

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

Projekt vnitřní kanalizace v rodinném domě s napojením na kořenovou ČOV a  
využitím dešťové vody.

The Project of Internal Sewerage in a Family House with Connected to the Root  
Sewage and Rainwater.

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018



# Zadání bakalářské práce

Student: **Ladislav Pospíšil**

Studijní program: B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607R040 Prostedí staveb

Téma: **Projekt vnitřní kanalizace v rodinném domě s napojením na kořenovou ČOV a využitím dešťové vody**  
**The Project of Internal Sewerage in a Family House with Connected to the Root Sewage and Rainwater**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Zásady pro vypracování:

V rodinném domě proveďte projekt vnitřní kanalizace včetně využití návrhu šedých vod. Vyřešte čištění odpadních vod kořenovou čističkou. Proveďte základní ekonomické vyhodnocení. Projekt proveďte v měřítku 1:50 pro realizaci stavby dle zákona 183/2006 Sb. v platném znění, Vyhlášky 499/2006 Sb. a Vyhlášky 268/2012 Sb. Rozsah práce bude dle Vyhlášky děkana Fakulty stavební VŠB TU Ostrava 17-003 Zásady pro vypracování diplomové a bakalářské práce. Výpisy prvků/výplně otvorů, zámečnické, truhlářské a klempířské konstrukce nejsou součástí požadovaného rozsahu.

Textová část:

1. Technická zpráva.
2. Výpočet schodiště + schéma - řez a půdorys schodišťového prostoru.
3. Tepelně technické vyhodnocení (podlaha nad terénem, obvodová a střešní konstrukce – užitím výpočetních programů např. soubor Stavební fyzika-Svoboda).
4. Výpočty navrhovaného TZB.

Výkresová část:

1. Koordinační situace 1:200 (1:250).
2. Základy (1:50).
3. Půdorysy jednotlivých podlaží se specifikací překladů a specifikací skladeb podlah (1:50).
4. Strop nad typickým podlažím (1:50).
5. Řez (vždy veden přes schodiště, 1:50).
6. Půdorys střechy (pohled na střechu 1:100).
7. Pohledy (1:100).
8. Půdorysy a rozvinuté řezy TZB (1:50).
9. Přípojku kanalizace TZB.
10. Kořenová ČOV, případné detaily, schémata (1:20).

Seznam doporučené odborné literatury:

1. Zdravotní technika pro kombinované studium: Ing. Čupr, CSc. a kol.
2. Zdravotnětechnická zařízení a instalace – Jaroslav Valášek a kol.
3. [www.tzbinfo.cz](http://www.tzbinfo.cz)
4. [http://fast10.vsb.cz/tzb\\_FBI](http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI), I.Svatošová
5. Příručka zdravotně technických instalací, H. Nestle a kol.

6. Zdravotně technické instalace, ERA Group Brno 2009: Z.Žabička, J.Vrána
  7. ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace 2/2006
  8. ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 9/1994
  9. ČSN EN 1996-1-1 Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí-Část 1-1:Obecná pravidla pro vyztužené a nevyztužené zděné konstrukce
  10. ČSN EN 1717 Ochrana proti znečištění pitné vody ve vnitřních vodovodech a všeobecné požadavky na zařízení na ochranu proti znečištění zpětným průtokem
  11. ČSN 75 67 60 Vnitřní kanalizace V/2003
  12. ČSN EN 12056-1-4 Vnitřní kanalizace V/2003
  13. ČSN 75 61 01/2012 Stokové sítě a kanalizační přípojky
- Případně další dle doporučení konzultanta DP. Odkaz na legislativní předpisy musí být vždy dle platného znění a s ohledem na dodatkové změny ČSN a ČSN EN.
- Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 31.10.2017

Datum odevzdání: 04.05.2018



---

doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

---

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty



### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 4. 5. 2018

.....

podpis studenta

### Prohlašuji:

- byl jsem seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠBTUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě .....

## **Anotace**

Pospíšil Ladislav, Projekt vnitřní kanalizace v rodinném domě s napojením na kořenovou ČOV a využitím dešťové vody. Ostrava, 2018.

Bakalářská práce. VŠB-TUO, Fakulta stavební.

Tématem bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace pro novostavbu rodinného domu se zaměřením na vnitřní kanalizaci. Jejím čištěním přes septik, vegetační kořenovou čistírnu odpadních vod a odvodem do vodního toku. Dále je zde řešeno využití dešťové vody, které se využije na zahradě rodinného domu skrz vodní zásuvky a zavlažovací systém.

Bakalářská práce bude vypracována dle platných norem a vyhlášek. Součástí bakalářské práce je textová část, výkresová část a přílohy.

**Klíčová slova:** Rodinný dům, vnitřní kanalizace, využití dešťové vody, kořenová čistírna odpadních vod.

## **Annotaiton**

Pospíšil Ladislav, The Project of Internal Sewerage in a Family House with Connected to the Root Sewage and Rainwater, Ostrava, 2018.

Bachelor thesis. Technical University, Faculty of Civil Engineering.

The theme of this thesis is the elaboration of project documentation for the new family house with a focus on internal sewerage. Cleaning it through a septic tank, vegetation root sewage treatment plant and drainage into the watercourse. In addition, the use of rainwater is used here, which is used in the garden of the family house through water socket and irrigation system.

Bachelor thesis will be prepared in accordance with applicable standards and regulations. Part of my work is part of the text, drawings, and part of the Annex.

**Keywords:** family house, internal sewer, reusing rainwater, root wastewater treatment plant



## Obsah

Seznam použitých zkratk a značení .....	11
Úvod .....	13
A Průvodní zpráva.....	14
A.1 Identifikační údaje .....	14
A.1.1 Údaje o stavbě.....	14
A.1.2 Údaje o žadateli.....	14
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace .....	14
A.2 Seznam vstupních podkladů .....	14
A.3 Údaje o území .....	14
A.3.1 Rozsah řešeného území.....	14
A.3.2 Dosavadní využití území a zastavěnost území.....	15
A.3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů .....	15
A.3.4 Údaje o odtokových poměrech .....	15
A.3.5 Údaje o souhlasu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování	15
A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území.....	15
A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů.....	15
A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení.....	16
A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic.....	16
A.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby .....	16
A.4 Údaje o stavbě .....	16
A.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby.....	16
A.4.2 Účel užívání stavby .....	16
A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba .....	16
A.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů .....	16

A.4.5	Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb .....	16
A.4.6	Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků z jiných právních předpisů .....	16
A.4.7	Seznam výjimek a úlevových řešení .....	17
A.4.8	Navrhované kapacity stavby .....	17
A.4.9	Základní bilance stavby .....	17
A.4.10	Základní předpoklad výstavby .....	17
A.4.11	Orientační náklady stavby.....	18
A.5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	18
B	Souhrnná technická zpráva .....	19
B.1	Popis území stavby .....	19
B.1.1	Charakteristika stavebního pozemku .....	19
B.1.2	Výpočet a závěr provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum) .....	19
B.1.3	Stávající ochranná a bezpečnostní pásma .....	19
B.1.4	Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod... 19	
B.1.5	Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území .....	19
B.1.6	Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin.....	20
B.1.7	Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa .....	20
B.1.8	Územně technické podmínky .....	20
B.1.9	Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice	
	21	
B.2	Celkový popis stavby.....	21
B.2.1	Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek .....	21
B.2.2	Celkové urbanistické a architektonické řešení.....	21

B.2.3	Celkové provozní řešení, technologie výroby.....	22
B.2.4	Bezbariérové užívání stavby .....	22
B.2.5	Bezpečnost při užívání stavby.....	22
B.2.6	Základní charakteristika objektu .....	22
B.2.7	Základní charakteristika technických a technologických zařízení.....	23
B.2.8	Požárně bezpečnostní řešení .....	24
B.2.9	Zásady hospodaření s energiemi .....	24
B.2.10	Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	24
B.2.11	Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí.....	25
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu .....	26
B.3.1	Napojovací místa technické infrastruktury .....	26
B.3.2	Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky .....	26
B.4	Dopravní řešení.....	26
B.4.1	Popis dopravního řešení .....	26
B.4.2	Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu .....	26
B.4.3	Doprava v klidu.....	26
B.4.4	Pěší a cyklistické stezky.....	26
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav .....	27
B.5.1	Terénní úpravy .....	27
B.5.2	Použité vegetační prvky .....	27
B.5.3	Biotechnická opatření.....	27
B.6	Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana .....	27
B.6.1	Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda .....	27
B.6.2	Vliv na přírodu krajiny (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.) zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině ....	28
B.6.3	Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.....	28

B.6.4	Zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA	
	28	
B.6.5	Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů .....	28
B.7	Ochrana obyvatelstva .....	28
B.8	Zásady organizace výstavby .....	28
B.8.1	Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění .....	28
B.8.2	Odvodnění staveniště .....	28
B.8.3	Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu....	28
B.8.4	Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky .....	29
B.8.5	Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin	29
B.8.6	Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé) .....	29
B.8.7	Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace .....	29
B.8.8	Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin.....	29
B.8.9	Ochrana životního prostředí při výstavbě .....	30
B.8.10	Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů	30
B.8.11	Úprava pro bezbariérové užívání .....	31
B.8.12	Zásady pro dopravní inženýrské opatření .....	31
B.8.13	Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.) .....	31
B.8.14	Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny.....	31
C	Výkres situace .....	32
D	Technická zpráva – stavební část .....	33
D.1	Účel objektu.....	33
D.2	Urbanistické a architektonické řešení stavby .....	33

D.3	Stavebně technické řešení stavby .....	33
D.3.1	Zemní práce .....	33
D.3.2	Základy .....	34
D.3.3	Svislé konstrukce .....	35
D.3.4	Vodorovné konstrukce .....	36
D.3.5	Schodiště .....	37
D.3.6	Překlady .....	37
D.3.7	Střecha.....	38
D.3.8	Komín .....	39
D.3.9	Podlahy .....	39
D.3.10	Vnější úprava povrchů .....	39
D.3.11	Podhledy .....	39
D.3.12	Vnitřní úprava povrchů .....	39
D.3.13	Hydroizolace, parozábrana a geotextílie.....	40
D.3.14	Tepelné a akustické izolace .....	40
D.3.15	Výplně otvorů .....	40
D.3.16	Větrání místností.....	41
D.3.17	Venkovní úpravy.....	41
D.4	Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů .....	42
D.5	Způsob založení objektu .....	42
D.6	Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků	42
D.7	Dopravní řešení.....	42
D.8	Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření	43
D.9	Dodržení obecných požadavků na výstavbu .....	43
E	Technická zpráva staveb – Kanalizace .....	44
	Závěr.....	53

Seznam použitých zdrojů .....	54
Seznam příloh.....	58
Seznam výkresové části.....	59
Seznam obrázků.....	60

## Seznam použitých zkratk a značení

1.NP	První nadzemní podlaží
2.NP	Druhé nadzemní podlaží
B.p.v.	Balt po vyrovnání [m.n.m.]
BOZP	Bezpečnost a ochrana při práci
CYKY	Celoplastové kabely pro pevné uložení s měděným jádrem
č.p.	Číslo popisné
ČEZ	České energetické závody
ČSN	Česká technická norma
ČSN EN	Harmonizovaná česká technická norma
dB	Decibel
DN	Jmenovitý vnitřní průměr potrubí
EIA	Environmental Impact Assessment
EPS	Expandovaný polystyren
FAST	Fakulta stavební
k. ú.	Katastrální úřad
Kč	Korun českých
KČOV	Kořenová čistička odpadních vod
kk	Kuchyňský kout
m. n. m.	Metry nad mořem
MŽP	Ministerstvo životního prostředí
NN	Nízké napětí [V]

OSB	Oriented Strand Board (deska z orientovaných, velkoplošných řísek)
p.č.	Parcelní číslo
PVC	Polyvinylchlorid
RWE	Rheinisch-Westfälische Elukrizzatswerke (Rýnsko-vestfálské elektrárny)
UT	Upravený terén
XPS	Extrudovaný polystyren
ŽB	Železobeton



## Úvod

Předmětem této bakalářské práce je vypracování projektové dokumentace rodinného domu a řešení problematiky hospodaření s dešťovou vodou a to návrhem akumulční nádrže a zavlažovacího systému. Dále jsou vypracovány rozvody splaškové i dešťové kanalizace a části vodovodu k doplnění akumulční nádrže vodou v období sucha. Současně je zpracována stavebně konstrukční část celého objektu v rozsahu dokumentace pro provádění staveb v souladu se zákonem č. 183/2006Sb. [1], vyhláškou 268/2009 Sb. [2] a vyhláškou č. 499/2006 Sb. [3]

Rodinný dům bude vypracován v obytné zóně na okraji města Ostravy, kde není možnost připojení na veřejnou kanalizační síť, a tudíž se veškeré splaškové rozvody čistí pomocí septiku a vegetační kořenové čistírny odpadních vod. Pročištěná voda se dále vlévá do blízkého vodního toku. Dešťová voda svedena ze střechy je předčištěna filtrem a zůstává v akumulční nádrži. Z nádrže je možnost vodu čerpat do zavlažovacího systému nebo vodní zásuvky v místech zahrady. Do akumulční nádrže se v období sucha bude dočerpávat voda z vodovodní přípojky, tak aby byl zavlažovací systém plně funkční.

Jedná se o dvoupodlažní nepodsklepený rodinný dům, navržen pro 4 obyvatele. Půdorysným rozměrem 11,4x11,2 m. Objekt je navržen ze systému Porotherm a bude pokryt sedlovou střechou. Přesah střechy je 0,75 m. Komín je vybudován systémem Schiedel stabil 20. Výplně okenních otvorů jsou navrženy plastovými okny s izolačním dvojsklem. Vstupní otvory jsou vyplněny dřevěnými bezpečnostními dveřmi.

## **A Průvodní zpráva**

### **A.1 Identifikační údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbě**

- Název stavby: Rodinný dům
- Místo stavby: Ostrava, katastrální území Poruba, parcelní číslo 1850
- Předmět dokumentace: Novostavba rodinného domu

#### **A.1.2 Údaje o žadateli**

- Jméno: Jan Novák
- Adresa: Vřesinská 48, Ostrava 708 00
- Tel. +420 894 558 662
- Email: Jan.Novák@seznam.cz

#### **A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace**

- Jméno: Ladislav Pospíšil
- Adresa: Stupkova 16, Olomouc 779 00
- Tel. +420 459 552 461
- Email: Lada.Pospisil@seznam.cz
- Identifikační číslo: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

### **A.2 Seznam vstupních podkladů**

- Stavební povolení vydáno v Ostravě dne 9. 1. 2018
- Územní plán, územní rozhodnutí
- Projektová dokumentace pro povolení stavby
- Katastrální mapa dotčeného pozemku a nejbližší okolí

### **A.3 Údaje o území**

#### **A.3.1 Rozsah řešeného území**

Stavební parcela č. 1850 o celkové výměře 1008 m<sup>2</sup> se nachází ve městě Ostrava, v katastrálním území Poruba. Parcela sousedí s parcely č. 2953/24, 2953/23, 1841/1, 1841/2, 1848 a 1849. Okolí pozemku je zastavěno rodinnými domy a celá stavební parcela je nezastavěná. Pozemek je ve vlastnictví investora a je rovinný. Ze severovýchodní a severozápadní strany k pozemku přiléhá obecní komunikace s parcely č. 2953/24, 2953/23, 1841/1 a 1841/2.

### **A.3.2 Dosavadní využití území a zastavěnost území**

Na daném území se v současné době nenachází žádný objekt. Parcela, na které má stát nový rodinný dům, slouží jako zahrada. Při návrhu stavby byly respektovány podmínky stanovené územním plánem města Ostravy. Na území se nevyskytuje radon. Hladina podzemní vody se nachází v hloubce 5 m. Inženýrské sítě jsou vyvedené na hranici pozemku z ulice Trnkova. Není možnost napojení na veřejnou kanalizaci města Ostrava.

Stavební pozemek č. 1850 se nachází v k. ú. Ostrava a je určen pro výstavbu rodinného domu. Na pozemek je vstup včetně příjezdu ze severozápadní strany pozemku, který se napojuje na stávající komunikaci.

### **A.3.3 Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů**

Řešený objekt se nenachází v památkové rezervaci, památkové zóně, zvláště chráněném území.

### **A.3.4 Údaje o odtokových poměrech**

Dešťová voda je svedena do podzemní akumulární nádrže, která shromažďuje vodu pro zpětné využití na závlahový systém zahrady a vodní zásuvku. Přepad z akumulární nádrže vede do kanalizace, která ústí do přilehlého vodního toku. Odtokové poměry na zbytku nezastavěného území stavební parcely se nemění.

### **A.3.5 Údaje o souhlasu s územně plánovací dokumentací, s cíli a úkoly územního plánování**

Navržená novostavba je v souladu s územním plánem města Ostrava. Rodinný dům se nachází v zóně určené pro umístění rodinných domů. Regulační plán ani jiná urbanistická studie na předmětnou lokalitu nebyla a není zpracována.

### **A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území**

Novostavba je navržena tak, aby vyhověla obecným technickým požadavkům na výstavbu a příslušným navazujícím zákonem citovaným normám a předpisům. Návrh splňuje obecné požadavky na využívání území stanovené vyhláškou č. 501/2006 Sb. [4]

### **A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů**

Projektová dokumentace je zřízena dle platných zákonů České republiky a požadavky dotčených orgánů byly splněny. Všechny známé požadavky jsou zpracovány v projektu pro provádění staveb, nebo budou doplněny na základě písemné žádosti.

### **A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení**

Pro tento rodinný dům nejsou známy žádné výjimky a ani úlevová řešení.

### **A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic**

Investor musí obstarat vyčištění komunikace ulice Trnkova způsobené vozidly či jinými činnostmi, které zavinil při realizaci stavby.

### **A.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby**

Samotnou stavbou bude dotčen pozemek investora p. č. 1850 a sousední pozemek p. č. 1848, kde bude vyvedeno kanalizační potrubí do stávajícího vodního toku. Dále pak parcely č. 2953/24, 2953/23, 1841/1, 1841/2 a 1849.

## **A.4 Údaje o stavbě**

### **A.4.1 Nová stavba nebo změna dokončené stavby**

Jedná se o novou stavbu.

### **A.4.2 Účel užívání stavby**

Stavba bude sloužit jako rodinný dům pro čtyřčlennou rodinu.

### **A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba**

Stavba rodinného domu bude trvalá.

### **A.4.4 Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů**

Stavba nespadá pod ochranu podle jiných právních předpisů.

### **A.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb**

Stavba je navržena tak, aby vyhověla obecným technickým požadavkům na výstavbu a není řešená jako bezbariérová. Stavba splňuje vyhlášku č. 268/2009 Sb. [2] o technických požadavcích na stavby a obecné požadavky na využívání území stanovené vyhláškou č. 501/2006 Sb. [4]

### **A.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků z jiných právních předpisů**

Projektová dokumentace byla vypracována dle platných zákonů České republiky a jsou splněny všechny požadavky dotčených orgánů. Všechny známé požadavky jsou zpracovány v projektu pro provádění staveb, nebo budou doplněny na základě písemné žádosti.

#### **A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení**

Pro tento rodinný dům nejsou známy žádné výjimky a ani úlevová řešení.

#### **A.4.8 Navrhované kapacity stavby**

Zastavěná plocha: 127,68 m<sup>2</sup> bez terasy a ostatních zpevněných ploch

Obestavěný prostor: 829,92 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 198,62 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod: 45.2 m

Výška hřebene od U. T.: 7,76 m

Sklon střechy: 25°

Počet uživatelů: 4

#### **A.4.9 Základní bilance stavby**

Úhrn srážek za rok: 857 mm/rok

Dešťová voda se bude využívat do zavlažovacího systému zahrady.

Třída energetické náročnosti: B (Úsporná)

Roční spotřeba el. energie: Není předmětem tohoto projektu.

Roční spotřeba vody: Není předmětem tohoto projektu.

