



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

Winemakery Obelisk Valtice

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Svobodová Jméno: Alžběta Osobní číslo: 468213
 Zadávající katedra: Katedra konstrukcí pozemních staveb
 Studijní program: Stavební inženýrství
 Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Vinařství Obelisk Valtice

Název bakalářské práce anglicky: Winemakery Obelisk Valtice

Pokyny pro vypracování:

Zpracujte návrh technického řešení zadaného objektu formou projektové dokumentace v rozsahu min. DSP. Podrobně zpracujte vybrané hlavní detaily konstrukce a s tím související variantní návrh skladeb konstrukcí.

Seznam doporučené literatury:

Prováděcí vyhláška č. 268/2009 Sb. (Vyhláška o technických požadavcích na stavby) zákona č. 183/2006 Sb. a navazující dokumenty - technické normy ČSN, EN

Neufert E.: Navrhování staveb: Příručka pro stavebního odborníka, stavebníka, vyučujícího i studenta. Praha, CONSULTINVEST, 1995

Bill Z., Brabec V., Hruška A., Žďára V.: KPS 50 – Konstrukčně statická analýza vícepodlažních a halových objektů, ČVUT, Praha 1998


Gattermayerová: KPS 50 – Konstrukce vícepodlažních budov – příklady, ČVUT, Praha 1996
 a další


Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, PhD.

Datum zadání bakalářské práce: 21. 2. 2020

Termín odevzdání bakalářské práce: 18. 5. 2020

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


 Podpis vedoucího práce



 Podpis vedoucího katedry

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“.

21. 2. 2020

Datum převzetí zadání


 Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma „Vinařství Obelisk Valtice“ zpracoval(a) samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne

.....

Jméno Příjmení

Poděkování

Hlavní poděkování patří vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Radku Ziglerovi, Ph.D. za jeho odborné rady, vstřícnost, trpělivost a ochotu při zpracování mé bakalářské práce.

Dále bych ráda poděkovala své rodině, která mě podporovala po celou dobu studia.

Anotace

Předmětem bakalářské práce je vypracování vybraných částí dokumentace pro stavební povolení pro budovu vinařství. Objekt má jedno nadzemní podlaží a dvě podzemní, je umístěn do svahu. Vinařství slouží pro výrobu a skladování vinných výrobků a zároveň má čtyři ubytovací jednotky pro hosty. Nosné konstrukce jsou železobetonové monolitické. Tyto konstrukce jsou posouzeny v předběžném statickém výpočtu. Důraz je kladen na komplexní konstrukční řešení budovy a návrh hlavních stavebních detailů. Konstrukce a vybrané detaily jsou podrobněji posouzeny z hlediska tepelné techniky.

Klíčová slova:

Vinařství, konstrukční detaily, novostavba, železobeton, projektová dokumentace, tepelná technika

Annotation

The subject of the bachelor's thesis is the elaboration of selected parts of the winery building documentation for a building permit. The structure has one above ground floor and two underground floors and is located on a slope. The winery building is used for the production and storage of wine products and has four guest rooms. Load bearing structures are made from reinforced concrete and are assessed in a preliminary static calculation. The emphasis is on the complex constructional solution of selected building and design of main structural details. Constructions and details are assessed in more detail in terms of thermal engineering.

Key words:

Wine-makery, structural details, new building, reinforced concrete, building documentation, thermal engineering

Obsah

- A Průvodní zpráva
 - B Souhrnná technická zpráva
 - C Situační výkres
 - D.1.1 Architektonicko-stavební řešení
 - a) Technická zpráva
 - b) Výkresová část
- Předběžný statický výpočet



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

A

Průvodní zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

Obsah

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	3
A.2	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	3
A.3	Seznam vstupních podkladů.....	4

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby:	Vinařství Obelisk
Místo stavby:	Celňák 1212, 691 42 Valtice [584975]
Katastrální území:	Valtice [776696]
Parcelní číslo pozemku:	3052/8
Charakter stavby:	novostavba, trvalá stavba
Účel užívání stavby:	stavba pro výrobu a skladování
Předmět projektové dokumentace:	

Záměrem investora a obsahem předkládané projektové dokumentace je výstavba vinařství – objektu pro výrobu a skladování vína a vinařských produktů. Součástí stavby jsou čtyři jednotky pro přechodné ubytování. Budova má 1 nadzemní a 2 podzemní podlaží. V nadzemním podlaží se nachází prostory pro hosty, v podzemních podlažích jsou umístěny výrobní prostory a ubytovací jednotky. Objekt je zastřešen plochou střechou.

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník:	-
Sídlo:	-
IČO:	-
DIČ:	-

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant:	Alžběta Svobodová
Firma:	-
IČO:	-

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

Stavba, včetně technických a technologických zařízení, není nijak členěna.

A.3 Seznam vstupních podkladů

- Mapové a geodetické podklady:
 - Snímek katastrální mapy

Katastrální území:	Valtice [776696]
Obec:	Valtice
Mapový list:	DKM
- Doklady o majetkoprávních vztazích:
 - Výpis z katastru nemovitostí
- Projektové podklady:
 - Architektonická studie Vinařství Obelisk

V Praze dne: 12. 05. 2020

Alžběta Svobodová



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

B

Souhrnná technická zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

Obsah

B.1	Popis území stavby.....	3
B.2	Celkový popis stavby	5
B.2.1	Základní charakteristika stavby a její užívání.....	5
B.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	6
B.2.3	Dispoziční, technologické a provozní řešení	7
B.2.4	Bezbariérové užívání stavby	7
B.2.5	Bezpečnost při užívání stavby.....	8
B.2.6	Základní charakteristika objektů.....	8
B.2.7	Základní popis technických a technologických zařízení.....	9
B.2.8	Zásady požárně bezpečnostního řešení	9
B.2.9	Úspora energie a tepelná ochrana	9
B.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na prac. a komunální prostředí..	10
B.2.11	Zásady ochrany 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.9	Celkové vodohospodářské řešení	16

B.1 Popis území stavby

a) Charakteristika stavebního pozemku

Stavba vinařství je umístěna na pozemku parc. 3052/8 v k.ú. Valtice [776696]. Pozemek je umístěn jižním směrem od města Valtice v nezastavěném území. Podél východní strany pozemku prochází ulice Lipová, z jihovýchodní strany pak ulice Celňák. V těchto místech se také nachází zastávka autobusu Integrovaného dopravního systému Jihomoravského kraje. Ostatní okolní pozemky tvoří zemědělský půdní fond. V blízkosti řešeného pozemku se nenachází žádná další zástavba.

b) Údaje o souladu u s územním rozhodnutím nebo regulačním plánem

Stavba je v souladu s územním rozhodnutím.

c) Soulad stavby s územně plánovací dokumentací

Zájmový pozemek je v územním plánu města Valtice označen jako plocha pro občanské vybavení. Projektovaná stavba slouží pro výrobu a jako zařízení pro turistiku a cestovní ruch, odpovídá tedy územnímu plánu.

d) Vydaná rozhodnutí o povolení výjimky z obecných požadavků na využívání území

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

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

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

f) Výčet provedených průzkumů a rozborů

V rámci bakalářské práce nebyly provedeny žádné průzkumy a rozborů. Geologický profil a hladina podzemní vody byla zjištěna z výpisu geologické dokumentace archivního vrtu poskytnutého Českou geologickou službou.

g) Ochrana území podle jiných právních předpisů

Pozemek není omezen ochrannými ani bezpečnostními pásmy.

h) Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území

Pozemek se nenachází v záplavovém ani poddolovaném území.

i) Vliv stavby na okolní pozemky, ochrana okolí, odtokové poměry

Stavba nebude mít vliv na okolní pozemky. Dešťová voda z objektu bude vsakována podzemním vsakovacím zařízením. V nejbližším okolí stavby a v ostatních oblastech bude dešťová voda vsakována volně do terénu. Stavba nebude mít vliv na odtokové poměry v území.

j) Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Nejsou žádné požadavky na asanace nebo demolice. Na pozemku se nenachází žádné vzrostlé dřeviny, není tedy požadavek na kácení dřevin.

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

Nejsou žádné požadavky na zábory pozemků, při výstavbě nedojde k záboru zemědělského půdního fondu.

l) Územně technické podmínky

Na severozápadním okraji pozemku bude vystavěna zpevněná vozovka napojena na stávající komunikaci. Dále bude objekt propojen se stávající komunikací z jihovýchodní strany. Bude umožněn bezbariérový přístup do objektu z jihovýchodní a severovýchodní strany budovy.

Bude zřízena přípojka na městský vodovod 1. tlakového pásma. Splaškové vody budou svedeny do lokálního odkanalizování, není zde vedena kanalizace. V blízkosti pozemku není veden plynovod, přípojka tedy zřizována nebude. Bude realizována přípojka elektrické energie ke stávajícímu nadzemnímu elektrickému vedení vysokého napětí.

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

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

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

Pozemek: parc. č. 3052/8 v kat. ú.: Valtice [776696]

Druh pozemku: Zastavěná plocha a nádvoří

Vlastník: -

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

Ochranné nebo bezpečnostní pásmo stavbou zájmového objektu nevzniká.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Základní charakteristika stavby a její užívání

a) Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Nová stavba.

b) Účel užívání stavby

Stavba pro výrobu a skladování vinných výrobků, ubytovací zařízení – stavba pro turistiku a cestovní ruch.

c) Trvalá nebo dočasná stavba

Trvalá stavba.

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

Nejsou žádná rozhodnutí o povolení výjimky z technických požadavků na stavbu.

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

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

f) Ochrana stavby podle jiných právních předpisů

Stavba není omezena žádným druhem ochrany, nejedná se o kulturní památku.

g) Navrhované parametry stavby

Zastavěná plocha:	1822,82 m ²
Obestavěný prostor:	18364,43 m ³
Užitná plocha:	3007,78 m ²

Předpokládaná kapacita provozu:	Není předmětem bakalářské práce.
Počet zaměstnanců:	Není předmětem bakalářské práce.

h) Základní bilance stavby

Budova nebude napojena na splaškovou kanalizaci, odpadní vody budou odváděny do objektu lokálního odkanalizování – podzemní odpadní jímky. Dešťová voda z objektu bude odvedena do podzemní vsakovací nádrže. Stavba bude napojena na elektrické vedení a na vodovodní řad.

Bilance dešťové vody:

Plocha střechy:	1792,13 m ²
Prům. množství srážek za rok:	550 mm [1]
Odtokový součinitel:	0,9 (střecha se spádem 1-5%)
Celkové množství dešťových vod:	$Q_d = 0,9 \cdot 1792,13 \cdot 0,55 = 887,1 \text{ m}^3/\text{rok}$

Bilance potřeby vody:

Není znám počet osob.

i) Základní předpoklady výstavby

Časové údaje o realizaci stavby, členění na etapy atd. nebyly v rámci bakalářské práce k dispozici.

j) Orientační náklady stavby

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

a) Urbanismus – územní regulace, kompozice prostorového řešení

Objekt bude umístěn jižním směrem od města Valtice v nezastavěné oblasti. V okolí se nachází převážně zemědělské pozemky. U severovýchodní strany objektu se nachází zatravněná plocha se vzrostlými stromy. Projekt je v souladu s územními regulacemi a územním plánem.

b) Architektonické řešení

Budova vinařství má jedno nadzemní podlaží a dvě podzemní. První podzemní podlaží je umístěno částečně pod terénem na jihovýchodní a severovýchodní straně a je zastřešeno plochou pochozí zelenou střechou, která slouží jako terasa. Fasáda tohoto podlaží bude provedena v béžové barvě. Druhé podzemní podlaží je zcela umístěno pod terénem. Nadzemní podlaží je opláštěno fasádními kazetami z povětrnostně odolné oceli, která kontrastuje s konstrukcí převislé ploché střechy a sloupů z pohledového betonu. Sloupy podporující střešní konstrukci jsou subtilní a tvoří rámovou konstrukci kolem 1. NP. Nosné konstrukce jsou monolitické železobetonové.

B.2.3 Dispoziční, technologické a provozní řešení

Nadzemní podlaží slouží primárně jako prostor pro hosty a návštěvníky vinařství. Je zde umístěna degustační místnost a privátní salonek, dále také firemní prodejna vinných výrobků a kanceláře pro zaměstnance.

V prvním podzemním podlaží se nachází čtyři pokoje pro hosty, hygienické zařízení a společenská místnost ze které je možné shlížet na vinařský provoz o patro níže. Toto podlaží je spojeno s degustační místností v 1NP reprezentativním schodištěm. Je zde také umístěna kuchyně/příprava jídel, místnost pro stálé zaměstnance a sklad potravin, místnosti pro úklid a prádelna. Na jihovýchodní straně budovy se nachází manipulační prostor pro nákladní automobily a příjem hroznů, zázemí pro sezónní zaměstnance a sklady výrobků pro expedici.

Tanková hala ve druhém podzemním podlaží sahá přes dvě podlaží, průmyslovými vraty na úrovni 1.PP se dolů dopravují již zpracované hrozny. V 2.PP lze najít ještě sudový a barikový sklep, degustační místnost pro hosty, sklady a technické místnosti.

Objektem prochází dva výtahy, oba určeny pro zaměstnance. Jeden bude proveden jako osobní hydraulický výtah bez strojovny procházející všemi podlažimi, druhý jako nákladní hydraulický výtah 2.PP až 1.PP. Kromě reprezentativního schodiště určeného pro hosty se zde nachází ještě dvě další určené pro zaměstnance.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Požadavky na bezbariérové užívání stavby jsou stanoveny vyhláškou č. 398/2009 Sb. Bezbariérově jsou řešeny všechny vstupy pro hosty do budovy. První nadzemní patro je přístupné po terase, která je napojena na příjezdovou komunikaci. 1.PP je bezbariérově

přístupné ze severovýchodní strany objektu, vede sem zpevněná vozovka, která je též napojena na stávající komunikaci.

V nadzemním podlaží se nachází bezbariérové WC. Jedna jednotka ubytování je přizpůsobena osobám s omezenou schopností pohybu a orientace v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. V blízkosti objektu budou umístěna parkovací stání šířky 3500 mm.

Objekt není navržen jako prostor pro výkon práce osob se zdravotním postižením.

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba byla vyprojektována a bude realizována takovým způsobem, aby při jejím provozu nedocházelo k úrazům, aby nevznikalo nepříjemné nebezpečí nehod nebo aby nebyla stavba poškozena. Toto je zajištěno dodržáním všech relevantních českých technických norem a vyhlášky o technických požadavcích na stavby 268/2009 Sb. Při užívání budou dodrženy všechny příslušné předpisy, toto bude zajištěno provozovatelem.

B.2.6 Základní charakteristika objektů

a) Stavební řešení

Budova vlnarství má jedno nadzemní podlaží a dvě podzemní. Objekt je umístěn do svahu, první podzemní podlaží je z jihovýchodní strany umístěno zcela pod terén a ze severovýchodní strany částečně nad terén. Nosné konstrukce jsou monolitické železobetonové, nenosné příčky jsou provedeny jako zděné z keramických tvárnic. Objekt bude založen na základové desce. Střecha nadzemního a prvního podzemního podlaží je navržena jako plochá s vnitřním odvodněním. Obvodový plášť nadzemního podlaží je řešen jako dvouplášťový s provětrávanou mezerou. Podzemní podlaží je zatepleno kontaktním zateplovacím systémem.

b) Konstrukční a materiálové řešení

Konstrukční systém budovy je kombinovaný, převážnou část svislých nosných konstrukcí tvoří železobetonové monolitické sloupy 300×300 mm. Obvodové nosné stěny 1.PP a 2.PP, výtahová jádra a vnitřní nosné stěny jsou také železobetonové monolitické. Obvodové stěny 1.NP budou provedeny jako nenosné, zděné z keramických tvárnic. Konstrukce nadzemního patra bude vestavěna nosnému skeletu, střecha bude zateplena ze strany interiéru tepelnou izolací z pěnového skla. Schodiště budou provedena jako železobetonová monolitická.

c) **Mechanická odolnost a stabilita**

Stavba je navržena v souladu s požadavky vyhlášky o technických požadavcích stavby č. 268/2009 Sb. a požadavky příslušných českých technických norem tak, aby nedošlo ke zřícení stavby nebo její části, nepřijatelnému přetvoření nebo kmitání konstrukce nebo poškození provozuschopnosti stavby.

B.2.7 Základní popis technických a technologických zařízení

Budova nebude napojena na splaškovou kanalizaci, odpadní vody budou odváděny do objektu lokálního odkanalizování – podzemní odpadní jímky. Jímka bude vhodně umístěna v blízkosti zpevněné komunikace, aby mohla být vyvážena fekálním vozem. Dešťová voda z objektu bude odvedena do podzemní vsakovací nádrže. Stavba bude napojena na elektrické vedení a na vodovodní řad.

Teplota bude získávána pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda, dále bude využito odpadní teplo z nerezových nádrží vznikající při kvašení vína k teplovzdušnému vytápění. Objekt bude vytápěn teplovzdušně v místnostech pro výrobu a v degustační místnosti 1.NP, v ostatních místnostech budou umístěny nízkoteplotní sálavé panely.

Teplá voda bude připravována pomocí tepelného čerpadla, případně je možné na střechu 1.NP umístit solární kolektory.

Výměna vzduchu bude zajištěna podtlakovým větráním v hygienických zázemích, přirozeným větráním v dalších místnostech a rovnotlakým větráním v tankové hale. Větrání zajistí vzduchotechnická jednotka s rekuperací tepla.

B.2.8 Zásady požárně bezpečnostního řešení

Bytový dům má jedno nadzemní podlaží a dvě podzemní. Konstruktivní systém je nehořlavý, konstrukce jsou typu DP1. Není dále podrobněji řešeno v rámci bakalářské práce.

B.2.9 Úspora energie a tepelná ochrana

Součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí a konstrukcí, přilehlých k temperovanému nebo nevytápěnému prostoru, byly navrženy dle požadavků ČSN 73 0540- 2:2011 na doporučené hodnoty nebo lepší.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na prac. a komunální prostředí

Výměna vzduchu bude zajištěna podtlakovým větráním v hygienických zázemích pro hosty, koupelnách jednotlivých pokojů a kuchyni. Pokoje pro hosty a místnosti pro zaměstnance budou větrány přirozeným větráním větracími štěrbinami osazenými v oknech. Při kvašení vinného moštu v tankové hale se uvolňuje CO₂, bude tam tedy zřízeno rovnotlaké větrání, zajištěno vzduchotechnickou jednotkou s rekuperací tepla. Odpadní vzduch bude odveden na střechu 1.NP.

Objekt bude vytápěn pomocí tepelného čerpadla vzduch-voda, dále bude využito odpadní teplo při kvašení vína k teplovzdušnému vytápění. Objekt bude vytápěn teplovzdušně v místnostech pro výrobu a v degustační místnosti 1.NP, v ostatních místnostech budou umístěny nízkoteplotní sálavé panely.

Denní osvětlení je zajištěno prosklenými stěnami a okny dle požadavků na oslunění a proslunění místností. Umělé osvětlení není předmětem bakalářské práce.

Objekt bude napojen na stávající vodovodní řad. Vnitřní vodovod bude veden v sádkartonových předstěnách a v instalačních šachtách. Ohřev teplé vody bude zajištěn pomocí tepelného čerpadla, případně je možné umístit na střechu 1.NP solární kolektory.

V blízkosti objektu se nenachází kanalizační přípojka, odpadní vody budou odváděny do objektu lokálního odkanalizování – podzemní odpadní jímky. Tato bude pravidelně vyvážena komunálními službami. Vnitřní kanalizační potrubí není třeba odvětrávat, na svislé kanalizační potrubí jsou připojeny zařizovací předměty jen v jednom podlaží. Dešťová voda bude ze střech svedena do podzemní vsakovací nádrže.

Při výrobě vinných produktů vzniká rostlinný odpad, který bude shromažďován mimo objekt a dále použit pro výrobu hnojiva. Další odpady budou shromažďovány v souladu se zákonem o odpadech č. 185/2001 Sb. na úrovni 1PP v prostoru za plotem na jihozápadní straně objektu. Budou vyváženy pravidelně komunální službou.

B.2.11 Zásady ochrany stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

a) Ochrana před pronikáním radonu z podlaží

Objekt se nachází v místech nízkého radonového indexu. Ochrana proti prostupu radonu do podzemních podlaží je zajištěna povlakovou hydroizolací – třemi asfaltovými pásy s deklarovanou ochranou proti radonu. Prostupy hydroizolací budou provedeny jako plynotěsné. Položení hydroizolace a veškeré prostupy je nutno provádět dle pokynů výrobce příslušných asfaltových pasů, aby byla zajištěna nepropustnost plynů a vlhkosti.

b) ochrana před bludnými proudy

Ochrana před bludnými proudy není předmětem bakalářské práce.

c) ochrana před technickou seizmicitou

Technická seizmicita se v dané oblasti nepředpokládá, není dále v řešena.

d) ochrana před hlukem

Objekt je umístěn v oblasti bez zástavby a mimo vytížené komunikace, nepředpokládá se tedy velké zatížení hlukem.

e) protipovodňová opatření

Budova se nenachází v povodňové oblasti, nejsou tedy navržena žádná protipovodňová řešení.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

a) napojovací místa technické infrastruktury, přeložky

Zájmový objekt bude napojen novými přípojkami na stávající vodovodní řad a vedení vysokého napětí. Jiné přípojky nebudou zřizovány. Poloha navrhovaných přípojek je patrna ze situačního výkresu.

b) připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky

Délky přípojek jsou patrné ze situačního výkresu. Výkonové kapacity nebyly podrobně řešeny v rámci bakalářské práce.

B.4 Dopravní řešení

a) Popis dopravního řešení včetně bezbariérových opatření pro přístupnost a užívání stavby osobami se sníženou schopností pohybu nebo orientace

Podél severozápadní strany objektu bude vybudována nová zpevněná vozovka, bude sloužit převážně pro pohyb vozidel technických služeb a zásobování. Dále bude nove zhotovena hlavní příjezdová cesta kolmo k terase nad 1.PP na jihovýchodní straně budovy s parkovištěm. Obě vozovky budou napojeny na stávající komunikaci – ulici Celňák.

Bezbariérově jsou řešeny všechny vstupy pro hosty do budovy. První nadzemní patro je přístupné po terase, 1.PP je bezbariérově přístupné ze severovýchodní strany objektu po zpevněné vozovce.

b) Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Nově zhotovené příjezdové cesty budou napojeny na stávající komunikaci.

c) Doprava v klidu

Na jihovýchodní straně objektu bude nově vybudováno parkoviště pro hosty vinařství. Budou vyhrazena dvě parkovací místa pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace o šířce 3500 mm.

d) Pěší a cyklistické stezky

Nejsou v rámci bakalářské práce řešeny.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

a) Terénní úpravy

Terénní úpravy budou provedeny po dokončení stavby. Podrobné terénní úpravy nejsou součástí bakalářské práce.

b) Použité vegetační prvky

Upravený terén bude nově zatravněn.

c) Biotechnická opatření

Není řešeno v rámci bakalářské práce.

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

a) Vliv na životní prostředí

Stavba vinařství neuvolňuje žádné zplodiny do vzduchu, neznečišťuje vodu, neprodukuje nadměrný hluk a neznehodnocuje půdu. Objekt nemá vliv na životní prostředí.

b) Vliv na přírodu a krajinu

Objekt vinařství nebude mít negativní vliv na okolní přírodu a krajinu.

c) Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Objekt se nenachází v chráněném území Natura 2000.

d) Způsob zohlednění podmínek závazného stanoviska posouzení vlivu záměru na životní prostředí

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

e) V případě záměrů spadajících do režimu zákona o integrované prevenci základní parametry způsobu naplnění závěrů o nejlepších dostupných technikách nebo integrované povolení, bylo-li vydáno

V rámci bakalářské práce nebyly příslušné informace k dispozici.

f) Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů

Nejsou navrhována žádná bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

Stavba není určena pro ochranu obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Přípojky vody a elektrické energie budou dočasně zřízeny v místech budoucích stálých přípojek. Bude umístěn vodoměr a elektroměr.

b) Odvodnění staveniště

Není předmětem bakalářské práce.

c) Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezdová cesta na staveniště bude provedena v místech budoucích příjezdových komunikací k objektu. Přípojky vody a elektrické energie budou dočasně zřízeny v místech budoucích stálých přípojek. Bude umístěn vodoměr a elektroměr.

d) Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Výstavba objektu nebude mít vliv na okolní pozemky, veškeré zemní a stavební práce budou probíhat na zájmovém pozemku. Zhotovitel zajistí ochranu okolních pozemků.

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

Staveniště bude vymezeno neprůhledným plotem o výšce 2 m, osvětlení staveniště bude umístěno na oplocení. Objekt bude vystavěn v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

f) Maximální dočasné a trvalé zábory pro staveniště

Trvalý zábor prostoru se bude nacházet pouze na zájmovém pozemku. V případě nutnosti může dojít ke krátkodobým záběrům veřejné komunikace. Tyto zábory budou předem domluveny s vlastníky daných pozemků.

g) Požadavky na bezbariérové obchozí trasy

Nejsou žádné požadavky na bezbariérové obchozí trasy.

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

Odpady vyprodukované při výstavbě objektu budou odstraněny v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech. Stavební suť bude odvezena na příslušnou skládku nebo do sběrného dvora.

i) Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Vytěžená zemina bude skladována na deponii umístěné na staveništi, bude poté použita na terénní úpravy. Přebytková zemina bude odvezena na skládku.

j) Ochrana životního prostředí při výstavbě

Bude sledována prašnost a zvýšený hluk při výstavbě, pokud překročí hranici stanovenou příslušnými předpisy bude sjednána náprava. Dále budou dodržovány požadavky na ochranu půd a na maximální vibrace. S odpady vzniklými na stavbě bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech. Dopravní prostředky budou při výjezdu na veřejnou komunikaci očištěny.

k) Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi

Na staveništi bude dodržováno nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a další příslušné předpisy a nařízení o bezpečnosti práce na staveništi. Nařízení se vztahují na všechny osoby, které se na staveništi v danou chvíli nacházejí.

Dále budou dodrženy všechny předpisy pro použití jednotlivých stavebních výrobků, stroje budou ovládány jen osobami k tomu určenými. Všichni pracovníci budou dostatečně proškoleni a budou znát bezpečnostní předpisy. Zároveň budou vybaveni potřebnými ochrannými pomůckami. U každého vstupu do staveniště bude umístěno stanoviště ostrahy.

l) Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Nejsou požadovány žádné úpravy pro bezbariérové užívání. Staveniště neomezí žádné stavby s bezbariérovým užíváním.

m) Zásady pro dopravní inženýrská opatření

Nejsou požadavky pro zavedení dopravních inženýrských opatření.

n) Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby – provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.

Stavba se nebude provádět za současného provozu budovy, nejsou známy žádné jiné speciální podmínky.

o) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Stavba bude zahájena po skončení stavebního řízení. Dílčí termíny nejsou pro potřebu bakalářské práce podrobněji řešeny.

B.9 Celkové vodohospodářské řešení

Není předmětem bakalářské práce.

V Praze dne: 12. 05. 2020

Alžběta Svobodová



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

D.1.1

Architektonicko – stavební řešení

Technická zpráva

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

Obsah

D.1.1	Technická zpráva	3
D.1.1.1	Charakteristika objektu	3
D.1.1.2	Konstrukční a stavebně technické řešení.....	4
D.1.1.2.1	Zemní práce a geologie podloží	4
D.1.1.2.2	Základové konstrukce	5
D.1.1.2.3	Svislé nosné konstrukce	5
D.1.1.2.4	Vodorovné nosné konstrukce.....	5
D.1.1.2.5	Svislé komunikační prvky.....	6
D.1.1.2.6	Střešní konstrukce	6
D.1.1.2.7	Hydroizolace a izolace proti radonu	7
D.1.1.2.8	Výplně otvorů	7
D.1.1.2.9	Obvodový plášť.....	8
D.1.1.2.10	Příčky a dělicí konstrukce	8
D.1.1.2.11	Podlahy	8
D.1.1.2.12	Klempířské výrobky.....	9
D.1.1.2.13	Zámečnické výrobky.....	9
D.1.1.2.14	Truhlářské výrobky	9
D.1.1.2.15	Povrchové úpravy vnitřní.....	9
D.1.1.2.16	Povrchové úpravy vnější.....	10
D.1.1.2.17	Instalační šachty, podhledy a předstěny.....	10
D.1.1.2.18	Dilatace	10
D.1.1.3	Stavební fyzika: popis objektu	11
D.1.1.4	Stavební fyzika: skladby konstrukcí a jejich posouzení.....	12
D.1.1.5	Stavební fyzika: posouzení vybraných detailů.....	27
D.1.1.6	Použité normy a vyhlášky	32
D.1.1.7	Použité podklady a zdroje	33

D.1.1 Technická zpráva

D.1.1.1 Charakteristika objektu

Předmětem projektu je budova vinařství Obelisk. Objekt má jedno nadzemní podlaží a dvě podzemní. Vinařství je umístěno do svahu, první podzemní podlaží je z jihovýchodní strany umístěno zcela pod terén a ze severovýchodní strany částečně nad terén. 1.PP je ze zbylých dvou stran plně nad úrovní terénu. Budova má obdélníkový půdorys o celkových rozměrech 51,38 m × 35,40 m, nejvyšší bod objektu se nachází 4,41 m nad úrovní čisté podlahy 1.NP.

Ve druhém podzemním podlaží je situována výrobní část objektu. Nachází se zde tanková hala, kde jsou umístěny nerezové nádrže pro kvašení vína, dále sudový a barikový sklep, sklady a technické místnosti. V prvním podzemním podlaží najdeme čtyři ubytovací jednotky pro hosty, hygienické zařízení a společenskou místnost, ze které je možné shlížet na vinařský provoz o patro níže. Dále se zde nalézají kuchyně pro přípravu snídaní pro hosty a občerstvení pro společenské akce, sklad potravin, místnost pro zaměstnance, místnosti pro úklid a prádelna. Na jihovýchodní straně budovy se nachází manipulační prostor pro nákladní automobily a příjem hroznů, zázemí pro sezónní zaměstnance a sklady výrobků pro expedici.

