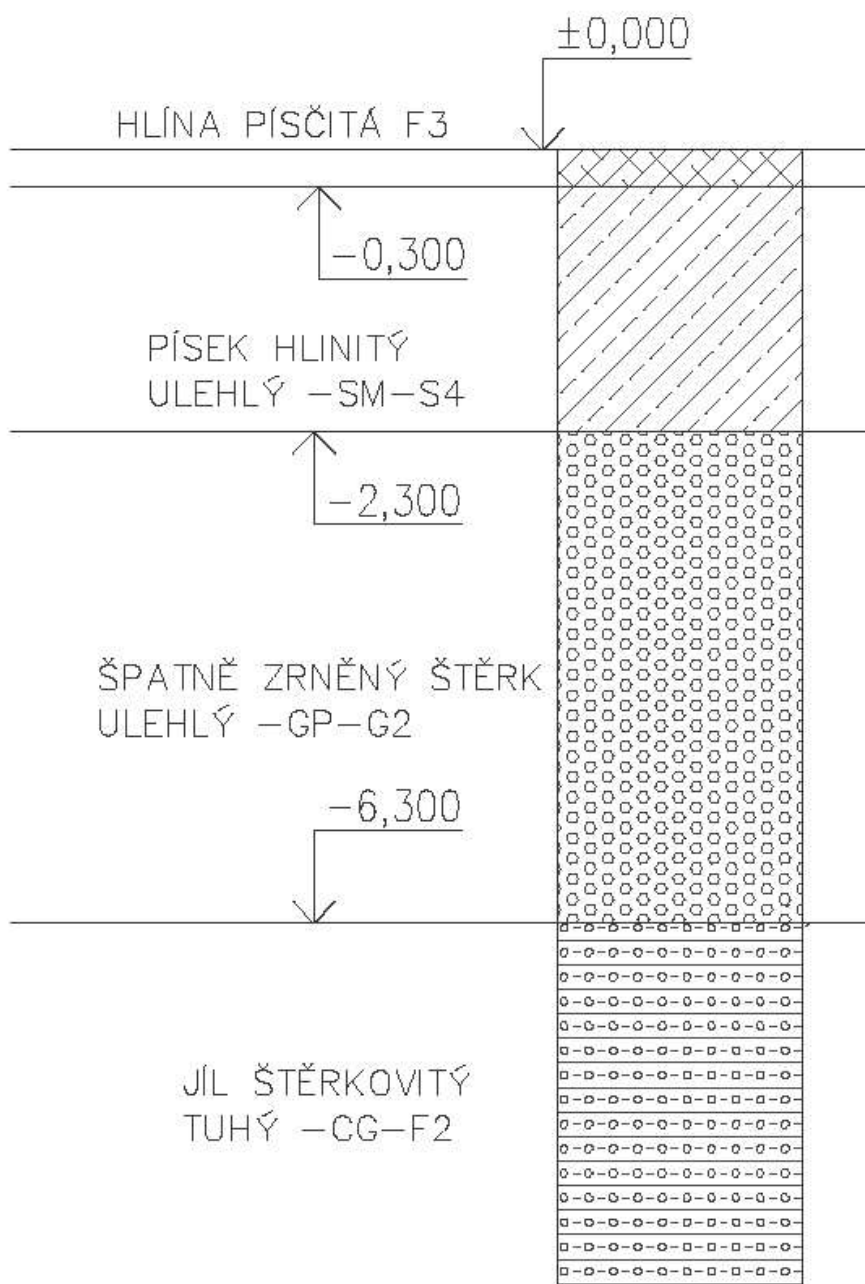
Tloušťky desek vycházejí z geometrie desek a návaznosti ramen.

3.6 Základové konstrukce

- Základové poměry: jednoduché
- Složitost konstrukce: nenáročná stavba
- Bez výskytu podzemní vody

-> 1. geotechnická kategorie

Geologický profil



Podrobnější návrh ve výpočetním programu.