#### **A.4.10 Základní předpoklad výstavby**

Vydání pravomocného stavebního povolení: Prosinec 2017

Doba výstavby: 20 měsíců

Zahájení výstavby: Duben 2018

Ukončení stavby: Listopad 2019

#### **A.4.11 Orientační náklady stavby**

Zařazení: Svislá nosná konstrukce zděná z cihel, tvárnic, bloků

Obestavěný prostor: 829,92 m<sup>3</sup>

Orientační cena na 1 m<sup>3</sup> obestavěného prostoru, budovy pro bydlení je 4930,- Kč/m<sup>3</sup>

Orientační cena stavby: 829.92 x 4930 = 4 091 505.6,- Kč

Náklady jsou odhadnuty na 4 091 505.6,- Kč

- Orientační cena byla vypočítaná pomocí internetové stránky [5]

#### **A.5 Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení**

Novostavba rodinného domu se bude dělit na tyto stavební objekty (SO):

- SO 01 Novostavba rodinného domu
- SO 02 Zpevněná plocha sloužící na napojení k stávající komunikaci, parkování auta majitelů objektu
- SO 03 Zpevněná plocha zahrady, terasy
- SO 04 Vodovodní přípojka
- SO 05 Elektrická přípojka
- SO 06 Svodná kanalizace
- SO 07 Kořenová čistírna odpadních vod
- SO 08 Dešťová kanalizace – jímání a zpětné využití
- SO 09 Oplocení pozemku

## **B Souhrnná technická zpráva**

### **B.1 Popis území stavby**

#### **B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku**

Stavební pozemek se nachází na okraji města Ostravy, katastrální území Poruba p. č. 1850. Pozemek je rovinný a používá se jako zahrada, kde nestojí žádná stavba, křoviny a ani stromy. Jeho celková plošná výměra činí 1008 m<sup>2</sup>. Inženýrské sítě jsou vyvedeny na hranici pozemku z ulice Vřesinská, komunikace p. č. 2953/24, odkud je také přístup na pozemek. V blízkosti pozemku není možnost napojení na veřejnou kanalizaci. Nadmořská výška stavebního pozemku se pohybuje v rozmezí 249 – 250,4 m.n.m.

Stavební pozemek je výlučným vlastníkem investora (Jan Novák), nevztahují se k němu žádné právní nároky a není vázán věcnými břemeny.

Srovnávací rovina + 0,000 = úrovně čisté podlahy 1.NP objektu je vztažena k výškové úrovni 249,7 m.n.m. B.p.v.

#### **B.1.2 Výpočet a závěr provedených průzkumů a rozborů (geologický průzkum, hydrogeologický průzkum, stavebně historický průzkum)**

Hloubka podzemní vody, množství radonu a druh základové půdy jsou stanoveny z okolní zástavby. Hloubka podzemní vody je stanovena na -5 m od + 0,000 a nebude ovlivňovat průběh výstavby. Radon je v dané oblasti nízký a nebude potřeba žádné speciální opatření. Dále bylo provedeno výškopisné a polohopisné zaměření terénu a vytýčení stavby na pozemku specializovanou firmou. Staveniště nespadá do památkové ochrany, není tedy nutné žádné zvláštní opatření.

#### **B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma**

Stavba se nenachází ve stávajících ochranných ani bezpečnostních pásmech.

#### **B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.**

Stavba se nenachází v záplavovém ani v poddolovaném území.

#### **B.1.5 Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry v území**

Objekt rodinného domu s kořenovou čističkou odpadních vod, septikem, akumulací nádrží a systémem zavlažování nebude mít vliv na okolní stavby a pozemky, ani z hlediska zastínění okolních pozemků. Změna odtokových poměrů nebude výrazně rozdílná po výstavbě

objektu. Po dobu provádění stavby nesmí být okolní prostor ovlivňován nadměrným hlukem, vibracemi a otřesy nad mez stanovenou v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. [6], o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Zhotovitel stavby je povinen během realizace stavby zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat okolní prostředí. V případě znečištění veřejných komunikací bude zajištěno jejich čištění. Odpad ze stavby bude tříděn a likvidován ve smyslu ustanovení zákona č. 185/2001 Sb. [7], o odpadech, ve znění pozdějších předpisů. Po ukončení stavby je zhotovitel povinen provést úklid všech ploch, které pro realizaci stavby používal a uvést je do původního stavu.

#### **B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin**

Pozemek se v současné době používá jako zahrada a není zde vybudovaný žádný objekt, tudíž není potřeba demoličních prací. Na území se nenachází žádné dřeviny (stromy, keře). Nejsou potřeba na daném území žádné asanační práce.

#### **B.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa**

Území, kde se stavba bude realizovat je v těsné blízkosti komunikace a není zde potřeba jiných záborů. Pozemek je určen pro výstavbu rodinných domů s trvalým charakterem zástavby.

#### **B.1.8 Územně technické podmínky**

Objekt bude napojen na stávající technickou infrastrukturu. Pozemek sousedí s komunikací na severozápadní straně č.p. 2953/24, která bude sloužit jako vjezd na staveniště.

NN přípojka bude napojena z kabelového vedení v zemi (ČEZ Distribuce, a.s.), které vede na sousedním pozemku ze severozápadní strany č. p. 2953/24 a 2953/1 a vyvedena ke kraji pozemku do pojistkové skříně.

Plynová přípojka končí plynoměrem u kraje pozemku a je vyvedena z řádu (RWE) procházející sousední pozemek ze severozápadní strany č. p. 2953/24 a 2953/1.

Vodovodní přípojka bude přivedena z vodovodního řádu (Ostravské vodárny, a.s.) procházející pozemkem ze severozápadní strany č. p. 1841/1, který také sousedí s daným územím a opatřena vodoměrnou šachtou.



Splaškové vody budou předčištěny a spolu s dešťovými vodami, které se nezachytí v akumulární nádrži, budou odvedené do blízkého vodního toku, který vede na sousedním pozemku z jihovýchodní strany č. p. 1848.

### **B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice**

U stavby nejsou známy žádné další možné investice.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Účel užívání stavby, základní kapacity funkčních jednotek**

Jedná se o novostavbu rodinného domu na okraji města Ostravy. Do objektu se vstupuje ze severozápadní strany, kde se nachází hlavní vchod. Budova má ještě vedlejší vchod z jihozápadní strany, který vede na terasu. Rodinný dům má dvě nadzemní podlaží a je nepodsklepený. Je navržen pro obývaní čtyřčlenné rodiny.

Zastavěná plocha: 127,68 m<sup>2</sup> bez terasy a ostatních zpevněných ploch

Obestavěný prostor: 829,92 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 198,62 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod: 45.2 m

Výška hřebene od U. T.: 7,76 m

Sklon střechy: 25°

Počet uživatelů: 4

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení**

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

Parcela číslo 1850 je určena k zástavbě a bude zde navržen rodinný dům, který má dvě nadzemní podlaží a je nepodsklepený. Terén je zde vyhodnocený jako rovinný. Rodinný dům je umístěn na pozemek 15 m od severovýchodní hranice pozemku a 6 metrů od severozápadní hranice pozemku. Osazení objektu v terénu – UT = -0,400 od úrovně 0,000, výška objektu činí 7,360 od 0,000. Objekt rodinného domu obsahuje 5+kk pro 4 osoby s kompletním sociálním zařízením, prostorem pro vaření a technickým zázemím pro vytápění.

Dům je orientován svými obytnými místnostmi směrem na jih, jihovýchod a jihozápad. Naopak užitné místnosti jako např. technická místnost, WC, koupelna atd., jsou situovány na severovýchod a severozápad. Stavba není stavěna jako bezbariérová.

#### **b) Architektonické řešení – kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení**

Objekt bude zastřešen sedlovou střechou se sklonem 25° a pokrytá pálenou krytinou Tondach, hnědé barvy. Půdorys domu je obdélníkový o stranách 11,2 x 11,4 m. Strany budovy jsou skoro shodné a tak by se dalo mluvit i o čtverci. Budova bude postavena ze systému Porotherm. Komínové těleso je navrženo ze systému Schiedel stabil 20. Vnější silikátová omítka Etics bude okrové barvy. Sokl domu bude obložen imitujícím vzhledem lícového zdiva, barvy červenohnědé.

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

Hlavní vchod je ze severozápadní strany domu. Po vchodu do domu je možné projít skrz chodbu do skladu, technická Místnosti, WC nebo chodby se schodištěm. U schodiště lze vyjít do 2.NP nebo projít v 1.NP do pracovny či obývacího pokoje. Obývací pokoj tvoří největší místnost domu a je spojen s kuchyňským koutem, přes něj je možné projít ke spíži nebo na terasu rodinného domu, kde lze vyjít vedlejším východem z budovy. Ve 2.NP se nachází zbývající obytné místnosti – 2x pokoj a 1x ložnice. Je zde také koupelna a WC. Z koupelny v 2.NP lze také vylézt na střechu rodinného domu pomocí střešního výlezu.

#### **B.2.4 Bezbariérové užívání stavby**

Stavba není navržena jako bezbariérová.

#### **B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby**

Stavba je navržena a bude provedena takovým způsobem, aby při jejím užívání nebo provozu nevzniklo nepřijatelné nebezpečí nehod. To je dle platné projektové dokumentace. Během užívání stavby budou dodrženy veškeré příslušné legislativní předpisy a nezmění se charakter a využití stavby.

#### **B.2.6 Základní charakteristika objektu**

##### **a) Stavební řešení**

Viz technická zpráva stavební části (kapitola D).

##### **b) Konstrukční a materiálové řešení**

Je detailně popsáno v kapitole D2 architektonické a stavebně technické řešení.

#### **B.2.6.1 Mechanická odolnost a stabilita**

Statické posouzení jednotlivých konstrukcí není předmětem bakalářské práce.

#### **B.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení**

##### **a) Technické řešení**

Stavba bude napojena na stávající přípojky inženýrských sítí – vodovodní přípojka, plynovodní přípojka a elektro přípojka. Kanalizační přípojku není možné provést, a proto se splašková voda bude pročišťovat a dále vtékat do místního vodního toku.

Splašková kanalizace je vedena v KG systému OSMA PVC v dimenzi DN110 a mezi jednotlivými úseky jsou vloženy revizní šachty typu Wavin 315/T1, Wavin 315/T2 a Tegra 425. Splašková kanalizace vede přes septik, kořenovou čističku odpadních vod až do přilehlého vodního toku.

Dešťová kanalizace je vedena v KG systému OSMA PVC v dimenzi DN110 a je napojena na akumulární nádrž, kde je dále rozváděna do systému zavlažování. Přepadem odtéká přebytečná voda do splaškové kanalizace v revizní šachtě Tegra 425. Před napojením na akumulární nádrž se potrubí spojuje v revizní šachtě Wavin 315/T2.

Vodovodní přípojka začíná napojením pomocí navrtávky na veřejný vodovod až po hlavní uzávěr vody, který je součástí vodoměrné soustavy a nachází se ve vodoměrné šachtě na pozemku 2,05 m od budovy, severovýchodní strana. Materiál přípojky je HDPE-PE 100 SDR 11 a je dlouhá 19 m.

Plynovodní přípojka bude přivedena z nízkotlakého plynovodního řádu ocelovým potrubím až do skříňky s hlavním uzávěrem plynu na hranici pozemku z severovýchodní strany. Délka přípojky je 5,6 m.

Elektrické energie bude do kabelové skříňky přivedena pomocí přípojky CYKY 5Jx10 umístěné na hranici pozemku ze severovýchodní strany.

##### **b) Technické a technologické zařízení**

Kořenová čistírna odpadních vod (KČOV), Revizní šachta TEGRA 425, Pro KG rozvětvené DN110, AS-PP Septik-ER 5, AS-REWA KOMBI 6EO (Akumulární nádrž), 2x EP

šachtový komplet Wavin 315/T1 přímý 315/110 mm, 2x EP šachtový komplet Wavin 315/T2 rozvětvený 315/110 mm, Lapač střešních splavenin, AGV1 DN110 AlcaPLAST.

### **B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení**

Není předmětem bakalářské práce.

### **B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi**

#### **a) Kritéria tepelně technického posouzení**

Navrhovaný objekt je posuzovaný jako nízkoenergetický rodinný dům.

#### **b) Energetická náročnost budovy**

Budova je nízkoenergetická, třídy B.

#### **c) Posouzení alternativních zdrojů energie**

Není předmětem bakalářské práce.

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

Větrání prostor v objektu je zajištěno přirozeně, otevíratelnými okny a dveřmi. Odvětrávání kuchyňského koutu bude nucené podtlakové pomocí ventilátoru a bude vyvedeno potrubím mimo budovu. Sklad v 1.NP není možno větrat přirozeným způsobem a tak zde bude navržen větrací systém Inventer, který bude veden v podhledu místnosti a vyveden přes spíž a obvodovou stěnu mimo objekt. Budova je vytápěna stávajícím kotlem na zemní plyn. Zásobování vodou bude probíhat pomocí vodovodní přípojky.

Denní osvětlení a proslunění je zajištěno navrženými prosklenými plochami výplní otvorů. Umělé osvětlení bude zajištěno jednotlivými svítidly dle výběru stavebníka a projektu elektroinstalace.

V objektu nebude instalován žádný podstatný zdroj vibrací a hluku, který by mohl zhoršovat současné hlukové poměry pro okolí. Stavba bude zajišťovat, aby hluk a vibrace působící na uživatele byla na úrovni, která neohrožuje zdraví a je vyhovující pro dané prostředí a pracoviště.

Likvidace splaškové odpadní vody bude probíhat čistíci procesy v septiku a kořenové čistírně odpadních vod. Po přečištění odpadní vody bude sjednocena s dešťovou kanalizací. Dešťové odpadní vody se budou shromažďovat v akumulární nádrži, kde se využijí do systému

zavlažování a přebytečná dešťová voda bude svedena s přečištěnou odpadní vodou do blízkého vodního toku.

Na staveništi bude zakázán vstup nepovolaným osobám. Je potřeba dodržovat nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [8], o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s nebezpečím pádu a dále je nutné respektovat zákon č. 309/2006 Sb. [9], o zajištění dalších podmínek z BOZP. Odpad ze staveniště bude pravidelně vyvážený podle pokynů stavbyvedoucího.

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

Plošné a prostorové umístění stavby je navrženo tak, aby byla respektována veškerá ochranná a bezpečnostní pásma.

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

Pomocí okolní zástavby byl zjištěn nízký radon, který není potřeba řešit dále v projektu.

#### **b) Ochrana před bludnými proudy**

Stavba se nenachází v prostoru výskytu bludných proudů.

#### **c) Ochrana před technickou seizmicitou**

Jelikož se v blízkosti novostavby nenachází zdroj technické seizmicity, není nutno stavbu speciálně chránit.

#### **d) Ochrana před hlukem**

Obvodové konstrukce včetně otvorových výplní poskytnou dostatečnou ochranu stavby před hlukem dle ČSN 730532 [10]. V projektu byly dodrženy požadavky na zvukovou izolaci mezi místnostmi v rodinných domech.

#### **e) Protipovodňová opatření**

Rodinný dům se nachází mimo prostor povodňového pásma. Kanalizační potrubí je vybavené automatickou zpětnou armaturou proti vzduté vodě.

#### **f) Ostatní účinky**

Nebyly nalezeny žádné jiné účinky.

## **B.3 Připojení na technickou infrastrukturu**

### **B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury**

Objekt bude el. připojen ze stávající svodné el. přípojky NN, která je ukončena přípojkovou skříní na okraji pozemku ze severovýchodní strany. Zásobování vodou bude řešeno přípojkou z vodovodního řádu na p.č. 1841/1. Plyvodná přípojka je vedena z plynovodní sítě na p.č. 2953/24 k hranici pozemku do skříňky.

### **B.3.2 Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky**

Vodovodní přípojka je délky 19 m k vodoměrné šachtě (AK-VODO 120/90/150 S) a od šachty do domu ve vzdálenosti 2,5 m.

Plynová přípojka je délky 5,6 m k hranici pozemku do skříně a 5,5 m do objektu.

Elektro přípojka je vzdálena 3 m od veřejné sítě k hranici pozemku do přípojkové skříně a 5,5 m do objektu.

## **B.4 Dopravní řešení**

### **B.4.1 Popis dopravního řešení**

Příjezd na pozemek bude pomocí stávající pozemní komunikace p.č. 2953/24 a 2953/1 na ulici Vřesinská.

### **B.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu**

Pozemek leží vedle stávající komunikace p.č. 2953/24 a 2953/1 na ulici Vřesinská (severovýchod pozemku) a proto se pozemek bude napojovat na tuto komunikaci pomocí betonového výjezdu z pozemku tl.80 mm a s podkladními vrstvami vhodnou pro osobní a lehkou nákladní dopravu. Komunikace na ulici Vřesinská má šířku 7,5 m a na straně řešeného území je chodník šířky 1 m.

### **B.4.3 Doprava v klidu**

Na pozemku stavebníka je umožněno stání pro 2 osobní automobily.

### **B.4.4 Pěší a cyklistické stezky**

Pěší a cyklistické stezky nebudou navrhovanou stavbou dotčeny.

## **B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav**

### **B.5.1 Terénní úpravy**

Bude odebrána vrstva ornice a to nejméně v hloubce 20 cm, která se uloží na severovýchodní části pozemku. Samotné výkopové práce se budou provádět strojně a těsně před betonáží základů je potřebné ruční začištění až na základovou spáru.

Zemina ze základových pásů bude uložena na skládku v jihozápadní části pozemku. Zemina bude použita na dokončovací práce.

### **B.5.2 Použité vegetační prvky**

Po dokončení terénních úprav budou okolní plochy nově zatravněny. Na daném pozemku budou nově osazeny 4 listnaté stromy. Dva na severní straně pozemku a další dva na jižní straně pozemku.

V kořenové čistírně odpadních vod budou použity tyto rostliny: Rákos obecný, Sítina rozkladitá, Chrastice rákosovitá. Je použito 10 sazenic na 1 m<sup>2</sup> kořenové čistírny odpadních vod. Kořenová čistírna odpadních vod má rozlohu 20 m<sup>2</sup> a tudíž použito 200 kusů sazenic.

### **B.5.3 Biotechnická opatření**

Dešťová voda bude svedena ze střechy svislými svody, pod obvodovým chodníčkem vedena přes lapač střešních splavenin a uchována v akumulární nádrži. Nadbytek dešťové vody bude svedeno do místního vodního toku.

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

### **B.6.1 Vliv na životní prostředí – ovzduší, hluk, voda, odpady a půda**

Činnosti, které by mohly obtěžovat okolí hlukem, budou prováděny v denních hodinách pracovních dnů. Zhotovitel stavby je povinen během realizace stavby zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat veřejná prostranství, z těchto důvodů budou na staveništi vybudovány skládky určené pro jednotlivé odpady stavby. Po ukončení stavby je zhotovitel povinen provést úklid všech ploch, které pro realizaci stavby používal a uvést je do původního stavu. V dokončené stavbě nebude umístěn zdroj hluku. Během užívání nebude mít objekt negativní vliv na životní prostředí, vodu, půdu, ani na organismy nebo místní ekosystém. Vyústění kanalizace do vodního toku splňuje všechny místní požadavky a je vydáno písemné povolení od městské správy vodních toků. Stavební objekt je navrhnutý v souladu s ČSN 730532 [10], čím je zajištěná ochrana proti hluku.

### **B.6.2 Vliv na přírodu krajiny (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.) zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině**

Záměr se nedotýká zájmu ochrany dřevin, památných stromů ani rostlin a živočichů. Nedojde ke kácení dřevin rostoucích mimo les. Na pozemku budou vysazeny 4 stromy. Dva na severní straně pozemku a 2 na straně jižní.

### **B.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000**

V dosahu stavby se nenachází evropsky významné lokality ani ptačí oblasti pod ochranou Natura 2000. Stavba nebude mít vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

### **B.6.4 Zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA**

Pro tento rozsah projektu není stanovisko EIA nutné.

### **B.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů**

Pro tuto stavbu nejsou navrhnuté žádné ochranné a bezpečnostní pásma.

## **B.7 Ochrana obyvatelstva**

V čase výstavby je nepovolaným osobám vstup zakázán a pozemek bude v čase výstavby oplocený a řádně označený. Po dokončení stavba nebude ohrožovat zdraví občanů ani prostředí.

## **B.8 Zásady organizace výstavby**

### **B.8.1 Potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění**

Staveniště bude zajištěno dodávkou elektrické energie z přípojkové skříně na okraji pozemku. Dodavatel stavby si smluvně zajistí požadovaný odběr energií a vyžádá si provizorní elektroměr, pro staveništní odběr. Voda bude zajištěna pomocí vytažené vodovodní přípojky na okraji pozemku a následněm provizorním vodoměru pro staveništní účely.

### **B.8.2 Odvodnění staveniště**

Vzhledem k poloze a rozloze staveniště není nutno řešit odvodnění staveniště.