Nadzemní podlaží slouží primárně jako prostor pro hosty a návštěvníky vinařství. Je zde umístěna degustační místnost a privátní salonek, dále také firemní prodejna vinných výrobků a kanceláře pro zaměstnance. Z tohoto podlaží je umožněn přístup na terasu – střechu 1.PP.

Střecha nadzemního podlaží je plochá se spádem 1,1 – 4,3%, odvodnění je řešeno pomocí osmi podtlakových střešních vpustí. Střecha podzemního podlaží je řešena jako plochá zelená s minimálním spádem 2%, je zde použito šest klasických střešních vpustí.

Hlavní vchod do objektu se nachází na jihovýchodní straně objektu v úrovni 1.NP, vede přímo do degustační místnosti, kde se mimo jiné nachází i recepce. Jednotlivá podlaží propojují dva výtahy, jeden osobní pro zaměstnance, druhý nákladní. Z jihovýchodní strany k terase přiléhá nově zřízená zpevněná vozovka a parkoviště pro hosty vinařství o kapacitě 20 míst, z toho jsou dvě určena pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace a jedno místo pro autobus nebo nákladní automobil.

Objekt je založen na základové desce, nosný systém budovy je kombinovaný. Obvodové a vnitřní nosné stěny a sloupy jsou řešeny jako železobetonové monolitické. Stropní desky jsou taktéž železobetonové monolitické lokálně podepřené tl. 250 mm, v místě maximálního rozpětí 12 m je navržena deska vylehčená kazetová. Schodiště v objektu jsou rovněž monolitické

železobetonové, trojramenné a jednoramenné. Ztužení objektu je zajištěno nosnými stěnami v obou směrech a výtahovými jádry.

Kapacitní údaje:

Zastavěná plocha:	1822,82 m ²
Obestavěný prostor:	18364,43 m ³
Užitná plocha:	3007,78 m ²
Počet ubytovacích jednotek:	4

D.1.1.2 Konstrukční a stavebně technické řešení

D.1.1.2.1 Zemní práce a geologie podloží

Základové poměry byly zjištěny z výpisu geologické dokumentace archivního vrtu poskytnutého Českou geologickou službou. Jednotlivé vrstvy jsou přibližně vodorovné s terénem, hladina podzemní vody byla zjištěna v hloubce 2,5 m pod úrovní terénu. Pokryvná vrstva je mocná 2,6 m a jedná se zejména o hlínu jílovitou černohnědou. Pod touto vrstvou se nachází vrstva hlinitého písku o mocnosti 1,6 m, dále pak jíl písčité a silně písčité až do hloubky 10 m pod terénem.

Stavební jáma bude vytyčena kvalifikovaným geodetem a její poloha bude vyznačena pomocí vhodně umístěných laviček. Z povrchu bude sejmuto dozerem 200 mm ornice a bude následně odvezena na deponii v areálu staveniště pro konečné úpravy terénu. Stavební jáma bude provedena jako svahovaná se sklonem 1:0,5 do hloubky 8,775 m od úrovně 1.NP, v blízkosti objektu se nenachází žádná další stávající zástavba, je zde dostatek místa. Je třeba dbát na to, aby nedošlo při svahování k porušení stability svahu. Hloubení bude mechanizované, budou použita rypadla, nákladní automobily, dozery. Část vytěžené zeminy bude ponechána na stavbě pro finální terénní úpravy, zbytek bude odvezen na skládku. Je nutné výkop zajistit, aby nedošlo k narušení zeminy základové spáry. V místech stavební jámy se nenachází žádné inženýrské sítě, není třeba řešit jejich ochranu.

Úroveň dna stavební jámy se nachází pod hladinou podzemní vody. Odvodnění bude řešeno jako hloubkové pomocí vrtaných studní. Studně budou umístěny po obvodu stavební jámy po dobu trvání stavebních prací. Dešťová voda bude odváděna povrchově rýhami po obvodu dna stavební jámy do jímk.

D.1.1.2.2 Základové konstrukce

Kvůli vysoké hladině spodní vody a nepříznivým základovým poměrům byla navržena základová deska. Tloušťka desky a rozměry náběhů v místech nosných sloupů a stěn byly stanoveny výpočtem na základě geologického průzkumu. Objekt je založen v minimální hloubce 4,68 m od úrovně upraveného terénu, nachází se tedy v nezámrazné hloubce.

Deska je navržena v tloušťce 300 mm, v místech náběhů pod nosnými sloupy je tloušťka 500 mm. Základové konstrukce jsou navrženy z betonu C25/30 – XC2 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3 a ocele B500B. Základová spára bude ochráněna podkladním betonem vyztuženým kari sítěmi při obou površích C20/25 – XC2 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3 s ocelí B500B.

D.1.1.2.3 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové monolitické stěny a sloupy. Obvodové stěny 1.PP a 2.PP a vnitřní nosné stěny jsou navrženy v tloušťce 200 mm, sloupy v celém objektu pak o půdorysných rozměrech 300 × 300 mm. Vyztužení železobetonových prvků bude zajištěno betonářskou ocelí B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

Nosné sloupy v exteriéru budou provedeny z betonu C30/37 – XF1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3 a ocele B500B. Nosné svislé konstrukce v místech vinařského provozu jsou navrženy z betonu C30/37 – XA1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3 a ocele B500B – je zde uvažováno chemicky agresivní prostředí. Na zbylé nosné svislé konstrukce bude použit beton C30/37 – XC1 – Cl 0,2 – Dmax 16 – S3 a ocel B500B. Rozmístění jednotlivých druhů betonu bude vyznačeno ve stavebních výkresech.

D.1.1.2.4 Vodorovné nosné konstrukce

Stropní konstrukce 2.PP až 1.NP jsou pro rozhodující rozpětí 6 - 7,5 m navrženy jako křížem pnuté lokálně podepřené monolitické železobetonové desky o tl. 250 mm. Pro rozpětí 12 m byla navržena křížem pnutá vylehčená kazetová monolitická železobetonová deska o celkové tl. 350 mm. Jako bednění budou použity plastové kopule Uninox. Tloušťka nadbetonávky bude 80 mm, výška trámu 270 mm, spodní šířka trámu 120 mm, horní 210 mm. Trámy budou v osové vzdálenosti 700 mm. Desky budou podporovány železobetonovými stěnami a železobetonovými sloupy bez viditelných hlavic. Ze stropní konstrukce nebudou vykonzolovány žádné balkonové desky.

Ve stropních konstrukcích se budou nacházet prostupy pro rozvody vody, kanalizace a vzduchotechniky. Rozměry prostupů nevyžadují speciální statická opatření, postačí shrnutí výztuže z oblasti otvoru do okraje desky a olemování okrajů desky výztuží v souladu s výkresy výztuže. Poloha otvorů je dána projektovou dokumentací.

Výztužení železobetonových prvků bude zajištěno betonářskou ocelí B500B v souladu s podrobným statickým výpočtem, který bude proveden v následující fázi projektové dokumentace.

D.1.1.2.5 Svislé komunikační prvky

Hlavní schodiště 1.NP až 2.PP bude provedeno jako trojramenné monolitické železobetonové, beton bude pohledový. Schodiště pro zaměstnance ve východní části je navrženo jako trojramenné monolitické železobetonové, schodiště pro zaměstnance v jižní části budovy bude jednoramenné, rovněž monolitické železobetonové. Jednotlivé desky všech schodišť jsou řešeny jako jednosměrně pnuté. Mezipodesty budou mít tloušťku 200 mm, tloušťky desky schodišťových ramen byly stanoveny z detailu napojení na podestu jako 170 mm. Schodišťové stupně budou betonovány současně s deskou, rozměry stupňů jsou uvedeny v projektové dokumentaci. Ramena hlavního schodiště 2.PP – 1.NP budou v místech, kde nejsou uloženy oddílatovány od stěn spárovými deskami Halfen HTPL. Schodišťová ramena tohoto schodiště jsou na mezipodesty a hlavní podestu napojena pomocí prvků zvukové izolace Halfen HTT. U trojramenného schodiště ve východní části budovy a jednoramenného schodiště nebudou použity prvky zvukové izolace.

V objektu se nachází dva výtahy, v západní části budovy je umístěn výtah pro zaměstnance a ve východní části potom výtah nákladní. Výtah pro zaměstnance prochází všemi podlažími budovy, jedná se o výtah bez strojovny s hlavou šachty min. 2700 mm a prohlubní min. 500 mm. Šachta tohoto výtahu bude mít rozměry 1450 × 1350 mm. Nákladní výtah obsluhuje první a druhé podzemní podlaží, je navržen jako hydraulický výtah se strojovnou, která bude umístěna ve 2.PP. Rozměry šachty jsou 1750 × 2600 mm. Oba výtahy jsou neprůchozí.

D.1.1.2.6 Střešní konstrukce

Střecha nad 1.NP je řešena jako nepochozí plochá se spádovou vrstvou z keramzitbetonu. Konstrukce nadzemního patra je „vestavěna“ zevnitř do nosného systému budovy. Celá stropní deska je umístěna v exteriéru, je zde požadavek na co nejmenší tloušťku při pohledu z venku – co nejpodobnější rozměrům sloupů v exteriéru. Proto byl zvolen způsob zateplení ze strany interiéru pěnovým sklem. Nebude použita povlaková hydroizolace, architektonická studie žádá

ostrou hranu na okraji střechy bez viditelného oplechování, není zde projektována vyvýšená atika. Hydroizolaci střechy tvoří střešní hydroizolační systém Sikarook MTC 22 tl. 2,2 mm. Spád střechy je navržen od okrajů směrem dovnitř objektu ve sklonu 1,1 % až 4,3 %. Sklon nulové atiky je 5 %. Na střechu jsou vyvedeny střešní odvětrávací hlavice pro odvod odpadního vzduchu ze vzduchotechnických potrubí. Odvodnění je zajištěno podtlakovým systémem Geberit Pluvia, potrubí bude vedeno v podhledu do instalačních šachet.

Střecha nad 1.PP je navržena jako pochozí zelená plochá střecha. Spádovou vrstvu tvoří tepelná izolace Isover EPS 200, hydroizolační vrstva je tvořena fólií Fatrafol 818/V-UV tl. 2 mm. Skladba je provedena jako mechanicky přitížená DUO střecha. Bude vyspádována směrem dovnitř objektu ve sklonu 2 až 3,2 %. Sklon atiky je 5 %. Odvodnění je zajištěno klasickými střešními vtoky.

Na jihozápadní straně objektu se nachází manipulační prostor pro příjem hroznů a výdej hotových výrobků. Zasahuje do půdorysu objektu, v těchto místech pak pojízdná plocha tvoří střechu nad 2PP. Střecha bude zateplena z důvodu velkého zatížení pěnovým sklem Foamglas S3, spádovou vrstvu tvoří keramzitbeton (spád 1%).

D.1.1.2.7 Hydroizolace a izolace proti radonu

Spodní stavba objektu bude chráněna povlakovou hydroizolací, a to SBS asfaltovými modifikovanými pásy. V hloubce 2,5 m pod terénem se nachází hladina spodní vody, proto budou použity 3 pásy: 2x Elastodek 40 special mineral tl. 4 mm a 1x Sklodek 40 special mineral. V místech napojování výztuže bude zamezeno pronikání vody bitumenovou stěrkovou hydroizolací.

Objekt se nachází v místě nízkého radonového indexu. Vzhledem k tomu, že má budova dvě podzemní podlaží, je nutné stanovit radonový index stavby podle měření in situ. V kontaktním podlaží se nachází obytné místnosti (místnosti pro zaměstnance v 1PP v jižní části budovy), funkci radonové izolace budou plnit asfaltové pásy, prostupy budou provedeny plynotěsně.

D.1.1.2.8 Výplně otvorů

V 1NP je navržena hliníková sloupko-příčková fasáda Schüco FWS 50.SI s izolačním trojsklem, součinitel prostupu tepla trojskla je $U_g = 0,8 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Okna budou hliníková Schüco AWS 90.SI+ rovněž s tepelně izolačním trojsklem. Součinitel prostupu tepla oken je $U_w = 0,92 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < U_N = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Vstupní dveře v 1NP jsou taktéž hliníkové prosklené

a jsou součástí prosklené fasády. Vchodové dveře v 1PP jsou navrženy jako hliníkové s izolačním trojsklem, součinitel prostupu tepla dveří je $U_d = 0,92 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < U_N = 1,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$.

Lehký obvodový plášť bude proveden jako vestavěný a bude umožněno rektifikaci ve třech směrech. Okna jsou kotvena pomocí ocelových kotev do stěny, jejich správná funkce je zajištěna paropropustnou páskou Illbruck ME351 š. 140 mm z exteriéru a z interiéru parotěsnou páskou Illbruck ME350 š. 140 mm.

D.1.1.2.9 Obvodový plášť

Obvodový plášť 1NP je navržen jako vestavěný nosné konstrukci. Je tvořen nenosnou stěnou z keramických tvárnic Porotherm AKU 19 Profi. Stěna je zateplena tepelnou izolací z minerální plsti Isover Fassil tl. 180 mm do lepidla Webertherm elastik, kotvena celoplastovými hmoždinkami se systémovou zátkou z minerálních vláken. Fasáda je řešena jako provětrávaná s obkladem z fasádních kazet z povětrnostně odolné oceli Ruukki Liberta Cor-ten 800 s provětrávanou mezerou tl. 60 mm.

Obvodový plášť 1PP k exteriéru je zateplen tepelnou izolací Isover EPS 100F tl. 200 mm. Na izolantu bude nanесena omítka vyztužená sklotextilní síťovinou. Sokl bude ve všech místech vytažen minimálně 300 mm nad upravený terén. Bude zateplen XPS Styrodur 3000 CS tl. 180 mm, který chrání asfaltové hydroizolační pásy. Tato část bude omítnuta marmolitovou omítkou.

D.1.1.2.10 Příčky a dělicí konstrukce

Dělicí konstrukce tvoří příčky z keramických broušených bloků. V místech s většími nároky na akustiku bude použit Porotherm AKU 19 Profi tl. 190 mm a ostatní dělicí konstrukce budou provedeny z Porotherm 11,5 Profi tl. 115 mm.

D.1.1.2.11 Podlahy

V 1NP je podlaha zvýšena, aby byla na stejné úrovni jako nášlapná vrstva terasy. V degustační místnosti a privátním salonku bude nášlapná vrstva z masivního dřeva, v těchto místech se na skladbu těžké plovoucí podlahy umístí dřevěný rošt na pryžové podložky, na který budou mechanicky kotveny dubové masivní podlahové dílce. V místech firemní prodejny, WC a zázemí pro zaměstnance bude klasická skladba těžké plovoucí podlahy nastavena do potřebné výšky Isover EPS 100. Na izolaci pak bude ležet vrstva betonové mazaniny, na které bude keramická dlažba.

V 1PP v pokojích pro hosty, chodbách a WC pro hosty bude provedena podlaha jako těžká plovoucí, s nášlapnou vrstvou ze dřeva nebo z keramické dlažby. V místnostech pro zaměstnance a skladech bude podlaha opatřena nášlapnou vrstvou z heterogenního PVC nebo epoxidovou stěrkou. V jižní části budovy se nachází místnost pro zaměstnance a hygienické zařízení, zde není požadavek na kročejovou neprůzvučnost, navíc se místnost nachází nad temperovaným prostorem. Pod betonovou mazaninu bude vložena tepelná izolace místo izolace kročejové. Schodiště budou provedena z monolitického betonu, který bude zároveň tvořit nášlapnou vrstvu.

Podlahy v tankové hale a sudovém sklepu budou vyspádovány do nerezových kanálků pro případ poruchy nádrží na víno, spádovou vrstvu tvoří drátkobetonová deska. V ostatních místnostech bude podlaha rovinná. Kromě místnosti, kam ústí hlavní schodiště pro hosty, kde je navržena jako nášlapná vrstva dřevěná masivní podlaha, budou všechny podlahy opatřeny epoxidovou protiskluzovou stěrkou.

D.1.1.2.12 Klempířské výrobky

Vnější okenní parapety budou provedeny z hliníkového plechu tl. 1,4 mm. Fasádní kazety v 1NP jsou navrženy z povětrnostně odolné ocele tl. 1,5 mm. Z této ocele budou rovněž vyrobeny perforované plechy na ukončení fasády u okenních otvorů.

D.1.1.2.13 Zámečnické výrobky

Zábradlí v exteriéru podél okraje terasy kolem 1NP bude provedeno jako nerezové se svislou výplní. Zábradlí ramen, podest a mezipodest hlavního schodiště vedoucího z 1NP do 2PP, bude provedeno jako ocelové se skleněnou výplní. Zábradlí ostatních dvou schodišť je navrženo jako ocelové se svislou výplní.

D.1.1.2.14 Truhlářské výrobky

Vnitřní parapety budou provedeny jako dřevotřískové s nosem. Obložkové zárubně budou vyrobeny z masivního dřeva.

D.1.1.2.15 Povrchové úpravy vnitřní

Železobetonové stěny jsou buď ponechány jako pohledový beton nebo je na nich nanesena stěrková omítka tl. 5 mm. Zděné stěny budou omítnuty omítkou vnitřní tl. 15 mm. Na omítkách pak bude barevný nátěr dle architektonických požadavků. V koupelnách a WC budou stěny pokryty keramickým obkladem do výšky 2,2 m od podlahy. V chodbách a skladech budou stěny opatřeny PVC obkladem do výšky 1 m.

D.1.1.2.16 Povrchové úpravy vnější

Fasáda 1NP bude provedena z fasádních kazet z povětrnostně odolné oceli Ruukki Liberta Cor-ten. Pro fasádu 1PP bude použit certifikovaný omítkový systém weber. V soklové oblasti je navržena soklová omítka marmolitová do výšky 300 mm nad terén.

D.1.1.2.17 Instalační šachty, podhledy a předstěny

V objektu jsou navrženy instalační sádkartonové předstěny, jsou umístěny hlavně v koupelnách, WC a dalších místech, kde je třeba vést instalace. V některých místnostech budou nainstalovány sádkartonové podhledy pro vedení vzduchotechniky nebo pro snížení světlé výšky místnosti. V 1NP je projektován lamelový podhled, který zakryje vedení podtlakového odvodnění střechy. V objektu jsou také navrženy instalační šachty umístěné dle potřeby.

D.1.1.2.18 Dilatace

Objekt je uvažován jako jeden dilatační celek, nebudou navrženy žádné dilatační spáry.

D.1.1.3 Stavební fyzika: popis objektu

Objekt se nachází v blízkosti města Břeclav, pro výpočty bude dle ČSN 38 3350 uvažována venkovní výpočtová hodnota -13 °C a vlhkost 84 %.

V objektu se nachází dvě zóny: vytápěná a temperovaná. Celé 1NP je uvažované jako vytápěné, dále severovýchodní část 1PP (pokoje pro hosty, kuchyně, místnosti pro zaměstnance atd.). Zázemí pro sezónní zaměstnance v jižní části 1PP je uvažováno jako vytápěné pouze po dobu provozu výrobní části vinařství (srpen–listopad). Jako temperovaná zóna se uvažují zbylé místnosti v 1PP a celé 2PP kromě zaústění hlavního schodiště. Tyto místnosti slouží pro provoz vinařství jen sezónně: srpen až listopad, po zbytek času jsou uvažovány jako nevytápěné. Pro temperovaný prostor je uvažována provozní teplota $7\text{--}15\text{ °C}$ dle požadavků provozu.

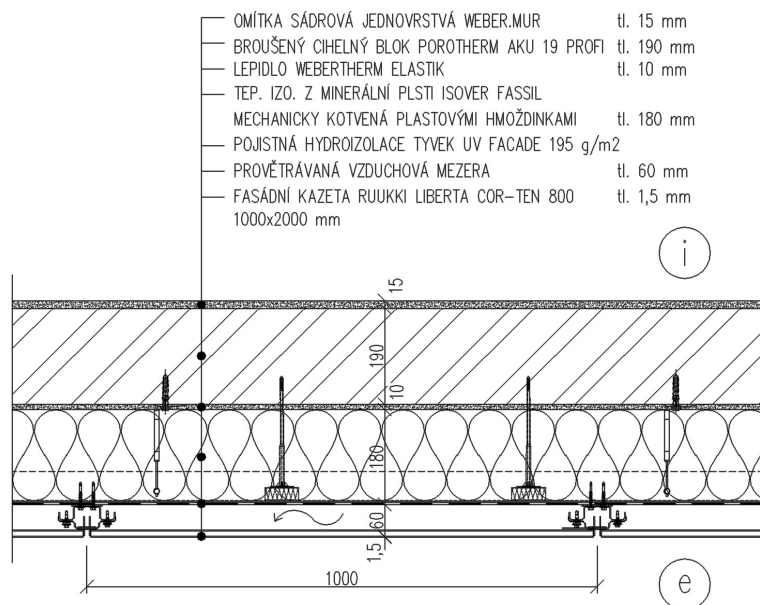
Součinitel prostupu tepla byl posuzován pouze pro konstrukce na rozhraní vytápěného nebo dočasně vytápěného prostoru. Pokud konstrukce vytápěného prostoru přiléhají k prostoru temperovanému, jsou posuzovány jako na rozhraní vytápěný prostor – nevytápěný prostor.

Výpočty byly provedeny v programech Teplo 2017 EDU, Area 2017 EDU a Cube3D 2017 EDU dle ČSN 730540-4, EN ISO 13788 a EN ISO 6946. Výsledky byly porovnány s požadovanými hodnotami dle normy ČSN 730540-2. Všechny konstrukce byly navrženy s maximálním součinitelem prostupu tepla rovným doporučeným hodnotám $U_{\text{rec},20}$.

Pro kotvení tepelné izolace jsou použity celoplastové hmoždinky, v souladu s ČSN 73 2902 lze uvažovat korekci na součinitel prostupu tepla z důvodu systematických tepelných mostů roven 0.

D.1.1.4 Stavební fyzika: skladby konstrukcí a jejich posouzení

Obvodová stěna 1NP



Celková tloušťka: 457 mm

Jedná se o dvouplášťovou obvodovou stěnu prvního nadzemního podlaží s provětrávanou vzduchovou mezerou o tl. 60 mm. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a exteriéru.

Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,753$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná (např. dochází k ní v materiálech, které snášejí kolísání vlhkosti), musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit

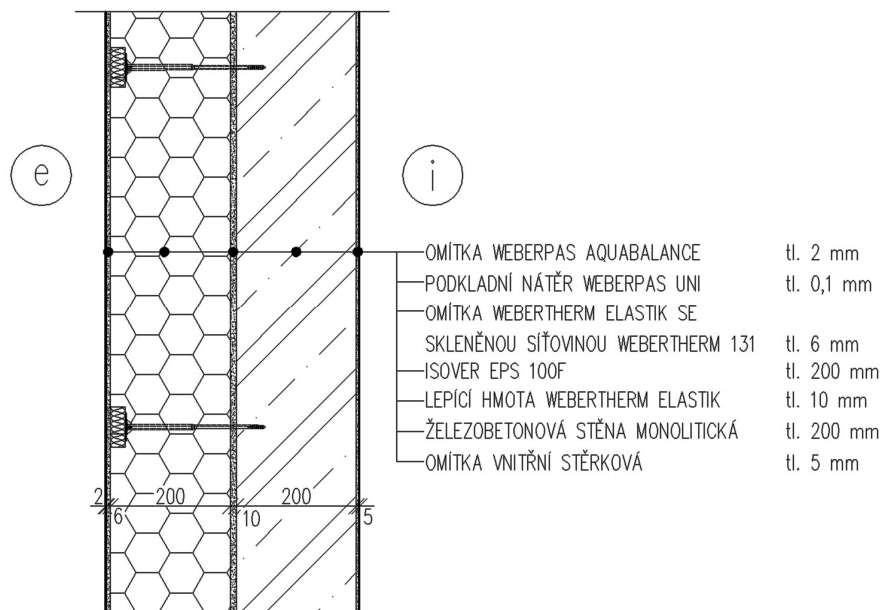
Výpočtem podle ČSN 730540-4, EN ISO 13788 a EN ISO 6946 byly zjištěny následující vlastnosti konstrukce:

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,163 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,25 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,960 > 0,753 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

Pozn.: Bodový činitel prostupu tepla fasádních kotev Hilti použitých pro kotvení fasádních kazet byl dle [1] uvažován 0,0035 W/K.

Obvodová stěna 1PP



Celková tloušťka: 423 mm

Jedná se o obvodovou stěnu prvního podzemního podlaží. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a exteriéru.

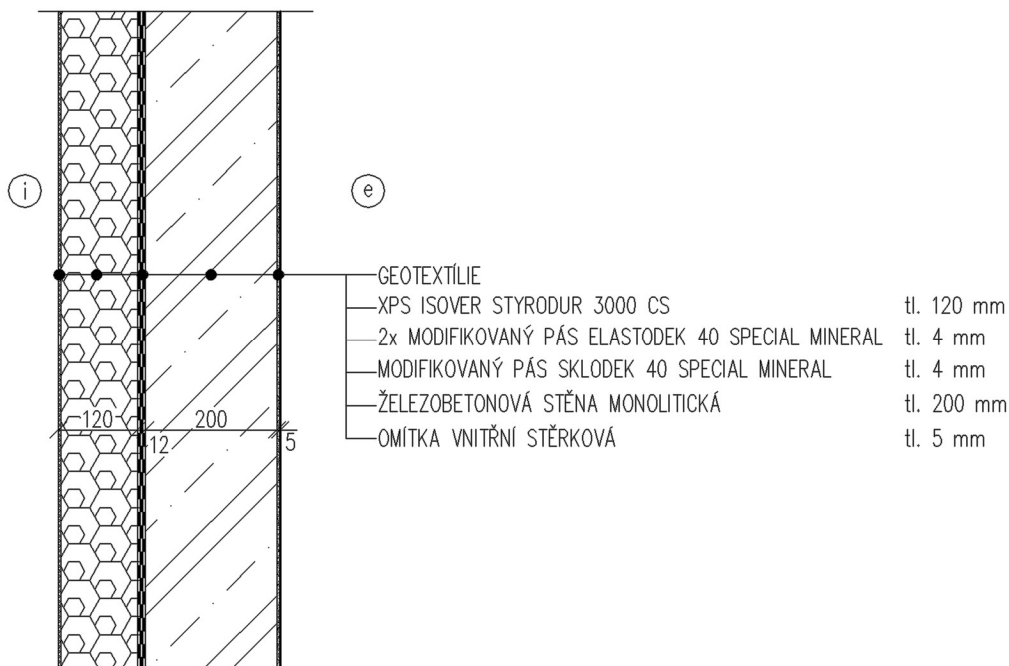
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,25 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,753$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,175 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,25 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,957 > 0,753 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

Obvodová stěna suterénu k terénu – vytápěné místnosti



Celková tloušťka: 337 mm

Jedná se o obvodovou stěnu prvního a druhého podzemního podlaží přilehlá k terénu. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a terénu.

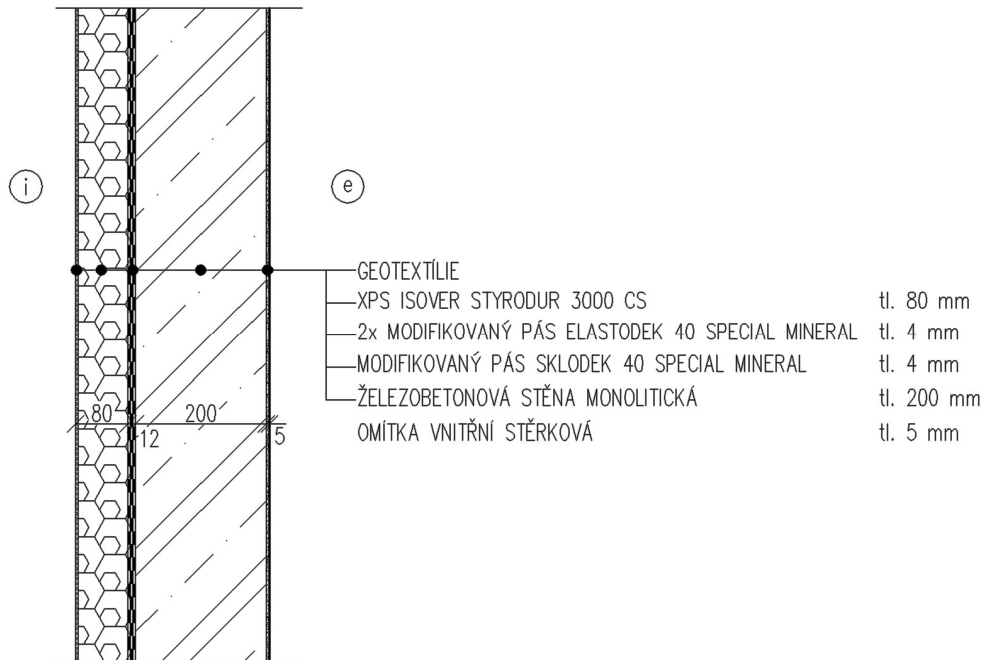
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,30 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,230$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,253 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,30 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,939 > 0,230 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

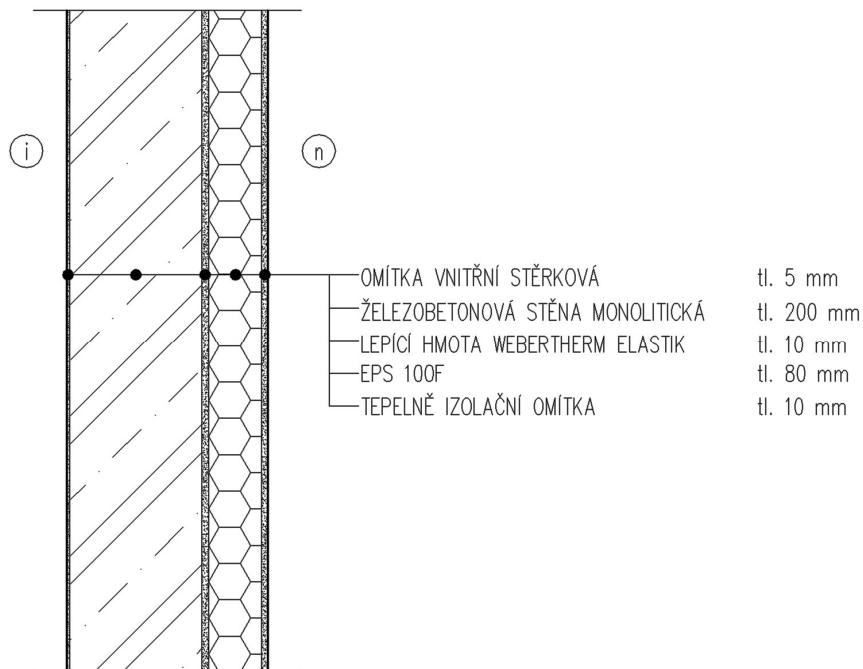
Obvodová stěna k terénu – temperované místnosti



Celková tloušťka: 297 mm

Jedná se o obvodovou stěnu prvního a druhého podzemního podlaží přilehlá k terénu. Tato konstrukce se nachází na rozhraní temperovaného/nevytápěného prostoru a terénu.