Zatížení v patě sloupů a stěn.

- $N_{Ed,sloup\ 1} = 4\ 214,1\ kN$
- $N_{Ed,sloup\ 2} = 3\ 243,1\ kN$
- $N_{Ed,stěna} = 467,5\ kN$

Návrh rozměrů: určení v programu

Půdorysný rozměr patky: 2,1*2,1 m a 1,8*1,8 m

Základové pasy: šířka 0,8 a 1 m

Výška základových konstrukcí je 0,7 m

Výsledky:

Viz. protokol z programu GE05.

3.7 Prostorová tuhost objektu

Konstrukční systém tvoří ŽB monolitická konstrukce stěn s stropních desek. Celý objekt je prostorově uspořádán tak, že monolitické konstrukce mají dostatečnou tuhost ve všech směrech. Není tedy potřeba dále ověřovat.

Zdroje a programy

Normy

ČSN EN 1990 Eurokód: Základy navrhování konstrukcí, ČSN, 2004

ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Obecná zatížení - Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov, ČSN, 2006

ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-3: Obecná zatížení - Zatížení sněhem, ČSN, 2004

ČSN EN 1991-1-4 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí - Část 1-4: Obecná zatížení - Zatížení větrem, ČSN, 2005

ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby

ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce, ČSN, 2013

ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla, ČSN, 2006

ČSN EN 206-1: Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSN, 2001

ČSN 73 1201 - Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, ÚNMZ, 2010

Publikace

Předběžný statický výpočet – vzor – kolektiv autorů katedry K133

Programy

Autodesk AutoCad 2018

SCIA engineer 18

GEO5

Bakalářská práce

Konstrukční řešení bytového domu WhiteGray

D.1.2.a

Předběžný statický výpočet

Přílohy

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bytový dům Whitegray
 Vypracoval : Michal Doležal
 Datum : 13.05.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]


Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
3	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	
4	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$



Pouze pro nekomerční využití



Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 233,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: základový pás**

Hloubka od původního terénu	$h_z = 1,40 \text{ m}$
Hloubka základové spáry	$d = 0,90 \text{ m}$
Tloušťka základu	$t = 0,70 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu	$s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry	$s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: základový pás**

Celková délka pasu	= $20,00 \text{ m}$
Šířka pasu (x)	= $1,00 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x	= $0,20 \text{ m}$
Objem pasu	= $0,70 \text{ m}^3/\text{m}$

Zadané zatížení je uvažováno na 1bm délky pasu.

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Pouze pro nekomerční využití



Michal Doležal

Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Ocel příčná: B500**Mez kluzu $f_{yk} = 500,00$ MPa**Geologický profil a přiřazení zemin**

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,00	0,30 .. 2,30	Třída S4	
3	4,00	2,30 .. 6,30	Třída G2, ulehlá	
4	3,00	6,30 .. 9,30	Třída F2, konzistence tuhá	
5	-	9,30 .. ∞	Třída F2, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN/m]	M _y [kNm/m]	H _x [kN/m]
	nové	změna					
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	467,50	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	344,95	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	486,80	741,72	65,63	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	493,56	741,72	66,54	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 21,73$ kN/mSpočtená tíha nadloží $Z = 4,32$ kN/m**Posouzení svislé únosnosti**

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,89$ mDosah smykové plochy $l_{sp} = 6,21$ mVýpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 741,72$ kPa

Pouze pro nekomerční využití



Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 493,56$ kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Posouzení vodorovné únosnosti

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 3,57$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 253,10$ kN

Extrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN

Vodorovná únosnost VYHOVUJE

Únosnost základu VYHOVUJE

Posouzení čís. 1

Sednutí a natočení základu - vstupní data

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha pasu $G = 16,10$ kN/m

Spočtená tíha nadloží $Z = 3,20$ kN/m

Sednutí středu délkové hrany = 10,3 mm

Sednutí středu šířkové hrany 1 = 17,9 mm

Sednutí středu šířkové hrany 2 = 17,9 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 101,64$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=104,62$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=104,62$)