### **B.8.3 Napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu**

Pozemek je napojený na dopravní infrastrukturu pomocí ulice Vřesinská, která sousedí se staveništěm a je na ní přizpůsobený výjezd z pozemku. Komunikace ulice Vřesinská je šířky 7,5 m a na straně řešeného pozemku je chodník o šířce 1 m.



#### **B.8.4 Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky**

V průběhu provádění stavby nebude mít stavba vliv na okolní stavby a pozemky. Zhotovitel stavby je povinen během realizace stavby zajišťovat pořádek na staveništi a neznečišťovat veřejná prostranství. Komunikace se bude pravidelně čistit, vždy po dokončení stavby na stavbě. Po ukončení stavby je zhotovitel povinen provést úklid všech ploch, které pro realizaci stavby používal a uvést je do původního stavu.

#### **B.8.5 Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin**

Po dobu provádění stavebních prací bude staveniště oploceno souvislým oplocením do výšky 2 m tak, aby byla zajištěna ochrana staveniště a byl oddělen prostor staveniště od okolí. Při realizaci musí být dodrženy všechny technologické předpisy, předepsané pracovní postupy a veškeré předpisy o bezpečnosti práce. Po celou dobu stavby musí být účinným způsobem udržován bezpečný stav pracovních ploch a přístupových komunikací na staveništi (pracoviště). Stavba rodinného domu nevyžaduje žádné druhy asanace, kácení stromů a ani demolice jiných budov. Odpady, které vzniknou při výstavbě, budou likvidovány v souladu se zákonem č. 154/2010 Sb. [11], o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími (vyhláška MŽP č. 93/2016 Sb. [12], č. 383/2001 Sb. [13]). Při veškerých pracích je nutno dodržovat bezpečnostní předpisy, zejména vyhlášku č. 591/2006 Sb. [14], o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Staveniště se musí zařídit, uspořádat a vybavit cestami pro dopravu materiálu tak, aby se stavba mohla řádně a bezpečně provádět.

#### **B.8.6 Maximální zábory pro staveniště (dočasné / trvalé)**

Staveniště nebude vyžadovat dočasné a ani trvalé zábory.

#### **B.8.7 Maximální produkovaná množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace**

Odpady, které vzniknou při výstavbě, budou v souladu se zákonem č. 154/2010 Sb. [11], o odpadech, jeho prováděcími předpisy a předpisy s ním souvisejícími.

#### **B.8.8 Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin**

Stavba bude založena na rovinném pozemku a nebude podsklepena. Po vyhloubení základových pásů a jednotlivých přípojek bude zemina deponována na pozemku investora a po dokončení stavby bude použita pro dokončující práce a drobné terénní úpravy v blízkosti novostavby.

### **B.8.9 Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Po dobu provádění stavby nesmí být okolní prostor ovlivňován nadměrným hlukem, vibracemi a otřesy nad mez stanovenou v nařízení vlády č. 148/2006 Sb. [15], o ochraně zdraví před nepříznivými účinky a vibrací (hladina hluku ze stavební činnosti nesmí přesahovat ve venkovním prostoru hodnotu 65 dB v době od 7 – 21 hodin a v době od 21 – 7 hodin 45 dB). V případě znečištění veřejných komunikací bude zajištěno jejich čištění. Odpad ze stavby bude tříděn a likvidován ve smyslu ustanovení zákona č. 185/2001 Sb. [7], o odpadech, ve znění pozdějších předpisů. Povrchy zasažené nebo narušené stavební činností budou po ukončení stavebních prací uvedeny do původního stavu.

### **B.8.10 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů**

Při provádění stavby je nutno dodržet všechny příslušné normy a předpisy a při stavební činnosti musí být respektovány zásady bezpečnosti práce podle příslušných zákonů, vyhlášek, nařízení a ČSN. Jedná se zejména o:

Zákon 183/2006 Sb. [1], Stavební zákon

Zákon č. 262/2006 Sb. [16], Zákoník práce

Zákon č. 309/2006 Sb. [9], kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. [8], o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. [14], o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. [17], kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů a technických zařízení

Nařízení vlády č. 361/2007 Sb. [18], kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb. [19], kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků. - Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. [20], o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí

Vyhláška č. 268/2009 Sb. [2], o technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 48/1982. [21], kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhláška č. 207/1991 Sb. [22], vyhláška č. 352/2000 Sb. [23], a vyhláška č. 192/2005 Sb. [24]

Nařízení vlády č. 21/2003 Sb. [25], kterým se stanoví technické požadavky na osobní a ochranné prostředky.

#### **B.8.11 Úprava pro bezbariérové užívání**

Nejsou potřebné žádné bezbariérové opatření

#### **B.8.12 Zásady pro dopravní inženýrské opatření**

Není předmětem bakalářské práce.

#### **B.8.13 Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)**

Není potřeba stanovit speciální podmínky.

#### **B.8.14 Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny**

Není předmětem bakalářské práce.

## **C Výkres situace**

Výkres koordinační situace (1) je umístěný v příloze. Dále tato kapitola není předmětem bakalářské práce.

## **D Technická zpráva – stavební část**

### **D.1 Účel objektu**

Objekt je postaven na parcele č. 1850 a navržen pro trvalé bydlení 4 obyvatel.

### **D.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby**

Nově postavený objekt má tvar obdélníku o rozměrech 11,2x11,4 m a tak by se tento tvar mohl považovat za čtverec. Je umístěn na okraji města Ostrava, Poruba v ulici Vřesinská. Budova je orientovaná kolmo ke stávající komunikaci. Stavba má dva vstupy. Hlavní vstup ze severozápadní strany, který napojuje dům na stávající ulici Vřesinskou a vedlejší vchod z jižní strany, který dům spojuje s terasou. Orientace ke světovým stranám je určena dle požadavků na denní osvětlení a proslunění obytných místností v souladu s ČSN 73 0580-1 [26], Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky.

Rodinný dům má dvě nadzemní podlaží a není podsklepený. Projektuje se jako samostatně stojící se sedlovou střechou, která má sklon 25°. Objekt je navržen pro čtyřčlennou rodinu. Hlavní vstup je orientován ze severozápadní strany. Za vstupními dveřmi se nachází chodba, kterou můžeme dále projít do technické místnosti, WC, skladu a schodišťové chodby. Schodišťová chodba je hlavní propojovací místností odkud můžeme projít do pracovny, Obývacího pokoje a dále vede do 2.NP. V 2.NP se nachází 3 obytné místnosti (2x pokoj, ložnice), WC a koupelna. Z obývacího pokoje je dále vstup na terasu domu a ke kuchyňskému koutu se spíží. Pozemek zahrady je přístupný z hlavního vchodu domu. Členění fasády je patrné z výkresů pohledů. (8)

### **D.3 Stavebně technické řešení stavby**

#### **D.3.1 Zemní práce**

Před zahájením zemních prací provede odborně způsobilá osoba vytýčení stavby a inženýrských sítí. Po vytýčení stavby bude sejmuta ornice v tloušťce 300 mm po celé ploše budoucí stavby a zpevněných ploch. Sejmutá ornice bude uložena na skládce u severovýchodní straně parcely a později použita na dotvarování přilehlé zahrady. Hlavní zemní prací jsou základové pásy, které se vykopají pomocí rypadel s hloubkovou lopatou. Pásy pro obvodové stěny budou široké 450 mm a hluboké 1 m od upraveného terénu. Zbytek pásů budou široké 600 mm a hluboké 1 m od upraveného terénu. Před začátkem vybetonování základů se základová spára ručně dočistí. Vykopaná zemina ze základových pásů bude uložena na skládku

ze severovýchodní strany u okraji pozemku a později využítá na dokončovací práce a srovnání terénu.

#### **a) Údaje o stavbě**

Zastavěná plocha: 127,68 m<sup>2</sup> bez terasy a ostatních zpevněných ploch

Obestavěný prostor: 829,92 m<sup>3</sup>

Užitná plocha: 198,62 m<sup>2</sup>

Exponovaný obvod: 45.2 m

Zpevněná plocha: 201,9 m<sup>2</sup>

Konstrukční výška: 1.NP = 3200 mm, 2.NP = 2650 mm

#### **D.3.2 Základy**

Základy nebudou dotčeny podzemní vodou, která byla zjištěna v hloubce 4000 mm od upraveného terénu. Základy pod nosnými konstrukcemi jsou vybudovány betonovými pásy z prostého betonu C 20/25. Betonové pásy pod nosnými stěnami jsou jednotně založeny v nezámrazné hloubce 1 m pod úrovní upraveného terénu. Základy mají pod obvodovými stěnami šířku 450 mm a pod vnitřními nosnými stěnami mají šířku 600 mm. Pod schodištěm bude odlišný základový pás šířky 500 mm a hloubce 550 mm pod úrovní upraveného terénu. U vybudování základů se musí předem myslet na plastové chráničky jednotlivých sítí, které povedou do budovy.

Po vybudování základových pásů bude provedena betonová deska o tloušťce 200 mm z betonu C 20/25. Na betonovou desku bude položena hydroizolace z asfaltového pásu Sklobit extra. Na asfaltové pásy se začnou zdít nosné konstrukce a mezi tyto konstrukce tepelná izolace Isover EPS grey 100 v tloušťce 150 mm. Následně na tuto izolaci jednotlivé vrstvy podlahy.

Součástí konstrukce základů bude také zásyp z vnější strany. Základy budou izolovány od zeminy tepelnou izolací Synthos XPS 30 v tloušťce 100 mm a chráněna Nopovou fólií. Na upraveném terénu podél celého objektu bude položen okapový chodník o šířce 500 mm a spádem 2%, který bude směřován do budovy.

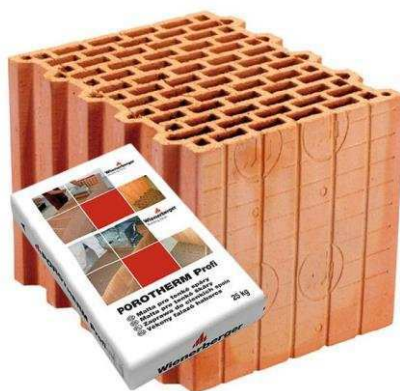
### D.3.3 Svislé konstrukce

Objekt je navržen ze zděného systému Porotherm. Obvodové zdivo je z cihelných bloků Porotherm 30 PROFI Wienerberger a tak i nosné vnitřní zdivo o rozměrech 247/300/249 mm (d/š/v). Pro založení stěn se použije zakládací malta Porotherm Profi AM a další spoje se zdi pomocí malt pro tenké spáry POROTHERM Profi. Nenosné příčky jsou provedeny ze zdiva Porotherm 14 PROFI o rozměrech 497/140/249 mm (d/š/v) a také se spojují pro založení stěn zakládací maltou Porotherm Profi AM a dále pomocí malt pro tenké spáry POROTHERM Profi. Zdění z cihelných bloků systému Porotherm musí být provedeno dle technologických postupů výrobce. Obvodové zdivo je pro menší tepelné ztráty zatepleno tepelnou izolací Isover EPS 100F o tloušťce 150 mm. Předstěny jsou provedeny ze systému sádrokartonu Rigips s vnitřním rozměrem dutiny 150 a 200 mm pro možnost vedení sítí (vodovod, kanalizace, elektrokabel).

#### a) Skladba obvodového pláště:

- Porotherm Universal                      tl. 0,01 m
- Porotherm 30 PROFI                      tl. 0,30 m
- Cemix 115 – lepidlo speciál            tl. 0,004 m
- Isover EPS 100 F                        tl. 0,15 m
- Výztužná vrstva Etics                    tl. 0,003 m
- Omítka Etics silikátová                tl. 0,002 m

**Obr. D.1 Porotherm 30 PROFI**



Zdroj: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-30-profi>

### D.3.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce nad 1.NP je provedena ze systému Porotherm tvořený vložkami MIAKO PTH a keramobetonovými stropními nosíky POT vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Strop systému Porotherm musí být proveden dle technologických postupů výrobce. Celková tloušťka stropu Porotherm činí 250 mm. Délka uložení nosíku je na každé straně 125 mm. Používají se vložky MIAKO 19/62,5 PTH o rozměrech 250 x 525 x 190 mm a celkovým počtem 120 kusů. Vložky MIAKO 19/50 PTH o rozměrech 250 x 400 x 190 mm a celkovým počtem 567 kusů a snížené vložky použité u schodiště MIAKO 8/62,5 PTH o rozměrech 250 x 515 x 80 a celkovým počtem 10 kusů. Po obvodu bude vložena tepelná izolace EPS tloušťky 70 mm a Věncovka Porotherm VT 8/23,8.

#### a) Skladba stropu nad 1.NP

- |   |              |
|---|--------------|
| - Nášlapná vrstva (dlažba keramická, desky z PVC) | tl. 0,01 m   |
| - Weber – stěrková hmota                          | tl. 0,006 m  |
| - Baumit vyztužený potěr E 225                    | tl. 0,08 m   |
| - A 500 H   | tl. 0,001 m  |
| - RockWool airrock HD                             | tl. 0,05 m   |
| - PE folie  | tl. 0,0001 m |
| - Stropní k-ce Porotherm MIAKO 250 mm             | tl. 0,25 m   |
| - Porotherm Universal                             | tl. 0,01 m   |

**Obr. D.2 Uložení stropní vložky MIAKO mezi POT nosíky**



Zdroj: <https://wienerberger.cz/produkty/stropan%C3%AD-tr%C3%A1m-pot-825-cm>



#### **b) Skladba stropu nad 2.NP**

- Tepelná izolace Isover EPS tl. 0,16 m  
+ kleština 100 x 160 mm
- Tepelná izolace Isover EPS tl. 0,1 m
- Podbití z OSB desek tl. 0,025 m

#### **D.3.5 Schodiště**

Schodiště spojuje podlaží 1.NP s podlažím 2.NP a je vyřešeno jako pravotočivé, dvouramenné s mezipodestou. Schodiště se skládá z Monolitické železobetonové desky tloušťky 150 mm, která bude uložena na základový pás. Devět schodišťových stupňů v každém ramenu, které mají rozměry 177,78 x 270 mm (V x Š). Mezipodesta o rozměr 1,300 x 2,500 m a ve výšce 1,600 m od podlahy v 1.NP. Schodiště překoná výšku 3,200 m. Zrcadlo mezi rameny schodiště je šířky 300 mm. Schodiště je opatřeno dřevěným zábradlím do výšky 1 m. Výpočet schodiště je v příloze č. 1.

#### **a) Skladba schodiště**

- Dřevěný obklad tl. 0,016 m
- Lepidlo, PONAL Statik tl. 0,004 m
- ŽB schodiště tl. 0,200 m
- Porotherm Universal tl. 0,01 m

#### **D.3.6 Překlady**

Nad okenními a dveřními otvory budou umístěny překlady Porotherm KP 7. Překlady budou uloženy s minimálním přesahem dle technických listů Porotherm a to v tomto případě 125 a 250 mm. Specifikace jednotlivých překladů viz. Výkresová část – výkres č. 3 Půdorys 1.NP a výkres č. 4 Půdorys 2.NP.

**Obr. D.3 Porotherm KP 7**



Zdroj: <https://wienerberger.cz/produkty/porotherm-kp-7-100-cm>

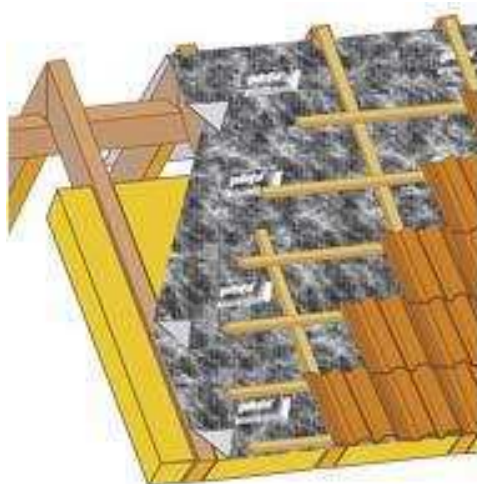
### D.3.7 Střecha

Střešní konstrukce je řešená jako klasická sedlová střecha se spádem 25° s pálenou střešní krytinou Tondach SAMBA 11 s glazurou Amadeus, hnědá. Konstrukce je tvořena dřevěnými vaznicemi (160 x 220 mm), vrcholovou vaznicí (160 x 220 mm) a pozednicemi (140 x 120 mm). Vaznice jsou podepřeny nosnými stěnami v 2.NP, Pozednice je zakotvena ŽB věnců pomocí závitových tyčí, které se budou kotvit po 2 m. Pohledová část bude tvořena podbitím z OSB desek. Prostor mezi krokviemi bude vyplněn tepelnou izolací Isover EPS. Izolace bude navýšena o 100 mm pod krokviemi, viz. Skladba střechy.

#### a) Skladba střechy

- |   |              |
|---|--------------|
| - Tondach pálená krytina, SAMBA 11                    | tl. 0,006 m  |
| - Latě  | tl. 0,03 m   |
| - Kontralatě  | tl. 0,05 m   |
| - Guttafol DO 121 S                                   | tl. 0,005 m  |
| - Tepelná izolace Isover EPS<br>+ krokve 100 x 160 mm | tl. 0,16 m   |
| - Tepelná izolace Isover EPS                          | tl. 0,1 m    |
| - PE parozábrana BACHL B2                             | tl. 0,0002 m |
| - U rošt  | tl. 0,05 m   |
| - Podbití z OSB desek                                 | tl. 0,025 m  |

Obr. D.4 Skladba střechy

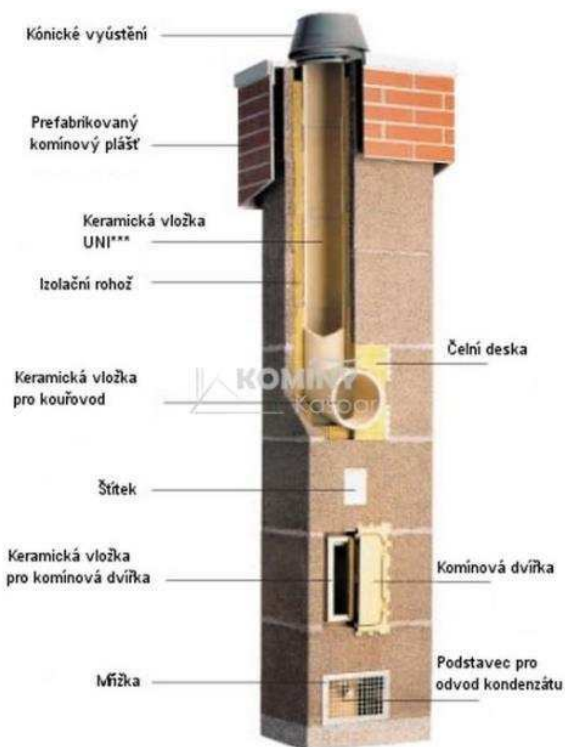


Zdroj: <https://www.gutta.com/html/cz/produkty/stresni-folie/paropropustne-stresni-folie/guttafol-do-121s-135s-150s-165s/>

### D.3.8 Komín

Komín je vybudovaný ze systému SCHIEDEL STABIL 20 o rozměru 360 x 360 mm. Vnitřní průměr činí 200 mm.

Obr. D.5 Komín Schiedel STABIL



Zdroj: <http://eshop.kominy-kaspar.cz/det-102-komin-schiedel-stabil-prumer-200mm>

### D.3.9 Podlahy

Podlahy jsou navrženy v souladu s hygienickými normami. Součástí podlahy v 2.NP je akustická izolace RockWool AirRock HD, tl. 0,05 m zabraňující přenosu kročejového hluku. Podlahy na terénu jsou opatřeny tepelnou izolací Isover EPS Grey 100, tl. 150 mm a jsou tak dodrženy požadavky ČSN 73 0540 – 2 [27]. Jednotlivé skladby podlah jsou uvedené ve výkresové části – výkres č.6 Řez.

### D.3.10 Vnější úprava povrchů

Vnější fasáda bude upravena omítkou ETICS silikátová a bude nanesena na výztužnou vrstvu ETICS.

### D.3.11 Podhledy

Podhled v 2.NP je tvořen sádkartonem tl. 250 mm, který je zavěšen na CD profily.

### D.3.12 Vnitřní úprava povrchů

Vnitřní zdivo je provedeno z omítky Porotherm Universal, tl. 0,01 m.