Stěna vnitřní z vytápěných místností do temperovaného prostoru



Celková tloušťka: 305 mm

Jedná se o vnitřní stěnu v prvním a druhém podzemním podlaží. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a nevytápěného prostoru.

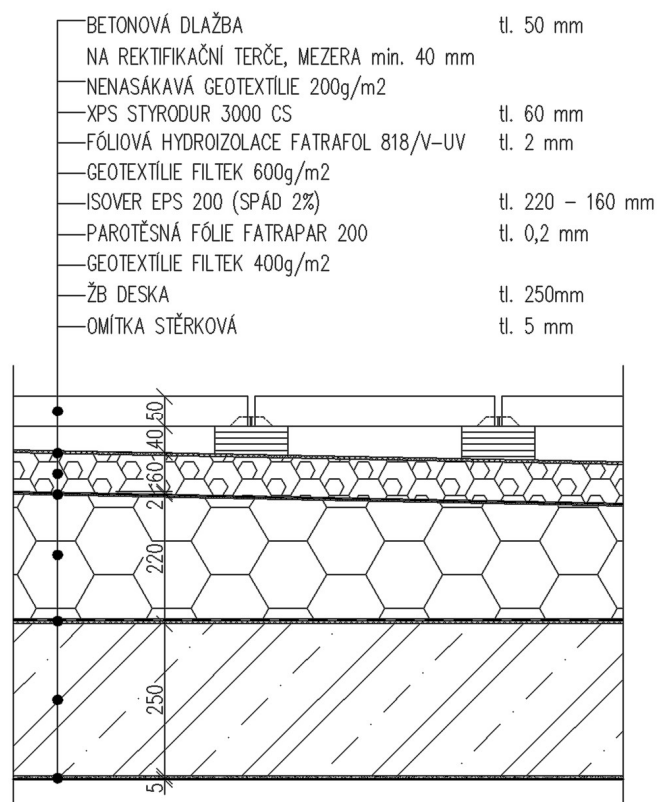
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,441$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,256 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,40 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,909 > 0,441 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

Pochozí střecha 1PP – betonová dlažba na rektifikační terče



Celková tloušťka: 625 - 567 mm

Jedná se o střechu nad prvním podzemním podlažím – terasu okolo 1NP. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a exteriéru.

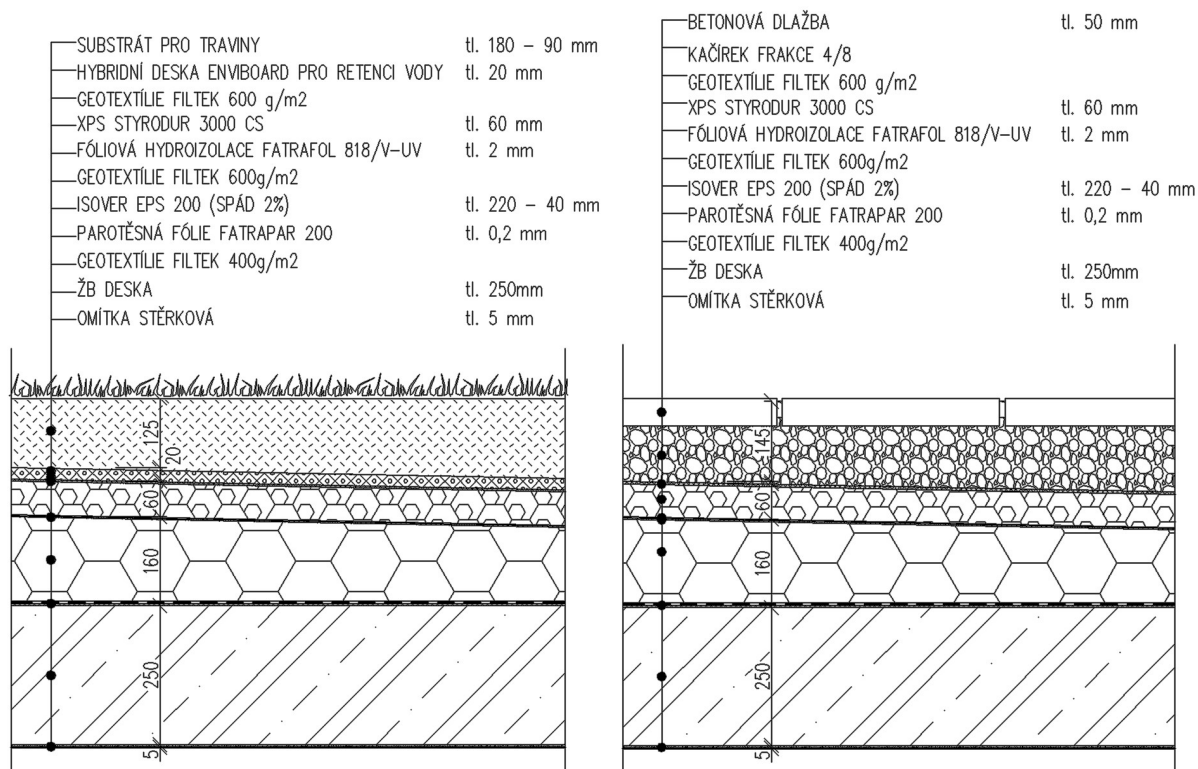
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,753$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit $0,0594 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,132 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,16 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,909 > 0,441 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- Množství zkondenzované páry za rok: $\text{Mc},\text{a} = 0,0008 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < 0,0594 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Konstrukce splňuje požadavky.

Pochozí střecha 1PP – terasa s betonovou dlažbou do šterku a zelená střecha



Celková tloušťka: 625 - 445 mm

Jedná se o střechu nad prvním podzemním podlažím – vinařským provozem a místnostmi pro zaměstnance. Tato konstrukce se nachází z části na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %), z části temperovaného prostoru a exteriéru.

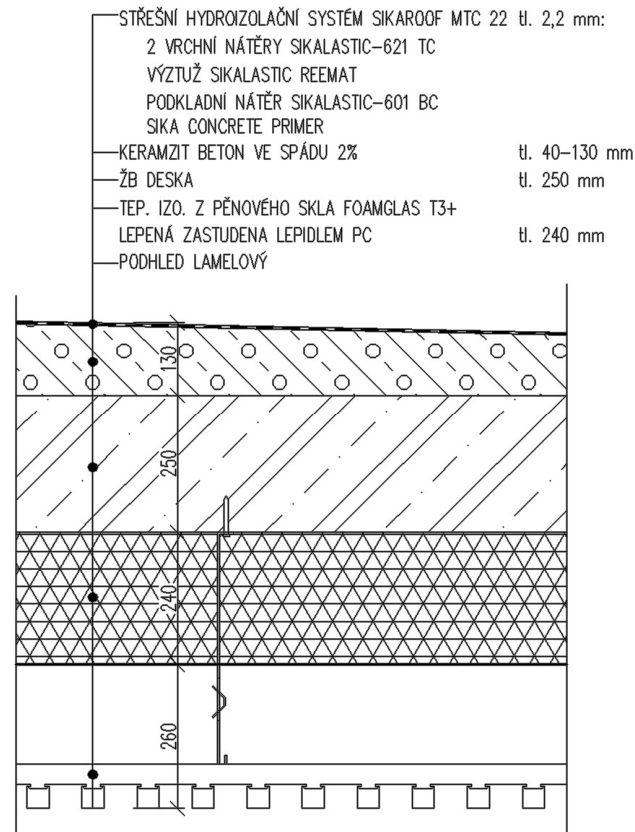
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,753$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit $0,0625 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,142 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,16 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,965 > 0,753 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- Množství zkondenzované páry za rok: $\text{M}_{\text{c,a}} = 0,0006 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok}) < 0,0625 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{rok})$

Konstrukce splňuje požadavky.

Střecha 1NP nepochozí



Celková tloušťka: 622 – 532 mm

Jedná se o střechu nad prvním nadzemním podlažím. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a exteriéru.

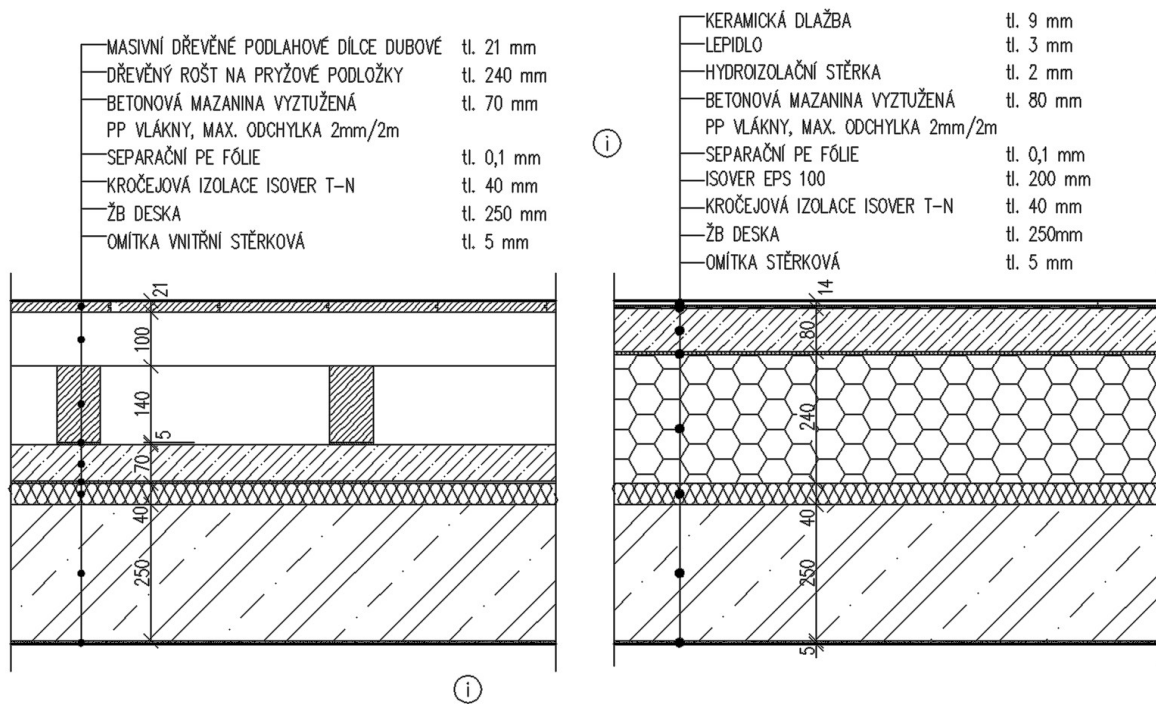
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,16 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,753$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,137 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,16 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,966 > 0,753 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

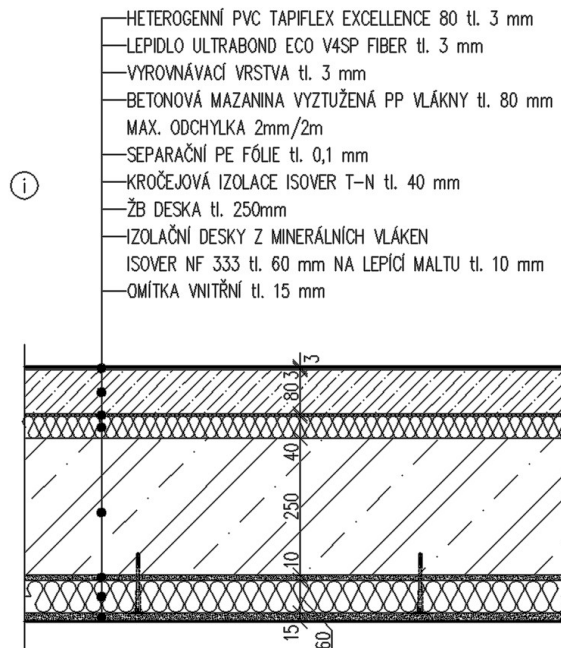
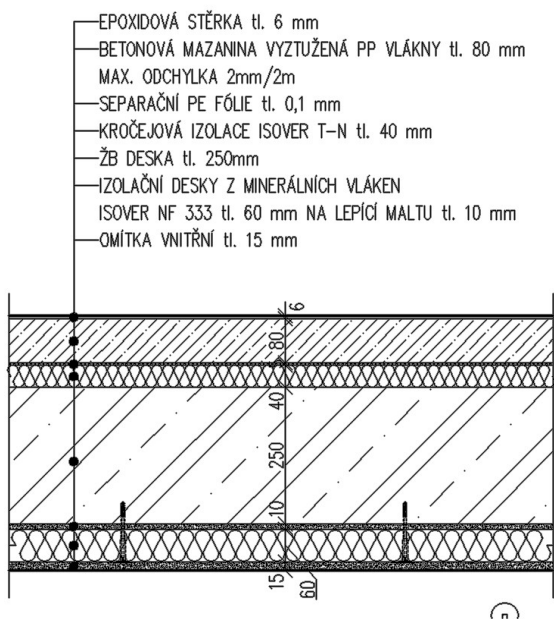
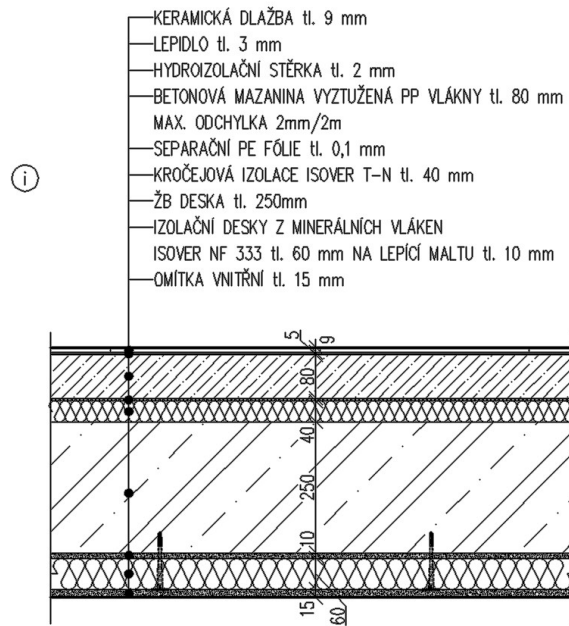
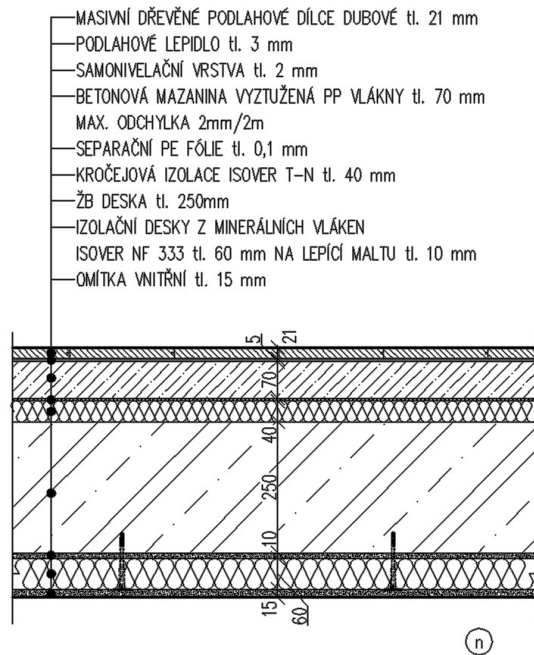
Podlaha 1NP – reprezentační místnosti, WC



Celková tloušťka: 626 mm

Tato konstrukce se nachází v 1NP – v reprezentačních místnostech a WC. Nachází se na rozhraní dvou vytápěných prostorů, nejsou zde žádné požadavky na součinitel prostupu tepla.

Podlahy nad nevytápěným prostorem – nad 2PP



Celková tloušťka:

470 mm

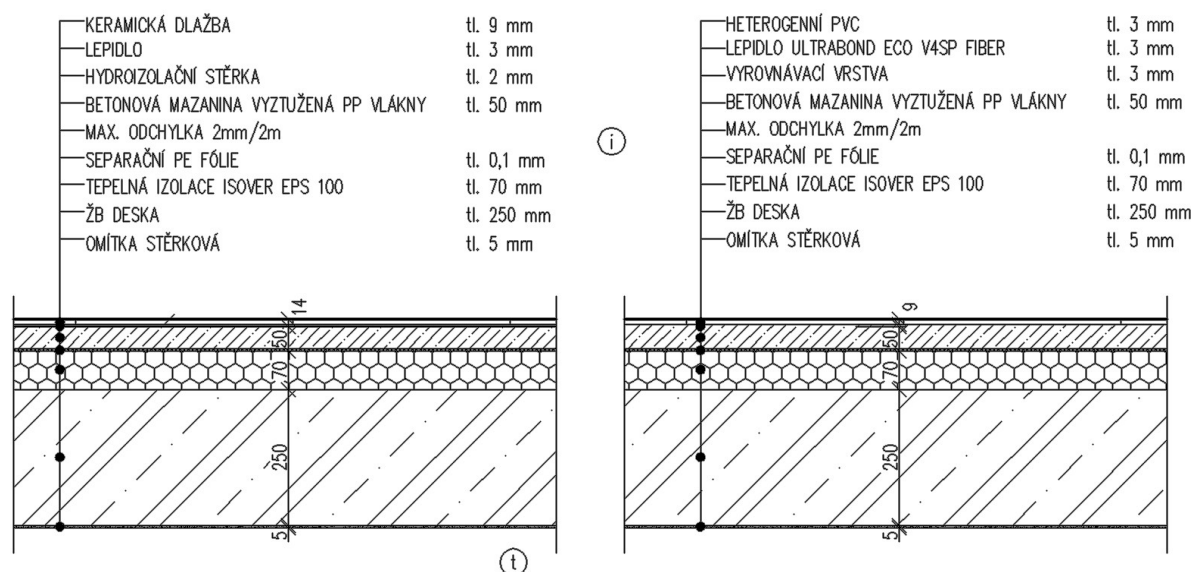
Jedná se o skladby podlahy nad druhým nadzemním podlažím. Tyto konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a nevytápěného prostoru.

Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,40 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
 - Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,397$
 - Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit
-
- Hodnota U konstrukce: $U = 0,335 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,40 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
 - Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,918 > 0,753 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
 - **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

Podlahy nad nevytápěným prostorem 2PP v místnostech pro zaměstnance



Celková tloušťka: 470 mm

Jedná se o skladbu podlahy nad druhým nadzemním podlažím. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a temperovaného prostoru. Tyto místnosti jsou používány jen v případě, že funguje vinařský provoz, pro posouzení je tedy volen maximální součinitel prostupu tepla pro rozhraní vytápěného prostoru a temperovaného. Zároveň zde není požadavek na kročejovou neprůzvučnost, proto je do skladby místo kročejové izolace vložena izolace tepelná.

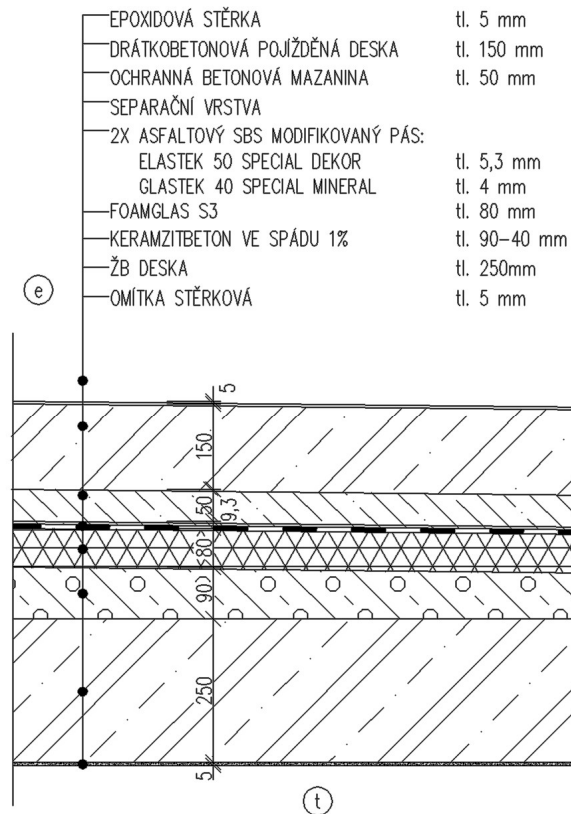
Norma ČSN 730540-2 požaduje pro tuto konstrukci následující vlastnosti:

- Součinitel prostupu tepla $U_{\max} = U_{\text{rec},20} = 0,50 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
- Teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{\text{Rsi},\text{min}} = f_{\text{Rsi},\text{N}} = 0,397$
- Konstrukce nesmí být ohrožena kondenzací vodní páry. Pokud je kondenzace vodní páry v konstrukci přípustná, musí být roční množství zkondenzované vodní páry nižší než roční množství vypařitelné vodní páry a současně nesmí roční množství zkondenzované vodní páry přesáhnout požadovaný limit

- Hodnota U konstrukce: $U = 0,437 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} < 0,50 \text{ W}/\text{m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$
- Teplotní faktor: $f_{\text{Rsi},\text{p}} = 0,898 > 0,397 = f_{\text{Rsi},\text{N}}$
- **V konstrukci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci vodní páry.**

Konstrukce splňuje požadavky.

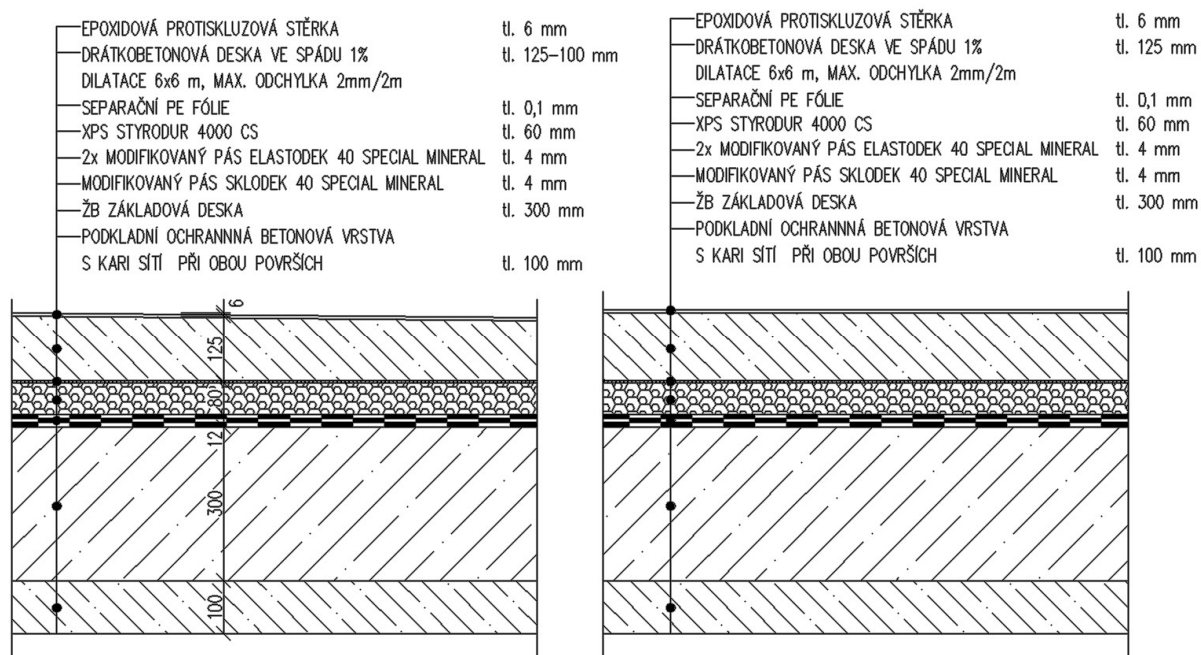
Střecha pojížděná nad temperovaným prostorem



Celková tloušťka: 640 - 590 mm

Jedná se o skladbu pojížděné střechy nad druhým nadzemním podlažím. Tato konstrukce se nachází na rozhraní temperovaného prostoru a exteriéru.

Podlaha na terénu v temperovaném prostoru

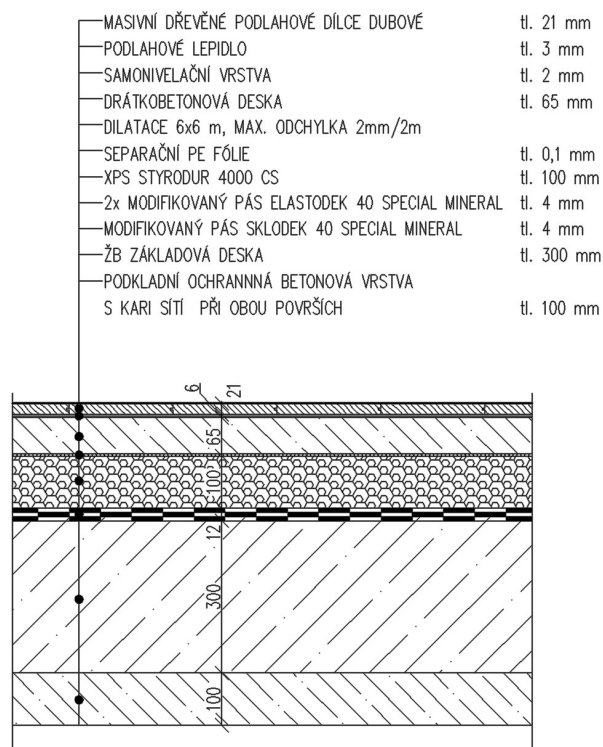


Celková tloušťka:

603 - 578 mm

Jedná se o skladbu podlahy na terénu ve vinařském provozu a skladech. V tankové hale a sudovém sklepu bude podlaha vypsádována ve sklonu 1%. Tato konstrukce se nachází na rozhraní temperovaného prostoru a terénu.

Podlaha na terénu ve vytápěném prostoru



Celková tloušťka: 603 mm

Jedná se o skladbu podlahy na terénu ve vinařském provozu a skladech. Tato konstrukce se nachází na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a terénu.

Hodnota U konstrukce: $U = 0,294 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} < 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K} = U_{\text{rec},20}$

Konstrukce splňuje požadavky.

D.1.1.5 Stavební fyzika: posouzení vybraných detailů

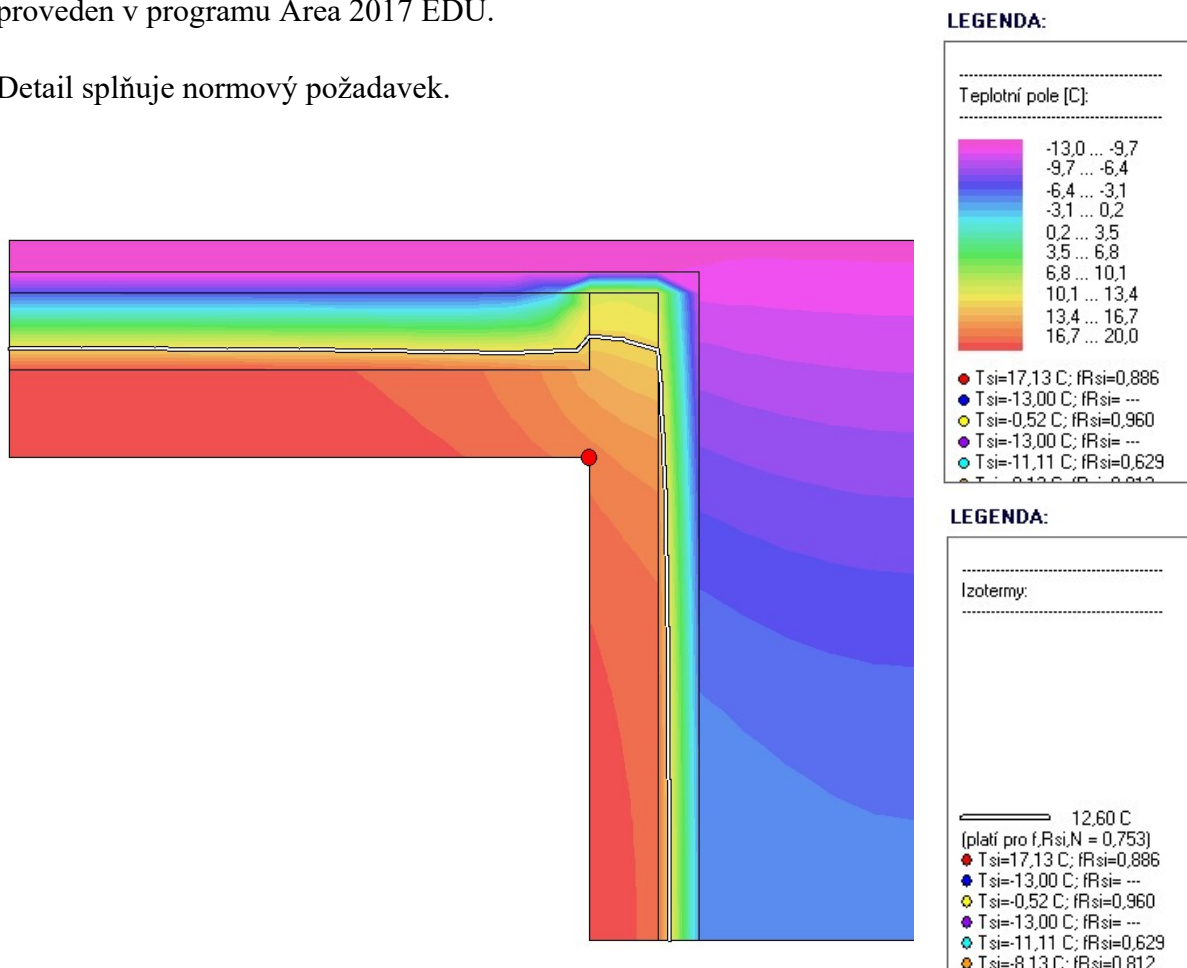
Detail 1 – napojení obvodové stěny a střechy 1PP

Jedná se o detail napojení obvodové stěny na střechu nad prvním podzemním patrem. Konstrukce je na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) , exteriéru a terénu.