Posouzení excentricity zatížení

Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$

Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$

Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$

Excentricita zatížení základu VYHOVUJE

Celkové sednutí a natočení základu:

Sednutí základu = 18,8 mm

Hloubka deformační zóny = 8,01 m

Natočení ve směru šířky = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)



Pouze pro nekomerční využití



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

6 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,00 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,19 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,04 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 333,73 \text{ kNm} > 37,66 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 467,50 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 93,50 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 374,00 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,\max} = 0,29 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,\max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 398,31 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 69,19 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,33 m

Délka průřezu $u = 2,00 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,05 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,36 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bytový dům Whitegray
 Vypracoval : Michal Doležal
 Datum : 13.05.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]





Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
3	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	
4	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$



Pouze pro nekomerční využití



Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 10,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m ³

Třída S4

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00$ kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 29,00$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 5,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 13,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00$ kN/m ³

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00$ kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 233,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00$ kN/m ³

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50$ kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 27,00$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 17,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,50$ kN/m ³

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z = 1,80$ m
Hloubka základové spáry	$d = 0,90$ m
Tloušťka základu	$t = 0,70$ m
Sklon upraveného terénu	$s_1 = 0,00$ °
Sklon základové spáry	$s_2 = 0,00$ °

Objemová tíha zeminy nad základem = 20,00 kN/m³

Geometrie konstrukce**Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x = 2,10$ m
Šířka patky	$y = 2,10$ m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x = 0,25$ m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y = 0,80$ m
Objem patky	$= 3,09$ m ³

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00$ kN/m³

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 25,00$ MPa
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,60$ MPa
Modul pružnosti	$E_{cm} = 31000,00$ MPa

Ocel podélná : B500

Mez kluzu	$f_{yk} = 500,00$ MPa
-----------	-----------------------



Pouze pro nekomerční využití



Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,00	0,30 .. 2,30	Třída S4	
3	4,00	2,30 .. 6,30	Třída G2, ulehlá	
4	3,00	6,30 .. 9,30	Třída F2, konzistence tuhá	
5	-	9,30 .. ∞	Třída F3, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	4214,10	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	3107,70	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	975,50	1603,36	60,84	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	982,47	1603,36	61,28	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 95,85 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 22,73 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,99 mDosah smykové plochy l_{sp} = 13,14 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 1603,36 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 982,47 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití



Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 7,50$ kNHorizontální únosnost základu $R_{dh} = 2194,68$ kNExtrémní horizontální síla $H = 0,00$ kN**Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden pro zatěžovací stav číslo 2. (Zatížení č. 2)

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 71,00$ kNSpočtená tíha nadloží $Z = 16,84$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 21,7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 21,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 21,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 21,7 mm

Sednutí středu základu = 35,8 mm

Sednutí charakterist. bodu = 28,7 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 136,56$ MPaZáklad je ve směru délky tuhý ($k=8,41$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=8,41$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 28,7 mm

Hloubka deformační zóny = 8,11 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)

Pouze pro nekomerční využití



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

20 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,10 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,29 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1096,27 \text{ kNm} > 861,93 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

20 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,10 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,29 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,06 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 1096,27 \text{ kNm} > 425,61 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 4214,10 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 191,12 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 4022,98 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,10 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,\max} = 2,94 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $v_{Rd,\max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1164,21 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 3049,89 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,33 m

Délka průřezu $u = 4,15 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 1,13 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,42 \text{ MPa}$

$v_{Ed} < v_{Rd,c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Bytový dům whitegray
 Vypracoval : Michal Doležal
 Datum : 13.05.2019