### D.3.13 Hydroizolace, parozábrana a geotextílie

Hladina podzemní vody je v hloubce -4,000 m a tudíž není potřeba hydroizolace proti zemní vodě. Navrhujeme izolaci proti zemní vlhkosti Sklobit extra, tl. 0,0044 m. Hydroizolace bude vytažena 500 mm nad upravený terén. Podkladem pro izolace je podkladní betonová deska tl. 200 mm s třídou betonu C 20/25. U šikmé střechy je navržena parozábrana z PE folie BACHL B2 a pojistná hydroizolace Guttafol DO 121 S, která se bude pokládat přímo na tepelnou izolaci v střešního pláště.

### D.3.14 Tepelné a akustické izolace

- |                                     |                                 |
|-------------------------------------|---------------------------------|
| - Tepelná izolace u základu         | Synthos XPS 30, tl. 0,1 m       |
| - Tepelná izolace střechy           | Isover EPS, tl. 0,26 m          |
| - Tepelná izolace obvodového pláště | Isover EPS 100 F, tl. 0,15 m    |
| - Kročejová izolace podlah          | RockWool AirRock HD, tl. 0,05 m |
| - Tepelná izolace na terénu         | Isover EPS Grey 100, tl. 0,15 m |

Použité izolace v dané skladbě jsou popsány ve výkresové části – výkres č.6 Řez.

### D.3.15 Výplně otvorů

Okna budou plastová od firmy okna.eu typ CLASSIC PH 88. Jsou navrženy buď jako jednokřídlové nebo dvoukřídlové. Zaklení je provedeno z izolačního trojskla. Součinitel prostupu tepla  $U_w = 0,69 \text{ W} * \text{m}^{-2} * \text{K}^{-1}$ .

Hlavní vstupní dveře i vedlejší dveře na terasu jsou plastové od společnosti Inoutic, typ EFORTE. Součinitel prostupu tepla je  $1 \text{ W} * \text{m}^{-2} * \text{K}^{-1}$ .

Střešní okna budou plastová od firmy Velux, typ zasklení 62. Prémiové nízkoenergetické trojsklo proti hluku. Součinitel prostupu tepla  $U_w = 0,81 \text{ W} * \text{m}^{-2} * \text{K}^{-1}$ .

### D.3.16 Větrání místností

Větrání místností je realizováno kromě skladu jako přirozené. V 1.NP, místnosti skladu není možno větrat přirozeně a tak je zde navržen systém větrání InVENTer, který bude veden v podhledu místnosti.

**Obr. D.6 Větrací systém InVENTer**



Zdroj: <https://www.inventer.cz/rizene-ventrani>

### D.3.17 Venkovní úpravy

Kolem objektu je navržen okapový chodník o šířce 500 mm. Zpevněné plochy se dělí na zpevněnou plochu terasy (zahrady) a zpevněnou příjezdovou plochu (vchodovou plochu). Zpevněná plocha terasy bude provedena z dlažby Presbetonu LIMA o rozměru jedné dlažby 440 x 440 x 45 mm. Celková zpevněná plocha terasy pak činí 146 m<sup>2</sup>. Zpevněná příjezdová plocha bude zhotovena z betonové zámkové dlažby KAMPA o rozměru jedné dlaždice 160 x 175 x 80. Celková zpevněná příjezdová plocha pak činí 56 m<sup>2</sup>. Zahrada bude dále upravena po dokončení stavby dle zahradního architekta. Při návrhu budou dodržena ochranná pásma přípojek inženýrských sítí.

**Obr. D.8 Presbeton LIMA**



Zdroj: <http://www.presbeton.cz/produkty-realizace/dlazby/natural-dlazba/lima?page=1&subpage=1#foto>

**Obr. D.7 Zámková dlažba KAMPA**



Zdroj: <http://www.liapor.cz/produkty/liastone/betonove-dlazby/>

#### **D.4 Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Navržené konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2 [27]. Stavba je navržena v klasifikační třídě B – úsporná. Výpočet jednotlivých konstrukcí je uveden v příloze č.2, č.3 a č.4. Součinitel prostupu tepla u vstupních dveří  $U_d = 1 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ , u oken  $U_w = 0,69 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$  a střešních oken  $U_w = 0,81 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$ .

#### **D.5 Způsob založení objektu**

Hladina podzemní vody je zjištěna v hloubce 4 m pod úrovní terénu a základové podmínky stavby neovlivní. Objekt bude založen pomocí základových pásů a desky z prostého betonu C 20/25. Základová spára je v hloubce 1 m od upraveného terénu. Tloušťka základových pásů u obvodové zdi činí 450 mm a u vnitřních stěn 600 mm. Základy u obvodu budovy budou zatepleny extrudovaným polystyrenem SYNTHOS XPS 30 o tloušťce 0,1 m a opatřeny hydroizolací, která je vyvedena 500 mm nad upravený terén. Schodišťový základový pás bude o tloušťce 500 mm a základová spára je v hloubce 950 mm od upraveného terénu. Základová deska má tloušťku 200 mm. Viz. Výkresová část – výkres č.2 Základy.

#### **D.6 Vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Stavba nebude mít v průběhu a během užívání stavby negativní vliv na životní prostředí. Při vybudování stavby budou použity tradiční technologie a materiály, které neohrožují zdraví a ani životní prostředí. V průběhu výstavby bude materiál ukládán na materiálové skládky, které budou zastřešeny a chráněny před vnějšími nepříznivými vlivy.

Na staveništi bude vznikat stavební odpad, který se bude každý den odvázet. Po ukončení stavby se o likvidaci vzniklých odpadů a znečištění stávající vozovky postará dodavatel. Vše bude prováděno dle platného zákona č. 185/2001 Sb. [7], o odpadech a ČSN 83 8030 [28], o základních podmínkách pro navrhování a výstavbu skládek.

#### **D.7 Dopravní řešení**

Novostavba je napojena na stávající komunikaci z ulice Vřesinská po zpevněné přístupové komunikaci. Stávající komunikace má šířku 7,5 m a s ní je na straně staveniště i chodník a šířce 1 m. Navržená příjezdová komunikace je z betonové zámkové dlažby KAMPA o šířce jedné dlaždice 160 x 175 x 80 mm.

## **D.8 Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření**

Stavba se nenachází v lokalitě s výskytem agresivní spodní vody, poddolování a seismicity. V oblasti je nízký výskyt radonu, který je v takovém množství, které není potřeba řešit dalšími opatřeními. Objekt bude chráněn před úderem blesku, jeho návrh není předmětem bakalářské práce.

## **D.9 Dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Zpracování projektové dokumentace proběhlo v souladu se stavebním zákonem č. 183/2006 Sb. [1], zákonem č. 274/2001 Sb. [29], vyhláškou č. 499/2006 Sb. [3] a vyhláškou č. 268/2006 Sb. [2]. Pracovníci na stavbě budou proškoleni platnými bezpečnostními předpisy. Proškolení pracovníku bude zaznamenáno do stavebního deníku.

## E Technická zpráva staveb – Kanalizace

Návrh kanalizace je proveden dle ČSN EN 12056 [30], ČSN 75 6760 [31] A ČSN 73 6005 [32].

### a) Dešťová kanalizace

Výpočet návrhu podokapních žlabů, návrh svislých svodů a žlabových kotlíků dle ČSN EN 12056-1 [30a] a ČSN EN 12 056-3 [30c] doložen v příloze č.7. Pro odvodňování střechy byl zvolen systém Lindab Rainline v hnědém provedení. Montáž systému odvodňování bude proveden dle doporučených postupů výrobce.

### Podokapní žlaby

Pro odvodnění střechy jsou navrženy podokapní žlaby půlkruhového průřezu DN 150, které budou vedeny v celé délce střechy. Na jeden žlab připadá jeden dešťový svod umístěný na konci střechy z jihovýchodní strany. Žlab bude veden ve spádu 4mm/m. K ukončení žlabů budou použita žlabová čela příslušné dimenze. Pro upevnění žlabů budou použity plastové háky v doporučené osové vzdálenosti 70 cm.

Obr. E.1 Podokapní žlab Lindab Rainline



Zdroj:

[http://www.lindab.com/cz/Documents/Stresni%20systemy/Okapov%C3%BD%20syst%C3%A9m/Inspiracni\\_katalog\\_rainline.pdf](http://www.lindab.com/cz/Documents/Stresni%20systemy/Okapov%C3%BD%20syst%C3%A9m/Inspiracni_katalog_rainline.pdf)



## **Svislé odpadní potrubí**

Spojení se svody bude provedeno prostřednictvím žlabových kotlíků DN 150/100. V místě vtoku do svislého odpadního dešťového potrubí není střešní žlab opatřen sítkem ani lapačem splavenin. Bezešvé svodové trubky DN 100 jsou opatřeny odlučovači nečistot, které budou umístěny ve výšce 800 mm nad terénem. Vzdálenost svislého odpadního potrubí od fasády domu bude 25 mm. V místě spoje svodného a odpadního potrubí bude umístěna okapová vpust' AlcaPlast se suchou klapkou, jejíž součástí je i lapač nečistot AGV1.

## **Svodné potrubí**

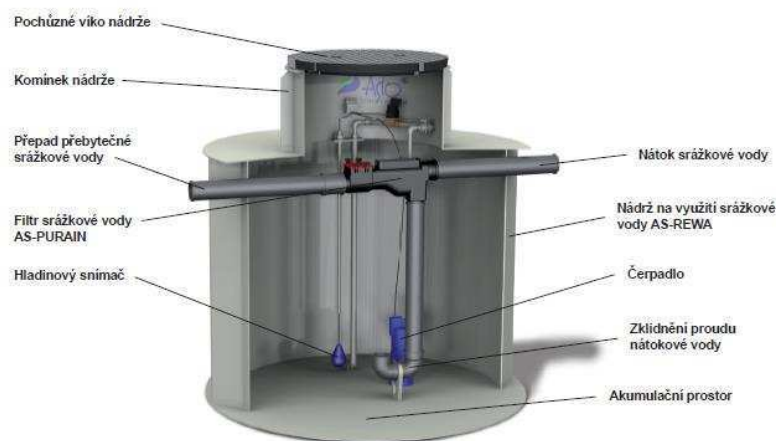
Svodné dešťové potrubí bude provedeno z KG systému SN4, OSMA. Napojení dešťového odpadního potrubí na svodné bude provedeno pomocí dvou kolen s úhlem odbočení 45° a se zvětšením jmenovité světlosti DN 110/100. Potrubí bude vedeno v jednotném sklonu 1%, uloženo v nezámrzné hloubce, ve vzdálenosti 650 mm od fasády domu. Vzdálenost potrubí bylo posouzeno dle ČSN EN 1997-1 (731001) [33]. Pro spojování svodných potrubí bude použito pouze jednoduchých odboček s bočním úhlem připojení 45° a kolen pro vedení v požadovaném směru s maximálním úhlem odbočení 45°. Na svodném dešťovém potrubí budou umístěn EP šachtový komplet WAVIN 315/T2 rozvětvený 315/110 mm, OSMA s.r.o. V napojení na splaškovou kanalizaci bude použita revizní šachta TEGRA 425, PRO KG rozvětvené 110 mm, WAVIN OSMA s.r.o.

### **b) Jímání a zpětné využívání dešťové vody**

Pro jímání dešťové vody byl zvolen systém nabízený firmou ASIO s.r.o. Výpočet velikosti dešťové nádrže je doložen v příloze č.8. Dešťová voda z plochy střechy bude sváděna okapovým systémem do dešťové nádrže AS-REWA KOMBI 6EO o objemu 6,3 m<sup>3</sup>, odkud bude využívána na závlahu zahrady a čištění zpevněných ploch přilehlých k objektu. Voda bude čerpána vestavěným ponorným tlakovým čerpadlem pro distribuci dešťové vody. Dále je dešťová nádrž opatřena systémem pro přepojení na pitnou vodu v případě, že je v nádrži nedostatek vody dešťové. Automatické přepojení zajišťuje hladinový snímač, elektromagnetický ventil a řídicí jednotka, která v případě potřeby doplňuje vodu do nádrže a zároveň řídí čerpadlo pro využití dešťové vody.

System dopouštění pitnou vodou splňuje požadavky dle ČSN EN 1717 [34] a ČSN 75 5409 [35]. V případě nadměrného úhrnu srážek bude nadbytečné množství vody z dešťové nádrže odváděno bezpečnostním přepadem do splaškové kanalizace.

**Obr. E.2 Plastová nádrž na srážkovou vodu AS-REWA Kombi**



Zdroj: <http://www.asio.cz/cz/as-rewa>

### c) Splašková kanalizace

Dimenzování vnitřní splaškové kanalizace bylo provedeno dle ČSN EN 12056-1 [30a] a ČSN EN 12 056 – 2 [30b]. Výpočet je doložen v příloze č.5.

System svodné splaškové kanalizace novostavby je navržen z KG systému SN4, OSMA. Vnitřní kanalizační systém je navržen z HT systému OSMA. Revizní šachty budou sestaveny z EP šachtového kompletu WAVIN 315/T1 přímý 315/110 mm, EP šachtového kompletu WAVIN 315/T2 rozvětvený 315/110 mm a revizní šachty TEGRA 425, PRO KG rozvětvené 110 mm. Montáž celého systému bude proveden dle doporučených postupů výrobce.

## **Připojovací potrubí**

Připojovací potrubí je navrženo nevětrané, systém I. Připojovací potrubí bude zhotoveno z HT systému, OSMA. Pro napojení připojovacího potrubí na odpadní splaškové bude použito jednoduchých odboček s úhlem odbočení 87° nebo 2 x 45°. V koupelně, WC, kuchyňského koutu i technické místnosti bude připojovací potrubí vedeno v předstěně vytvořené ze sádkartonu RIGIPS, s vnitřním rozměrem dutiny 200 mm. Konstrukční výška instalační stěny se rovná 600 mm nad podlahou. Myčka nádobí a automatická pračka bude připojena pomocí tlakové flexi hadice.

## **Odpadní splaškové potrubí**

Vedení odpadních potrubí v objektu je navrženo přímé, bez odskoků. Hlavní větrací potrubí DN 110, které bude připojeno na odpadní potrubí K1. Větrací potrubí bude vyvedeno 500 mm nad rovinu střechy a chráněno větrací hlavicí HL 810. Na odpadním potrubí K4 je navržen přívzdušňovací ventil HL 900 N. posouzení je doloženo v příloze č.9. Ve výšce 1m nad podlahou v 1.NP a 2.NP bude na odpadním potrubí K1 a K4 umístěny čistící tvarovky, pro umožnění mechanického čištění potrubí, dle požadavků normy ČSN 75 6760 [31], které budou přístupné pomocí otvoru v předstěně otvorem 300 x 300 mm. Kryt otvoru bude mít stejnou povrchovou úpravu jako přilehlé stěny. Čistící tvarovkou bude opatřené potrubí v 2.NP u sprchového koutu a to z důvodu delší připojovací větve než je dovolená maximální délka. Přístup k tomuto místu bude skrz otvor v podhledu místnosti 300 x 300 mm. V technické místnosti bude použita podlahová vpust' s mechanickou zápachovou klapkou HL3100Pr. Potrubí vedené prostupy v konstrukcích bude uloženo v chrániče. Napojení odpadního potrubí na svodné bude provedeno pomocí dvojice kolen s úhlem odbočení 45°. Všechny paty odpadního potrubí budou podbetonovány z důvodu ochrany proti poškození případným usmýknutím. Změna systému trub bude provedena v úrovni podlahy 1.NP. Dimenze jednotlivých odpadních potrubí jsou patrné z výkresové dokumentace.

## **Svodné splaškové potrubí**

Svodné potrubí je vedeno v jednotném spádu 2%. Pro spojování svodných potrubí bude použito pouze jednoduchých odboček s bočním úhlem připojení 45° a kolena pro vedení v požadovaném směru s maximálním úhlem odbočení 45°. V místech prostupu svodného prostupu základovými pásy bude základ lokálně prohlouben a potrubí uloženo v chrániče. Svodného splaškového potrubí bude opatřeno revizními šachtami v místech nepojení více větví nebo před jednotlivými technologiemi. Budou zde použity revizní šachty sestaveny z EP šachtového kompletu WAVIN 315/T1 přímý 315/110 mm, EP šachtového kompletu WAVIN 315/T2 rozvětvený 315/110 mm a revizní šachty TEGRA 425, PRO KG rozvětvené 110 mm. Montáž celého systému bude proveden dle doporučených postupů výrobce.

**Šachtovým kompletem rozumíme:** šachtové dno (podle varianty), šachtová roura korugovaná, pochůzný plastový poklop třídy A15.

### **d) Nakládání s odpadními vodami**

#### **Kořenová čistírna odpadních vod**

Výpočet velikosti septiku a návrh plochy filtračního pole KČOV byl proveden dle ČSN 75 6402 (756402) [36], který je doložen v příloze č.10.

Čištění splaškové vody pomocí kořenové čistírny odpadních vod (dále jen KČOV) se skládá ze dvou stupňů čištění. Prvním stupněm je mechanické předčištění v tříkomorovém septiku, kde se z vody odstraňují hrubé nečistoty. Odtud už je pak voda přiváděna do samotné KČOV kde dochází k biologickému čištění pomocí rostlin, respektive bakterií žijících v kořenovém systému rostlin.

#### **Septik**

V návrhu je zvolen hranatý tříkomorový plastový septik AS-PP SEPTIK-ER 5. Polypropylenová nádoba septiku je přepážkami rozdělena na tři části, které jsou kryté poklopem průměru 650 mm. Septik nebude ovlivněn výskytem podzemní vody a bude umístěn na betonovou základovou desku tl. 150 mm. Vnější rozměry septiku jsou 3000 x 1160 x 2160 mm (d/š/v).

Obsah kalu v septiku bude kontrolován minimálně jednou za měsíc, aby se zabránilo vnikání pevných částic do kořenového filtru. Septik je přístupný příjezdu fekálního vozu z jihozápadní strany pozemku.

### **Vegetační kořenová čistírna odpadních vod**

Potrubí přivádějící odpadní vody z domu, o světlosti DN 110, se bude přímo napojovat na rozváděcí drenážní potrubí v místě nátoky do KČOV. Drenážní potrubí bude vedeno v celé šířce kořenového pole a to v rozdělovacím štěrkovém pásu z kameniva frakce 63 - 125 mm. Po průtoku kořenovým polem bude voda jímána sběracím potrubím a přivedena do odtokové šachty o rozměrech 800 x 800 mm (š/d). Odtud pak potrubím DN 110 bude vyčištěná voda svedena do kanalizace, která povede do blízkého vodního toku Porubka.

Hladina vody v kořenovém poli bude regulovatelná výškovou změnou hrdla hadice v odtokové šachtě. Hladina vody bude udržována cca 100 mm pod povrchem kořenového pole, aby nedocházelo k rozmnožování komárů a nevznikal nežádoucí zápach.

Umístění KČOV bude na jihovýchodní straně pozemku, v dostatečné vzdálenosti od vzrostlých stromů tak, aby nezastiňovaly vegetační pole. Účinnost čištění kořenové čistírny závisí na teplotě, srážkách a vlhkosti. Vzdálenost od objektu RD bude 3 m.

### **Postup zřízení KČOV**

Nejprve se provede vyhloubení jámy požadovaných rozměrů, která bude zpevněna vrstvou zhutněného štěrkového násypu, která se vyrovná pískovou vyrovnávkou a má celkovou tloušťku 500 mm. Do jámy se položí geotextilie s přesahem 500 mm přes hranu výkopu, na ní vrstva hydroizolace a opět vrstva geotextilie s přesahem 500 mm přes hranu výkopu. Vrstvy na horním okraji přitížíme kameny. V požadovaných výškách provedeme prostupy pro přívodní a odvodní potrubí.

Rozdělovací štěrkový pás na vtoku bude vytvořen z kameniva frakce 63 – 125 mm, ve kterém bude uloženo drenážní potrubí DN 160. Sběrná zóna bude rovněž tvořena násypem štěrku frakce 63 – 125 mm, ve které bude ve spodní části uloženo sběrné potrubí DN 160. Toto potrubí bude ústit do betonové odtokové šachty o rozměrech 800 x 800 mm (š/d), zhotovené z betonové skruže a dna. V šachtě bude potrubí napojeno na pružnou hadici, která bude uchycena na řetízku, ve svislé poloze, hrdlem nahoru. Šachta

bude opatřena poklopem. Výtok z šachty bude proveden do kanalizace KG-systémem SN4, OSMA o světlosti DN 110, která povede do nedalekého vodního toku Porubka.