Norma ČSN 730540-2 požaduje teplotní faktor vnitřního povrchu minimálně $f_{Rsi, min} = 0,753$ dle normového výpočtu v čl. 5.1.

Nejnižší povrchová teplota detailu je 17,13 °C, izoterma, která odpovídá hodnotě minimálního teplotního faktoru se nedotýká vnitřního povrchu konstrukce, vnitřní povrchová vlhkost nedosahuje 80%, nedochází tedy zde k růstu plísní. V místě nejnižší teploty je teplotní faktor roven 0,886. Výpočet teplotního pole a průběhu izoterm dle normového požadavku byl proveden v programu Area 2017 EDU.

Detail splňuje normový požadavek.



Obrázek 1: Detail napojení stěny a střechy 1PP – 2D teplotní pole a izoterma odpovídající požadovanému teplotnímu faktoru

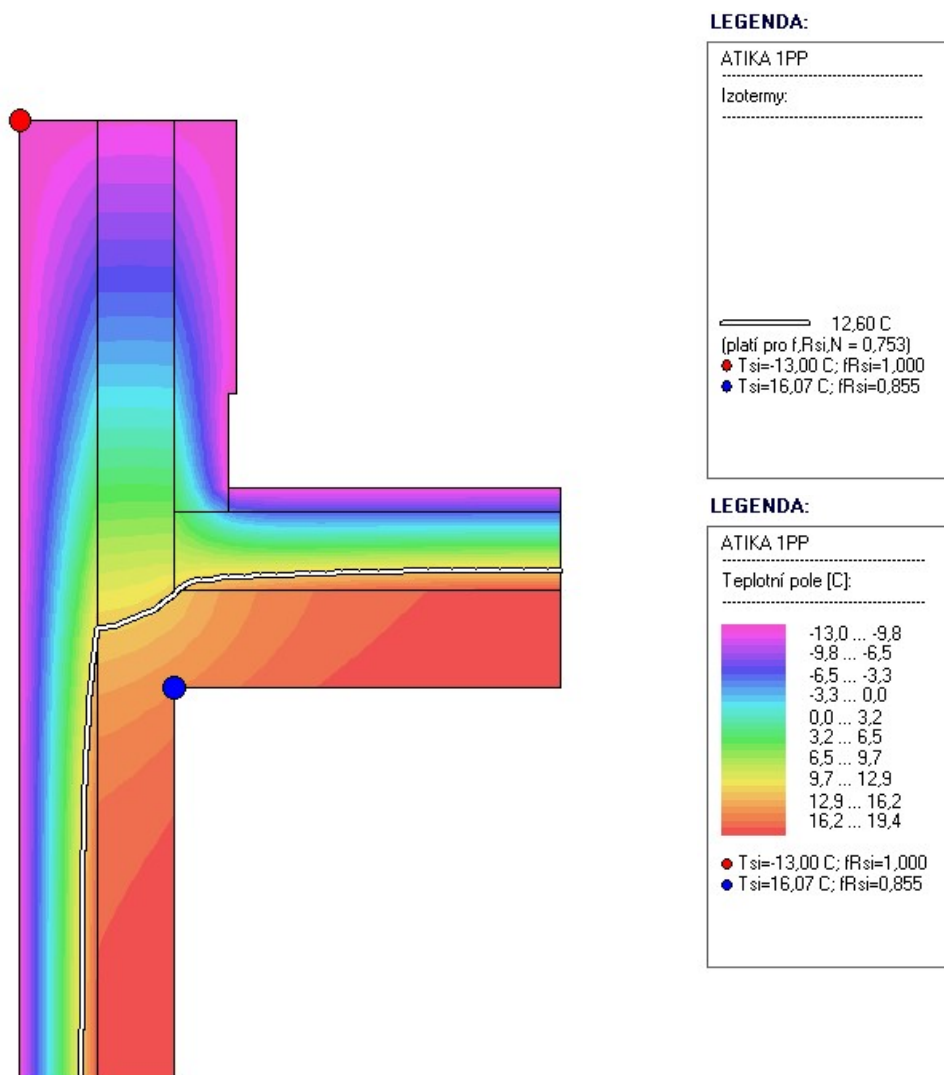
Detail 2 - atika

Jedná se o detail atiky nad prvním podzemním patrem. Konstrukce je na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a exteriéru.

Norma ČSN 730540-2 požaduje teplotní faktor vnitřního povrchu minimálně $f_{Rsi, min} = 0,753$ dle normového výpočtu v čl. 5.1.

Výpočet teplotního pole a průběhu izoterm dle normového požadavku byl proveden v programu Area 2017 EDU. Nejnižší povrchová teplota detailu je 16,07 °C, izoterma, která odpovídá hodnotě minimálního teplotního faktoru se nedotýká vnitřního povrchu konstrukce, vnitřní povrchová vlhkost nedosahuje 80%, nedochází tedy zde k růstu plísní. V místě nejnižší teploty je teplotní faktor roven 0,855.

Detail splňuje normový požadavek.



Obrázek 2: Detail atiky – 2D teplotní pole a izoterma odpovídající požadovanému teplotnímu faktoru

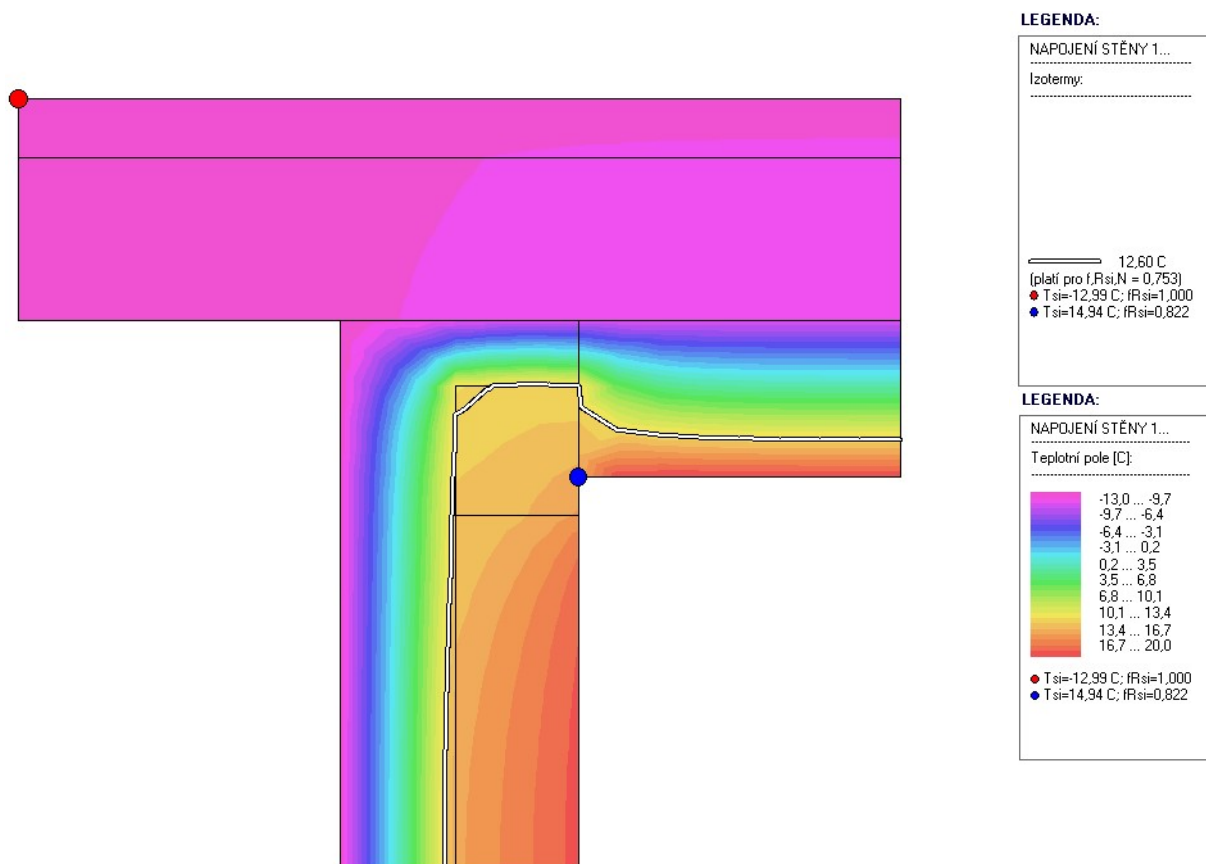
Detail 3 – napojení obvodové stěny 1NP na střechu

Jedná se o detail napojení obvodové stěny na střechu prvního nadzemního podlaží. Konstrukce je na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 21 °C a relativní vlhkost 50 %) a exteriéru.

Norma ČSN 730540-2 požaduje teplotní faktor vnitřního povrchu minimálně $f_{Rsi, min} = 0,753$ dle normového výpočtu v čl. 5.1.

Výpočet teplotního pole a průběhu izoterm dle normového požadavku byl proveden v programu Area 2017 EDU. Nejnižší povrchová teplota detailu je 14,94 °C, izoterma, která odpovídá hodnotě minimálního teplotního faktoru se nedotýká vnitřního povrchu konstrukce, vnitřní povrchová vlhkost nedosahuje 80%, nedochází tedy zde k růstu plísní. V místě nejnižší teploty je teplotní faktor roven 0,822.

Detail splňuje normový požadavek.



Obrázek 3: Detail napojení stěny 1NP na střechu - 2D teplotní pole a izoterma odpovídající požadovanému teplotnímu faktoru

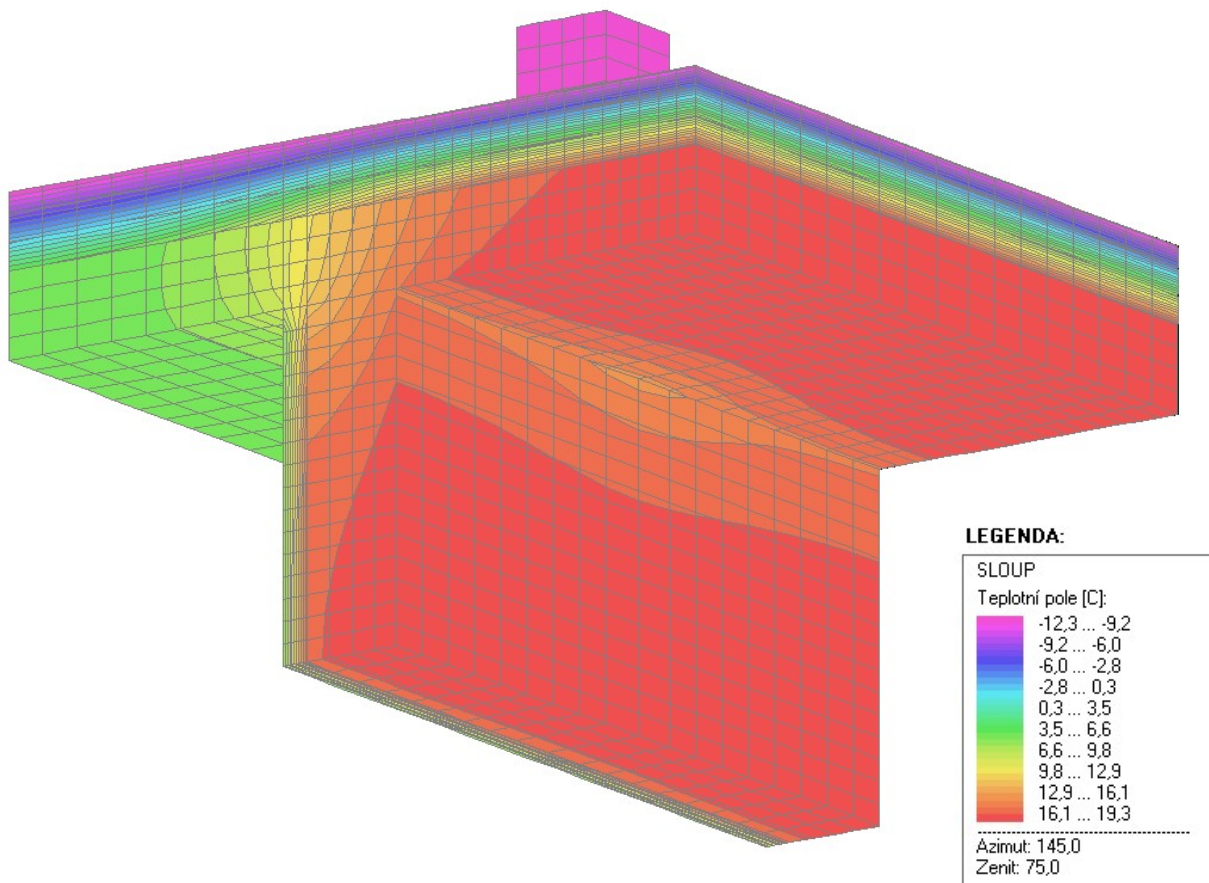
Detail 4 - sloup procházející střechou 1PP

Jedná se o detail nosného sloupu procházejícího střechou prvního podzemního podlaží. Konstrukce je na rozhraní vytápěného prostoru (teplota 20 °C a relativní vlhkost 50 %), nevytápěné zóny (6 °C , 60%) a exteriéru.

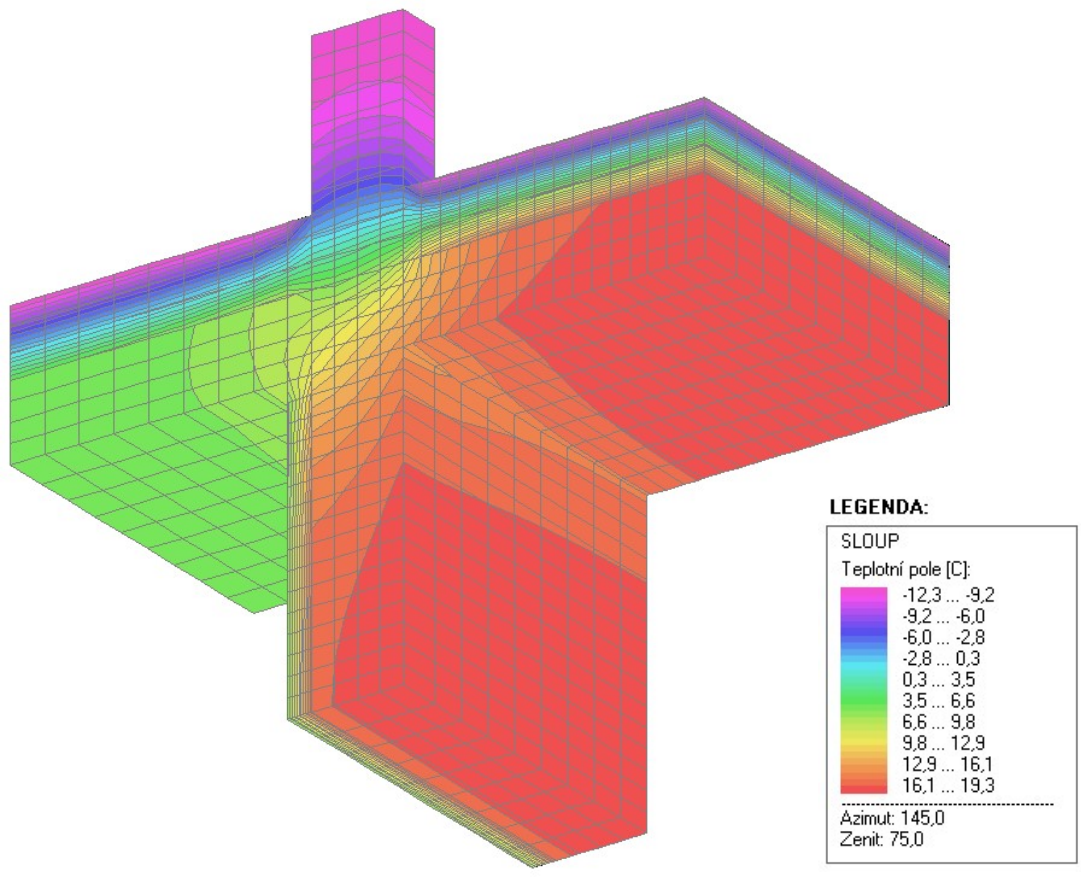
Norma ČSN 730540-2 požaduje teplotní faktor vnitřního povrchu minimálně $f_{Rsi, min} = 0,748$ dle normového výpočtu v čl. 5.1.

Výpočet teplotního pole a průběhu izoterm dle normového požadavku byl proveden v programu Cube3D 2017 EDU. Nejnižší povrchová teplota detailu na straně vytápěného prostoru je 15,70 °C, izoterma, která odpovídá hodnotě minimálního teplotního faktoru se nedotýká vnitřního povrchu konstrukce, vnitřní povrchová vlhkost nedosahuje 80%, nedochází tedy zde k růstu plísní. V místě nejnižší teploty je teplotní faktor roven 0,870.

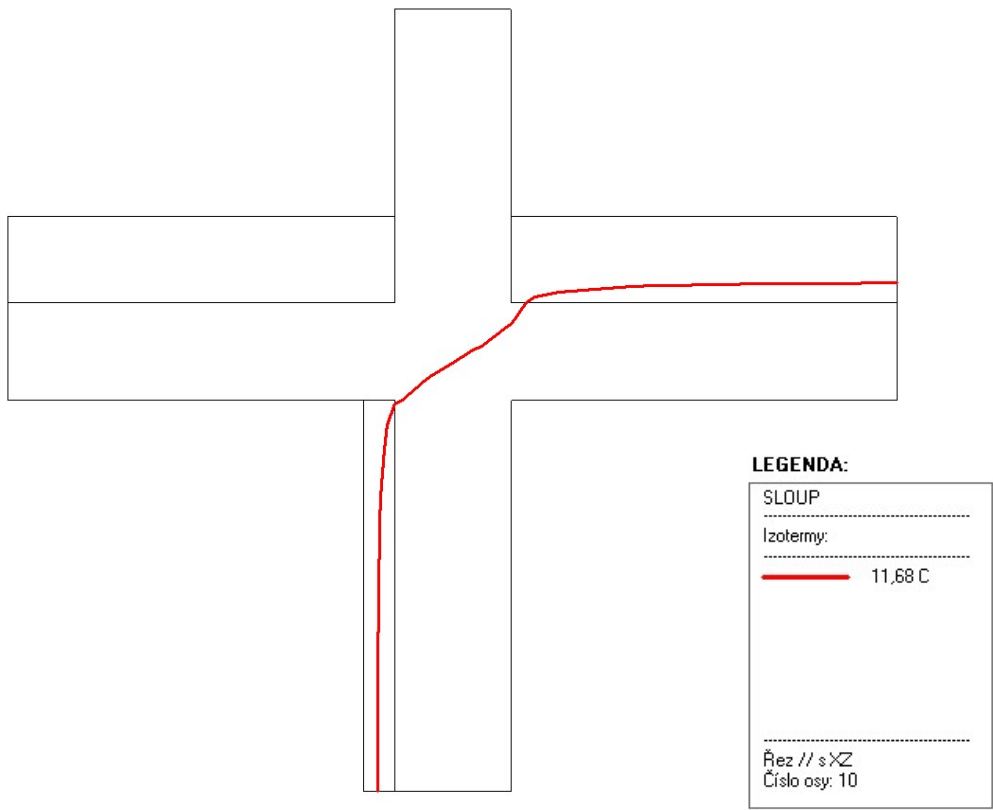
Detail splňuje normový požadavek.



Obrázek 4: Teplotní pole detailu prostupu nosného sloupu střechou 1PP – celý detail



Obrázek 5: Teplotní pole detailu prostupu nosného sloupu střechou IPP – řez osou sloupu



Obrázek 6: Izoterma odpovídající normovému požadavku na teplotní faktor

D.1.1.6 Použité normy a vyhlášky

- vyhláška č. 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška č. 398/2009 Sb. Vyhláška o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb
- Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- ČSN EN 1990 Eurokód: Zásady navrhování konstrukcí
- ČSN 73 0001-2 (730001) Navrhování stavebních konstrukcí - Slovník - Část 2: Betonové konstrukce
- ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
- ČSN 730540-4 Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 13788 Tepelně-vlhkostní chování stavebních dílců a stavebních prvků - Vnitřní povrchová teplota pro vyloučení kritické povrchové vlhkosti a kondenzace uvnitř konstrukce - Výpočtové metody
- ČSN EN ISO 6946 Stavební prvky a stavební konstrukce - Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla - Výpočtová metoda
- ČSN 73 2902 Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem
- ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží
- ČSN P 73 0600 Hydroizolace staveb - Základní ustanovení
- ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky

D.1.1.7 Použité podklady a zdroje

Technické listy a další podklady od výrobců dostupné na webu:

- wienerberger.cz
- isover.cz
- hilti.cz
- fatrafol.cz
- cze.sika.com
- ruukki.com/cze
- schueco.com
- dek.cz

Další podklady:

- [1] NACHTMANN, Jakub. Ověření tepelného toku kotevního bodu provětrávané fasády. Praha, 2018. Bakalářská práce. Fakulta stavební, ČVUT. Vedoucí práce Rostislav Šulc.
- tzb-info.cz

Programy:

- AutoCAD 2018
- Teplo 2017 EDU
- Area 2017 EDU
- Cube3D 2017 EDU

V Praze dne: 22. 05. 2020

Alžběta Svobodová



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

D.1.1

Architektonicko – stavební řešení

Technická zpráva

Přílohy – posouzení tepelně technických vlastností

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

Obsah

Obsah.....	2
1 Výstupy z programu Teplo 2017 EDU.....	3
1.1 Shrnutí vlastností hodnocených konstrukcí.....	3
1.2 Obvodová stěna 1NP.....	4
1.3 Obvodová stěna 1PP.....	8
1.4 Stěna 1-2PP k terénu.....	12
1.5 Vnitřní stěna k nevytápěnému prostoru.....	16
1.6 Střecha 1PP - terasa.....	20
1.7 Zelená střecha 1PP.....	24
1.8 Střecha 1NP.....	28
1.9 Podlaha 1PP nad nevytápěným prostorem.....	32
1.10 Podlaha 1PP nad temperovaným prostorem.....	36
2 Výstupy z programu Area 2017 EDU.....	40
2.1 Detail napojení stěny 1PP na střechu.....	40
2.2 Detail atiky 1PP.....	45
2.3 Detail napojení obvodové stěny 1NP na střechu.....	50
3 Výstup z programu Cube3D 2017 EDU.....	55
3.1 Detail sloupu procházejícího střechou 1PP.....	55

1 Výstupy z programu Teplo 2017 EDU

1.1 Shrnutí vlastností hodnocených konstrukcí

SHRUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

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

Název kece	Typ	R [m ² K/W]	U [W/m ² K]	Ma,max[kg/m ²]	Odpaření	DeltaT10 [C]
Střecha 1NP...	střecha	7.146	0.137	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Střecha 1PP - terasa...	střecha	7.425	0.132	0.0008	ano	---
Obvodová stěna 1PP...	stěna	5.551	0.175	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Obvodová stěna 1NP...	stěna	5.893	0.163	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Stěna vnitřní k nevytá...	stěna	2.372	0.380	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Stěna 1-2PP z vytáp. p...	stěna	3.819	0.253	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Podlaha 1PP nad temp. ...	strop	2.090	0.437	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---
Zelená střecha 1PP...	střecha	6.910	0.142	0.0006	ano	---
Podlaha 1PP nad nevytá...	podlaha	2.645	0.335	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.

1.2 Obvodová stěna 1NP

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 : **Obvodová stěna 1NP**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 23.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

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

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]	Mi [-]	Ma [kg/m ²]
1	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 19 A	0,1900	0,3300	1000,0	980,0	10,0	0.0000
3	weber.therm el	0,0100	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
4	Isover Fassil	0,1800	0,0340	800,0	50,0	1,0	0.0000
5	Tyvek Facade	0,0002	0,3500	1470,0	350,0	87,0	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	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm 19 AKU	---
3	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover Fassil	---
5	Tyvek Facade	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.6	1357.1	-1.9	81.1	422.9
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	0.4	80.4	505.3
3	31 744	21.0	57.9	1439.2	4.5	78.9	664.3

4	30	720	21.0	60.7	1508.7	9.7	76.4	919.0
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	14.6	73.1	1214.2
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	19.1	68.6	1516.0
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	18.6	69.2	1482.2
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	14.8	72.9	1226.6
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	9.5	76.5	907.9
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	4.1	79.0	646.7
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	0.0	80.5	491.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.893 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.163 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 1.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 310.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 11.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.65 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.960**

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.9	0.735	11.5	0.586	20.1	0.960	57.8
2	15.7	0.742	12.2	0.575	20.2	0.960	60.3
3	15.8	0.687	12.4	0.479	20.3	0.960	60.3
4	16.6	0.609	13.1	0.303	20.5	0.960	62.4
5	17.8	0.501	14.3	-----	20.7	0.960	66.6
6	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.960	69.9
7	19.1	0.021	15.6	-----	20.9	0.960	71.6
8	19.0	0.168	15.5	-----	20.9	0.960	71.1
9	17.9	0.493	14.4	-----	20.8	0.960	66.8
10	16.5	0.611	13.1	0.310	20.5	0.960	62.2
11	15.8	0.692	12.3	0.488	20.3	0.960	60.1
12	15.7	0.748	12.3	0.584	20.2	0.960	60.4

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	e
theta [C]:	20.3	20.2	17.0	17.0	-12.3	-12.3
p [Pa]:	1367	1275	359	263	176	166
p,sat [Pa]:	2378	2370	1942	1934	211	211

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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 9.645E-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	Omítka vápenoc	151	152	62	---	---
2	Porotherm 19 A	212	91	62	---	---
3	weber.therm el	273	92	---	---	---
4	Isover Fassil	---	62	303	---	---
5	Tyvek Facade	---	62	303	---	---

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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna 1NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 19 AKU	0,190	0,330	10,0
3	weber.therm elastik - lepicí a	0,010	0,800	20,0
4	Isover Fassil	0,180	0,034	1,0
5	Tyvek Facade	0,0002	0,350	87,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,960$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,163 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

1.3 Obvodová stěna 1PP

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 : **Obvodová stěna 1PP**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 23.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová
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	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Železobeton	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	weber.therm el	0,0100	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,2000	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	weber.therm el	0,0060	0,8000	900,0	1630,0	20,0	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 omítková stěrka	---
2	Železobeton	---
3	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover EPS 100F	---
5	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

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

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.6	1357.1	-1.9	81.1	422.9
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	0.4	80.4	505.3

3	31	744	21.0	57.9	1439.2	4.5	78.9	664.3
4	30	720	21.0	60.7	1508.7	9.7	76.4	919.0
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	14.6	73.1	1214.2
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.3	1414.1
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	19.1	68.6	1516.0
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	18.6	69.2	1482.2
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	14.8	72.9	1226.6
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	9.5	76.5	907.9
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	4.1	79.0	646.7
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	0.0	80.5	491.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.551 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.175 W/m²K

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

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.0E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 335.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.54 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rs,i,p} : 0.957

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 _{Rs,i}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rs,i,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rs,i,m}			
1	14.9	0.735	11.5	0.586	20.0	0.957	58.0
2	15.7	0.742	12.2	0.575	20.1	0.957	60.5
3	15.8	0.687	12.4	0.479	20.3	0.957	60.5
4	16.6	0.609	13.1	0.303	20.5	0.957	62.5
5	17.8	0.501	14.3	-----	20.7	0.957	66.7
6	18.7	0.319	15.2	-----	20.9	0.957	69.9
7	19.1	0.021	15.6	-----	20.9	0.957	71.7
8	19.0	0.168	15.5	-----	20.9	0.957	71.1
9	17.9	0.493	14.4	-----	20.7	0.957	66.9
10	16.5	0.611	13.1	0.310	20.5	0.957	62.4
11	15.8	0.692	12.3	0.488	20.3	0.957	60.3
12	15.7	0.748	12.3	0.584	20.1	0.957	60.7

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{Rs,i} 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]:	20.2	20.2	19.5	19.4	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	1358	902	888	175	166
p,sat [Pa]:	2370	2361	2263	2253	203	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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.425E-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	Baumit omítkov	151	152	62	---	---
2	Železobeton	151	152	62	---	---
3	weber.therm el	212	153	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	62	213	90	---
5	weber.therm el	---	62	213	90	---

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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna 1PP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka	0,005	0,470	25,0
2	Železobeton	0,200	1,740	32,0
3	weber.therm elastik - lepicí a	0,010	0,800	20,0
4	Isover EPS 100F	0,200	0,037	50,0
5	weber.therm elastik - lepicí a	0,006	0,800	20,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,957$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

1.4 Stěna 1-2PP k terénu

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 : **Stěna 1-2PP z vytáp. prostoru k terénu**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství obelisk
Datum : 20.04.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna suterénní
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	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Sklodek 40 Spe	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
6	BASF Styrodur	0,1200	0,0330	1270,0	32,0	100,0	0.0000
7 †	Půda písčítá v	2,0000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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.