Nastavení

Standardní - EN 1997 - DA2

Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

Sedání

Metoda výpočtu : ČSN 73 1001 (Výpočet pomocí edometrického modulu)
 Omezení deformační zóny : procentem Sigma,Or
 Koef. omezení deformační zóny : 10,0 [%]





Patky

Výpočet pro odvodněné podmínky : EC 7-1 (EN 1997-1:2003)
 Posouzení tažené patky : standardní postup
 Dovolená excentricita : 0,333
 Metodika posouzení : výpočet podle EN 1997
 Návrhový přístup : 2 - redukce zatížení a odporu

Součinitele redukce zatížení (F)			
Trvalá návrhová situace			
		Nepříznivé	Příznivé
Stálé zatížení :	$\gamma_G =$	1,35 [-]	1,00 [-]

Součinitele redukce odporu (R)			
Trvalá návrhová situace			
Součinitel redukce svislé únosnosti :	$\gamma_{Rvs} =$	1,40 [-]	
Součinitel redukce vodorovné únosnosti :	$\gamma_{Rhs} =$	1,10 [-]	

Základní parametry zemín

Číslo	Název	Vzorek	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m ³]	γ_{su} [kN/m ³]	δ [°]
1	Třída F3, konzistence tuhá		26,50	12,00	18,00	8,00	
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
3	Třída G2, ulehlá		38,50	0,00	20,00	10,00	
4	Třída F2, konzistence tuhá		27,00	10,00	19,50	9,50	

Pro výpočet tlaku v klidu jsou všechny zeminy zadány jako nesoudržné.

Parametry zemín

Třída F3, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 26,50^\circ$



Pouze pro nekomerční využití



Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 10,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha :	$\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 29,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 5,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 13,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída G2, ulehlá

Objemová tíha :	$\gamma = 20,00 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 38,50^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 0,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 233,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F2, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 19,50 \text{ kN/m}^3$
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 27,00^\circ$
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 10,00 \text{ kPa}$
Edometrický modul :	$E_{oed} = 17,50 \text{ MPa}$
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 19,50 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z = 1,60 \text{ m}$
Hloubka základové spáry	$d = 0,90 \text{ m}$
Tloušťka základu	$t = 0,70 \text{ m}$
Sklon upraveného terénu	$s_1 = 0,00^\circ$
Sklon základové spáry	$s_2 = 0,00^\circ$

Objemová tíha zeminy nad základem = $20,00 \text{ kN/m}^3$

Geometrie konstrukce**Typ základu: centrická patka**

Délka patky	$x = 1,80 \text{ m}$
Šířka patky	$y = 1,80 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru x	$c_x = 0,25 \text{ m}$
Šířka sloupu ve směru y	$c_y = 0,80 \text{ m}$
Objem patky	$= 2,27 \text{ m}^3$

Materiál konstrukce

Objemová tíha $\gamma = 23,00 \text{ kN/m}^3$

Výpočet betonových konstrukcí proveden podle normy EN 1992-1-1 (EC2).

Beton : C 25/30

Válcová pevnost v tlaku	$f_{ck} = 25,00 \text{ MPa}$
Pevnost v tahu	$f_{ctm} = 2,60 \text{ MPa}$
Modul pružnosti	$E_{cm} = 31000,00 \text{ MPa}$

Ocel podélná : B500

Mez kluzu	$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$
-----------	-------------------------------



Pouze pro nekomerční využití



Michal Doležal

Ocel příčná: B500

Mez kluzu

$f_{yk} = 500,00 \text{ MPa}$

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	0,30	0,00 .. 0,30	Třída F3, konzistence tuhá	
2	2,00	0,30 .. 2,30	Třída S4	
3	4,00	2,30 .. 6,30	Třída G2, ulehlá	
4	3,00	6,30 .. 9,30	Třída F2, konzistence tuhá	
5	-	9,30 .. ∞	Třída F3, konzistence tuhá	