Samotné kořenové pole bude tvořit 50 mm vrstva písku frakce 0 – 4 mm, 200 mm vrstva drobného kameniva frakce 4 – 8 mm a 750 mm vrstva štěrku frakce 8 – 32 mm. Do kořenového pole se vysází rostliny v množství 10 sazenic na metr čtvereční. Řez vegetační kořenovou čistírnou je doložen ve výkresové dokumentaci č. 15.

### **Vegetace**

Kořenové filtrační pole bude osázeno mokřadními rostlinami v počtu deseti rostlin na metr čtvereční. Rostliny zde mají doplňující filtrační funkci. Rostliny poskytují kyslík a živiny bakteriím, které se vyskytují v kořenech rostlin. Mezi navrhované rostliny patří: Rákos obecný (*Phragmites Australis*), Sítina rozkladitá (*Juncus effusus* L.), Chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*), Kosatec žlutý (*Iris pseudacorus* L.). Výsadba rostlin proběhne dle návrhu zahradníka s ohledem na vegetační období rostlin. V zimě, v důsledku nízké teploty, klesá účinnost čištění kořenové čistírny. Proto bude na podzim pokosená vegetace zanechána na kořenovém poli pro lepší tepelnou ochranu filtračního pole.

**Obr. E.3 Rákos obecný (*Phragmites Australis*)**



Zdroj:<https://pixers.cz/fototapety/rakos-obecny-phragmites-v-jezere-pogoria-iii-polsko-61238954>

**Obr. E.4 Sítina rozkladitá (*Juncus effusus*)**



Zdroj: <https://www.biolib.cz/cz/image/id70610/>

**Obr. E.5 Chrastice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*)**



Zdroj: [http://www.e-herbar.net/main.php?g2\\_itemId=47069](http://www.e-herbar.net/main.php?g2_itemId=47069)

**Obr. E.6 Kosatec žlutý (*Iris pseudacorus*)**



Zdroj: <http://www.jezirkanaklic.cz/www/katalog/shop/vodni-rostliny-sazeni-2/kosatec-zluty-iris-pseudacorus/>

## Údržba

Pro dobrou účinnost KČOV bude prováděna její pravidelná údržba a kontrola celého systému. Každý měsíc proběhne kontrola množství kalu v septiku. Každý měsíc bude kontrolována funkčnost rozvodné zóny, případně její vyčištění a seřízení. Hlavně v letních měsících se bude kontrolovat, zda se rostliny nerozrůstají mimo kořenové pole. Hladina vody KČOV bude udržována pod povrchem kořenového pole cca 100 mm, aby nedocházelo k nadměrnému povrchovému toku. Na odtoku bude prováděna kontrola čistoty vody v souladu s platnými vodohospodářskými rozhodnutími pomocí rozborů.



## **Závěr**

Je spousta míst, kde není možnost napojení na veřejné kanalizační sítě a touto prací jsem se zajímal, jak by se daný problém mohl řešit. Řešení této problematiky se dá provést více způsoby. Pro svoji práci jsem si vybral dvoustupňové čištění. Prvním stupněm čištění přes tříkomorový septik a druhým stupněm čištění přes kořenovou čističku odpadních vod. Je mnoho variant, jak s očištěnou vodou dále nakládat. Já si vybral tuto vodu vést do blízkého vodního toku Porubka.

Z ekologického hlediska jsem pro danou novostavbu navrhnul sběrné místo dešťové vody (akumulační nádrž), které se může využít pro závlahu zahrady nebo pomocí vodovodní zásuvky k očiště zpevněných ploch, popřípadě automobilu. Z ekonomického hlediska se nebude muset využít čerpání pitné vody z řádu, ale použijeme nashromážděnou dešťovou vodu z akumulační nádrže.

KČOV bych hodnotil pozitivně. Sice jsou nutné pravidelné kontroly a řešení tímto způsobem je závislé na počasí, ročním období a má velkou náročnost na plochu, ale plusové body má v ekologickém a estetickém řešení. Není náchylná na poruchovost a je jednou z levnějších variant provedení.

## Seznam použitých zdrojů

- [1] Zákon č. 183/2006Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) [online] [20.01.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>
- [2] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby [online] [20.01.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2009-268>
- [3] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb [online] [27.01.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
- [4] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území [online] [27.01.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-501>
- [5] Cenové ukazatele ve stavebnictví [online] [03.02.2018]. Dostupné z: [http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu\\_2018.html](http://www.stavebnistandardy.cz/doc/ceny/thu_2018.html)
- [6] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochrana zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [online] [03.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>
- [7] Zákon č 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů [online] [10.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185>
- [8] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [online] [10.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>
- [9] Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci) [online] [17.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>
- [10] ČSN 730532, ochrana proti hluku v budovách [online] [17.02.2018]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/137-pozadavky-na-zvukovou-izolaci-obvodoveho-plaste-dle-csn-73-0532-akustika-ochrana-proti-hluku-v-budovach-a-posuzovani-akustickych-vlastnosti-stavebnich-vyrobku-pozadavky>, <http://www.akustickecentrum.cz/legislativa/tabulka1-normy-csn-73-0532.pdf>

[11] Zákon č. 154/2010 Sb., kterým se mění zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech a o změně některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů [online] [24.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2010-154#f4088538>

[12] Vyhláška č.93/2016 Sb., o katalogu odpadů [online] [24.02.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>

[13] Vyhláška č. 383/2001 Sb., Ministerstva životního prostředí o podrobnostech nakládání s odpady [online] [03.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-383>

[14] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [online] [03.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>

[15] Nařízení vlády č. 148/2006 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [online] [10.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-148/zneni-20060601>

[16] Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce [online] [10.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>

[17] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí [online] [17.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>

[18] Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci [online] [17.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361>

[19] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků [online] [24.03.2018]. Dostupné z: [https://www.oopp.cz/download/nv\\_c.495\\_2001.pdf](https://www.oopp.cz/download/nv_c.495_2001.pdf)

[20] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí [online] [24.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101>

[21] Vyhláška č. 48/1982 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení [online] [31.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1982-48>

[22] Vyhláška č. 207/1991 Sb., Českého úřadu bezpečnosti práce, kterou se mění a doplňuje vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění vyhlášky č. 324/1990 Sb., [online] [31.03.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1991-207>

[23] Nařízení vlády č. 352/2000 Sb., kterým se mění některé vyhlášky ministerstev a jiných správních úřadů [online] [07.04.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-352>

[24] Vyhláška č. 192/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce č. 48/1982 Sb., kterou se stanoví základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, ve znění pozdějších předpisů [online] [08.04.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-192>

[25] Nařízení vlády č.21/2003, kterým se stanoví technické požadavky na osobní ochranné prostředky [online] [08.04.2018]. Dostupné z: [https://www.oopp.cz/download/nv\\_c.21\\_2003.pdf](https://www.oopp.cz/download/nv_c.21_2003.pdf)

[26] ČSN 73 0580-1, denní osvětlení budov – část 1: základní požadavky [online] [10.04.2018]. Dostupné z: [http://www.ctislav.wz.cz/vyuka/03\\_Podklad\\_osvetleni\\_PJE1.pdf](http://www.ctislav.wz.cz/vyuka/03_Podklad_osvetleni_PJE1.pdf)

[27] ČSN 73 0540-2, tepelná ochrana budov – část 2: Požadavky [online] [10.04.2018]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/136-normove-hodnoty-soucinitele-prostupu-tepla-un-20-jednotlivych-konstrukci-dle-csn-73-0540-2-2011-tepelna-ochrana-budov-cast-2-pozadavky>

[28] ČSN 83 8030, skládkování odpadů – základní podmínky pro navrhování a výstavbu skládek [online] [10.04.2018]. Dostupné z: <http://nase1stranky.wz.cz/zs3/838036.pdf>

[29] Zákon č. 274/2001 Sb., o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů (zákon o vodovodech a kanalizacích) [online] [12.04.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>

[30] ČSN EN 12056, vnitřní kanalizace – gravitační systém [online] [12.04.2018]. Dostupné z: [www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2002-03\\_s115.pdf](http://www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2002-03_s115.pdf),

[www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2002-05\\_s222.pdf](http://www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2002-05_s222.pdf), [www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2002-04\\_s147.pdf](http://www.stpcr.cz/?download=articles/vvi-2002-04_s147.pdf)

[31] ČSN 75 6760, vnitřní kanalizace [online] [13.04.2018]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/11106-revize-csn-75-6760-vnitřni-kanalizace-i>, [http://fast10.vsb.cz/tzb\\_FBI/4.html](http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI/4.html)

[32] ČSN 73 6005, minimální vzdálenosti křížení a souběhů [online] [13.04.2018]. Dostupné z: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/index.php?m=xenorders&h>

[33] ČSN EN 1997-1 (731000), zakládání staveb [online] [14.04.2018]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/tzb\\_FBI/4.html](http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI/4.html)

[34] ČSN EN 1717, ochrana vnitřního vodovodu [online] [14.04.2018]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/1672-ochrana-vnitřniho-vodovodu-podle-csn-en-1717-a-csn-73-6660>

[35] ČSN 755409, vnitřní vodovod [online] [15.04.2018]. Dostupné z: <https://voda.tzb-info.cz/normy-a-pravni-predpisy-voda-kanalizace/10177-csn-75-5409-vnitřni-vodovody>

[36] ČSN 75 6402 (756402), čistírny odpadních vod do 500 ekvivalentních obyvatel [online] [15.04.2018]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/tzb\\_FBI/4.html](http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI/4.html)

[37] ČSN 73 4130, schodiště a šikmé rampy – základní požadavky [online] [15.04.2018]. Dostupné z: [https://www.dashofer.cz/download/ukazky/BBS2\\_07\\_06\\_01.pdf](https://www.dashofer.cz/download/ukazky/BBS2_07_06_01.pdf)

[38] ČSN EN 12380, Přívzdušňovací ventily pro vnitřní kanalizaci – Požadavky, zkušební metody a hodnocení shody [online] [16.04.2018]. Dostupné z <http://www.hutterer-lechner.com/cs/Products/catalog/air-admittance-valves/HL900N.aspx>

[39] webová stránka [online] [17.04.2018]. Dostupné z: [http://fast10.vsb.cz/tzb\\_FBI/4.html](http://fast10.vsb.cz/tzb_FBI/4.html)

## **Seznam příloh**

Příloha č.1	Výpočet schodiště
Příloha č.2	Výstup z programu TEPLO 2015
Příloha č.3	Výstup z programu ZTRÁTY 2015
Příloha č.4	Energetický štítek obálky budovy
Příloha č.5	Návrh vnitřní kanalizace
Příloha č.6	Výpočet bilance odpadních vod
Příloha č.7	Dimenzování dešťové vody
Příloha č.8	Návrh akumulční nádrže
Příloha č.9	Posouzení přívzdušňovacího ventilu
Příloha č.10	Návrh kořenové čističky odpadních vod
Příloha č.11	Ekonomické zhodnocení stavby
Příloha č.12	Výpis zařizovacích předmětů
Příloha č.13	Konzultační deník

## Seznam výkresové části

Č. výkresu	Název výkresu	Měřítko
1	Koordinační situace	1:200
2	Základy	1:50
3	Půdorys 1.NP	1:50
4	Půdorys 2.NP	1:50
5	Strop nad 1.NP	1:50
6	Řez	1:50
7	Půdorys střechy	1:100
8	Pohledy	1:100
9	Půdorys svodného potrubí	1:50
10	Půdorys 1.NP - vnitřní kanalizace	1:50
11	Půdorys 2.NP – vnitřní kanalizace	1:50
12	Vnitřní kanalizace – rozvinutý řez	1:50
13	Svodné splaškové a dešťové potrubí – rozvinutý řez	1:50
14	Kořenová čistička odpadních vod – rozvinutý řez	1:50
15	Detail napojení akumulární nádrže	1:25
16	Detail septiku	1:25
17	Detail šachet, vývodu kanalizace do vodního toku	1:50
18	Vodovod – základy	1:50
19	Vodovod – Axonometrie	1:50

## Seznam obrázků

Obr. D.1 Porotherm 30 PROFI .....	35
Obr. D.2 Uložení stropní vložky MIAKO mezi POT nosníky .....	36
Obr. D.3 Porotherm KP 7 .....	37
Obr. D.4 Skladba střechy .....	38
Obr. D.5 Komín Schiedel STABIL .....	39
Obr. D.6 Větrací systém InVENTer .....	41
Obr. D.8 Presbeton LIMA .....	41
Obr. D.7 Zámková dlažba KAMPA .....	41
Obr. E.1 Podokapní žlab Lindab Rainline .....	44
Obr. E.2 Plastová nádrž na srážkovou vodu AS-REWA Kombi .....	46
Obr. E.3 Rákos obecný ( <i>Phragmites Australis</i> ) .....	50
Obr. E.4 Sítina rozkladitá ( <i>Juncus effusus</i> ) .....	51
Obr. E.5 Chrastice rákosovitá ( <i>Phalaris arundinacea</i> ) .....	51
Obr. E.6 Kosatec žlutý ( <i>Iris pseudacorus</i> ) .....	51



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Přílohy**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová

Ostrava 2018

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.1**

### **Výpočet schodiště**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

## Návrh schodiště

Návrh byl proveden podle normy ČSN 73 4130 – Schodiště a šikmé rampy – Základní požadavky [37].

Konstrukce schodiště, které spojuje 1.NP a 2.NP bude provedena ze železobetonu C20/25. Jedná se monolitickou vyztuženou desku tloušťky 200 mm s vybetonovanými jednotlivými stupni.

### a) Návrh počtu stupňů

Konstrukční výška podlaží (KV)	3200 mm
Předběžná výška sch. stupně v rozmezí (h)	170 - 200 mm

### b) Počet stupňů

$$n_s = KV / h$$

$$n_s = 3200 / 170 = 18,82 \text{ mm}$$

$$n_s = 3200 / 200 = 16 \text{ mm}$$

Bylo zvoleno 18 schodišťových stupňů.

### c) Výpočet výšky stupně

$$h = 3200 / 18 = 177,78 \text{ mm}$$

Výška stupně bude zvolena na 177,78 mm.

### d) Výpočet šířky stupně

$$2h + b = 630 \text{ mm}$$

$$b = 630 - 2h$$

$$b = 630 - 2 * 177,78$$

$$b = 274,44 \text{ mm}$$

Šířka schodišťového stupně bude zvolena na 270 mm.

**e) Sklon schodiště**

$$\operatorname{tg} \alpha = h / b$$

$$\alpha = \operatorname{tg}^{-1} (177,78 / 270)$$

$\alpha = 33,36^\circ$  - běžný schodišťový úhel

**f) Podchodná výška**

$$H_1 = 1500 + (750 / \cos \alpha)$$

$$H_1 = 1500 + (750 / \cos 33,36)$$

$$H_1 = 2398 \text{ mm} > 2100 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**g) Průchodná výška**

$$H_1 = 750 + 1500 * \cos \alpha$$

$$H_1 = 750 + 1500 * \cos 33,36$$

$$H_1 = 2003 \text{ mm} > 1900 \text{ mm} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

**Návrh schodišťového prostoru**

**a) Délka ramene**

$$D = b * 8 + 1300$$

$$D = 270 * 8 + 1300$$

$$D = 3460 \text{ mm}$$

**b) Šířka schodišťového prostoru**

$$\text{Šířka ramene: } b_p = 1100 \text{ mm}$$

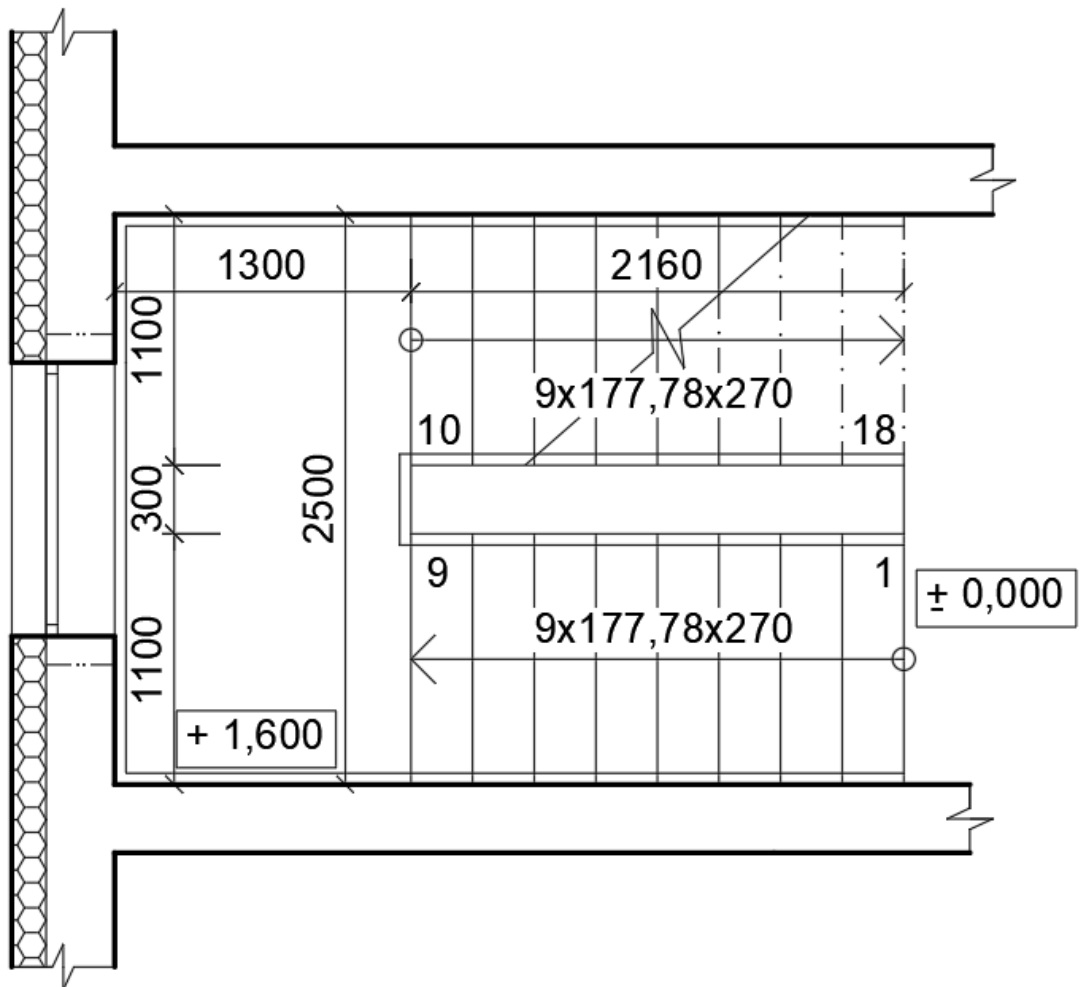
$$\text{Šířka zrcadla: } 300 \text{ mm}$$

$$\check{S} = 1100 + 300 + 1100$$

$$\check{S} = 2500 \text{ mm}$$

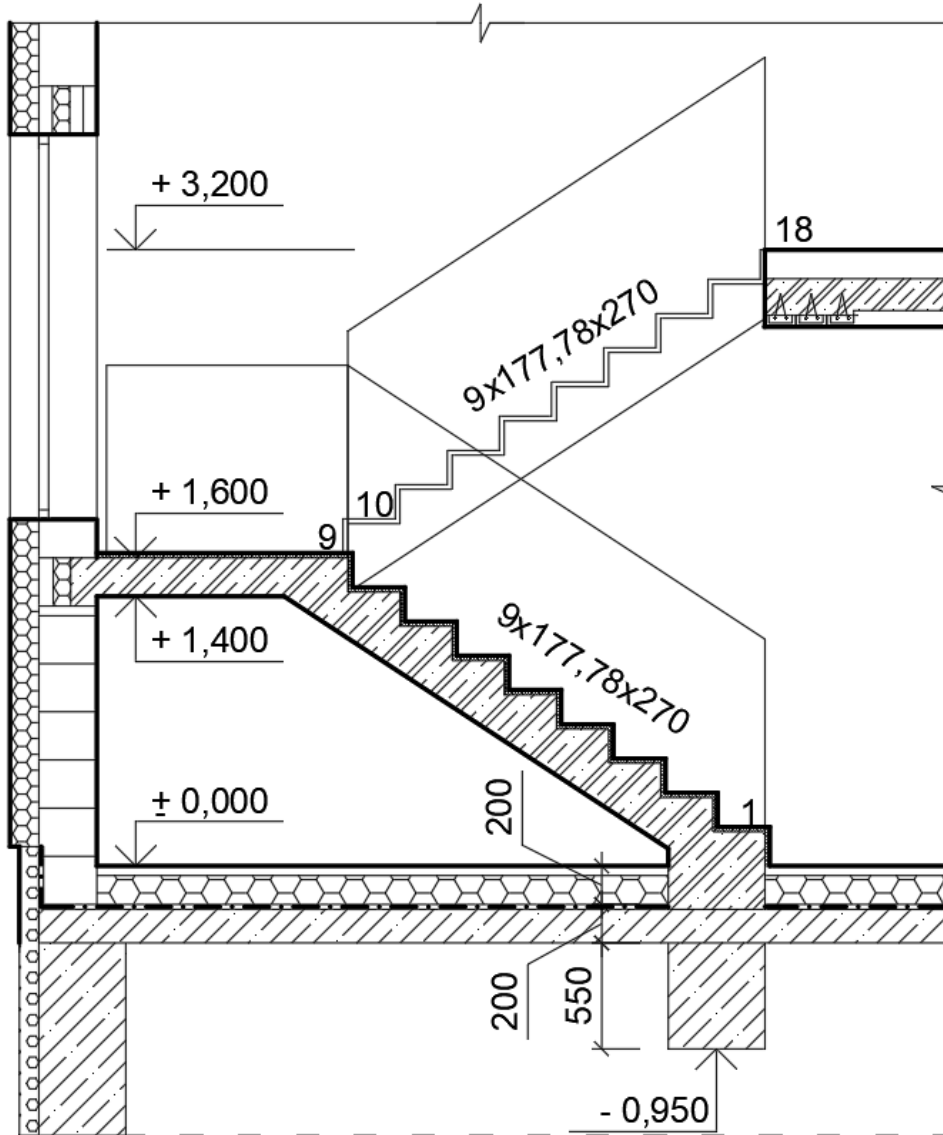
# Půdorys schodiště

Obr. 1 Půdorys schodiště



# Řez schodištěm

Obr. 2 Řez schodištěm



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.2**

### **Výstup z programu Teplo 2015**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

# 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 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna 20/-15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 23.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,1500	0,0440*	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Výztužná vrstv	0,0030	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Omítka ETICS s	0,0020	0,8000	840,0	1750,0	50,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 Profi na zdící pěnu Dryfix	---
3	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
4	Isover EPS 100F	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.038 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1500 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 74.0 mm <sup>2</sup> Zapuštění kotvy pod povrch: 0.015 m Počet kotev v 1 m <sup>2</sup> : 6.0
5	Výztužná vrstva ETICS	---
6	Omítka ETICS silikátová	---



### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-2.3	81.1	409.0
2	28	20.6	46.6	1130.1	-0.6	80.7	468.9
3	31	20.6	49.6	1202.9	3.3	79.4	614.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	8.2	77.2	839.1
5	31	20.6	61.8	1498.8	13.3	74.1	1131.2
6	30	20.6	67.4	1634.6	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	20.6	62.4	1513.3	13.6	73.9	1150.4
10	31	20.6	55.4	1343.5	9.0	76.8	881.2
11	30	20.6	50.0	1212.6	3.8	79.2	634.8
12	31	20.6	46.9	1137.4	-0.4	80.5	475.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.102 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.190 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 5.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1088.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.95 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.954**

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	11.3	0.593	8.0	0.448	19.5	0.954	47.1
2	12.1	0.600	8.8	0.442	19.6	0.954	49.5
3	13.1	0.565	9.7	0.370	19.8	0.954	52.1
4	14.5	0.507	11.1	0.233	20.0	0.954	56.4
5	16.5	0.435	13.0	-----	20.3	0.954	63.1
6	17.8	0.345	14.4	-----	20.4	0.954	68.2
7	18.5	0.232	14.9	-----	20.5	0.954	70.6
8	18.2	0.279	14.7	-----	20.4	0.954	69.7
9	16.6	0.433	13.2	-----	20.3	0.954	63.7
10	14.8	0.497	11.4	0.203	20.1	0.954	57.3
11	13.2	0.559	9.8	0.358	19.8	0.954	52.5
12	12.2	0.601	8.9	0.441	19.6	0.954	49.8

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:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.7	19.6	8.4	8.3	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1334	1319	992	983	166	149	138
p,sat [Pa]:	2297	2285	1100	1097	170	169	169

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.

<u>Kond.zóna číslo</u>	<u>Hranice kondenzační zóny [m]</u>		<u>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]</u>
	<u>levá</u>	<u>pravá</u>	
1	0.3872	0.4378	1.124E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0090 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **1.1788 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.

**STOP, Teplo 2015**

# 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 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna 24/-15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 23.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,1500	0,0440*	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Výztužná vrstv	0,0030	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Omítka ETICS s	0,0020	0,8000	840,0	1750,0	50,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 Profi na zdící pěnu Dryfix	---
3	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
4	Isover EPS 100F	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.038 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1500 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 74.0 mm <sup>2</sup> Zapuštění kotvy pod povrch: 0.015 m Počet kotev v 1 m <sup>2</sup> : 6.0
5	Výztužná vrstva ETICS	---
6	Omítka ETICS silikátová	---

### 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 : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.6	35.7	1103.6	-2.3	81.1	409.0
2	28	24.6	37.6	1162.3	-0.6	80.7	468.9
3	31	24.6	40.0	1236.5	3.3	79.4	614.3
4	30	24.6	43.8	1354.0	8.2	77.2	839.1
5	31	24.6	49.6	1533.3	13.3	74.1	1131.2
6	30	24.6	53.9	1666.2	16.4	71.5	1332.9
7	31	24.6	56.0	1731.1	17.8	70.1	1428.0
8	31	24.6	55.2	1706.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	24.6	50.0	1545.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	24.6	44.6	1378.7	9.0	76.8	881.2
11	30	24.6	40.3	1245.8	3.8	79.2	634.8
12	31	24.6	37.9	1171.6	-0.4	80.5	475.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.102 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.190 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1088.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 22.76 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.954

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	11.8	0.523	8.4	0.399	23.4	0.954	38.5
2	12.5	0.522	9.2	0.389	23.4	0.954	40.3
3	13.5	0.478	10.1	0.320	23.6	0.954	42.4
4	14.9	0.408	11.5	0.200	23.8	0.954	45.8
5	16.8	0.313	13.4	0.006	24.1	0.954	51.2
6	18.2	0.214	14.6	-----	24.2	0.954	55.1
7	18.8	0.142	15.2	-----	24.3	0.954	57.1
8	18.5	0.169	15.0	-----	24.3	0.954	56.3
9	17.0	0.306	13.5	-----	24.1	0.954	51.6
10	15.2	0.396	11.7	0.176	23.9	0.954	46.6
11	13.6	0.471	10.2	0.309	23.6	0.954	42.7
12	12.7	0.523	9.3	0.388	23.4	0.954	40.6

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]:	23.6	23.5	11.0	11.0	-14.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	2318	2291	1694	1679	188	158	138
p,sat [Pa]:	2915	2899	1313	1308	170	170	169

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 levá	kondenzační zóna [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3100		0.3100	1.653E-0008
2	0.3196		0.4378	3.253E-0008

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.1361 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.5726 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.

STOP, Teplo 2015

# 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 2015

Název úlohy : **Obvodová stěna 15/-15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 23.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Cemix 115 - Le	0,0040	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
4	Isover EPS 100	0,1500	0,0440*	1270,0	21,0	50,0	0.0000
5	Výztužná vrstv	0,0030	0,7500	840,0	1000,0	50,0	0.0000
6	Omítka ETICS s	0,0020	0,8000	840,0	1750,0	50,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 Profi na zdící pěnu Dryfix	---
3	Cemix 115 - Lepidlo speciál	---
4	Isover EPS 100F	vliv bodových kotev dle EN ISO 6946 Tep. vodivost tep. izolace: 0.038 W/(m.K) Tloušťka tepelné izolace: 0.1500 m Tepelná vodivost kotvy: 17.0 W/(m.K) Průřezová plocha kotvy: 74.0 mm <sup>2</sup> Zapuštění kotvy pod povrch: 0.015 m Počet kotev v 1 m <sup>2</sup> : 6.0
5	Výztužná vrstva ETICS	---
6	Omítka ETICS silikátová	---

### 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 : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	15.6	58.6	1038.0	-2.3	81.1	409.0
2	28	15.6	62.0	1098.2	-0.6	80.7	468.9
3	31	15.6	66.1	1170.9	3.3	79.4	614.3
4	30	16.6	68.5	1293.3	8.2	77.2	839.1
5	31	18.6	69.4	1486.5	13.3	74.1	1131.2
6	30	19.6	71.3	1625.4	16.4	71.5	1332.9
7	31	20.6	70.0	1697.6	17.8	70.1	1428.0
8	31	20.6	69.0	1673.4	17.3	70.6	1393.5
9	30	19.6	66.0	1504.6	13.6	73.9	1150.4
10	31	18.6	62.1	1330.1	9.0	76.8	881.2
11	30	16.6	62.8	1185.7	3.8	79.2	634.8
12	31	15.6	62.3	1103.6	-0.4	80.5	475.5

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 5.102 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.190 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.21 / 0.24 / 0.29 / 0.39 W/m2K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 5.8E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 1088.2  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 17.0 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 14.18 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.954

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si},m[C]$	$f_{Rsi},m$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	10.8	0.734	7.5	0.549	14.8	0.954	61.8
2	11.7	0.758	8.4	0.553	14.8	0.954	65.1
3	12.7	0.761	9.3	0.488	15.0	0.954	68.6
4	14.2	0.712	10.8	0.308	16.2	0.954	70.2
5	16.3	0.575	12.9	-----	18.4	0.954	70.5
6	17.8	0.425	14.3	-----	19.5	0.954	72.0
7	18.5	0.232	14.9	-----	20.5	0.954	70.6
8	18.2	0.279	14.7	-----	20.4	0.954	69.7
9	16.5	0.490	13.1	-----	19.3	0.954	67.2
10	14.6	0.585	11.2	0.230	18.2	0.954	63.9
11	12.8	0.707	9.5	0.444	16.0	0.954	65.2
12	11.8	0.760	8.4	0.551	14.9	0.954	65.3

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]:	14.8	14.8	5.1	5.1	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	974	964	735	729	157	146	138
p,sat [Pa]:	1688	1680	878	875	169	169	168

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 levá	[m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3984		0.4322	4.524E-0009

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0026 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 1.0958 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než -10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

#### Roční cyklus č. 1

#### **V konstrukci 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.

STOP, Teplo 2015



# 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 2015

Název úlohy : **Podlaha na zemině(pvc)**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 24.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Desky z PVC	0,0100	0,1600	1100,0	1400,0	17000,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0400	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,1500	0,0330	1270,0	20,0	50,0	0.0000
5	IPA	0,0051	0,2100	1470,0	1280,0	18570,0	0.0000
6	Sklobit Extra	0,0044	0,2100	1470,0	1170,0	15000,0	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	Desky z PVC	---
2	Anhydritová směs	---
3	A 500 H	---
4	Isover EPS Grey 100	---
5	IPA	---
6	Sklobit Extra	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.691 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.206 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m<sup>2</sup>K  
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 akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.8E+0012 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.82 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.950**

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 591.83 Ws/m<sup>2</sup>K  
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 4.48 C

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **Podlaha na zemině(dlažba)**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 24.3.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.therm te	0,0060	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
3	Anhydritová sm	0,0400	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
4	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
5	Isover EPS Gre	0,1500	0,0330	1270,0	20,0	50,0	0.0000
6	IPA	0,0051	0,2100	1470,0	1280,0	18570,0	0.0000
7	Sklobit Extra	0,0044	0,2100	1470,0	1170,0	15000,0	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	weber.therm technik - lepicí a stěrková hmota	---
3	Anhydritová směs	---
4	A 500 H	---
5	Isover EPS Grey 100	---
6	IPA	---
7	Sklobit Extra	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHl : 55.0 %

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 4.646 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.208 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.23 / 0.26 / 0.31 / 0.41 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 9.6E+0011 m/s

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.81 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.949**

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1334.63 Ws/m2K  
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 7.05 C

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **podlaha(pvc) 15/20**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 24.3.2018

### 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Desky z PVC	0,0100	0,1600	1100,0	1400,0	17000,0	0.0000
2	Baumit vyztuže	0,0600	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
3	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
4	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	70,0	3,5	0.0000
5	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
6	Stropní konstr	0,2700	0,8180	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Desky z PVC	---
2	Baumit vyztužený potěr E 225	---
3	A 500 H	---
4	Rockwool Airrock HD	---
5	PE folie	---
6	Stropní konstrukce Porotherm Miako 270 mm	---
7	Porotherm Universal	---

### 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 : 15.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	15.6	53.6	949.5
2	28	20.6	46.6	1130.1	15.6	57.0	1009.7
3	31	20.6	49.6	1202.9	15.6	61.1	1082.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	16.6	63.5	1198.9
5	31	20.6	61.8	1498.8	18.6	64.4	1379.4
6	30	20.6	67.4	1634.6	19.6	66.3	1511.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	20.6	65.0	1576.4
8	31	20.6	69.0	1673.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	20.6	62.4	1513.3	19.6	61.0	1390.6
10	31	20.6	55.4	1343.5	18.6	57.1	1223.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	16.6	57.8	1091.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.735 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.482 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.50 / 0.53 / 0.58 / 0.68 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0012 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 85.7  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.7 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.02 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.884**

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	11.3	-----	8.0	-----	20.0	0.884	45.7
2	12.1	-----	8.8	-----	20.0	0.884	48.3
3	13.1	-----	9.7	-----	20.0	0.884	51.4
4	14.5	-----	11.1	-----	20.1	0.884	56.0
5	16.5	-----	13.0	-----	20.4	0.884	62.7
6	17.8	-----	14.4	-----	20.5	0.884	67.9
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	1.000	70.0
8	18.2	-----	14.7	-----	20.6	1.000	69.0
9	16.6	-----	13.2	-----	20.5	0.884	62.8
10	14.8	-----	11.4	-----	20.4	0.884	56.2
11	13.2	-----	9.8	-----	20.1	0.884	51.5
12	12.2	-----	8.9	-----	20.0	0.884	48.6

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:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>5-6</u>	<u>6-7</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.2	20.0	19.9	19.9	16.8	16.8	16.0	16.0
p [Pa]:	1334	955	950	931	930	898	886	886
p,sat [Pa]:	2365	2343	2328	2326	1917	1917	1822	1818

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  $G_d$  : 4.458E-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.

**STOP, Teplo 2015**

# 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 2015

Název úlohy : **podlaha(pvc) 20/15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 24.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,2700	0,8180	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	70,0	3,5	0.0000
5	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
6	Baumit vyztuže	0,0600	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
7	Desky z PVC	0,0100	0,1600	1100,0	1400,0	17000,0	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	Porotherm Universal	---
2	Stropní konstrukce Porotherm Miako 270 mm	---
3	PE folie	---
4	Rockwool Airrock HD	---
5	A 500 H	---
6	Baumit vyztužený potěr E 225	---
7	Desky z PVC	---

### 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 : 15.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	15.6	53.6	949.5
2	28	20.6	46.6	1130.1	15.6	57.0	1009.7
3	31	20.6	49.6	1202.9	15.6	61.1	1082.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	16.6	63.5	1198.9
5	31	20.6	61.8	1498.8	18.6	64.4	1379.4
6	30	20.6	67.4	1634.6	19.6	66.3	1511.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	20.6	65.0	1576.4
8	31	20.6	69.0	1673.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	20.6	62.4	1513.3	19.6	61.0	1390.6
10	31	20.6	55.4	1343.5	18.6	57.1	1223.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	16.6	57.8	1091.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.735 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.517 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.54 / 0.57 / 0.62 / 0.72 W/m2K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.0E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 88.1  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 10.7 h



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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.880**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	11.3	-----	8.0	-----	20.0	0.880	45.8
2	12.1	-----	8.8	-----	20.0	0.880	48.4
3	13.1	-----	9.7	-----	20.0	0.880	51.5
4	14.5	-----	11.1	-----	20.1	0.880	56.0
5	16.5	-----	13.0	-----	20.4	0.880	62.7
6	17.8	-----	14.4	-----	20.5	0.880	67.9
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	1.000	70.0
8	18.2	-----	14.7	-----	20.6	1.000	69.0
9	16.6	-----	13.2	-----	20.5	0.880	62.9
10	14.8	-----	11.4	-----	20.4	0.880	56.2
11	13.2	-----	9.8	-----	20.1	0.880	51.5
12	12.2	-----	8.9	-----	20.0	0.880	48.7

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
$\theta$ [C]:	20.3	20.3	19.5	19.5	16.1	16.1	16.0	15.9
$p$ [Pa]:	1334	1334	1321	1289	1289	1270	1265	886
$p_{sat}$ [Pa]:	2387	2382	2259	2259	1834	1832	1820	1801

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  $G_d$  : 4.458E-0010 kg/(m<sup>2</sup>.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.

**STOP, Teplo 2015**

# 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 2015

Název úlohy : **podlaha(dlažba) 20/15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 24.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Strop pod nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,2700	0,8180	800,0	800,0	20,0	0.0000
3	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
4	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	70,0	3,5	0.0000
5	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
6	Baumit vyztuže	0,0600	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
7	weber.therm te	0,0060	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
8	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	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	Porotherm Universal	---
2	Stropní konstrukce Porotherm Miako 270 mm	---
3	PE folie	---
4	Rockwool Airrock HD	---
5	A 500 H	---
6	Baumit vyztužený potěr E 225	---
7	weber.therm technik - lepicí a stěrková hmota	---
8	Dlažba keramická	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru  $R_{si}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{si}$  : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru  $R_{se}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty  $R_{se}$  : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota  $T_e$  : 15.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $R_{He}$  : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $R_{Hi}$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$R_{Hi}$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$R_{He}$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	15.6	53.6	949.5
2	28	20.6	46.6	1130.1	15.6	57.0	1009.7
3	31	20.6	49.6	1202.9	15.6	61.1	1082.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	16.6	63.5	1198.9
5	31	20.6	61.8	1498.8	18.6	64.4	1379.4
6	30	20.6	67.4	1634.6	19.6	66.3	1511.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	20.6	65.0	1576.4
8	31	20.6	69.0	1673.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	20.6	62.4	1513.3	19.6	61.0	1390.6
10	31	20.6	55.4	1343.5	18.6	57.1	1223.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	16.6	57.8	1091.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 1.690 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.529 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.55 / 0.58 / 0.63 / 0.73 W/m<sup>2</sup>K  
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  $Z_p T$  : 1.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_y^*$  podle EN ISO 13786 : 76.5  
Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_i^*$  podle EN ISO 13786 : 10.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.99 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.877**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si,m}[C]$	$f_{Rsi,m}$	$T_{si}[C]$	$f_{Rsi}$	$RH_{si}[%]$
1	11.3	-----	8.0	-----	20.0	0.877	45.8
2	12.1	-----	8.8	-----	20.0	0.877	48.4
3	13.1	-----	9.7	-----	20.0	0.877	51.5
4	14.5	-----	11.1	-----	20.1	0.877	56.1
5	16.5	-----	13.0	-----	20.4	0.877	62.7
6	17.8	-----	14.4	-----	20.5	0.877	67.9
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	1.000	70.0
8	18.2	-----	14.7	-----	20.6	1.000	69.0
9	16.6	-----	13.2	-----	20.5	0.877	62.9
10	14.8	-----	11.4	-----	20.4	0.877	56.2
11	13.2	-----	9.8	-----	20.1	0.877	51.5
12	12.2	-----	8.9	-----	20.0	0.877	48.7

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	e
$\theta_{eta}$ [C]:	20.3	20.3	19.4	19.4	16.0	16.0	15.9	15.9	15.9
$p$ [Pa]:	1334	1332	1259	1065	1063	947	915	913	886
$p_{,sat}$ [Pa]:	2386	2381	2256	2256	1822	1820	1807	1805	1802

Poznámka:  $\theta_{eta}$  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  $G_d$  : 2.696E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.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.