† vrstva se neuvažuje při výpočtu tep. odporu, součinitele prostupu tepla a teplotního faktoru

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit omítková stěrka	---
2	Železobeton 3	---
3	Elastodek 40 Special Mineral	---
4	Elastodek 40 Special Mineral	---
5	Sklodek 40 Special Mineral	---
6	BASF Styrodur 3000 CS	---
7	Půda písčítá vlhká	---

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m²K/W
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.00 m²K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 9.3 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	54.6	1357.1	4.6	100.0	847.8
2	28	672	21.0	57.3	1424.2	3.7	100.0	795.8
3	31	744	21.0	57.9	1439.2	4.8	100.0	859.8
4	30	720	21.0	60.7	1508.7	6.9	100.0	994.5
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	9.5	100.0	1186.8
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	11.9	100.0	1392.6
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	13.4	100.0	1536.6
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	14.2	100.0	1618.6
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	13.9	100.0	1587.4
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	12.0	100.0	1401.8
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	9.4	100.0	1178.8
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	6.7	100.0	980.9

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

Průměrná měsíční venkovní teplota Te 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 :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 3.819 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.253 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.27 / 0.30 / 0.35 / 0.45 W/m²K

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

Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 2.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 227.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 9.1 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.28 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.939

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%		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.9	0.630	11.5	0.421	20.0	0.939	58.1
2	15.7	0.692	12.2	0.494	19.9	0.939	61.2
3	15.8	0.682	12.4	0.469	20.0	0.939	61.6
4	16.6	0.687	13.1	0.441	20.1	0.939	64.0
5	17.8	0.723	14.3	0.419	20.3	0.939	68.5
6	18.7	0.745	15.2	0.359	20.4	0.939	71.7
7	19.1	0.755	15.6	0.290	20.5	0.939	73.4
8	19.0	0.706	15.5	0.188	20.6	0.939	72.5

9	17.9	0.557	14.4	0.065	20.6	0.939	67.6
10	16.5	0.503	13.1	0.119	20.4	0.939	62.6
11	15.8	0.551	12.3	0.254	20.3	0.939	60.3
12	15.7	0.630	12.3	0.389	20.1	0.939	60.6

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	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.7	20.7	20.4	20.3	20.3	20.2	11.4	9.3
p [Pa]:	1367	1367	1364	1301	1238	1175	1169	1167
p,sat [Pa]:	2438	2434	2392	2385	2378	2372	1345	1167

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.046E-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	Baumit omítkov	151	122	92	---	---
2	Železobeton 3	92	181	92	---	---
3	Elastodek 40 S	92	181	92	---	---
4	Elastodek 40 S	181	122	62	---	---
5	Skłodek 40 Spe	243	122	---	---	---
6	BASF Styrodur	---	---	---	243	122
7	Půda písčítá v	---	---	---	---	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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna 1-2PP z vytáp. prostoru k terénu

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 9,3 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka	0,005	0,470	25,0
2	Železobeton 3	0,200	1,740	32,0
3	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
4	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Skłodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
6	BASF Styrodur 3000 CS	0,120	0,033	100,0
7	Půda písčité vlhká	2,000	2,300	2,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,230$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,939$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,253 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

1.5 Vnitřní stěna k nevytápěnému prostoru

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 : **Stěna vnitřní k nevytápěnému prostoru**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 14.04.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní
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	omítková stěrka	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2000	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	weber.therm el	0,0100	0,8000	900,0	1630,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,0800	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	tep. izol. omí	0,0100	0,1400	850,0	540,0	14,0	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	omítková stěrka	---
2	Železobeton 3	---
3	weber.therm elastik - lepicí a stěrková hmota	---
4	Isover EPS 100F	---
5	tep. izol. omítko	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 6.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.6	1357.1	5.6	90.0	818.2
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	5.6	90.0	818.2
3	31 744	21.0	57.9	1439.2	6.6	85.0	828.0

4	30	720	21.0	60.7	1508.7	9.6	80.0	955.8
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	13.6	75.0	1167.5
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.0	1408.1
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	20.6	65.0	1576.4
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	20.6	65.0	1576.4
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	16.6	70.0	1321.7
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	10.6	75.0	958.2
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	8.6	85.0	949.3
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.6	90.0	818.2

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.372 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.380 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.40 / 0.43 / 0.48 / 0.58 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} : 5.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 143.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 8.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.64 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{i,Rsi,p} : 0.909

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% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	14.9	0.606	11.5	0.384	19.6	0.909	59.5
2	15.7	0.654	12.2	0.431	19.6	0.909	62.5
3	15.8	0.642	12.4	0.403	19.7	0.909	62.8
4	16.6	0.612	13.1	0.309	20.0	0.909	64.7
5	17.8	0.569	14.3	0.096	20.3	0.909	68.4
6	18.7	0.319	15.2	-----	20.7	0.909	70.6
7	19.1	-----	15.6	-----	21.0	0.909	71.5
8	19.0	-----	15.5	-----	21.0	0.909	70.9
9	17.9	0.286	14.4	-----	20.6	0.909	67.4
10	16.5	0.570	13.1	0.237	20.1	0.909	64.1
11	15.8	0.580	12.3	0.302	19.9	0.909	61.9
12	15.7	0.656	12.3	0.433	19.6	0.909	62.6

Poznámka: RH_{si} je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T_{si} je vnitřní povrchová teplota a f_{i,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]:	20.3	20.2	19.5	19.5	7.1	6.7
p [Pa]:	1367	1360	995	984	756	748
p,sat [Pa]:	2375	2366	2272	2262	1012	984

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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.140E-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	omítková stěrka	61	212	92	---	---
2	Železobeton 3	89	214	62	---	---
3	weber.therm el	273	92	---	---	---
4	Isover EPS 100	---	122	123	120	---
5	tep. izol. omí	---	122	92	151	---

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 spíněn.

Teplo 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stěna vnitřní k nevytápěnému prostoru

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 6,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	omítková stěrka	0,005	0,470	25,0
2	Železobeton 3	0,200	1,740	32,0
3	weber.therm elastik - lepicí a	0,010	0,800	20,0
4	Isover EPS 100F	0,080	0,037	50,0
5	tep. izol. omítka	0,010	0,140	14,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,441$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,909$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,60$ W/m²K
Vypočtená hodnota: $U = 0,380$ W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

1.6 Střecha 1PP - terasa

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 : **Střecha 1PP - terasa**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vlnařství Obelisk
Datum : 22.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
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	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
4	Isover EPS 200	0,1870°	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Fatrafol 818	0,0020	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000
6	BASF Styrodur	0,0600	0,0340	1270,0	32,0	100,0	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.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit omítková stěrka	---
2	Železobeton 3	---
3	Fatrapar P druh 21	---
4	Isover EPS 200S	---
5	Fatrafol 818	---
6	BASF Styrodur 3000 CS	---

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 : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
-------	--------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	21.0	54.6	1357.1	-3.9	81.1	357.3
2	28	672	21.0	57.3	1424.2	-1.6	80.4	429.9
3	31	744	21.0	57.9	1439.2	2.5	78.9	576.7
4	30	720	21.0	60.7	1508.7	7.7	76.4	802.6
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	12.6	73.1	1066.0
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	17.1	68.6	1337.0
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	16.6	69.2	1306.6
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	12.8	72.9	1077.1
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	7.5	76.5	792.7
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	2.1	79.0	561.2
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	-2.0	80.5	416.3

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 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 : 7.425 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.132 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_{k,c} : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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} : 9.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y^* podle EN ISO 13786 : 857.8

Fázový posun teplotního kmitu Ψ_i^* podle EN ISO 13786 : 13.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 19.90 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: **0.968**

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	14.9	0.756	11.5	0.619	20.2	0.968	57.4
2	15.7	0.765	12.2	0.612	20.3	0.968	59.9
3	15.8	0.721	12.4	0.535	20.4	0.968	60.1
4	16.6	0.668	13.1	0.408	20.6	0.968	62.3
5	17.8	0.620	14.3	0.204	20.7	0.968	66.7
6	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.968	70.0
7	19.1	0.523	15.6	-----	20.9	0.968	71.9
8	19.0	0.546	15.5	-----	20.9	0.968	71.3
9	17.9	0.617	14.4	0.190	20.7	0.968	66.9
10	16.5	0.669	13.1	0.413	20.6	0.968	62.2

11	15.8	0.724	12.3	0.542	20.4	0.968	59.9
12	15.7	0.770	12.3	0.620	20.3	0.968	60.1

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
theta [C]:	20.6	20.5	19.9	19.9	-4.9	-4.9	-12.8
p [Pa]:	1367	1366	1311	626	536	207	166
p,sat [Pa]:	2418	2411	2316	2316	406	405	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.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4422	0.4422	6.985E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0008 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0594 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

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.

Rozeznání 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 omítkov	151	152	62	---	---
2	Železobeton 3	151	152	62	---	---
3	Fatrapar P dru	151	152	62	---	---
4	Isover EPS 200	---	---	214	61	90
5	Fatrafol 818	---	---	214	61	90
6	BASF Styrodur	---	62	272	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 uvedeno 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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha 1PP - terasa

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka	0,005	0,470	25,0
2	Železobeton 3	0,250	1,740	32,0
3	Fatrapar P druh 21	0,0002	0,300	500000,0
4	Isover EPS 200S	0,187	0,034	70,0
5	Fatrafol 818	0,002	0,350	24000,0
6	BASF Styrodur 3000 CS	0,060	0,034	100,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,968$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,132 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,079 kg/m².rok (materiál: Fatrafol 818).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,079 kg/m².rok

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0008 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$
Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0594 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

1.7 Zelená střecha 1PP

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 : **Zelená střecha 1PP**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 20.05.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
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	Baumit omítkov	0,0050	0,4700	790,0	1800,0	25,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Fatrapar P dru	0,0002	0,3000	1470,0	900,0	500000,0	0.0000
4	Isover EPS 200	0,1680°	0,0340	1270,0	30,0	70,0	0.0000
5	Fatrafol 818	0,0020	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000
6	BASF Styrodur	0,0600	0,0340	1270,0	32,0	100,0	0.0000
7	Půda písčítá v	0,1000	2,3000	920,0	2000,0	2,0	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.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Baumit omítková stěrka	---
2	Železobeton 3	---
3	Fatrapar P druh 21	---
4	Isover EPS 200S	---
5	Fatrafol 818	---
6	BASF Styrodur 3000 CS	---
7	Půda písčítá vlhká	---

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 : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]	
1	31	744	21.0	54.6	1357.1	-3.9	81.1	357.3
2	28	672	21.0	57.3	1424.2	-1.6	80.4	429.9
3	31	744	21.0	57.9	1439.2	2.5	78.9	576.7
4	30	720	21.0	60.7	1508.7	7.7	76.4	802.6
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	12.6	73.1	1066.0
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	17.1	68.6	1337.0
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	16.6	69.2	1306.6
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	12.8	72.9	1077.1
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	7.5	76.5	792.7
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	2.1	79.0	561.2
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	-2.0	80.5	416.3

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 :

Teplotný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotný odpor konstrukce R : 6.910 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.142 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 9.3E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 962.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.82 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.965

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	14.9	0.756	11.5	0.619	20.1	0.965	57.6
2	15.7	0.765	12.2	0.612	20.2	0.965	60.1
3	15.8	0.721	12.4	0.535	20.4	0.965	60.2
4	16.6	0.668	13.1	0.408	20.5	0.965	62.4
5	17.8	0.620	14.3	0.204	20.7	0.965	66.8
6	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.965	70.1
7	19.1	0.523	15.6	-----	20.9	0.965	71.9
8	19.0	0.546	15.5	-----	20.8	0.965	71.4

9	17.9	0.617	14.4	0.190	20.7	0.965	67.0
10	16.5	0.669	13.1	0.413	20.5	0.965	62.3
11	15.8	0.724	12.3	0.542	20.3	0.965	60.1
12	15.7	0.770	12.3	0.620	20.2	0.965	60.3

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.5	20.5	19.8	19.8	-4.1	-4.1	-12.6	-12.8
p [Pa]:	1367	1366	1311	621	540	209	168	166
p,sat [Pa]:	2413	2405	2304	2304	435	434	205	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.

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny [m]		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
	levá	pravá	
1	0.4232	0.4232	5.650E-0010

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0006 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.0625 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -5.0 C.

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	Baumit omítkov	151	152	62	---	---
2	Železobeton 3	151	152	62	---	---
3	Fatrapar P dru	151	152	62	---	---
4	Isover EPS 200	---	---	214	120	31
5	Fatrafol 818	---	---	214	120	31
6	BASF Styrodur	---	62	303	---	---
7	Půda písčítá v	---	62	272	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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Zelená střecha 1PP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-13,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Baumit omítková stěrka	0,005	0,470	25,0
2	Železobeton 3	0,250	1,740	32,0
3	Fatrapar P druh 21	0,0002	0,300	500000,0
4	Isover EPS 200S	0,168	0,034	70,0
5	Fatrafol 818	0,002	0,350	24000,0
6	BASF Styrodur 3000 CS	0,060	0,034	100,0
7	Půda písčitá vlhká	0,100	2,300	2,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,965$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,142 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Fatrafol 818).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,079 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0006 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0625 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

1.8 Střecha 1NP

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 : **Střecha 1NP**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 21.03.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová
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	Foamglas T3+	0,2400	0,0360	1000,0	100,0	70000,0	0.0000
2	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
3	Keramzitbeton	0,0900°	0,2800	880,0	700,0	8,0	0.0000
4	Sikarroof	0,0022	0,1500	960,0	1300,0	4700,0	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.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Foamglas T3+	---
2	Železobeton 3	---
3	Keramzitbeton 1	---
4	Sikarroof	---

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 : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.6	1357.1	-3.9	81.1	357.3
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	-1.6	80.4	429.9
3	31 744	21.0	57.9	1439.2	2.5	78.9	576.7
4	30 720	21.0	60.7	1508.7	7.7	76.4	802.6

5	31	744	21.0	65.6	1630.5	12.6	73.1	1066.0
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	15.6	70.3	1245.3
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	17.1	68.6	1337.0
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	16.6	69.2	1306.6
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	12.8	72.9	1077.1
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	7.5	76.5	792.7
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	2.1	79.0	561.2
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	-2.0	80.5	416.3

Poznámka: Tai, RH_i 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 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 : 7.146 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.137 W/m²K

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

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

Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z_{pT} : 8.9E+0013 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 2953.1

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 17.2 h

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

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

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

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

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T _{si} [C]	f _{Rsi}	RH _{si} [%]
	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}	T _{si,m} [C]	f _{Rsi,m}			
1	14.9	0.756	11.5	0.619	20.2	0.966	57.5
2	15.7	0.765	12.2	0.612	20.2	0.966	60.0
3	15.8	0.721	12.4	0.535	20.4	0.966	60.2
4	16.6	0.668	13.1	0.408	20.6	0.966	62.4
5	17.8	0.620	14.3	0.204	20.7	0.966	66.7
6	18.7	0.571	15.2	-----	20.8	0.966	70.1
7	19.1	0.523	15.6	-----	20.9	0.966	71.9
8	19.0	0.546	15.5	-----	20.9	0.966	71.3
9	17.9	0.617	14.4	0.190	20.7	0.966	66.9
10	16.5	0.669	13.1	0.413	20.5	0.966	62.2
11	15.8	0.724	12.3	0.542	20.4	0.966	60.0
12	15.7	0.770	12.3	0.620	20.2	0.966	60.2

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	e
theta [C]:	20.5	-10.6	-11.2	-12.7	-12.8
p [Pa]:	1367	168	167	167	166
p,sat [Pa]:	2415	246	232	203	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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 1.427E-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	Foamglas T3+	---	30	335	---	---
2	Železobeton 3	---	92	273	---	---
3	Keramzitbeton	---	62	303	---	---
4	Sikarroof	---	62	272	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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Střecha 1NP

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : -13,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Foamglas T3+	0,240	0,036	70000,0
2	Železobeton 3	0,250	1,740	32,0
3	Keramzitbeton 1	0,090	0,280	8,0
4	Sikarroof	0,0022	0,150	4700,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,753$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,966$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_{,N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,137 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kcí nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

1.9 Podlaha 1PP nad nevytápěným prostorem

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 : **Podlaha 1PP nad nevytápěným prostorem**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 21.05.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
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	Dlažba keramic	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Betonová mazan	0,0700	1,3000	1020,0	2200,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover T-N	0,0400	0,0390	800,0	148,0	1,0	0.0000
5	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Isover NF 333	0,0600	0,0430	800,0	88,0	1,0	0.0000
7	omítka vnitřní	0,0150	0,8600	790,0	1370,0	15,0	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	Dlažba keramická	---
2	Betonová mazanina	---
3	PE folie	---
4	Isover T-N	---
5	Železobeton 3	---
6	Isover NF 333	---
7	omítka vnitřní	---

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 : 6.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
-------	--------------------	---------	---------	---------	--------	---------	---------

1	31	744	21.0	54.6	1357.1	5.6	90.0	818.2
2	28	672	21.0	57.3	1424.2	5.6	90.0	818.2
3	31	744	21.0	57.9	1439.2	6.6	85.0	828.0
4	30	720	21.0	60.7	1508.7	9.6	80.0	955.8
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	13.6	75.0	1167.5
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	17.6	70.0	1408.1
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	20.6	65.0	1576.4
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	20.6	65.0	1576.4
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	16.6	70.0	1321.7
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	10.6	75.0	958.2
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	8.6	85.0	949.3
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	5.6	90.0	818.2

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.645 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.335 W/m²K**

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.35 / 0.38 / 0.43 / 0.53 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+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny* podle EN ISO 13786 : 1667.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 15.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 19.78 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : **0.918**

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	14.9	0.606	11.5	0.384	19.7	0.918	59.0
2	15.7	0.654	12.2	0.431	19.7	0.918	61.9
3	15.8	0.642	12.4	0.403	19.8	0.918	62.3
4	16.6	0.612	13.1	0.309	20.1	0.918	64.3
5	17.8	0.569	14.3	0.096	20.4	0.918	68.1
6	18.7	0.319	15.2	-----	20.7	0.918	70.5
7	19.1	-----	15.6	-----	21.0	0.918	71.4
8	19.0	-----	15.5	-----	21.0	0.918	70.8
9	17.9	0.286	14.4	-----	20.6	0.918	67.3
10	16.5	0.570	13.1	0.237	20.2	0.918	63.7
11	15.8	0.580	12.3	0.302	20.0	0.918	61.4
12	15.7	0.656	12.3	0.433	19.7	0.918	62.0

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.1	20.1	19.8	19.8	14.7	14.0	6.9	6.9
p [Pa]:	1367	1324	1291	947	946	755	753	748
p,sat [Pa]:	2358	2352	2313	2312	1669	1593	997	991

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.

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

Množství difundující vodní páry Gd : 4.778E-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	Dlažba keramic	31	242	92	---	---
2	Betonová mazan	151	152	62	---	---
3	PE folie	151	183	31	---	---
4	Isover T-N	62	303	---	---	---
5	Železobeton 3	62	303	---	---	---
6	Isover NF 333	---	122	92	151	---
7	omítka vnitřní	---	122	92	151	---

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 uvedeno 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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha 1PP nad nevytápěným prostorem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 6,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	Betonová mazanina	0,070	1,300	20,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover T-N	0,040	0,039	1,0
5	Železobeton 3	0,250	1,740	32,0
6	Isover NF 333	0,060	0,043	1,0
7	omítka vnitřní	0,015	0,860	15,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,397$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,918$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,60$ W/m²K

Vypočtená hodnota: $U = 0,335$ W/m²K

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

1.10 Podlaha 1PP nad temperovaným prostorem

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 : **Podlaha 1PP nad temp. prostorem**
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 24.04.2020

ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem
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	Dlažba keramic	0,0090	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Železobeton 1	0,0500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,0700	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Železobeton 3	0,2500	1,7400	1020,0	2500,0	32,0	0.0000
6	Baumit omítkov	0,0050	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	Dlažba keramická	---
2	Železobeton 1	---
3	PE folie	---
4	Isover EPS 100	---
5	Železobeton 3	---
6	Baumit omítková stěrka	---

Okrajové podmínky výpočtu :

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

Návrhová venkovní teplota Te : 15.0 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 %

Měsíc	Délka [dny/hodiny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31 744	21.0	54.6	1357.1	15.0	70.0	1193.1
2	28 672	21.0	57.3	1424.2	15.0	70.0	1193.1

3	31	744	21.0	57.9	1439.2	15.0	70.0	1193.1
4	30	720	21.0	60.7	1508.7	15.0	70.0	1193.1
5	31	744	21.0	65.6	1630.5	15.0	70.0	1193.1
6	30	720	21.0	69.3	1722.5	15.0	70.0	1193.1
7	31	744	21.0	71.3	1772.2	15.0	70.0	1193.1
8	31	744	21.0	70.7	1757.3	15.0	70.0	1193.1
9	30	720	21.0	65.8	1635.5	15.0	70.0	1193.1
10	31	744	21.0	60.5	1503.8	15.0	70.0	1193.1
11	30	720	21.0	57.7	1434.2	15.0	70.0	1193.1
12	31	744	21.0	57.4	1426.7	15.0	70.0	1193.1

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.090 m²K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.437 W/m²K

Součinitel prostupu zabudované kce U_k : 0.46 / 0.49 / 0.54 / 0.64 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} : 1.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N_y* podle EN ISO 13786 : 269.0

Fázový posun teplotního kmitu Psi* podle EN ISO 13786 : 12.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T_{si,p} : 20.39 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f_{Rsi,p} : 0.898

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	14.9	-----	11.5	-----	20.4	0.898	56.7
2	15.7	0.113	12.2	-----	20.4	0.898	59.5
3	15.8	0.140	12.4	-----	20.4	0.898	60.1
4	16.6	0.264	13.1	-----	20.4	0.898	63.0
5	17.8	0.468	14.3	-----	20.4	0.898	68.1
6	18.7	0.614	15.2	0.027	20.4	0.898	72.0
7	19.1	0.690	15.6	0.101	20.4	0.898	74.0
8	19.0	0.667	15.5	0.079	20.4	0.898	73.4
9	17.9	0.476	14.4	-----	20.4	0.898	68.3
10	16.5	0.255	13.1	-----	20.4	0.898	62.8
11	15.8	0.131	12.3	-----	20.4	0.898	59.9
12	15.7	0.118	12.3	-----	20.4	0.898	59.6

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]:	20.7	20.7	20.6	20.6	15.7	15.3	15.3
p [Pa]:	1367	1356	1349	1263	1242	1194	1193
p,sat [Pa]:	2446	2442	2429	2429	1779	1736	1733

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.

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

Množství difundující vodní páry G_d : 1.200E-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	Dlažba keramic	151	122	92	---	---
2	Železobeton 1	151	152	62	---	---
3	PE folie	151	183	31	---	---
4	Isover EPS 100	---	31	334	---	---
5	Železobeton 3	---	31	334	---	---
6	Baumit omítkov	---	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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha 1PP nad temp. prostorem

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} : 20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -13,0 C
Teplota na vnější straně T_e : 15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 21,0 C
Relativní vlhkost v interiéru RH_i: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,009	1,010	200,0
2	Železobeton 1	0,050	1,430	23,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Isover EPS 100	0,070	0,037	50,0
5	Železobeton 3	0,250	1,740	32,0
6	Baumit omítková stěrka	0,005	0,470	25,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = -0,397$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,898$

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

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,60 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,437 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než 0,1 kg/m².rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Vypočtené hodnoty: V kci nedochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.

2 Výstupy z programu Area 2017 EDU

2.1 Detail napojení stěny 1PP na střechu

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Napojení stěny 1PP na střechu**

Varianta

Zpracovatel : Alžběta Svobodová

Zakázka : Vinařství Obelisk

Datum : 19.05.2020

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 36

Počet vodorovných os: 42

Počet prvků: 2870

Počet uzlových bodů: 1512

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.12500	0.25000	0.37500	0.50000	0.62500	0.75000	0.87500	1.00000	1.12500
1.25000	1.37500	1.50000	1.62500	1.75000	1.87500	2.00000	2.12000	2.22000	2.32000
2.42500	2.53000	2.63500	2.74000	2.84500	2.95000	3.05500	3.16000	3.26500	3.37000
3.47500	3.58000	3.68500	3.79000	3.89500	4.00000				

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.05094	0.10188	0.15281	0.20375	0.25469	0.30563	0.35656	0.40750	0.45844
0.50938	0.56031	0.61125	0.66219	0.71313	0.76406	0.81500	0.86125	0.90750	0.95375
1.00000	1.05000	1.10000	1.15000	1.20000	1.29000	1.33500	1.35750	1.38000	1.40000
1.42500	1.45000	1.50000	1.55000	1.60000	1.63000	1.67250	1.71500	1.80000	1.85000
1.91000	2.00000								

Zadané materiály :

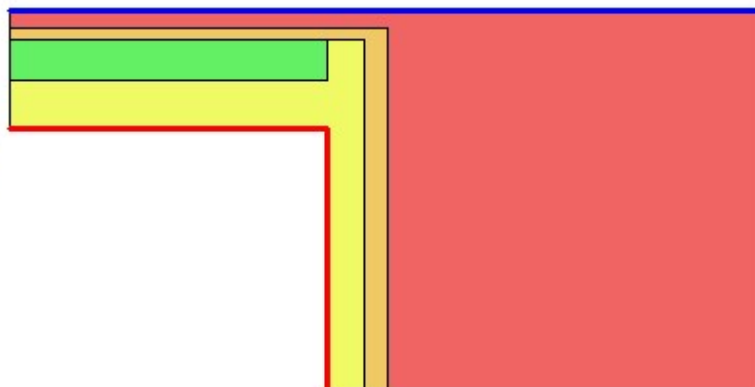
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Isover EPS 200	0.034	0.034	70	70	20	36	36	40
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	18	20	1	36
3	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	20	36	29	36
4	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	17	18	1	40
5	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	18	20	36	40
6	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	17	36	40	41
7	Půda písčítá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	1	17	1	21
8	Půda písčítá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	1	17	21	42
9	Půda písčítá vl	2.300	2.300	2.000	2.000	17	36	41	42

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: 38
Počet horizont. os: 42
Počet prvků: 2870

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	799	827	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
2	827	1499	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	42	714	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	714	1512	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	1	21	0.00	0.00	84.0	0.51	20.00
6	39	42	-13.00	0.00	0.0	0.00	0.00
7	35	39	-10.00	0.00	0.0	0.00	0.00
8	30	35	-7.00	0.00	0.0	0.00	0.00
9	25	30	-4.00	0.00	0.0	0.00	0.00
10	21	25	-1.00	0.00	0.0	0.00	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	21.0	0.25	50	17.13	22.49601	---
2	-13.0	0.04	84	-13.00	-43.78092	---
3	0.0	0.00	84	-0.52	1218.61096	---
4	-13.0	0.00	???	-13.00	-4729.49072	---
5	-10.0	0.00	???	-11.11	1905.98413	---
6	-7.0	0.00	???	-8.13	1143.48718	---
7	-4.0	0.00	???	-5.66	-3145.49951	---
8	-1.0	0.00	???	-2.93	3628.16846	---

Vysvětlivky:

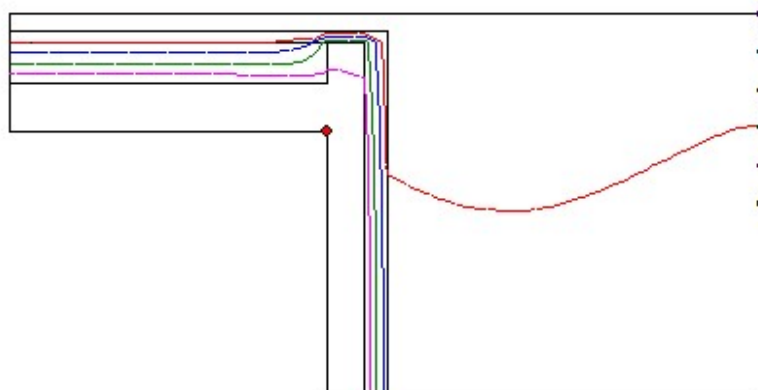
T zadaná teplota v daném prostředí [C]
Rs zadaný odpor při přestupu tepla v daném prostředí [m2K/W]
R.H. zadaná relativní vlhkost v daném prostředí [%]
Ts,min minimální povrchová teplota v daném prostředí [C]
Tep.tok Q hustota tepelného toku z daného prostředí [W/m]

Propust. L (hodnota je vztažena na 1m délky tepelného mostu, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
 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
- 13,00 C

- Tsi=17,13 C
- Tsi=-13,00 C
- Tsi=-0,52 C
- Tsi=-13,00 C
- Tsi=-11,11 C
- Tsi=-8,13 C
- Tsi=-5,66 C
- Tsi=-2,93 C



NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

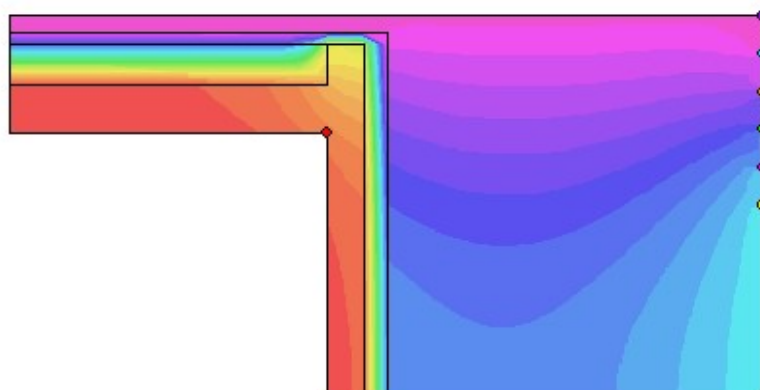
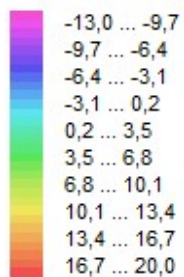
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	10.18	17.13	0.886	ne	---	---
2	-14.90	-13.00	???	ne	---	---
3	-2.10	-0.52	0.960	ne	---	---
4	???	-13.00	???	??	---	---
5	???	-11.11	0.629	??	---	---
6	???	-8.13	0.812	??	---	---
7	???	-5.66	0.815	??	---	---
8	???	-2.93	0.839	??	---	---

Vysvětlivky:

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



- ◆ Tsi=17,13 C
- ◆ Tsi=-13,00 C
- ◆ Tsi=-0,52 C
- ◆ Tsi=-13,00 C
- ◆ Tsi=-11,11 C
- ◆ Tsi=-8,13 C

ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: -0.0244 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 15837.5176 W/m
Podíl: -0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Napojení stěny 1PP na střechu

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,753$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,886$

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

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

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

Požadavky:

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

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

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

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

2.2 Detail atiky 1PP

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 1PP**
Varianta
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 11.05.2020

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 46
Počet vodorovných os: 46
Počet prvků: 4050
Počet uzlových bodů: 2116

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000	0.03125	0.06250	0.09375	0.12500	0.15625	0.18750	0.21875	0.25000	0.28125
0.31250	0.34375	0.37500	0.40625	0.43750	0.46875	0.50000	0.52125	0.54250	0.56375
0.58500	0.60625	0.62750	0.64875	0.67000	0.69125	0.71250	0.73375	0.75500	0.77625
0.79750	0.81875	0.84000	0.86000	0.89500	0.93000	0.96500	1.00000	1.05000	1.10000
1.15000	1.20000	1.25000	1.30000	1.35000	1.40000				

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000	0.06250	0.12500	0.18750	0.25000	0.31250	0.37500	0.43750	0.50000	0.56250
0.62500	0.68750	0.75000	0.81250	0.87500	0.93750	1.00000	1.06250	1.12500	1.18750
1.25000	1.30000	1.35000	1.40000	1.45000	1.51000	1.57000	1.63000	1.69000	1.75000
1.79375	1.83750	1.88125	1.92500	1.96875	2.01250	2.05625	2.10000	2.14375	2.18750
2.23125	2.27500	2.31875	2.36250	2.40625	2.45000				

Zadané materiály :

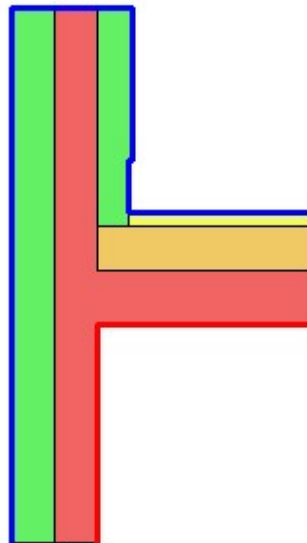
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	38	42	1	46
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	38	17	21
3	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	42	46	1	46
4	Isover EPS 200	0.034	0.034	70	70	1	38	21	25
5	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	100	100	1	34	25	26
6	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	34	38	25	30
7	Isover EPS 100F	0.037	0.037	50	50	33	38	30	46

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: 46
Počet horizont. os: 46
Počet prvků: 4050

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	2071	2116	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	17	1719	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
3	1703	1719	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
4	26	1544	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
5	1544	1548	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
6	1502	1548	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
7	1502	1518	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
8	1518	1748	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
9	1748	1932	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
10	1932	2116	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSToty TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-13.00	-20.21337	0.59451
2	21.0	0.25	50	16.07	20.21358	0.59452

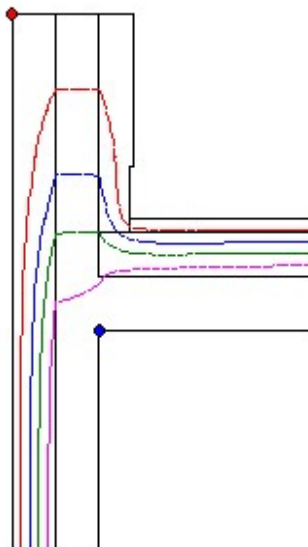
Vysvětlivky:

- 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:

— -7,00 C
 — 0,00 C
 — 6,00 C
 — 13,00 C

● Tsi=-13,00 C
 ● Tsi=16,07 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	10.18	16.07	0.855	ne	---	---

Vysvětlivky:

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

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

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

[rozdíl minimální povrchové teploty a vnější teploty podělený rozdílem vnitřní (21.0 C) a vnější (-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]

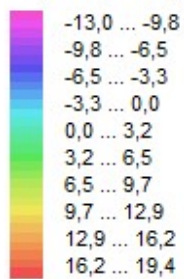
KOND. označuje vznik povrchové kondenzace

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

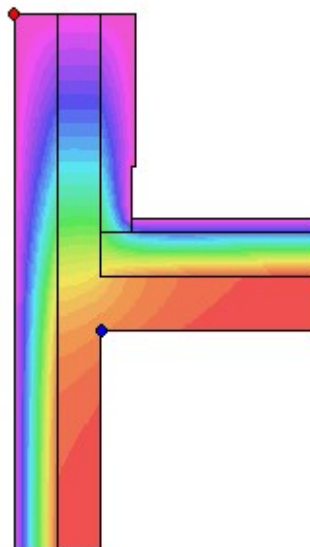
T,min minimální potřebná teplota při dané absolutní vlhkosti v daném prostředí, která zajistí odstranění povrchové kondenzace [C] - platí jen pro případ dvou prostředí

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]:



- ◆ Tsi=-13,00 C
- ◆ Tsi=16,07 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0002 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 40.4269 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Atika 1PP

Návrhová vnitřní teplota T_i = 20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} = 21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} = 50,00 %
Teplota na vnější straně T_e = -13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} = -13,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si}, N = f, R_{si}, cr = 0,753$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,855$

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

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

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

Požadavky:

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

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

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

Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu AREA.

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

2.3 Detail napojení obvodové stěny INP na střechu

DVOUROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A ČÁSTEČNÝCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Area 2017 EDU

Název úlohy : **Napojení stěny INP**
Varianta : 1
Zpracovatel : Alžběta Svobodová
Zakázka : Vinařství Obelisk
Datum : 25.03.2020

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C
Teplota vzduchu v interiéru: 21.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet svislých os: 31
Počet vodorovných os: 39
Počet prvků: 2280
Počet uzlových bodů: 1209

Souřadnice os sítě - osa x [m] :

0.00000 0.03125 0.06250 0.09375 0.12500 0.15625 0.18750 0.21875 0.25000 0.28125
0.31250 0.34375 0.37500 0.43750 0.50000 0.54750 0.59500 0.64250 0.69000 0.73500
0.78000 0.82500 0.87000 0.93250 0.99500 1.05750 1.12000 1.18250 1.24500 1.30750
1.37000

Souřadnice os sítě - osa y [m] :

0.00000 0.03375 0.06750 0.10125 0.13500 0.16875 0.20250 0.23625 0.27000 0.30375
0.33750 0.37125 0.40500 0.43875 0.47250 0.50625 0.54000 0.57000 0.60000 0.63500
0.67000 0.70500 0.74000 0.76500 0.79000 0.81500 0.84000 0.87125 0.90250 0.93375
0.96500 0.99625 1.02750 1.05875 1.09000 1.11250 1.13500 1.15750 1.18000

Zadané materiály :

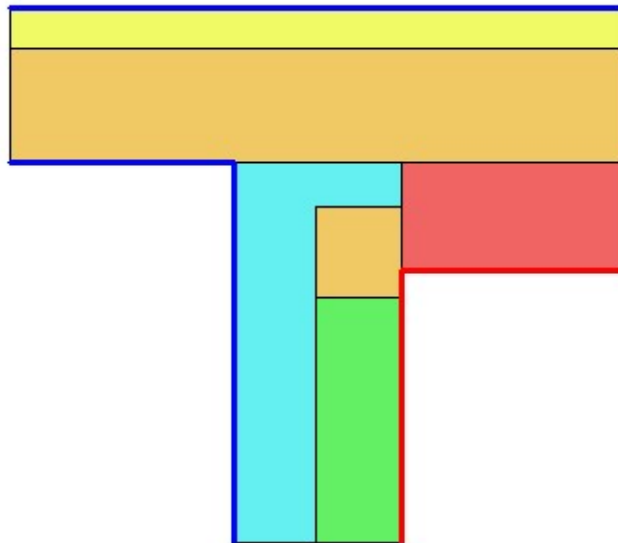
č.	Název	LambdaX	LambdaY	MiX	MiY	X1	X2	Y1	Y2
1	Porotherm 19 AK	0.300	0.450	10	10	15	19	1	17
2	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	15	19	17	23
3	Isover TF Profi	0.038	0.038	1.000	1.000	19	23	1	27
4	Foamglas T3+	0.036	0.036	70000	70000	1	15	19	27
5	Isover TF Profi	0.038	0.038	1.000	1.000	15	19	23	27
6	Železobeton 3	1.740	1.740	32	32	1	31	27	35
7	Keramzitbeton 1	0.280	0.280	8.000	8.000	1	31	35	39

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: 31
Počet horizont. os: 39
Počet prvků: 2280

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	859	885	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
2	885	1197	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
3	39	1209	-13.00	0.04	84.0	0.17	20.00
4	19	565	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00
5	547	565	21.00	0.25	50.0	1.24	10.00

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

VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉHO DETAILU :

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty A HUSTOTY TEPELNÉHO TOKU:

Prostředí	T [C]	Rs [m2K/W]	R.H. [%]	Ts,min [C]	Tep.tok Q [W/m]	Propust. L [W/mK]
1	-13.0	0.04	84	-12.99	-9.11779	0.26817
2	21.0	0.25	50	14.94	9.11784	0.26817

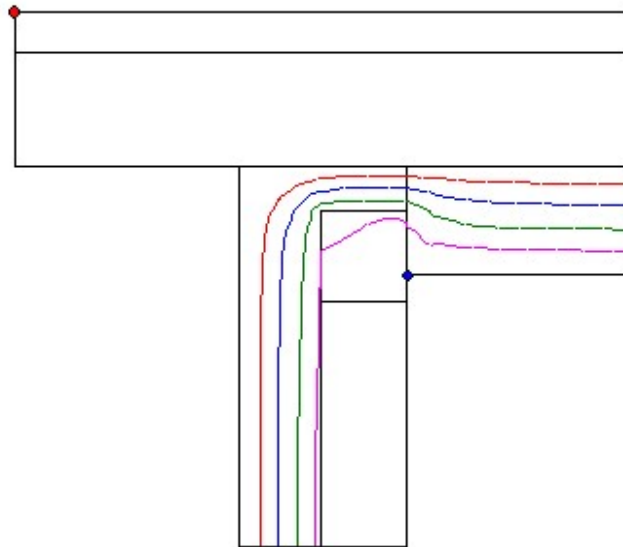
Vysvětlivky:

- 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
- 13,00 C

- Tsi=-12,99 C
- Tsi=14,94 C

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

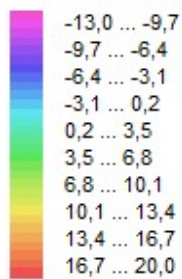
Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	-14.90	-12.99	1.000	ne	---	---
2	10.18	14.94	0.822	ne	---	---

Vysvětlivky:

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



- Tsi=-12,99 C
- Tsi=14,94 C



ODHAD CHYBY VÝPOČTU:

Součet tepelných toků: 0.0000 W/m
Součet abs.hodnot tep.toků: 18.2356 W/m
Podíl: 0.0000
Podíl je menší než 0.001 - požadavek EN ISO 10211 je splněn.

Area 2017 EDU, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Napojení stěny 1NP

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh.teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	21,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e =	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} =	-13,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr}$ = 0,753
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: f, R_{si} = 0,822

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

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

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

Požadavky:

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

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

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

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

3 Výstup z programu Cube3D 2017 EDU

3.1 Detail sloupu procházejícího střechou 1PP

TROJROZMĚRNÉ STACIONÁRNÍ POLE TEPLOT A PARCIÁLNÍCH TLAKŮ VODNÍ PÁRY

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

Cube3D 2017

Název úlohy : **Detail sloupu procházejícího střechou 1PP**

Varianta

Zpracovatel : Alžběta Svobodová

Zakázka : Vinařství Obelisk

Datum : 24.03.2020

KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

Parametry pro výpočet teplotního faktoru:

Teplota vzduchu v exteriéru: -13.0 C

Teplota vzduchu v interiéru: 20.0 C

Parametry charakterizující rozsah úlohy:

Počet os kolmých na osu X: 30

Počet os kolmých na osu Y: 19

Počet os kolmých na osu Z: 32

Počet prvků: 16182

Počet uzlových bodů: 18240

Souřadnice os sítě - osa x (m) :

0.0000	0.0625	0.1250	0.1875	0.2500	0.3125	0.3750	0.4375	0.5000	0.5625
0.6250	0.6875	0.7500	0.8125	0.8750	0.9375	1.0000	1.0750	1.1500	1.2250
1.3000	1.3800	1.4950	1.6100	1.7250	1.8400	1.9550	2.0700	2.1850	2.3000

Souřadnice os sítě - osa y (m) :

0.0000	0.1250	0.2500	0.3750	0.5000	0.6250	0.7500	0.8750	1.0000	1.1500
1.3000	1.4250	1.5500	1.6750	1.8000	1.9250	2.0500	2.1750	2.3000	

Souřadnice os sítě - osa z (m) :

0.0000	0.0625	0.1250	0.1875	0.2500	0.3125	0.3750	0.4375	0.5000	0.5625
0.6250	0.6875	0.7500	0.8125	0.8750	0.9375	1.0000	1.0625	1.1250	1.1875
1.2500	1.3300	1.4100	1.4700	1.5363	1.6025	1.6688	1.7350	1.8013	1.8675
1.9338	2.0000								

Zadané materiály :

Číslo	Název	Lambda [W/mK]			Faktor Mi [-]			Zdroj tepla
1	Železobeton 3	1.740	1.740	1.740	32	32	32	-
2	Železobeton 3	1.740	1.740	1.740	32	32	32	-
3	Isover EPS 200S	0.034	0.034	0.034	70	70	70	-
4	BASF Styrodur 3	0.034	0.034	0.034	100	100	100	-
5	Isover EPS 100	0.037	0.037	0.037	50	50	50	-
6	Železobeton 3	1.740	1.740	1.740	32	32	32	-

Poznámka: Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti materiálu ve směru osy X, Y a Z ve W/(m.K);
 Mi je návrhový faktor difúzního odporu materiálu ve směru osy X, Y a Z.

Zadané okrajové podmínky a jejich rozmístění :

Číslo	1.uzel	2.uzel	Teplota [C]	Rs [m2K/W]	RH [%]	h,p [10^9 s/m]
1	305	876	20.00	0.13	50.0	0.00
577	400	971	6.00	0.13	60.0	0.00
1009	13111	13131	-13.00	0.25	84.0	0.00

Poznámka: Rs je odpor při přestupu tepla na příslušném povrchu, RH je relativní vlhkost vzduchu 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]	Propust. L [W/K]
1	20.0	0.13	50	15.70	51.52142	---
2	6.0	0.13	60	5.86	-23.01376	---
3	-13.0	0.25	84	-12.31	-28.50751	---

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]
 (hodnota je vztažena na celý 3D tepelný most, přičemž ztráta je kladná a zisk je záporný)
 Propust. L tepelná propustnost mezi daným prostředím a okolím [W/K]
 (lze určit jen pro maximálně 2 prostředí; pro určité charakteristické výseky lze získat průměrný součinitel prostupu tepla vydělením hodnoty L plochou hodnoceného výseku konstrukce)

NEJNIŽŠÍ POVRCHOVÉ TEPLoty, TEPLOTNÍ FAKTORY A RIZIKO KONDENZACE:

Prostředí	Tw [C]	Ts,min [C]	f,Rsi [-]	KOND.	RH,max [%]	T,min [C]
1	9.26	15.70	0.870	ne	---	---
2	-1.03	5.86	0.992	ne	---	---
3	-14.90	-12.31	???	ne	---	---

Vysvětlivky:

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

ODHAD CHYBY VÝPOČTU PODLE EN ISO 10211:

Součet tepelných toků: 0.0002 W/m
 Součet abs.hodnot tep.toků: 103.8389 W/m
 Podíl: 0.0000
 Podíl je menší než 0.0001 - požadavek na přesnost je splněn.

Cube3D 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: Detail sloupu procházejícího střechou 1PP

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_e =	-13,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,748$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,870$

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

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

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

Požadavky:

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

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

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách třírozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu Cube3D.

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

Cube3D 2017, (c) 2017 Svoboda Software

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

Název úlohy: sloup

Návrhová vnitřní teplota T_i =	20,00 C
Návrh. teplota vnitřního vzduchu T_{ai} =	20,00 C
Relativní vlhkost v interiéru F_{ii} =	50,00 %
Teplota na vnější straně T_e [C]:	-13,00 C
Návrhová venkovní teplota T_e =	-13,00 C

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

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,748$
Požadavek platí pro posouzení neprůsvitné konstrukce.
Vypočtená hodnota: $f, R_{si} = 0,870$

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

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

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

Požadavky:

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

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

Vyhodnocení 2. požadavku je ztíženo tím, že neexistuje žádná obecně uznávaná a normovaná metodika výpočtu celoroční bilance v podmínkách třírozměrného vedení tepla a vodní páry. Orientačně lze použít výsledky dosažené metodikou programu Cube3D.

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

Cube3D 2017, (c) 2017 Svoboda Software



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

Předběžný statický výpočet

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

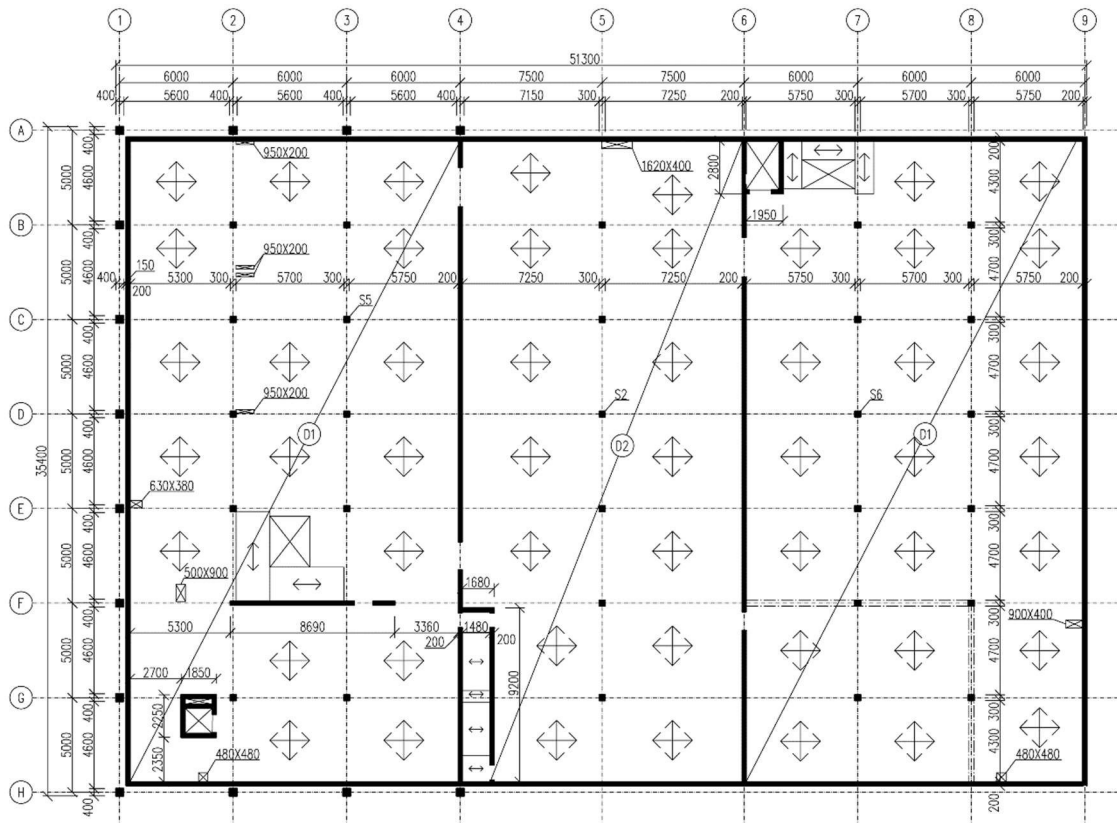
Obsah

1	Schéma a popis konstrukce	3
1.1	Konstrukční schémata.....	3
1.2	Specifikace materiálů	6
2	Přehled zatížení	7
2.1	Stálé zatížení.....	7
2.1.1	Podlahy.....	7
2.1.2	Střešní pláště	9
2.1.3	Obvodový plášť	11
2.1.4	Příčky	12
2.2	Proměnné zatížení.....	12
2.2.1	Užitné zatížení.....	12
2.2.2	Zatížení sněhem.....	13
2.2.3	Rekapitulace zatížení.....	14
3	Předběžný návrh a posouzení nosných prvků	15
3.1	Stropní deska	15
3.1.1	Ověření desky z hlediska protlačení.....	18
3.1.2	Ověření desek z hlediska únosnosti v ohybu.....	21
3.1.3	Ověření desky na ohyb v místě obvodové stěny 1NP	23
3.2	Svislé nosné konstrukce.....	25
3.2.1	Ověření vnitřního ŽB sloupu S5 v 2PP	25
3.2.2	Ověření vnitřního ŽB sloupu S6 v 2PP	26
3.2.3	Ověření vnitřní ŽB stěny	27
3.3	Vodorovné nosné prvky.....	27
3.4	Schodiště.....	28
3.5	Základové konstrukce.....	29
3.6	Prostorová tuhost objektu	30
3.7	Dilatace.....	30
4	Bibliografie.....	31

1 Schéma a popis konstrukce

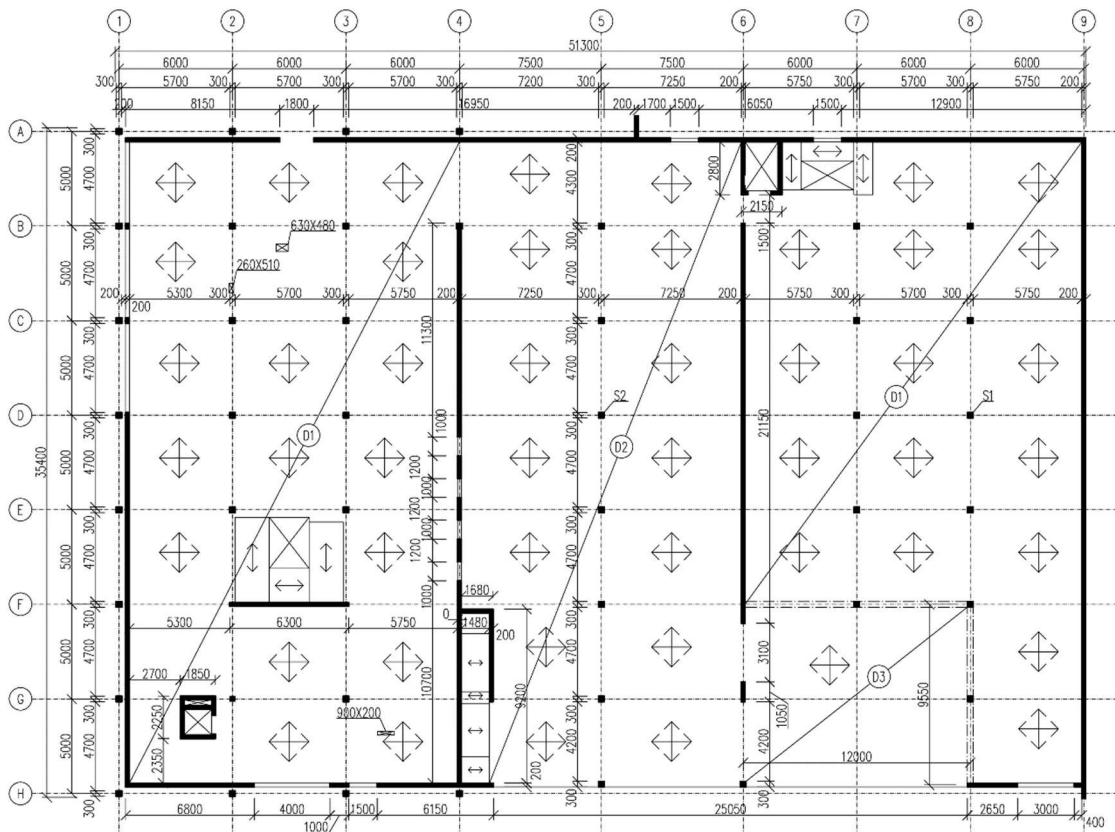
1.1 Konstrukční schémata

Schéma 2PP



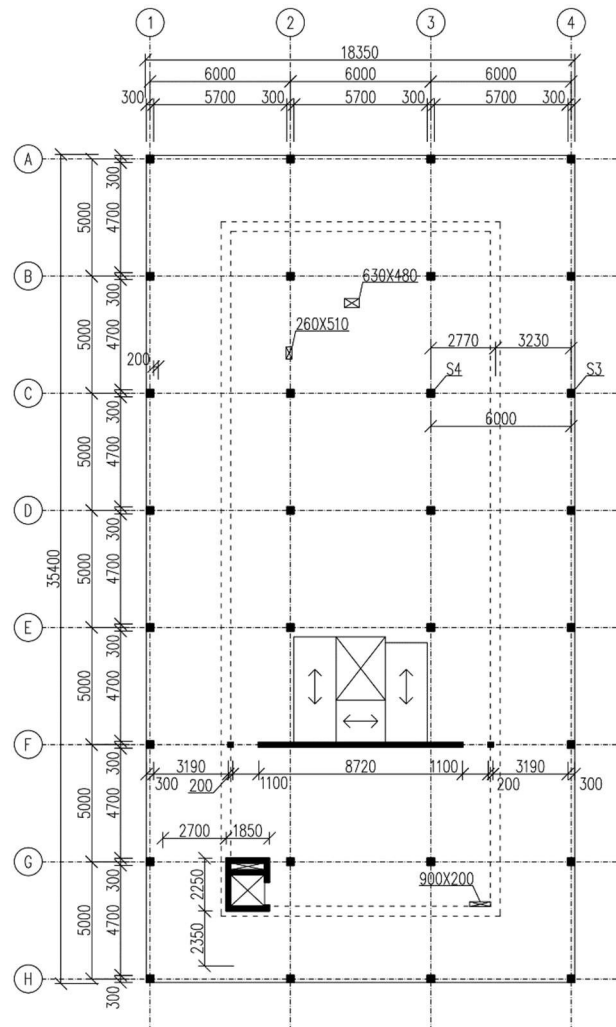
- Konstrukční výška podlaží: 3,935 m
- Účel využití podlaží: Vinařský provoz, technické zázemí budovy
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska plná, ŽB monolitické průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické sloupy, ŽB monolitické stěny
- Schodiště: ŽB monolitické trojramenné a jednoramenné

Schéma 1PP



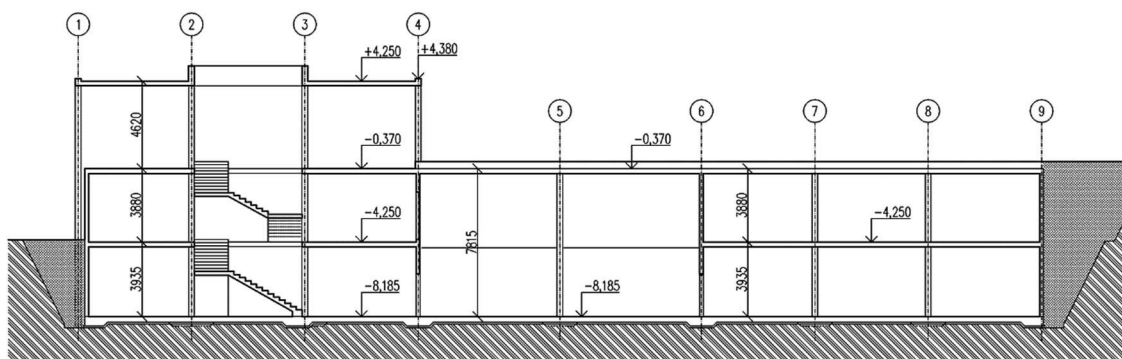
- Konstrukční výška podlaží: 3,88 m
- Účel využití podlaží: Pokoje pro hosty, vinařský provoz, zázemí pro zaměstnance, zásobování
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska plná, ŽB monolitická deska kazetová, ŽB monolitické průvlaky
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické sloupy, ŽB monolitické stěny
- Schodiště: ŽB monolitické trojramenné a jednoramenné

Schéma 1NP



- Konstrukční výška podlaží: 4,62 m
- Účel využití podlaží: Degustační místnost, salonek, zázemí pro zaměstnance, firemní prodejna
- Vodorovné nosné konstrukce: ŽB monolitická deska plná
- Svislé nosné konstrukce: ŽB monolitické sloupy, ŽB monolitické stěny
- Schodiště: ŽB monolitické trojramenné

Řez AA'



1.2 Specifikace materiálů

Beton:

- Základové konstrukce: C25/30 – XC2 – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Nosné konstrukce v obytné části: C30/37 – XC1 – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Nosné konstrukce ve vlnářském provozu: C30/37 – XA1 – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Sloupy v exteriéru: C30/37 – XF1 – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3
- Vodorovné nosné konstrukce v ext.: C30/37 – XF3 – C1 0,2 – D_{max} 16 – S3

Výztuž do betonu:

B500B

2 Přehled zatížení

2.1 Stálé zatížení

2.1.1 Podlahy

- Masivní dřevěná podlaha – reprezentační prostory 1NP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
masivní dřevěné podlahové dílce dubové na lepidlo	21	700	0,15
dřevěný rošt	-	700	1,00
betonová mazanina s PP vlákny	70	2300	1,61
kročejeová izolace Isover T-N	40	130	0,05
železobetonová deska	250	2500	6,25
omítka stěrková	5	1800	0,09
příčky	-	-	2,26
zatížení celkem			11,41

- Keramická dlažba – prodejna a hygienická zřízení 1NP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
keramická dlažba na lepidlo	9	2200	0,20
betonová mazanina s PP vlákny	80	2300	1,84
Isover EPS 100	240	20	0,05
kročejeová izolace Isover T-N	40	130	0,05
železobetonová deska	250	2500	6,25
omítka stěrková	5	1800	0,09
příčky	-	-	2,26
zatížení celkem			10,74

Uvažované jednotné zatížení podlah 1NP: $g_k = 11,41 \text{ kN/m}^2$

- Masivní dřevěná podlaha – pokoje pro hosty 1PP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
masivní dřevěné podlahové dílce dubové na lepidlo	21	700	0,15
betonová mazanina s PP vlákny	70	2300	1,61
kročejevá izolace Isover T-N	40	130	0,05
železobetonová deska	250	2500	6,25
tepelná izolace Isover NF 333	60	90	0,05
omítka	10	1800	0,18
příčky	-	-	2,26
zatížení celkem			10,55

- Keramická dlažba – hygienická zařízení 1PP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
keramická dlažba na lepidlo	9	2200	0,20
betonová mazanina s PP vlákny	80	2300	1,84
kročejevá izolace Isover T-N	40	130	0,05
železobetonová deska	250	2500	6,25
tepelná izolace Isover NF 333	60	90	0,05
omítka	10	1800	0,18
příčky	-	-	2,26
zatížení celkem			10,83

- Keramická dlažba – zázemí pro zaměstnance 1PP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
keramická dlažba na lepidlo	9	2200	0,20
betonová mazanina s PP vlákny	50	2300	1,15
tepelná izolace Isover EPS 100	70	20	0,01
železobetonová deska	250	2500	6,25
příčky	-	-	2,26
zatížení celkem			9,87

- Pojížděná podlaha 1PP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
drátkobetonová pojížděná deska	130	2400	3,12
železobetonová deska	250	2500	6,25
zatížení celkem			9,37

Tato plocha bude zachována jako volný prostor, příčky nejsou proto započítány.