Zatížení

Číslo	Zatížení		Název	Typ	N [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	H _x [kN]	H _y [kN]
	nové	změna							
1	Ano		Zatížení č. 1	Návrhové	3243,10	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	2409,20	0,00	0,00	0,00	0,00

Celkové nastavení výpočtu

Typ výpočtu : výpočet pro odvodněné podmínky

Nastavení výpočtu fáze

Návrhová situace : trvalá

Posouzení čís. 1**Posouzení zatěžovacích stavů**

Název	VI. tíha příznivě	e _x [m]	e _y [m]	σ [kPa]	R _d [kPa]	Využití [%]	Vyhovuje
Zatížení č. 1	Ano	0,00	0,00	1020,81	1383,65	73,78	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	1027,76	1383,65	74,28	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 70,42 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 16,42 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 3,42 mDosah smykové plochy l_{sp} = 11,26 mVýpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 1383,65 kPa

Extrémní kontaktní napětí σ = 1027,76 kPa

Svislá únosnost VYHOVUJE

Pouze pro nekomerční využití



Posouzení excentricity zatíženíMax. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Posouzení vodorovné únosnosti**

Nejnepříznivější zatěžovací stav číslo 1. (Zatížení č. 1)

Zemní odpor: klidový

Výpočtová velikost zemního odporu $S_{pd} = 6,43 \text{ kN}$ Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 1687,24 \text{ kN}$ Extrémní horizontální síla $H = 0,00 \text{ kN}$ **Vodorovná únosnost VYHOVUJE****Únosnost základu VYHOVUJE****Posouzení čís. 1****Sednutí a natočení základu - vstupní data**

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Výpočet proveden s uvažováním koeficientu κ_1 (vliv hloubky založení).

Napětí v základové spáře uvažováno od upraveného terénu.

Spočtená vlastní tíha patky $G = 52,16 \text{ kN}$ Spočtená tíha nadloží $Z = 12,16 \text{ kN}$

Sednutí středu hrany x - 1 = 23,8 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 23,8 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 23,8 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 23,8 mm

Sednutí středu základu = 40,9 mm

Sednutí charakterist. bodu = 30,5 mm

(1-hrana max.tlačená; 2-hrana min.tlačená)

Sednutí a natočení základu - výsledky**Tuhost základu:**Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 115,53 \text{ MPa}$ Základ je ve směru délky tuhý ($k=15,78$)Základ je ve směru šířky tuhý ($k=15,78$)**Posouzení excentricity zatížení**Max. excentricita ve směru délky patky $e_x = 0,000 < 0,333$ Max. excentricita ve směru šířky patky $e_y = 0,000 < 0,333$ Max. prostorová excentricita $e_t = 0,000 < 0,333$ **Excentricita zatížení základu VYHOVUJE****Celkové sednutí a natočení základu:**

Sednutí základu = 30,5 mm

Hloubka deformační zóny = 7,43 m

Natočení ve směru x = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)Natočení ve směru y = 0,000 (\tan^*1000); (0,0E+00 °)

Pouze pro nekomerční využití



Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

15 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,80 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 826,29 \text{ kNm} > 543,11 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

15 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,80 m

Výška průřezu = 0,70 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,26 \% > 0,14 \% = \rho_{\min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,05 \text{ m} < 0,40 \text{ m} = x_{\max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 826,29 \text{ kNm} > 226,06 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 3243,10 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 200,19 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 3042,91 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 2,10 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $V_{Ed, \max} = 2,22 \text{ MPa}$

Únosnost na obvodu sloupu $V_{Rd, \max} = 3,60 \text{ MPa}$

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 1219,49 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 2023,61 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,33 m

Délka průřezu $u = 4,15 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $V_{Ed} = 0,75 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $V_{Rd, c} = 1,36 \text{ MPa}$

$V_{Ed} < V_{Rd, c} \Rightarrow$ Výztuž není nutná

Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