STOP, Teplo 2015

# 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 2015

Název úlohy : **podlaha(dlažba) 15/20**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 24.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha nad nevytápěným či méně vytáp. vnitřním prostorem  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.therm te	0,0060	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
3	Baumit vyztuže	0,0600	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
5	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	70,0	3,5	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Stropní konstr	0,2700	0,8180	800,0	800,0	20,0	0.0000
8	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Dlažba keramická	---
2	weber.therm technik - lepicí a stěrková hmota	---
3	Baumit vyztužený potěr E 225	---
4	A 500 H	---
5	Rockwool Airrock HD	---
6	PE folie	---
7	Stropní konstrukce Porotherm Miako 270 mm	---
8	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.17 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.6 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$  : 20.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu  $RHe$  : 50.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu  $RHi$  : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	$T_{ai}$ [C]	$RHi$ [%]	$P_i$ [Pa]	$T_e$ [C]	$RHe$ [%]	$P_e$ [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	15.6	53.6	949.5
2	28	20.6	46.6	1130.1	15.6	57.0	1009.7
3	31	20.6	49.6	1202.9	15.6	61.1	1082.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	16.6	63.5	1198.9
5	31	20.6	61.8	1498.8	18.6	64.4	1379.4
6	30	20.6	67.4	1634.6	19.6	66.3	1511.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	20.6	65.0	1576.4
8	31	20.6	69.0	1673.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	20.6	62.4	1513.3	19.6	61.0	1390.6
10	31	20.6	55.4	1343.5	18.6	57.1	1223.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	16.6	57.8	1091.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce  $R$  : 1.690 m<sup>2</sup>K/W  
 Součinitel prostupu tepla konstrukce  $U$  : **0.493 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce  $U_{kc}$  : 0.51 / 0.54 / 0.59 / 0.69 W/m<sup>2</sup>K

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  $Z_{pT}$  : 1.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce  $N_{y^*}$  podle EN ISO 13786 : 77.5

Fázový posun teplotního kmitu  $\Psi_{i^*}$  podle EN ISO 13786 : 11.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.01 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.882**

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	11.3	-----	8.0	-----	20.0	0.882	45.7
2	12.1	-----	8.8	-----	20.0	0.882	48.3
3	13.1	-----	9.7	-----	20.0	0.882	51.4
4	14.5	-----	11.1	-----	20.1	0.882	56.0
5	16.5	-----	13.0	-----	20.4	0.882	62.7
6	17.8	-----	14.4	-----	20.5	0.882	67.9
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	1.000	70.0
8	18.2	-----	14.7	-----	20.6	1.000	69.0
9	16.6	-----	13.2	-----	20.5	0.882	62.9

10	14.8	-----	11.4	-----	20.4	0.882	56.2
11	13.2	-----	9.8	-----	20.1	0.882	51.5
12	12.2	-----	8.9	-----	20.0	0.882	48.6

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	7-8	e
theta [C]:	20.2	20.2	20.1	20.0	20.0	16.9	16.9	16.0	16.0
p [Pa]:	1334	1307	1304	1272	1157	1154	960	888	886
p,sat [Pa]:	2363	2360	2357	2342	2340	1920	1920	1823	1819

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 : 2.696E-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.

**STOP, Teplo 2015**

## 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 2015**

Název úlohy : **podlaha(dlažba) 20/24**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 24.3.2018

### 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Dlažba keramic	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	weber.therm te	0,0060	0,8000	900,0	1380,0	30,0	0.0000
3	Baumit vyztuže	0,0600	1,4000	840,0	2000,0	40,0	0.0000
4	A 500 H	0,0010	0,2100	1470,0	1070,0	8550,0	0.0000
5	Rockwool Airro	0,0500	0,0390	840,0	70,0	3,5	0.0000
6	PE folie	0,0001	0,3500	1470,0	900,0	144000,0	0.0000
7	Stropní konstr	0,2700	0,8180	800,0	800,0	20,0	0.0000
8	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Dlažba keramická	---
2	weber.therm technik - lepicí a stěrková hmota	---
3	Baumit vyztužený potěr E 225	---
4	A 500 H	---
5	Rockwool Airrock HD	---
6	PE folie	---
7	Stropní konstrukce Porotherm Miako 270 mm	---
8	Porotherm Universal	---

### 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 : 20.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.6	35.7	1103.6	20.6	39.1	948.2
2	28	24.6	37.6	1162.3	20.6	41.6	1008.9
3	31	24.6	40.0	1236.5	20.6	44.6	1081.6
4	30	24.6	43.8	1354.0	20.6	49.4	1198.0
5	31	24.6	49.6	1533.3	20.6	56.8	1377.5
6	30	24.6	53.9	1666.2	20.6	62.4	1513.3
7	31	24.6	56.0	1731.1	20.6	65.0	1576.4
8	31	24.6	55.2	1706.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	24.6	50.0	1545.6	20.6	57.4	1392.0
10	31	24.6	44.6	1378.7	20.6	50.4	1222.3
11	30	24.6	40.3	1245.8	20.6	45.0	1091.3
12	31	24.6	37.9	1171.6	20.6	41.9	1016.1

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

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



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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 1.690 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.493 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.51 / 0.54 / 0.59 / 0.69 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 1.8E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 77.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 11.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 24.13 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,R<sub>si</sub> : **0.882**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f,R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f,R <sub>si</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f,R <sub>si</sub> ,m			
1	11.8	-----	8.4	-----	24.1	0.882	36.7
2	12.5	-----	9.2	-----	24.1	0.882	38.7
3	13.5	-----	10.1	-----	24.1	0.882	41.2
4	14.9	-----	11.5	-----	24.1	0.882	45.1
5	16.8	-----	13.4	-----	24.1	0.882	51.0
6	18.2	-----	14.6	-----	24.1	0.882	55.5
7	18.8	-----	15.2	-----	24.1	0.882	57.6
8	18.5	-----	15.0	-----	24.1	0.882	56.8
9	17.0	-----	13.5	-----	24.1	0.882	51.4
10	15.2	-----	11.7	-----	24.1	0.882	45.9
11	13.6	-----	10.2	-----	24.1	0.882	41.5
12	12.7	-----	9.3	-----	24.1	0.882	39.0

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f,R<sub>si</sub> 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	7-8	e
theta [C]:	24.3	24.2	24.2	24.1	24.1	21.6	21.6	21.0	20.9
p [Pa]:	2318	2252	2246	2166	1882	1876	1397	1217	1213
p,sat [Pa]:	3030	3026	3024	3008	3007	2580	2580	2479	2476

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<sub>d</sub> : 6.652E-0009 kg/(m<sup>2</sup>.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.

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **Vnitřní nosná stěna 20/24**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 26.3.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

### 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 :	20.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	24.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.6	35.7	1103.6	20.6	39.1	948.2
2	28	24.6	37.6	1162.3	20.6	41.6	1008.9
3	31	24.6	40.0	1236.5	20.6	44.6	1081.6
4	30	24.6	43.8	1354.0	20.6	49.4	1198.0
5	31	24.6	49.6	1533.3	20.6	56.8	1377.5
6	30	24.6	53.9	1666.2	20.3	62.4	1485.6
7	31	24.6	56.0	1731.1	20.6	65.0	1576.4
8	31	24.6	55.2	1706.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	24.6	50.0	1545.6	20.6	57.4	1392.0
10	31	24.6	44.6	1378.7	20.6	50.4	1222.3
11	30	24.6	40.3	1245.8	20.6	45.0	1091.3
12	31	24.6	37.9	1171.6	20.6	41.9	1016.1

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.692 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.512 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.53 / 0.56 / 0.61 / 0.71 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 tepelné akumulační vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 110.8

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 24.12 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.879**

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	11.8	-----	8.4	-----	24.1	0.879	36.7
2	12.5	-----	9.2	-----	24.1	0.879	38.7
3	13.5	-----	10.1	-----	24.1	0.879	41.2
4	14.9	-----	11.5	-----	24.1	0.879	45.1
5	16.8	-----	13.4	-----	24.1	0.879	51.1
6	18.2	-----	14.6	-----	24.1	0.879	55.6
7	18.8	-----	15.2	-----	24.1	0.879	57.6
8	18.5	-----	15.0	-----	24.1	0.879	56.8
9	17.0	-----	13.5	-----	24.1	0.879	51.5
10	15.2	-----	11.7	-----	24.1	0.879	45.9
11	13.6	-----	10.2	-----	24.1	0.879	41.5
12	12.7	-----	9.3	-----	24.1	0.879	39.0

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:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
theta [C]:	24.3	24.3	20.9	20.9
p [Pa]:	2318	2271	1260	1213
p,sat [Pa]:	3042	3038	2469	2465

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  $G_d$  : 6.743E-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.

**STOP, Teplo 2015**

# 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 2015**

Název úlohy : **Vnitřní nosná stěna 20/15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 26.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 30 P	0,3000	0,1800	1000,0	825,0	10,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 30 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

### 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 :	15.6 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe :	50.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi :	55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	15.6	53.6	949.5
2	28	20.6	46.6	1130.1	15.6	57.0	1009.7
3	31	20.6	49.6	1202.9	15.6	61.1	1082.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	16.6	63.5	1198.9
5	31	20.6	61.8	1498.8	18.6	64.4	1379.4
6	30	20.6	67.4	1634.6	19.6	66.3	1511.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	20.6	65.0	1576.4
8	31	20.6	69.0	1673.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	20.6	62.4	1513.3	19.6	61.0	1390.6
10	31	20.6	55.4	1343.5	18.6	57.1	1223.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	16.6	57.8	1091.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.692 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.512 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.53 / 0.56 / 0.61 / 0.71 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<sub>pT</sub> : 1.7E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 110.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 14.3 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 20.00 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : **0.879**

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	11.3	-----	8.0	-----	20.0	0.879	45.8
2	12.1	-----	8.8	-----	20.0	0.879	48.4
3	13.1	-----	9.7	-----	20.0	0.879	51.5
4	14.5	-----	11.1	-----	20.1	0.879	56.0
5	16.5	-----	13.0	-----	20.4	0.879	62.7
6	17.8	-----	14.4	-----	20.5	0.879	67.9
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	1.000	70.0
8	18.2	-----	14.7	-----	20.6	1.000	69.0
9	16.6	-----	13.2	-----	20.5	0.879	62.9
10	14.8	-----	11.4	-----	20.4	0.879	56.2
11	13.2	-----	9.8	-----	20.1	0.879	51.5
12	12.2	-----	8.9	-----	20.0	0.879	48.7

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:

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>e</u>
$\theta$ [C]:	20.3	20.2	16.0	15.9
$p$ [Pa]:	1334	1315	905	886
$p_{sat}$ [Pa]:	2376	2371	1813	1810

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  $G_d$  : 2.733E-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.

**STOP, Teplo 2015**

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

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

**Teplota 2015**

Název úlohy : **Příčka 24/15**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 26.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 14 P	0,1400	0,2700	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 14 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 75.0 %



Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.6	35.7	1103.6	15.6	53.6	949.5
2	28	24.6	37.6	1162.3	15.6	57.0	1009.7
3	31	24.6	40.0	1236.5	15.6	61.1	1082.3
4	30	24.6	43.8	1354.0	16.6	63.5	1198.9
5	31	24.6	49.6	1533.3	18.6	64.4	1379.4
6	30	24.6	53.9	1666.2	19.6	66.3	1511.4
7	31	24.6	56.0	1731.1	20.6	65.0	1576.4
8	31	24.6	55.2	1706.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	24.6	50.0	1545.6	19.6	61.0	1390.6
10	31	24.6	44.6	1378.7	18.6	57.1	1223.1
11	30	24.6	40.3	1245.8	16.6	57.8	1091.3
12	31	24.6	37.9	1171.6	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.544 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.245 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.26 / 1.29 / 1.34 / 1.44 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.9E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 22.16 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.729**

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	11.8	-----	8.4	-----	22.2	0.729	41.4
2	12.5	-----	9.2	-----	22.2	0.729	43.6
3	13.5	-----	10.1	-----	22.2	0.729	46.3
4	14.9	-----	11.5	-----	22.4	0.729	49.9
5	16.8	-----	13.4	-----	23.0	0.729	54.7
6	18.2	-----	14.6	-----	23.2	0.729	58.5
7	18.8	-----	15.2	-----	23.5	0.729	59.8
8	18.5	-----	15.0	-----	23.5	0.729	58.9

9	17.0	-----	13.5	-----	23.2	0.729	54.2
10	15.2	-----	11.7	-----	23.0	0.729	49.2
11	13.6	-----	10.2	-----	22.4	0.729	45.9
12	12.7	-----	9.3	-----	22.2	0.729	43.9

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

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

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

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>e</b>
theta [C]:	23.1	23.0	17.2	17.1
p [Pa]:	2318	2199	1005	886
p,sat [Pa]:	2832	2808	1961	1944

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 : 1.706E-0007 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.

**STOP, Teplo 2015**

## **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 2015**

Název úlohy : **Příčka 20/24**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 26.3.2018

### **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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 14 P	0,1400	0,2700	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 14 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

### 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 : 20.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.6	35.7	1103.6	20.6	39.1	948.2
2	28	24.6	37.6	1162.3	20.6	41.6	1008.9
3	31	24.6	40.0	1236.5	20.6	44.6	1081.6
4	30	24.6	43.8	1354.0	20.6	49.4	1198.0
5	31	24.6	49.6	1533.3	20.6	56.8	1377.5
6	30	24.6	53.9	1666.2	20.6	62.4	1513.3
7	31	24.6	56.0	1731.1	20.6	65.0	1576.4
8	31	24.6	55.2	1706.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	24.6	50.0	1545.6	20.6	57.4	1392.0
10	31	24.6	44.6	1378.7	20.6	50.4	1222.3
11	30	24.6	40.3	1245.8	20.6	45.0	1091.3
12	31	24.6	37.9	1171.6	20.6	41.9	1016.1

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## **VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :**

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.544 m2K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **1.245 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 1.26 / 1.29 / 1.34 / 1.44 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 8.9E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 23.52 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.729**

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	11.8	-----	8.4	-----	23.5	0.729	38.1
2	12.5	-----	9.2	-----	23.5	0.729	40.1
3	13.5	-----	10.1	-----	23.5	0.729	42.7
4	14.9	-----	11.5	-----	23.5	0.729	46.7
5	16.8	-----	13.4	-----	23.5	0.729	52.9
6	18.2	-----	14.6	-----	23.5	0.729	57.5
7	18.8	-----	15.2	-----	23.5	0.729	59.8
8	18.5	-----	15.0	-----	23.5	0.729	58.9
9	17.0	-----	13.5	-----	23.5	0.729	53.4
10	15.2	-----	11.7	-----	23.5	0.729	47.6
11	13.6	-----	10.2	-----	23.5	0.729	43.0
12	12.7	-----	9.3	-----	23.5	0.729	40.4

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	e
theta [C]:	24.0	23.9	21.3	21.2
p [Pa]:	2318	2226	1305	1213
p,sat [Pa]:	2974	2963	2533	2524

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<sub>d</sub> : 1.317E-0007 kg/(m<sup>2</sup>.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.

**STOP, Teplo 2015**

# 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 2015

Název úlohy : **Příčka 20/15**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 26.3.2018

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnitřní  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 14 P	0,1400	0,2700	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Porotherm Univ	0,0100	0,8000	800,0	1450,0	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	Porotherm Universal	---
2	Porotherm 14 Profi na maltu pro tenké spáry	---
3	Porotherm Universal	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 15.6 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 50.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	15.6	53.6	949.5
2	28	20.6	46.6	1130.1	15.6	57.0	1009.7
3	31	20.6	49.6	1202.9	15.6	61.1	1082.3
4	30	20.6	54.4	1319.3	16.6	63.5	1198.9
5	31	20.6	61.8	1498.8	18.6	64.4	1379.4
6	30	20.6	67.4	1634.6	19.6	66.3	1511.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	20.6	65.0	1576.4
8	31	20.6	69.0	1673.4	20.6	64.0	1552.1
9	30	20.6	62.4	1513.3	19.6	61.0	1390.6
10	31	20.6	55.4	1343.5	18.6	57.1	1223.1
11	30	20.6	50.0	1212.6	16.6	57.8	1091.3
12	31	20.6	46.9	1137.4	15.6	57.3	1015.0

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

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

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

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 0.544 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 1.245 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 1.26 / 1.29 / 1.34 / 1.44 W/m<sup>2</sup>K

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

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 8.9E+0009 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 9.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 5.4 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.25 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.729

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	11.3	-----	8.0	-----	19.2	0.729	48.0
2	12.1	-----	8.8	-----	19.2	0.729	50.7
3	13.1	-----	9.7	-----	19.2	0.729	53.9
4	14.5	-----	11.1	-----	19.5	0.729	58.2
5	16.5	-----	13.0	-----	20.1	0.729	63.9
6	17.8	-----	14.4	-----	20.3	0.729	68.5
7	18.5	-----	14.9	-----	20.6	1.000	70.0

8	18.2	-----	14.7	-----	20.6	1.000	69.0
9	16.6	-----	13.2	-----	20.3	0.729	63.5
10	14.8	-----	11.4	-----	20.1	0.729	57.3
11	13.2	-----	9.8	-----	19.5	0.729	53.5
12	12.2	-----	8.9	-----	19.2	0.729	51.0

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:

<b>rozhraní:</b>	<b>i</b>	<b>1-2</b>	<b>2-3</b>	<b>e</b>
theta [C]:	19.8	19.7	16.5	16.4
p [Pa]:	1334	1296	923	886
p,sat [Pa]:	2307	2296	1875	1865

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 : 5.335E-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.

**STOP, Teplo 2015**

## **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 2015**

Název úlohy : **Šikmá střecha 20/-15**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 26.3.2018

### **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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
2	Isover Vario	0,0000	0,3500	1470,0	60,0	10000,0 <sup>^</sup>	0.0000
3	Isover Uni	0,1000	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,1600	0,0500*	1007,0	59,4	157,0	0.0000
5	Guttafol DO 12	0,0001	0,3500	1450,0	800,0	200,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

<sup>^</sup> ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	OSB desky	---
2	Isover Vario	---
3	Isover Uni	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
		vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946
		Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K)
		Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K)
		Šířka tepelných mostů: 0.1200 m
		Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m
		Os. vzdálenost tep. mostů: 1.2000 m
5	Guttafol DO 121	---

### 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 : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	20.6	44.1	1069.5	-4.3	81.1	345.4
2	28	20.6	46.6	1130.1	-2.6	80.7	396.8
3	31	20.6	49.6	1202.9	1.3	79.4	532.6
4	30	20.6	54.4	1319.3	6.2	77.2	731.6
5	31	20.6	61.8	1498.8	11.3	74.1	991.8
6	30	20.6	67.4	1634.6	14.4	71.5	1172.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	15.8	70.1	1257.7
8	31	20.6	69.0	1673.4	15.3	70.6	1226.7
9	30	20.6	62.4	1513.3	11.6	73.9	1008.9
10	31	20.6	55.4	1343.5	7.0	76.8	769.0
11	30	20.6	50.0	1212.6	1.8	79.2	550.6
12	31	20.6	46.9	1137.4	-2.4	80.5	402.6

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  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou 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 :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 6.024 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.162 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 78.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.19 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,R<sub>si,p</sub> : **0.960**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f,R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si,m</sub> [C]	f,R <sub>si,m</sub>	T <sub>si,m</sub> [C]	f,R <sub>si,m</sub>	T <sub>si</sub> [C]	f,R <sub>si</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.3	0.626	8.0	0.492	19.6	0.960	46.9
2	12.1	0.634	8.8	0.490	19.7	0.960	49.3
3	13.1	0.610	9.7	0.435	19.8	0.960	52.0
4	14.5	0.576	11.1	0.339	20.0	0.960	56.3
5	16.5	0.557	13.0	0.185	20.2	0.960	63.2
6	17.8	0.556	14.4	-----	20.4	0.960	68.4
7	18.5	0.552	14.9	-----	20.4	0.960	70.8
8	18.2	0.551	14.7	-----	20.4	0.960	69.9
9	16.6	0.559	13.2	0.174	20.2	0.960	63.8
10	14.8	0.571	11.4	0.320	20.1	0.960	57.3
11	13.2	0.606	9.8	0.427	19.9	0.960	52.4
12	12.2	0.635	8.9	0.490	19.7	0.960	49.6

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f,R<sub>si</sub> 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]:	20.0	18.9	18.9	3.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1278	1256	1252	139	138
p,sat [Pa]:	2340	2184	2184	797	168	168

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 levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1251	0.2345	5.439E-0008

#### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.1123 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.4465 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 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.

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **Šikmá střecha 15/-15**

Zpracovatel : Pospíšil Ladislav

Zakázka : 1.