Uvažované jednotné zatížení podlah 1PP: $g_k = 10,83 \text{ kN/m}^2$

2.1.2 Střešní pláště

- Střecha nepochozí nad 1NP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
keramzitbeton ve spádu	90	700	0,63
železobetonová deska	250	2500	6,25
tepelná izolace Foamglas T3+	240	135	0,32
podhled lamelový	-	-	0,20
zatížení celkem			7,40

- Terasa nad vytápěným prostorem 1PP – betonová dlažba

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]
betonová dlažba	50	2300	1,15
tepelná izolace XPS Styrodur 3000 CS	60	33	0,02
fóliová hydroizolace Fatrafol 818/V-UV	2	1300	0,03
tepelná izolace Isover EPS 200	190	30	0,06
železobetonová deska	250	2500	6,25
omítka s ^t ěrková	5	1800	0,09
zatížení celkem			7,59

- Terasa nad vinařským provozem 1PP – zatravněná

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
trávníkový substrát	180	1000	1,80
retenční deska Enviboard	20	1100	0,22
tepelná izolace XPS Styrodur 3000 CS	60	33	0,02
fóliová hydroizolace Fatrafol 818/V-UV	2	1300	0,03
tepelná izolace Isover EPS 200	190	30	0,06
železobetonová deska	250	2500	6,25
omítka stěrková	5	1800	0,09
zatížení celkem			8,46

- Terasa nad vinařským provozem 1PP – dlažba v kačírku

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m³]	g_k [kN/m²]
betonová dlažba	50	2300	1,15
kačírek	80	1700	1,36
tepelná izolace XPS Styrodur 3000 CS	60	33	0,02
fóliová hydroizolace Fatrafol 818/V-UV	2	1300	0,03
tepelná izolace Isover EPS 200	190	30	0,06
železobetonová deska	250	2500	6,25
omítka stěrková	5	1800	0,09
zatížení celkem			8,86

Uvažované jednotné zatížení podlah 1NP: $g_k = 8,86 \text{ kN/m}^2$

2.1.3 Obvodový plášť

- Obvodový plášť 1NP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]	výška [mm]	g _k [kN/m]
obklad z fasádních kazet Corten	1,5	9200	0,14	4000	0,55
tepelná izolace Isover Fassil	180	50	0,09	4000	0,36
lepidlo Webertherm elastik	10	700	0,07	4000	0,28
zdivo Porotherm 19 AKU Profi	190	1000	1,90	3750	7,13
omítka vnitřní	10	1800	0,18	3750	0,68
zatížení celkem			2,38		8,99

- Obvodový plášť 1PP

	tl. vrstvy [mm]	obj. tíha [kg/m ³]	g _k [kN/m ²]	výška [m]	g _k [kN/m]
omítkový systém vnější	8	1700	0,14	3,75	0,51
tepelná izolace Isover TF Profi	200	140	0,28	3,75	1,05
lepidlo Webertherm elastik	10	700	0,07	3,75	0,26
železobetonová stěna	200	2500	5,00	3,75	18,75
omítka stěrková	5	1800	0,09	3,75	0,34
zatížení celkem			5,58		20,91

2.1.4 Příčky

Pokoje pro hosty jsou odděleny nenosnými zděnými akustickými příčkami Porotherm 19 AKU Profi + 2 × 10 mm omítky.

- Objemová hmotnost stěny: 1000 kg/m²
- Plošné zatížení: $g_k = 10 \cdot 0,19 + 2 \cdot 0,01 \cdot 18 = 2,26 \text{ kN/m}^2$

Další dělicí příčky v objektu jsou zděné z keramických tvarovek Porotherm 11,5 Profi + 2 × 10 mm omítky.

- Objemová hmotnost stěny: 850 kg/m²
- Plošné zatížení: $g_k = 8,5 \cdot 0,115 + 2 \cdot 0,01 \cdot 18 = 1,34 \text{ kN/m}^2$

Z důvodu neznámého rozdělení příček bude do stálého zatížení příslušných ploch započítáno náhradní zatížení 2,26 kN/m².

2.2 Proměnné zatížení

2.2.1 Užité zatížení

- Reprezentační místnosti 1NP – plocha se stoly, kde dochází ke shromažďování lidí
kategorie C1: $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$
- Obytná část 1PP, zázemí pro zaměstnance 1PP-1NP, hygienická zázemí
kategorie A: stropní konstrukce: $q_k = 2 \text{ kN/m}^2$
schodiště: $q_k = 3 \text{ kN/m}^2$
- Střecha 1NP nepřístupná s výjimkou běžné údržby a oprav
kategorie H: $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$
- Střecha 1PP pochůzná s užíváním dle kategorie C5 – terasy, kde může dojít k vysoké koncentraci lidí
kategorie I: $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$
- Zásobovací oblast vinařství 1PP – plocha pro středně těžká vozidla
kategorie G: $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$
- Skladové prostory 1PP a 2PP
Kategorie E1: $q_k = 7,5 \text{ kN/m}^2$

- Plocha pro průmyslovou činnost 2PP – tanková hala

Uvažuje se umístění nerezových nádrží s objemem 2000 l (2 m³) o průměru 1,11 m. Objemová hmotnost vína: $\rho = 990 \text{ kg/m}^3$

$$2 \cdot 990 = 1980 \text{ kg} = 19,8 \text{ kN}$$

$$A = \pi \cdot \frac{1,11^2}{4} = 0,97 \text{ m}^2 \qquad \frac{19,8}{0,97} = 20,4 \text{ kN/m}^2$$

2.2.2 Zatížení sněhem

Střecha 1NP a 1PP je plochá se sklonem menším než 30°.

Tvarový součinitel: $\mu_1 = 0,8$

Součinitel expozice: $C_e = 0,8$ - budova se nachází v otevřené krajině

Součinitel tepla: $C_t = 1$

Oblast Valtice – sněhová oblast II, charakteristické zatížení sněhem:

$$s_k = 1 \text{ kN/m}^2$$

Průměrné zatížení sněhem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 = 0,64 \text{ kN/m}^2$$

Hodnota proměnného zatížení střechy bude uvažována jako větší z hodnot:

- Nepřístupná střecha 1NP
 - Užité zatížení: 0,75 kN/m²
 - zatížení sněhem: 0,64 kN/m²

Proměnné zatížení střechy 1NP: $q_k = 0,75 \text{ kN/m}^2$.
- Pochozí střecha 1PP – terasa
 - Užité zatížení: 5 kN/m²
 - zatížení sněhem: 0,64 kN/m²

Proměnné zatížení střechy 1NP: $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$.

2.2.3 Rekapitulace zatížení

- Zatížení podlahy 1NP:
 - Stálé zatížení: $g_d = g_k \cdot \gamma_g = 11,41 \cdot 1,35 = 15,4 \text{ kN/m}^2$
 - Proměnné zatížení: $q_d = q_k \cdot \gamma_q = 3 \cdot 1,5 = 4,5 \text{ kN/m}^2$
 - Celkem: $(g + q)_d = 19,9 \text{ kN/m}^2$
- Zatížení podlahy 1PP
 - Stálé zatížení: $g_d = g_k \cdot \gamma_g = 10,83 \cdot 1,35 = 14,67 \text{ kN/m}^2$
 - Proměnné zatížení:
 - Skladové prostory: $q_d = q_k \cdot \gamma_q = 7,5 \cdot 1,5 = 11,25 \text{ kN/m}^2$
 - Obytná část: $q_d = q_k \cdot \gamma_q = 2 \cdot 1,5 = 3,5 \text{ kN/m}^2$
 - Celkem:
 - Plocha pro vozidla: $(g + q)_d = 25,92 \text{ kN/m}^2$
 - Obytná část: $(g + q)_d = 18,17 \text{ kN/m}^2$
- Zatížení střechy 1NP
 - Stálé zatížení: $g_d = g_k \cdot \gamma_g = 7,4 \cdot 1,35 = 9,99 \text{ kN/m}^2$
 - Proměnné zatížení: $q_d = q_k \cdot \gamma_q = 0,75 \cdot 1,5 = 2,25 \text{ kN/m}^2$
 - Celkem: $(g + q)_d = 12,24 \text{ kN/m}^2$
- Zatížení střechy 1PP – terasy
 - Stálé zatížení: $g_d = g_k \cdot \gamma_g = 8,86 \cdot 1,35 = 11,96 \text{ kN/m}^2$
 - Proměnné zatížení: $q_d = q_k \cdot \gamma_q = 5 \cdot 1,5 = 7,5 \text{ kN/m}^2$
 - Celkem: $(g + q)_d = 19,46 \text{ kN/m}^2$

3 Předběžný návrh a posouzení nosných prvků

3.1 Stropní deska

Stropní desky jsou v celém objektu železobetonové monolitické, lokálně podepřené.

Deska D1 s rozhodujícím rozpětím 6 m bude navržena jako lokálně podepřená deska bez hlavic.

Deska D2 s rozhodujícím rozpětím 7,5 m bude navržena jako lokálně podepřená deska se skrytými hlavicemi.

Deska D3 s rozpětím 12 m bude navržena jako deska vylehčená, lokálně podepřená.

Bude použit beton C 30/37.

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

- Empirický návrh tloušťky desky:

- Lokálně podepřená deska bezhřibová 5x6 m (D1)

$$h_d \geq \frac{1}{33} \cdot L_{max} = \frac{1}{33} \cdot 6000 = 182 \text{ mm}$$

- Lokálně podepřená deska s hlavicemi 5x7,5 m (D2)

$$h_d \geq \frac{1}{35} \cdot L_{max} = \frac{1}{35} \cdot 7500 = 214 \text{ mm}$$

- Lokálně podepřená deska 12x9,5 m (D3)

$$h_d \geq \frac{1}{33} \cdot L_{max} = \frac{1}{33} \cdot 12000 = 364 \text{ mm}$$

Deska bude navržena jako vylehčená kazetová.

- Stanovení krycí vrstvy:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

$$c_{min} = \max(c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10\text{mm})$$

- Předpokládaný profil výztuže 14 mm $c_{min,b} = 15 \text{ mm}$
- Pro vnitřní konstrukce XC1, S4, C30/37 $c_{min,dur} = 10 \text{ mm}$
- Přídavná hodnota z hlediska bezpečnosti $\Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm}$

- redukce při použití nerez. oceli $\Delta c_{dur, st} = 0 \text{ mm}$
- Redukce při použití přídavné ochrany $\Delta c_{dur, add} = 0 \text{ mm}$
- Přídavek na návrhovou odchylku $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

$$c_{min} = \max (15; 10 + 0 - 0 - 0; 10 \text{ mm})$$

$$c_{min} = 15 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

Pro železobetonové prvky v tankové hale, vinném sklepu a dalších místnostech pro výrobu vína (předpokládaný stupeň prostředí XA1) odhad krycí vrstvy 30 mm.

Uvažovaná jednotná krycí vrstva: $c = 30 \text{ mm}$

- Návrh desky D1 a D2 na základě splnění podmínky ohybové štíhlosti desky:

$$\lambda = \frac{L}{d} \leq \lambda_d = \kappa_{c1} \cdot \kappa_{c2} \cdot \kappa_{c3} \cdot \lambda_{d, tab} \quad d \geq \frac{L}{\lambda_d}$$

- Obdélníkový průřez: $\kappa_{c1} = 1$
- Rozhodující rozpětí desky $L < 7 \text{ m}$ $\kappa_{c2} = 1$
- Rozhodující rozpětí desky $L > 7 \text{ m}$ $\kappa_{c2} = \frac{7}{L} = \frac{7}{7,5} = 0,93$
- Odhad součinitele napětí tahové výztuže $\kappa_{c3} = 1,2$
- Předpokládaný stupeň vyztužení desek $\rho \leq 0,5\%$
- Předpokládaný profil výztuže 14 mm
- Krycí výztuže 30 mm

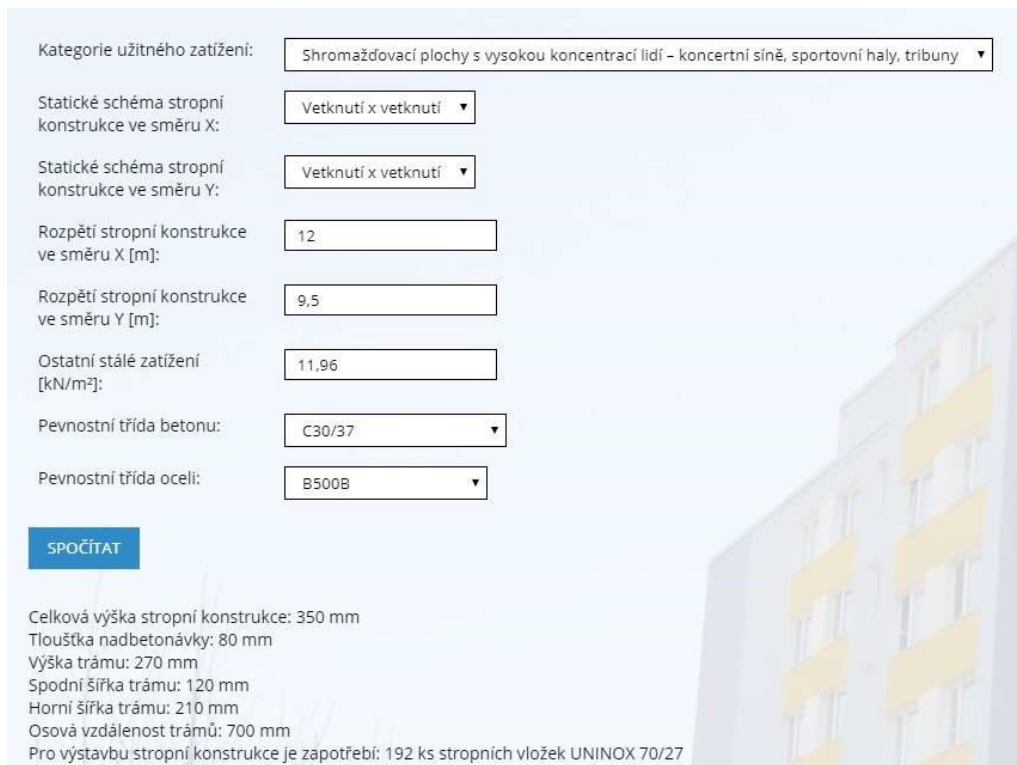
typ podepření	L [m]	$\lambda_{d, tab}$	λ_d	d [mm]	h_d [mm]
lokálně podepřená deska D1	6	24,6	29,52	203	240
lokálně podepřená deska D2	7,5	24,6	27,45	273	310

Návrh tloušťky desky: deska D1 $h_d = 250 \text{ mm}$
deska D2 $h_d = 250 \text{ mm}$

Podmínku ohybové štíhlosti není nutné dodržet, deska D2 bude proto navržena ve stejné tloušťce jako deska D1 jako lokálně podepřená deska s hlavicemi.

- Návrh desky D3: 12×9,5 m

Výstup z kalkulačky pro předběžný návrh vylehčené kazetové desky firmy Uninox s.r.o. [1]



Kategorie užitého zatížení: Shromažďovací plochy s vysokou koncentrací lidí – koncertní síně, sportovní haly, tribuny ▼

Statické schéma stropní konstrukce ve směru X: Vetknutí x vetknutí ▼

Statické schéma stropní konstrukce ve směru Y: Vetknutí x vetknutí ▼

Rozpětí stropní konstrukce ve směru X [m]: 12

Rozpětí stropní konstrukce ve směru Y [m]: 9,5

Ostatní stálé zatížení [kN/m²]: 11,96

Pevnostní třída betonu: C30/37 ▼

Pevnostní třída oceli: B500B ▼

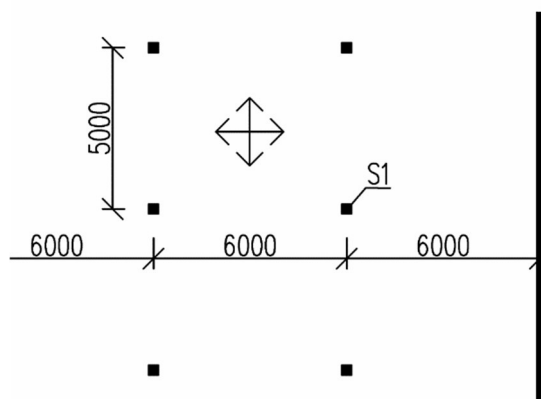
SPOČÍTAT

Celková výška stropní konstrukce: 350 mm
Tloušťka nadbetonávky: 80 mm
Výška trámu: 270 mm
Spodní šířka trámu: 120 mm
Horní šířka trámu: 210 mm
Osová vzdálenost trámů: 700 mm
Pro výstavbu stropní konstrukce je zapotřebí: 192 ks stropních vložek UNINOX 70/27

Návrh vylehčené kazetové desky tl. 350 mm.

3.1.1 Ověření desky z hlediska protlačení

Ověření desky D1 v 1PP:



- Tloušťka desky $h_d = 250 \text{ mm}$
- Účinná výška průřezu $d_x = 250 - 30 - \frac{14}{2} = 213 \text{ mm}$
 $d_y = 213 - 14 = 199 \text{ mm}$
 $d = \frac{d_x + d_y}{2} = 206 \text{ mm}$
- Rozměry průřezu sloupu S1 $300 \times 300 \text{ mm}$
- Zatěžovací plocha sloupu S1 $A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$
- Návrhové zat. desky (včetně vl. tíhy) $(g + q)_d = 25,92 \text{ kN/m}^2$
(viz odstavec 2.2.3 – pojížděná plocha)
- Odhad max. posouvající síly v desce
 $V_{Ed} = A \cdot (g + q)_d = 30 \cdot 25,92 = 777,6 \text{ kN}$

V oblasti maximálního návrhového zatížení v 1.PP se ve vzdálenosti $6d$ od líce sloupu nenachází žádný stropní prostup.

- Kontrolované obvody: $u_0 = 4 \cdot a = 4 \cdot 300 = 1200 \text{ mm}$
 $u_1 = 4a + 2\pi \cdot 2d = 3789 \text{ mm}$
- Součinitel β (vnitřní sloup) $\beta = 1,15$
- Účinek zatížení v kontrolovaných obvodech:

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 777,6 \cdot 10^3}{1200 \cdot 206} = 3,62 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 777,6 \cdot 10^3}{3789 \cdot 206} = 1,15 \text{ MPa}$$

- Únosnost tlakové diagonály:

$$v_{Rd,max} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{f_{ck}}{250}\right) \cdot f_{cd} = 0,4 \cdot 0,6 \cdot \left(1 - \frac{30}{250}\right) \cdot 20$$

$$v_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa} > v_{Ed,0} = 3,62 \text{ MPa} \quad \textbf{Vyhovuje.}$$

- Smyková únosnost desky bez smykové výztuže:

$$v_{Rd,c} = \max \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot \sqrt[3]{100 \cdot \rho \cdot f_{ck}}; 0,035 \cdot \sqrt{k^3 \cdot f_{ck}} \right]$$

$$C_{Rd,c} = \frac{0,18}{\gamma_c} = \frac{0,18}{1,5} = 0,12$$

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{206}} = 1,99 \leq 2,0$$

Odhad stupně vyztužení ohybovou výztuží: $\rho = 0,005$

$$v_{Rd,c} = \max \left[0,12 \cdot 1,99 \cdot \sqrt[3]{100 \cdot 0,005 \cdot 30}; 0,035 \cdot \sqrt{1,99^3 \cdot 30} \right]$$

$$v_{Rd,c} = \max[0,59; 0,54] = 0,59 \text{ MPa} < v_{Ed,1} = 1,15 \text{ MPa}$$

Je třeba vyztužit na protlačení, vzniká šikmá smyková trhлина.

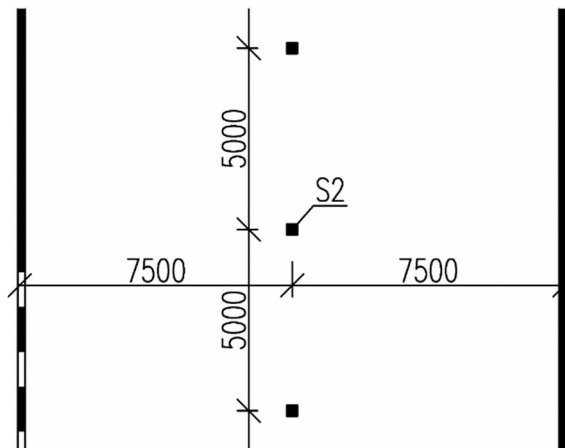
Odhad pro vyztužení proti protlačení třmínkovými lištami: $\alpha_{max} = 2$

$$\alpha_{max} \cdot v_{Rd,c} = 2 \cdot 0,59 = 1,18 \text{ MPa} > v_{Ed,1} = 1,15 \text{ MPa}$$

Vyhovuje.

V jiné části desky se ve vzdálenosti $6d$ od líce sloupu stropní prostup nachází. Návrhové zatížení desky je v těchto místech menší než na posuzované části desky ($18,17 \text{ kN/m}^2$), je tedy uvažováno, že i zde deska na protlačení vyhoví.

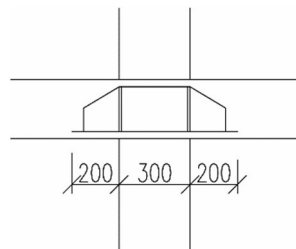
Ověření desky D2:



- Tloušťka desky $h_d = 250 \text{ mm}$
- Účinná výška průřezu
 - $d_x = 250 - 30 - \frac{14}{2} = 213 \text{ mm}$
 - $d_y = 213 - 14 = 199 \text{ mm}$
 - $d = \frac{d_x + d_y}{2} = 206 \text{ mm}$
- Rozměry průřezu sloupu S1 $300 \times 300 \text{ mm}$
- Zatěžovací plocha sloupu S1 $A = 7,5 \cdot 5 = 37,5 \text{ m}^2$
- Návrhové zat. desky (včetně vl. tíhy) $(g + q)_d = 19,46 \text{ kN/m}^2$
(viz odstavec 2.2.3 – zatížení střechy 1PP – terasa)
- Odhad max. posouvající síly v desce
 $V_{Ed} = A \cdot (g + q)_d = 37,5 \cdot 19,46 = 729,75 \text{ kN}$

Ve vzdálenosti $6d$ od líce sloupu S2 se nenachází žádný stropní prostup.

Sloup bude navržen se skrytou ocelovou manžetovou hlavicí $700 \times 700 \text{ mm}$.



- Kontrolované obvody: $u_0 = 4 \cdot a = 4 \cdot 700 = 2800 \text{ mm}$
 $u_1 = 4a + 2\pi \cdot 2d = 5389 \text{ mm}$
- Součinitel β (vnitřní sloup) $\beta = 1,15$

- Účinek zatížení v kontrolovaných obvodech:

$$v_{Ed,0} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_0 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 729,75 \cdot 10^3}{2800 \cdot 206} = 1,45 \text{ MPa}$$

$$v_{Ed,1} = \frac{\beta \cdot V_{Ed}}{u_1 \cdot d} = \frac{1,15 \cdot 729,75 \cdot 10^3}{5389 \cdot 206} = 0,76 \text{ MPa}$$

- Únosnost tlakové diagonály:

$$v_{Rd,max} = 4,22 \text{ MPa} > v_{Ed,0} = 1,45 \text{ MPa} \quad \textbf{Vyhovuje.}$$

- Smyková únosnost desky bez smykové výztuže:

$$v_{Rd,c} = 0,59 \text{ MPa} < v_{Ed,1} = 0,76 \text{ MPa}$$

Je třeba vyztužit na protlačení, vzniká šikmá smyková trhлина.

Odhad pro vyztužení proti protlačení třmínkovými lištami: $\alpha_{max} = 2$

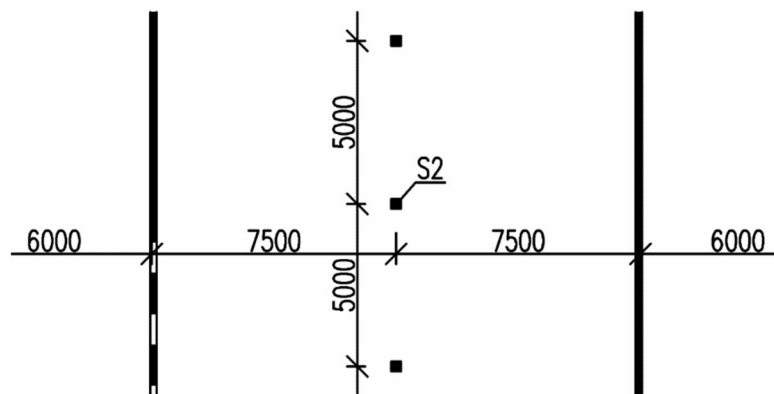
$$\alpha_{max} \cdot v_{Rd,c} = 2 \cdot 0,59 = 1,18 \text{ MPa} > v_{Ed,1} = 0,76 \text{ MPa}$$

Vyhovuje.

3.1.2 Ověření desek z hlediska únosnosti v ohybu

Ověření bude provedeno pro lokálně podepřenou desku s největším rozpětím.

Část lokálně podepřené stropní desky D2:



- Tloušťka desky $h_d = 250 \text{ mm}$
- Účinná výška průřezu $d = 250 - 30 - \frac{14}{2} = 213 \text{ mm}$
- Rozpětí $L = 7,5 \text{ m}$

- Návrhové zat. desky (včetně vl. tíhy) $(g + q)_d = 19,46 \text{ kN/m}^2$
(viz odstavec 2.2.3 – zatížení střechy 1PP – terasa)

Výpočet metodou součtových momentů:

- Max. součtový moment:

$$M_{tot} = \frac{1}{8} \cdot (g + q)_d \cdot L_x \cdot L_{n,y}^2 = \frac{1}{8} \cdot 19,46 \cdot 5 \cdot \left(7,5 - \frac{0,2}{2} - \frac{0,3}{2}\right)^2$$

$$M_{tot} = 639,3 \text{ kNm}$$

- Celkový moment na vnitřní podpoře:

Okraj desky krajního deskového pole je vetknutý: $\gamma = 0,65$

$$M_1 = \gamma \cdot M_{tot} = 0,65 \cdot 639,3 = 415,55 \text{ kNm}$$

- Maximální moment ve sloupovém pruhu na vnitřní podpoře (sloupu S2):

Šířka sloupového pruhu: $b_{sl} = 2,5 \text{ m}$

Pro záporné momenty ve střední podpoře: $\omega = 0,75$

$$m_{Ed} = \frac{M_1 \cdot \omega}{b_{sl}} = \frac{415,55 \cdot 0,75}{2,5} = 124,67 \text{ kNm/m'}$$

- Maximální moment na žb stěně

$$m_{Ed} = \frac{415,55}{5} = 83,11 \text{ kNm/m'}$$

- Statické ověření únosnosti desky nad podporou:

Poměrný ohybový moment na 1 bm:

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{124,67 \cdot 10^6}{1000 \cdot 213^2 \cdot 20} = 0,14$$

Z tabulek [2]: $\xi = 0,189$

$$a_{s,req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,8 \cdot 1000 \cdot 213 \cdot 0,189 \cdot 20}{435} = 1480,7 \text{ mm}^2$$

$$\text{Návrh } 8 \times \varnothing 16 \text{ mm} \quad a_{s,prov} = 1608 \text{ mm}^2$$

$$z \sim 0,9 \cdot d \quad d = 212 \text{ mm}$$

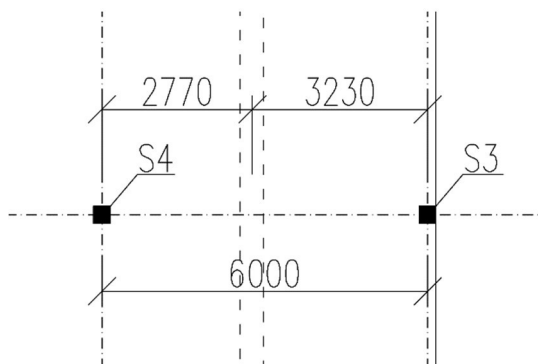
$$z = 0,9 \cdot 212 = 190,8 \text{ mm}$$

$$m_{Rd} = f_{yd} \cdot z \cdot a_{s,prov} = 435 \cdot 190,8 \cdot 1608 = 133,5 \text{ kNm}$$

$$m_{Rd} = 133,5 \text{ kNm} > m_{Ed} = 124,67 \text{ kNm}$$

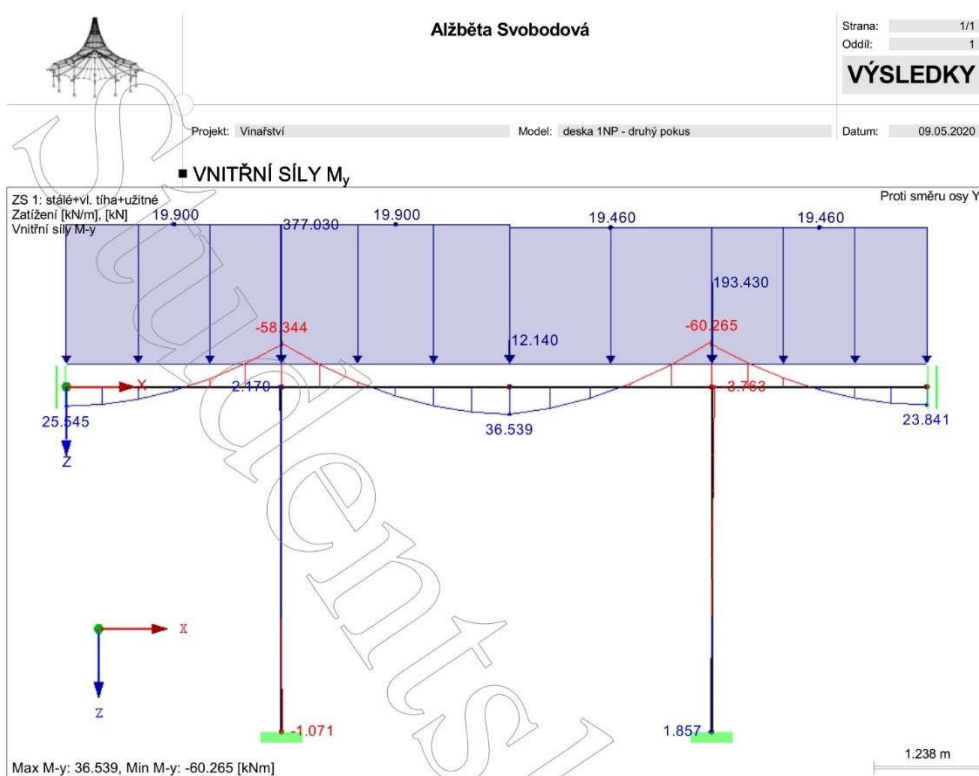
Vyhovuje.

3.1.3 Ověření desky na ohyb v místě obvodové stěny 1NP



- Tloušťka desky $h_d = 250 \text{ mm}$
- Účinná výška průřezu $d = 250 - 30 - \frac{14}{2} = 213 \text{ mm}$
- Normálové zatížení v patě obvodové stěny:
 Tíha obvodového pláště 1NP: $g_k = 8,99 \text{ kN/m}$ (viz odstavec 2.2.3)
 $g_d = 1,35 \cdot 8,99 = 12,14 \text{ kN/m}$
 Na 1 m délky stěny: $g_d = 12,14 \cdot 1 = 12,14 \text{ kN}$
- Normálové zatížení v patě sloupu S3 (300×300 mm):
 Zatěžovací plocha: $A = 3 \cdot 5 = 15 \text{ m}^2$
 Návrhové zat. střechy 1NP (vč. vl. tíhy desky): $(g + q)_d = 12,24 \text{ kN/m}^2$
 Vlastní tíha sloupu: $N_{S3,0} = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,37 = 9,83 \text{ kN}$
 Normálová síla v patě S3:
 $N_{S3} = A \cdot (g + q)_d + N_{S3,0} = 15 \cdot 12,24 + 9,83 = 193,43 \text{ kN}$
- Normálové zatížení v patě sloupu S4 (300×300 mm):
 Zatěžovací plocha: $A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$
 Návrhové zat. střechy 1NP (vč. vl. tíhy desky): $(g + q)_d = 12,24 \text{ kN/m}^2$
 Vlastní tíha sloupu: $N_{S4,0} = 25 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 4,37 = 9,83 \text{ kN}$
 Normálová síla v patě S4:
 $N_{S4} = A \cdot (g + q)_d + N_{S4,0} = 30 \cdot 12,24 + 9,83 = 377,03 \text{ kN}$
- Návrhové zat. terasy (vč. vl. tíhy desky): $(g + q)_d = 19,46 \text{ kN/m}^2$
- Návrh. zat. podlahy 1NP (vč. vl. tíhy desky): $(g + q)_d = 19,9 \text{ kN/m}^2$

Výstup z výpočetního programu Dlubal RSTAB:



Maximální moment v poli: $m_{Ed} = 36,54 \text{ kNm}$

- Poměrný ohybový moment:

$$\mu = \frac{m_{Ed}}{b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} = \frac{36,54 \cdot 10^6}{1000 \cdot 213^2 \cdot 20} = 0,04$$

Z tabulek [2]: $\xi = 0,051$

$$a_{s,req} = \frac{0,8 \cdot b \cdot d \cdot \xi \cdot f_{cd}}{f_{yd}} = \frac{0,8 \cdot 1000 \cdot 213 \cdot 0,051 \cdot 20}{435} = 399,6 \text{ mm}^2$$

$$\rho = \frac{a_{s,req}}{b \cdot d} = \frac{399,6}{1000 \cdot 213} = 0,19\%$$

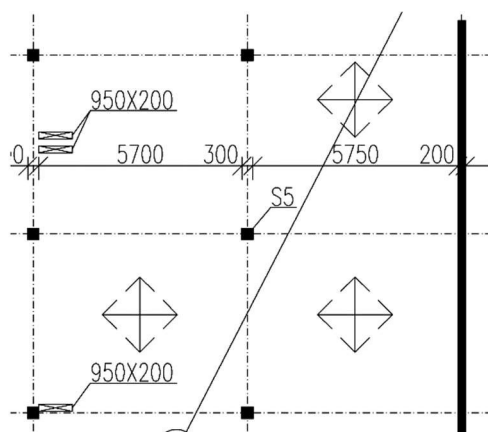
Předpoklad $\rho \leq 0,005$, použitý při výpočtu vymežující ohybové štíhlosti desek, je splněn.

3.2 Svislé nosné konstrukce

V 1NP jsou navrženy vnitřní a vnější ŽB sloupy, vnitřní ŽB stěna a ŽB stěny výtahového jádra.

V 1PP a 2PP jsou navrženy vnitřní a vnější ŽB sloupy, vnitřní a obvodové ŽB stěny a ŽB stěny výtahového jádra.

3.2.1 Ověření vnitřního ŽB sloupu S5 v 2PP



- Rozměry průřezu sloupu S5 $300 \times 300 \text{ mm}$
- Zatěžovací plocha sloupu S5 $A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$
- Výška sloupu 1NP $l_1 = 4,37 \text{ m}$
- Výška sloupu 1-2PP $l_2 = 3,69 \text{ m}$

Normálové zatížení v patě sloupu:

stálé zatížení:	počet	plocha [m ²]	g _k [kN/m ²]	výpočet	F _k [kN]
střecha 1NP	1	30	7,4	1·30·7,4	222,00
obvodový plášť 1NP	1 x 5 m	-	8,99	1·5·8,99	44,95
podlaha 1NP	1	30	11,41	1·30·11,41	342,30
podlaha 1PP	1	30	10,87	1·30·10,87	326,10
ŽB sloup 4,37 m	1	0,09	-	1·0,09·25·4,37	9,83
ŽB sloup 3,69 m	2	0,09	-	2·0,09·25·3,69	16,34
stálé zatížení celkem					961,52

užitné zatížení:	počet	plocha [m ²]	g _k [kN/m ²]	výpočet	F _k [kN]
střecha 1NP	1	30	0,75	1·30·0,75	22,50
užitné 1NP	1	30	3	1·30·3	90,00
užitné 1PP	1	30	2	1·30·2	60,00
užitné zatížení celkem					172,50

Celkem: $N_{Ed} = 961,52 \cdot 1,35 + 172,5 \cdot 1,5 = 1556,80 \text{ kN}$

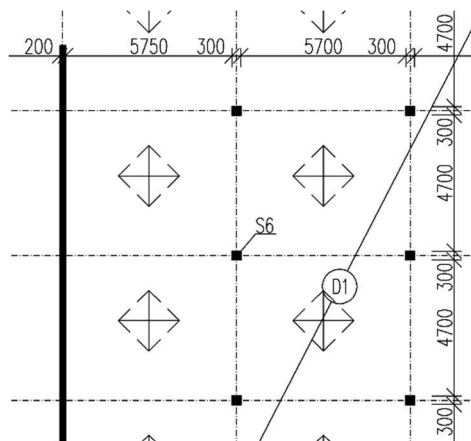
Normálová únosnost sloupu (uvažován dostředný tlak):

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_s \cdot \sigma_s = 0,8 \cdot A_c \cdot f_{cd} + A_c \cdot \rho \cdot \sigma_s$$

$$N_{Rd} = 0,8 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 20 + 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,02 \cdot 400$$

$$N_{Rd} = 2160 \text{ kN} > N_{Ed} = 1556,8 \text{ kN} \quad \text{Sloup } 300 \times 300 \text{ mm vyhovuje.}$$

3.2.2 Ověření vnitřního ŽB sloupu S6 v 2PP



- Rozměry průřezu sloupu S6 $300 \times 300 \text{ mm}$
- Zatěžovací plocha sloupu S6 $A = 6 \cdot 5 = 30 \text{ m}^2$
- Výška sloupu 1-2PP $l_2 = 3,69 \text{ m}$

Normálové zatížení v patě sloupu:

stálé zatížení:	počet	plocha [m ²]	g _k [kN/m ²]	výpočet	F _k [kN]
střecha 1PP	1	30	8,86	1·30·8,86	265,80
podlaha 1PP	1	30	9,93	1·30·9,93	297,90
ŽB sloup 3,69 m	2	0,09	-	2·0,09·25·3,69	16,34
stálé zatížení celkem					580,04

užitné zatížení:	počet	plocha [m ²]	g _k [kN/m ²]	výpočet	F _k [kN]
střecha 1PP	1	30	5	1·30·5	150,00
užitné 1PP	1	30	5	1·30·5	150,00
užitné zatížení celkem					300,00

Celkem: $N_{Ed} = 580,04 \cdot 1,35 + 300 \cdot 1,5 = 1233,05 \text{ kN}$

Normálová únosnost sloupu (uvažován dostředný tlak):

$N_{Rd} = 2160 \text{ kN} > N_{Ed} = 1233,05 \text{ kN}$ **Sloup 300×300 mm vyhovuje.**

Pozn.: Sloup S2, který má výšku 7,57 m (prostupuje 2PP a 1PP), bude zřejmě nutné posoudit jako sloup štíhlý. Únosnost sloupu 300×300 mm je dostatečně velká, aby bylo možné sloup provést.

Pozn.: Sloupy v exteriéru budou kotveny v místě stropní desky 1PP a 2PP nerezovou kotvou, která umožní sloupu teplotní deformaci a zároveň bude sloup fixovat na vybočení.

3.2.3 Ověření vnitřní ŽB stěny

Železobetonové nosné stěny jsou navrženy v tl. 200 mm. Zatížení v oblasti stěn je stejné jako v místech sloupů, nosná stěna má menší zatěžovací plochu, únosnost stěn tedy není třeba dokazovat.

3.3 Vodorovné nosné prvky

- Předběžný návrh průvzlaku v místě přechodu plné desky D1 na kazetovou desku D3:

Rozpětí: 6 m

$$h = \frac{L}{12} \sim \frac{L}{8} = \frac{6000}{12} \sim \frac{6000}{8} = 500 \sim 750 \text{ mm}$$

Návrh průvzlaku: výška 750 mm.

- Předběžný návrh průvzlaku v místě snížení desky D1:

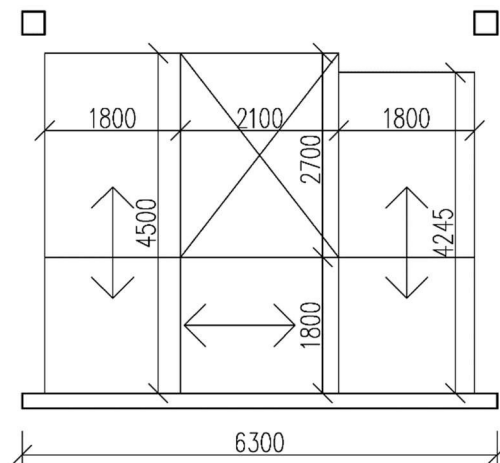
Rozpětí: 6 m

Návrh průvzlaku: výška 750 mm.

3.4 Schodiště

Schodiště je navrženo jako monolitické trojramenné a jednoramenné. Schodišťová ramena jsou na mezipodesty a hlavní podestu napojena pomocí prvků zvukové izolace Halfen HTT. Ramena schodiště budou od stěn oddílatována spárovou deskou Halfen HTPL.

Schéma schodiště pro hosty (2PP – 1NP):



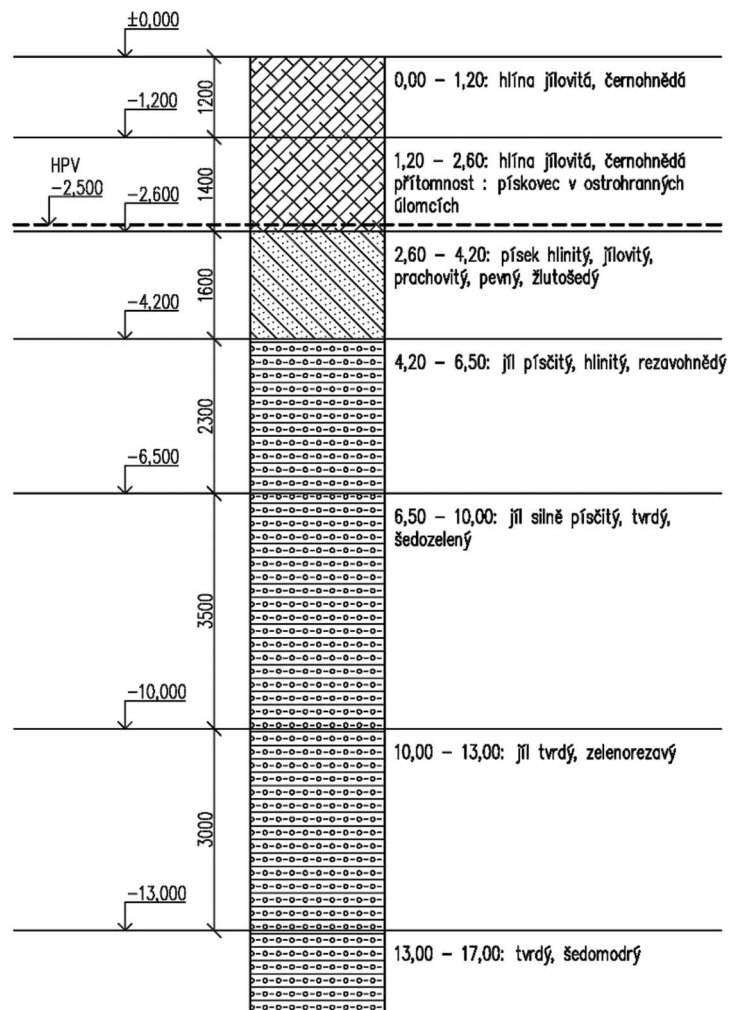
- Deska mezipodest: $h_{\text{pod}} = 200 \text{ mm}$
- Deska ramen: $h_{\text{ram}} = 175 \text{ mm}$

Tloušťky desek vycházejí z geometrie schodiště a návaznosti ramen.

Desky mají dostatečnou dimenzi, není třeba staticky ověřovat.

3.5 Základové konstrukce

Geologický profil:



Konstrukce spadá do 2. geotechnické kategorie. Návrhový přístup 2.

V geologickém profilu se vyskytuje podzemní voda.

- Zatížení sloupu S5:
 - Stálé: $N_{g,5} = 1298,1 \text{ kN}$ (viz odstavec 3.2.1)
 - Užité: $N_{q,5} = 258,75 \text{ kN}$
- Zatížení sloupu S6:
 - Stálé: $N_{g,6} = 821,12 \text{ kN}$ (viz odstavec 3.2.2)
 - Užité: $N_{q,6} = 450 \text{ kN}$

Návrh základových konstrukcí byl proveden ve výpočetním programu GEO5 Patka (viz příloha).

Výsledné rozměry patek:

- Patka S5: pŕodorysný rozměr 2×2 m, tloušťka 0,5 m
- Patka S6: pŕodorysný rozměr 1,5×1,5 m, tloušťka 0,5 m

Z důvodu velkého zatížení podlahy 2PP (bude zde umístěn vinařský provoz – vinné sudy, nádrže) bude navržena základová deska tl. 300 mm. V místech sloupů a nosných stěn bude tloušťka zvětšena na 500 mm.

3.6 Prostorová tuhost objektu

Konstrukční systém je kombinovaný, prostorové ztužení je zajišřeno nosnými obvodovými stěnami v 1PP, vnitřními nosnými stěnami a výtahovými jádry které prochází celým objektem. Není třeba prostorovou tuhost dále ověřovat.

3.7 Dilatace

Celý objekt je uvažován jako jeden dilatační celek, nebudou navrhovány žádné dilatační spáry.

4 Bibliografie

- [1] Uninox s.r.o. - Kalkulačka. *Uninox.cz* [online]. Olomouc: e-invent s.r.o., 2016 [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: <https://www.uninox.cz/calculator.html>
- [2] KOHOUTKOVÁ, Alena, Jaroslav PROCHÁZKA a Jitka VAŠKOVÁ. *Navrhování železobetonových konstrukcí: příklady a postupy*. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05587-8.
- [3] FSV ČVUT, kolektiv autorů katedry K133. PŘEDBĚŽNÝ STATICKÝ VÝPOČET: Vzor. In: Katedra betonových a zděných konstrukcí [dokument PDF]. Praha: Fsv ČVUT, 2015 [cit. 2020-05-09]. Dostupné z: https://concrete.fsv.cvut.cz/projekty/pdf/predbezny_SV_celek.pdf

Normy:

- [4] ČSN EN 1990 Eurokód: Základy navrhování konstrukcí, ČSNI, 2004
- [5] ČSN EN 1991-1-1 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Obecná zatížení – Část 1-1: Objemové tíhy, vlastní tíha a užitná zatížení budov, ČSNI, 2006
- [6] ČSN EN 1991-1-3 Eurokód 1: Zatížení konstrukcí – Část 1-3: Obecná zatížení – Zatížení sněhem, ČSNI, 2004
- [7] ČSN EN 1992-1-1 Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby
- [8] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 1: Obecná pravidla, ČSNI, 2006
- [9] ČSN EN 206-1: Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSNI, 2001
- [10] ČSN 73 1201 – Navrhování betonových konstrukcí pozemních staveb, ÚNMZ, 2010
- [11] ČSN EN 206+A1 Beton – Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ÚNMZ, 2018

[12] ČSN EN 10080 - Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel -
Všeobecně, ČSNI, 2005

[13] ČSN 42 0139 - Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná žebírková betonářská
ocel – Všeobecně, ČSNI, 2011

Software:

[14] AutoCAD 2018

[15] Dlubal RSTAB 8.21

[16] GEO5 2020 - Patky



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra konstrukcí pozemních staveb

Vinařství Obelisk Valtice

Předběžný statický výpočet

Přílohy

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Alžběta Svobodová

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Konstrukce pozemních staveb

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Radek Zigler, Ph.D.

Praha, 2020

Obsah

- 1 Návrh rozměrů a vyztužení patky S5 v programu GEO5
- 2 Návrh rozměrů a vyztužení patky S6 v programu GEO5

Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Vinařství Obelisk
 Vypracoval : Alžběta Svobodová
 Datum : 27.04.2020

Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

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 F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	10,00	
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °
 Soudržnost zeminy : $c_{ef} = 12,00$ kPa
 Edometrický modul : $E_{oed} = 8,50$ MPa



Pouze pro nekomerční využití



Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 20,00 \text{ kN/m}^3$

Třída S4

Objemová tíha : $\gamma = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 29,00^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 5,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 13,50 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,00 \text{ kN/m}^3$

Třída F4, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Úhel vnitřního tření : $\varphi_{\text{ef}} = 24,50^\circ$

Soudržnost zeminy : $c_{\text{ef}} = 14,00 \text{ kPa}$

Edometrický modul : $E_{\text{oed}} = 8,00 \text{ MPa}$

Obj.tíha sat.zeminy : $\gamma_{\text{sat}} = 18,50 \text{ kN/m}^3$

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu $h_z = 4,45 \text{ m}$

Hloubka základové spáry $d = 0,50 \text{ m}$

Tloušťka základu $t = 0,50 \text{ m}$

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 $x = 2,00 \text{ m}$

Šířka patky $y = 2,00 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru x $c_x = 0,30 \text{ m}$

Šířka sloupu ve směru y $c_y = 0,30 \text{ m}$

Objem patky = $2,00 \text{ m}^3$

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 $f_{\text{ck}} = 25,00 \text{ MPa}$

Pevnost v tahu $f_{\text{ctm}} = 2,60 \text{ MPa}$

Modul pružnosti $E_{\text{cm}} = 31000,00 \text{ MPa}$


Ocel podélná : B500

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

Ocel příčná: B500

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

Geologický profil a přiřazení zemin

Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,20	0,00 .. 1,20	Třída F5, konzistence tuhá	



Pouze pro nekomerční využití



Číslo	Mocnost vrstvy t [m]	Hloubka z [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
2	1,40	1,20 .. 2,60	Třída F5, konzistence tuhá	
3	1,60	2,60 .. 4,20	Třída S4	
4	2,30	4,20 .. 6,50	Třída F4, konzistence tuhá	
5	3,50	6,50 .. 10,00	Třída F4, konzistence tuhá	
6	3,00	10,00 .. 13,00	Třída F4, konzistence tuhá	
7	-	13,00 .. ∞	Třída F4, 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	1298,10	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	258,75	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 m od původního terénu.

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	331,02	369,61	89,56	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	333,30	369,61	90,18	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 35,10 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svlé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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

Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy z_{sp} = 2,65 m

Dosah smykové plochy l_{sp} = 7,36 m

Výpočtová únosnost zákl. půdy R_d = 369,61 kPa



Pouze pro nekomerční využití



Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 333,30$ 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 $S_{pd} = 1,15$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 600,53$ 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 patky $G = 26,00$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 7,4 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 7,4 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 7,4 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 7,4 mm

Sednutí středu základu = 12,4 mm

Sednutí charakterist. bodu = 8,4 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 4,98$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=97,17$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=97,17$)

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 = 8,4 mm



Pouze pro nekomerční využití



Hloubka deformační zóny = 2,88 m

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

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

Dimenzace čís. 1

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru x

8 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 308,77 \text{ kNm} > 234,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

8 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 2,00 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 308,77 \text{ kNm} > 234,47 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 1298,10 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 29,21 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 1268,89 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 2,34 \text{ MPa}$

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

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 278,34 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 1019,76 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,34 m

Délka průřezu $u = 3,33 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,68 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,00 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití



Posouzení plošného základu

Vstupní data

Projekt

Akce : Vinařství Obelisk
 Vypracoval : Alžběta Svobodová
 Datum : 27.04.2020

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 F5, konzistence tuhá		21,00	12,00	20,00	10,00	
2	Třída S4		29,00	5,00	18,00	8,00	
3	Třída F4, konzistence tuhá		24,50	14,00	18,50	8,50	
4	Třída F4, konzistence pevná		24,50	18,00	18,50	8,50	

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

Parametry zemín

Třída F5, konzistence tuhá

Objemová tíha : $\gamma = 20,00$ kN/m³
 Úhel vnitřního tření : $\varphi_{ef} = 21,00$ °



Pouze pro nekomerční využití



Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 12,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 8,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 20,00$ 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 F4, konzistence tuhá

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50$ kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 24,50$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 14,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 8,00$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m ³

Třída F4, konzistence pevná

Objemová tíha :	$\gamma = 18,50$ kN/m ³
Úhel vnitřního tření :	$\varphi_{ef} = 24,50$ °
Soudržnost zeminy :	$c_{ef} = 18,00$ kPa
Edometrický modul :	$E_{oed} = 10,50$ MPa
Obj.tíha sat.zeminy :	$\gamma_{sat} = 18,50$ kN/m ³

Založení**Typ základu: centrická patka**

Hloubka od původního terénu	$h_z = 8,50$ m
Hloubka základové spáry	$d = 0,50$ m
Tloušťka základu	$t = 0,50$ 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	$x = 1,50$ m
Šířka patky	$y = 1,50$ m
Šířka sloupu ve směru x	$c_x = 0,30$ m
Šířka sloupu ve směru y	$c_y = 0,30$ m
Objem patky	$= 1,12$ 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



Alžběta Svobodová

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	1,20	0,00 .. 1,20	Třída F5, konzistence tuhá	
2	1,40	1,20 .. 2,60	Třída F5, konzistence tuhá	
3	1,60	2,60 .. 4,20	Třída S4	
4	2,30	4,20 .. 6,50	Třída F4, konzistence tuhá	
5	3,50	6,50 .. 10,00	Třída F4, konzistence pevná	
6	3,00	10,00 .. 13,00	Třída F4, konzistence pevná	
7	-	13,00 .. ∞	Třída F4, konzistence pevná	

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	821,12	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Ano		Zatížení č. 2	Užitné	450,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Hladina podzemní vody

Hladina podzemní vody je v hloubce 2,50 m od původního terénu.

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	371,44	445,52	83,37	Ano
Zatížení č. 1	Ne	0,00	0,00	373,72	445,52	83,88	Ano

Výpočet proveden s automatickým výběrem nejnepříznivějších zatěžovacích stavů.

Spočtená vlastní tíha patky G = 19,74 kN

Spočtená tíha nadloží Z = 0,00 kN

Posouzení svislé únosnosti

Tvar kontaktního napětí : obdélník

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



Pouze pro nekomerční využití



Parametry smykové plochy pod základem:

Hloubka smykové plochy $z_{sp} = 1,99$ m

Dosah smykové plochy $l_{sp} = 5,52$ m

Výpočtová únosnost zákl. půdy $R_d = 445,52$ kPa

Extrémní kontaktní napětí $\sigma = 373,72$ 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 $S_{pd} = 0,93$ kN

Horizontální únosnost základu $R_{dh} = 383,91$ 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 patky $G = 14,62$ kN

Spočtená tíha nadloží $Z = 0,00$ kN

Sednutí středu hrany x - 1 = 14,7 mm

Sednutí středu hrany x - 2 = 14,7 mm

Sednutí středu hrany y - 1 = 14,7 mm

Sednutí středu hrany y - 2 = 14,7 mm

Sednutí středu základu = 23,2 mm

Sednutí charakterist. bodu = 16,5 mm

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

Sednutí a natočení základu - výsledky

Tuhost základu:

Spočtený vážený průměrný modul přetvárnosti $E_{def} = 6,54$ MPa

Základ je ve směru délky tuhý ($k=175,50$)

Základ je ve směru šířky tuhý ($k=175,50$)

Posouzení excentricity zatížení

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



Pouze pro nekomerční využití



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 = 16,5 mm

Hloubka deformační zóny = 3,52 m

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

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

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 = 1,50 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 231,58 \text{ kNm} > 98,53 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení podélné výztuže základu ve směru y

6 ks profil 16,0 mm, krytí 40,0 mm

Šířka průřezu = 1,50 m

Výška průřezu = 0,50 m

Stupeň vyztužení $\rho = 0,18 \% > 0,14 \% = \rho_{min}$

Poloha neutrálné osy $x = 0,03 \text{ m} < 0,28 \text{ m} = x_{max}$

Moment na mezi únosnosti $M_{Rd} = 231,58 \text{ kNm} > 98,53 \text{ kNm} = M_{Ed}$

Průřez VYHOVUJE.

Posouzení základu na protlačení

Normálová síla v sloupu = 821,12 kN

Maximální únosnost na obvodu sloupu

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 32,84 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 788,28 kN

Uvažovaný obvod sloupu $u_0 = 1,20 \text{ m}$

Smykové napětí na obvodu sloupu $v_{Ed,max} = 1,45 \text{ MPa}$

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

Kritický průřez bez smykové výztuže

Síla přenesená roznášením do zákl. půdy = 190,35 kN

Síla přenášená smykovou pevností patky = 630,77 kN

Vzdálenost průřezu od sloupu = 0,23 m

Délka průřezu $u = 2,62 \text{ m}$

Smykové napětí na průřezu $v_{Ed} = 0,53 \text{ MPa}$

Únosnost nevyztuženého průřezu $v_{Rd,c} = 1,50 \text{ MPa}$

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

Základ na protlačení VYHOVUJE



Pouze pro nekomerční využití