Datum : 28.3.2018

#### 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/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
2	Isover Vario	0,0000	0,3500	1470,0	60,0	10000,0 <sup>^</sup>	0.0000
3	Isover Uni	0,1000	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,1600	0,0500*	1007,0	59,4	157,0	0.0000
5	Guttafol DO 12	0,0001	0,3500	1450,0	800,0	200,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

^ ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	OSB desky	---
2	Isover Vario	---
3	Isover Uni	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946		
Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K)		
Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K)		
Šířka tepelných mostů: 0.1200 m		
Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m		
Os. vzdálenost tep. mostů: 1.2000 m		
5	Guttafol DO 121	---

### 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 : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 15.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	15.6	58.6	1038.0	-4.3	81.1	345.4
2	28	15.6	62.0	1098.2	-2.6	80.7	396.8
3	31	15.6	66.1	1170.9	1.3	79.4	532.6
4	30	16.6	68.5	1293.3	6.2	77.2	731.6
5	31	18.6	69.4	1486.5	11.3	74.1	991.8
6	30	19.6	71.3	1625.4	14.4	71.5	1172.4
7	31	20.6	70.0	1697.6	15.8	70.1	1257.7
8	31	20.6	69.0	1673.4	15.3	70.6	1226.7
9	30	19.6	66.0	1504.6	11.6	73.9	1008.9
10	31	18.6	62.1	1330.1	7.0	76.8	769.0
11	30	16.6	62.8	1185.7	1.8	79.2	550.6
12	31	15.6	62.3	1103.6	-2.4	80.5	402.6

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 střechou 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 : 6.024 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.162 W/m2K**

Součinitel prostupu zabudované kce U,kc : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K  
 Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 1.4E+0011 m/s  
 Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 78.7  
 Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 14.39 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : **0.960**

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	10.8	0.760	7.5	0.594	14.8	0.960	61.6
2	11.7	0.785	8.4	0.602	14.9	0.960	64.9
3	12.7	0.794	9.3	0.559	15.0	0.960	68.5
4	14.2	0.767	10.8	0.441	16.2	0.960	70.3
5	16.3	0.692	12.9	0.218	18.3	0.960	70.7
6	17.8	0.646	14.3	-----	19.4	0.960	72.2
7	18.5	0.552	14.9	-----	20.4	0.960	70.8
8	18.2	0.551	14.7	-----	20.4	0.960	69.9
9	16.5	0.617	13.1	0.185	19.3	0.960	67.3
10	14.6	0.657	11.2	0.363	18.1	0.960	63.9
11	12.8	0.747	9.5	0.519	16.0	0.960	65.2
12	11.8	0.786	8.4	0.601	14.9	0.960	65.2

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

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	15.1	14.1	14.1	1.1	-14.8	-14.8
p [Pa]:	974	936	920	917	139	138
p,sat [Pa]:	1716	1613	1613	660	168	168

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 levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
1	0.1251	0.2277	3.077E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok Mc,a: **0.0352 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok Mev,a: **0.6522 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

## Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Kondenzační zóna č. 1

Měsíc	Hranice kondenzační zóny		Akt.kond./vypař. Mc [kg/m2s]	Akumul.vlhkost Ma [kg/m2]
	levá [m]	pravá		
12	0.1251	0.1456	5.82E-0009	0.0156
1	0.1251	0.1593	5.35E-0009	0.0299
2	0.1251	0.1490	5.96E-0009	0.0443
3	0.1251	0.1251	-7.21E-0010	0.0424
4	0.1251	0.1251	-1.35E-0008	0.0074
5	---	---	-3.10E-0008	0.0000
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0443 kg/m<sup>2</sup>**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0443 kg/m<sup>2</sup>**

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

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

## 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 2015

Název úlohy : **Šikmá střecha 24/-15**  
Zpracovatel : Pospíšil Ladislav  
Zakázka : 1.  
Datum : 28.3.2018

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednoplášťová

Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	OSB desky	0,0250	0,1300	1700,0	650,0	50,0	0.0000
2	Isover Vario	0,0000	0,3500	1470,0	60,0	10000,0 <sup>^</sup>	0.0000
3	Isover Uni	0,1000	0,0380	800,0	40,0	1,0	0.0000
4	Dřevo měkké (t	0,1600	0,0500*	1007,0	59,4	157,0	0.0000
5	Guttafol DO 12	0,0001	0,3500	1450,0	800,0	200,0	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.

\* ekvival. tep. vodivost s vlivem tepelných mostů, stanovena interním výpočtem

<sup>^</sup> ekvival. faktor dif. odporu s vlivem netěsností, stanoven interním výpočtem

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	OSB desky	---
2	Isover Vario	---
3	Isover Uni	---
4	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
vliv systematických tep. mostů dle EN ISO 6946		
Tep. vodivost zákl. materiálu: 0.036 W/(m.K)		
Tep. vodivost tep. mostů: 0.180 W/(m.K)		
Šířka tepelných mostů: 0.1200 m		
Tloušťka tepelných mostů: 0.1600 m		
Os. vzdálenost tep. mostů: 1.2000 m		
5	Guttafol DO 121	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
 dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 24.6 C  
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 75.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	24.6	35.7	1103.6	-4.3	81.1	345.4
2	28	24.6	37.6	1162.3	-2.6	80.7	396.8
3	31	24.6	40.0	1236.5	1.3	79.4	532.6
4	30	24.6	43.8	1354.0	6.2	77.2	731.6
5	31	24.6	49.6	1533.3	11.3	74.1	991.8
6	30	24.6	53.9	1666.2	14.4	71.5	1172.4
7	31	24.6	56.0	1731.1	15.8	70.1	1257.7
8	31	24.6	55.2	1706.4	15.3	70.6	1226.7
9	30	24.6	50.0	1545.6	11.6	73.9	1008.9
10	31	24.6	44.6	1378.7	7.0	76.8	769.0
11	30	24.6	40.3	1245.8	1.8	79.2	550.6
12	31	24.6	37.9	1171.6	-2.4	80.5	402.6

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  $T_e$  byla v souladu s EN ISO 13788 snížena o 2 C (orientační zohlednění výměny tepla sáláním mezi střechou 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 : 6.024 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.162 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.18 / 0.21 / 0.26 / 0.36 W/m<sup>2</sup>K

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<sub>pT</sub> : 1.4E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 78.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 4.9 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 23.03 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.960**

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> ,m[C]	f <sub>Rsi</sub> ,m	T <sub>si</sub> [C]	f <sub>Rsi</sub>	RH <sub>si</sub> [%]
1	11.8	0.556	8.4	0.440	23.5	0.960	38.2
2	12.5	0.557	9.2	0.433	23.5	0.960	40.1
3	13.5	0.523	10.1	0.378	23.7	0.960	42.3
4	14.9	0.472	11.5	0.287	23.9	0.960	45.8
5	16.8	0.416	13.4	0.155	24.1	0.960	51.2
6	18.2	0.368	14.6	0.024	24.2	0.960	55.2
7	18.8	0.337	15.2	-----	24.3	0.960	57.2
8	18.5	0.348	15.0	-----	24.2	0.960	56.4
9	17.0	0.412	13.5	0.145	24.1	0.960	51.6
10	15.2	0.464	11.7	0.270	23.9	0.960	46.5
11	13.6	0.518	10.2	0.369	23.7	0.960	42.5
12	12.7	0.558	9.3	0.434	23.5	0.960	40.4

Poznámka: RH<sub>si</sub> je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, T<sub>si</sub> je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> 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]:	24.0	22.7	22.7	5.8	-14.7	-14.7
p [Pa]:	2318	2217	2177	2169	140	138
p,sat [Pa]:	2975	2761	2761	923	169	169

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 levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.1251	0.2414	1.468E-0007

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **1.3134 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.3013 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 15.0 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.

**STOP, Teplo 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Obvodová stěna 20/-15

### 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 $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 30 Profi na zdíci pě	0,300	0,180	10,0
3	Cemix 115 - Lepidlo speciál	0,004	0,570	20,0
4	Isover EPS 100F	0,150	0,044	50,0
5	Výztužná vrstva ETICS	0,003	0,750	50,0
6	Omítka ETICS silikátová	0,002	0,800	50,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,954

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 W/m2K

Vypočtená hodnota:  $U =$  0,190 W/m2K

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krovů 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  $0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,189 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$  (materiál: Isover EPS 100F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

- Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.
- Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0090 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$   
 Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,1788 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

**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.**

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Podlaha na zemině(pvc)

### 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 $T_e$ :	5,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Desky z PVC	0,010	0,160	17000,0
2	Anhydritová směs	0,040	1,200	20,0
3	A 500 H	0,001	0,210	8550,0
4	Isover EPS Grey 100	0,150	0,033	50,0
5	IPA	0,0051	0,210	18570,0
6	Sklobit Extra	0,0044	0,210	15000,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,950$

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:  $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,206 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $dT_{10,N} = 5,5 \text{ C}$

Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 4,48 \text{ C}$

**$dT_{10} < dT_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

### **Příloha č.3**

## **Výstup z programu ztráty 2015**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

## Ztráty 2015

Název budovy: **RD 2018**  
Zpracovatel: TT 2015  
Zakázka: č. 1  
Datum: 29.3.2018  
Varianta: 1

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 8.3 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$ : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v budově  $T_{i,m}$ : 20.3 C  
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 127.7 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod budovy P: 45.2 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 741.2 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %  
Typ budovy: bytová

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	CHODBA
Půd. plocha A :	11.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	28.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	15.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	4.8	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.02 W/K
Dveře dřevěné plné	2.0	1.00	e = 1.00	0.02	-----	2.06 W/K
Podlaha na zemině(dlažba)	11.6	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	0.89 W/K
Vnitřní nosná stěna 20/1	11.0	0.51	f <sub>i</sub> = 0.14	0.02	-----	0.83 W/K
podlaha(dlažba) 20/24	11.6	0.49	f <sub>i</sub> =-0.11	0.02	-----	-0.68 W/K
Příčka 20/24	9.7	1.24	f <sub>i</sub> =-0.11	0.02	-----	-1.40 W/K
Dveře dřevěné plné	2.0	2.00	f <sub>i</sub> = 0.14	0.02	-----	0.58 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f <sub>i</sub> =-0.11	0.02	-----	-0.42 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 101 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 167 W, tj. 4.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 268 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	TECH.MÍSTNOST
Pūd. plocha A :	11.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	22.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	13.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	19.1	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.02 W/K
Jednoduché okno s trojsk	0.8	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.14 W/K
Podlaha na zemině(dlažba	11.9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	1.09 W/K
Příčka 20/24	20.1	1.24	f <sub>i</sub> = 0.10	0.02	-----	2.60 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f <sub>i</sub> = 0.10	0.02	-----	0.38 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 360 W, tj. 8.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 149 W, tj. 4.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 508 W, tj. 6.6 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	103	Název místnosti :	WC
Pūd. plocha A :	6.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	12.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	10.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	5.5	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.16 W/K
Jednoduché okno s trojsk	0.8	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.14 W/K
Podlaha na zemině(dlažba	6.5	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	0.50 W/K
Příčka 20/24	10.9	1.24	f <sub>i</sub> = -0.11	0.02	-----	-1.56 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 43 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 76 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 119 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1.NP	
Číslo místnosti : 104	Název místnosti : SCHODIŠTĚ	
Pūd. plocha A : 15.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V : 35.0 m <sup>3</sup>	
Exp. obvod P : 16.5 m	Počet na podlaží : 1	
Teplota Ti : 20.0 C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce	
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W	
Typ větrání : přirozené	Min. hyg. výměna : 0.5 1/h	
Výměna n50 : 4.0 1/h	Činitele e + epsilon : 0.03 + 1.00	

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	7.6	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.60 W/K
Jednoduché okno s trojsk	1.5	1.40	e = 1.00	0.02	-----	2.13 W/K
Podlaha na zemině(dlažba)	15.3	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	1.17 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T : 171 W,** tj. 4.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V : 208 W,** tj. 6.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL : 379 W,** tj. 5.0 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1	Název podlaží : 1.NP	
Číslo místnosti : 105	Název místnosti : PRACOVNA	
Pūd. plocha A : 16.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V : 37.1 m <sup>3</sup>	
Exp. obvod P : 17.1 m	Počet na podlaží : 1	
Teplota Ti : 20.0 C	Typ vytápění : převažující přirozená konvekce	
Vytápění : nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z : 0 W	
Typ větrání : přirozené	Min. hyg. výměna : 0.5 1/h	
Výměna n50 : 4.0 1/h	Činitele e + epsilon : 0.05 + 1.00	

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	21.8	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.58 W/K
Jednoduché okno s trojsk	4.5	1.40	e = 1.00	0.02	-----	6.39 W/K
Podlaha na zemině(pvc)	16.9	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	1.29 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T : 429 W,** tj. 10.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V : 221 W,** tj. 6.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL : 650 W,** tj. 8.5 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	OB. POKOJ
Pūd. plocha A :	53.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	123.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	33.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n <sub>50</sub> :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U <sub>eq</sub>	H,T
Obvodová stěna 20/-15	53.8	0.19	e = 1.00	0.02	-----	11.30 W/K
Jednoduché okno s trojsk	9.8	1.40	e = 1.00	0.02	-----	13.89 W/K
Podlaha na zemině(pvc)	53.6	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	4.09 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), U<sub>eq</sub> je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 1025 W, tj. 23.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 734 W, tj. 21.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 1759 W, tj. 22.9 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	SKLAD
Pūd. plocha A :	4.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	9.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V <sub>su</sub> :	50.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod V <sub>ex</sub> :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	-15.0 C
Výměna n <sub>50</sub> :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	U <sub>eq</sub>	H,T
Podlaha na zemině(dlažba)	4.7	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	0.24 W/K
Vnitřní nosná stěna 20/1	4.2	0.51	f <sub>i</sub> = -0.17	0.02	-----	-0.37 W/K
Dveře dřevěné plné	2.0	2.00	f <sub>i</sub> = -0.17	0.02	-----	-0.68 W/K
podlaha(pvc) 15/20	4.7	0.48	f <sub>i</sub> = -0.17	0.02	-----	-0.39 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), U<sub>eq</sub> je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 5.05 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** -36 W, tj. -0.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 510 W, tj. 15.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 474 W, tj. 6.2 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1.NP
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	SPÍŽ
Pūd. plocha A :	5.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	8.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	9.1 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 15/-15	7.1	0.19	e = 1.00	0.02	-----	1.50 W/K
Jednoduché okno s trojsk	0.8	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.14 W/K
Podlaha na zemině(dlažba	5.1	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	0.26 W/K
podlaha(pvc) 15/20	5.1	0.48	f <sub>i</sub> =-0.17	0.02	-----	-0.42 W/K
Vnitřní nosná stěna 20/1	6.8	0.51	f <sub>i</sub> =-0.17	0.02	-----	-0.60 W/K
Příčka 20/15	3.7	1.24	f <sub>i</sub> =-0.17	0.02	-----	-0.78 W/K
Dveře dřevěné plně	1.6	2.00	f <sub>i</sub> =-0.17	0.02	-----	-0.55 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 16 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 43 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 59 W, tj. 0.8 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> : 2109 W, tj. 49.2 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> : 2107 W, tj. 62.3 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> : 4217 W, tj. 55.0 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	SCHODIŠTĚ
Pūd. plocha A :	15.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	17.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	3.0	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.64 W/K
Jednoduché okno s trojsk	0.9	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.28 W/K
Šikmá střecha 20/-15	5.7	0.16	e = 1.00	0.02	-----	1.03 W/K
Šikmá střecha 20/-15	7.3	0.16	bu= 0.90	0.02	-----	1.18 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 145 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 163 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 308 W, tj. 4.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	POKOJ
Púd. plocha A :	18.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	29.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	17.7 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna $n_{50}$ :	4.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	15.6	0.19	$e = 1.00$	0.02	-----	3.27 W/K
Šikmá střecha 20/-15	6.5	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	1.17 W/K
Jednoduché okno s trojsk	1.3	1.40	$e = 1.00$	0.02	-----	1.87 W/K
Jednoduché okno s trojsk	2.3	1.40	$e = 1.00$	0.02	-----	3.19 W/K
Šikmá střecha 20/-15	9.9	0.16	$bu = 0.90$	0.02	-----	1.61 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 389 W, tj. 9.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 173 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 562 W, tj. 7.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	CHODBA
Púd. plocha A :	3.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	8.4 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna $n_{50}$ :	4.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Šikmá střecha 20/-15	3.7	0.16	$bu = 0.90$	0.02	-----	0.60 W/K
Příčka 20/24	4.2	1.24	$f_i = -0.11$	0.02	-----	-0.60 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	$f_i = -0.11$	0.02	-----	-0.42 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).



Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -15 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 50 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 36 W, tj. 0.5 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	WC
Púd. plocha A :	5.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	9.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	10.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.03 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	2.8	0.19	e = 1.00	0.02	-----	0.58 W/K
Šikmá střecha 20/-15	2.7	0.16	e = 1.00	0.02	-----	0.49 W/K
Jednoduché okno s trojsk	1.3	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.87 W/K
Šikmá střecha 20/-15	1.4	0.16	bu= 0.90	0.02	-----	0.23 W/K
Příčka 20/24	6.4	1.24	f,i = -0.11	0.02	-----	-0.92 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 79 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 58 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 137 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	KOUPELNA
Púd. plocha A :	18.8 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	31.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	17.8 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	24.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 24/-15	17.1	0.19	e = 1.00	0.02	-----	3.59 W/K
Jednoduché okno s trojsk	1.5	1.40	e = 1.00	0.02	-----	2.13 W/K
Šikmá střecha 24/-15	6.6	0.16	e = 1.00	0.02	-----	1.19 W/K
Jednoduché okno s trojsk	1.3	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.87 W/K
Šikmá střecha 24/-15	10.1	0.16	bu= 0.90	0.02	-----	1.63 W/K
Příčka 20/24	11.4	1.24	f,i = 0.10	0.02	-----	1.47 W/K
Dveře dřevěné plné	1.8	2.00	f,i = 0.10	0.02	-----	0.38 W/K
Vnitřní nosná stěna 20/2	9.8	0.51	f,i = 0.10	0.02	-----	0.53 W/K

Vysvětlivky:

Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 499 W, tj. 11.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 208 W, tj. 6.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 707 W, tj. 9.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	POKOJ
Pūd. plocha A :	38.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	61.7 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	24.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	22.4	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.70 W/K
Jednoduché okno s trojsk	2.3	1.40	e = 1.00	0.02	-----	3.19 W/K
Šikmá střecha 20/-15	12.7	0.16	e = 1.00	0.02	-----	2.29 W/K
Jednoduché okno s trojsk	2.6	1.40	e = 1.00	0.02	-----	3.73 W/K
Šikmá střecha 20/-15	21.6	0.16	bu= 0.90	0.02	-----	3.49 W/K
podlaha(pvc) 15/20	9.8	0.48	f,i = 0.14	0.02	-----	0.70 W/K
Vnitřní nosná stěna 20/2	9.8	0.51	f,i =-0.11	0.02	-----	-0.59 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 613 W, tj. 14.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 367 W, tj. 10.9 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 980 W, tj. 12.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2.NP
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	POKOJ
Pūd. plocha A :	27.0 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	42.9 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	20.9 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	4.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	19.2	0.19	e = 1.00	0.02	-----	4.04 W/K
Jednoduché okno s trojsk	2.3	1.40	e = 1.00	0.02	-----	3.19 W/K
Šikmá střecha 20/-15	9.5	0.16	e = 1.00	0.02	-----	1.70 W/K
Jednoduché okno s trojsk	1.3	1.40	e = 1.00	0.02	-----	1.87 W/K
Šikmá střecha 20/-15	15.1	0.16	bu= 0.90	0.02	-----	2.45 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírážka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 464 W, tj. 10.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 255 W, tj. 7.6 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 720 W, tj. 9.4 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ Č. 2

Ztráta prostupem Fi,T : 2174 W, tj. 50.8 % z celkové ztráty prostupem  
Ztráta větráním Fi,V : 1275 W, tj. 37.7 % z celkové ztráty větráním  
Ztráta celková Fi,HL : 3449 W, tj. 45.0 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te: -15.0 C

Označ. místností a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]	
101	CHODBA	20.0	11.6	28.1	268	3.5%	7.65
102	TECH.MÍSTNO	24.0	11.9	22.4	508	6.6%	13.03
103	WC	20.0	6.5	12.7	119	1.5%	3.39
104	SCHODIŠTĚ	20.0	15.3	35.0	379	5.0%	10.84
105	PRACOVNA	20.0	16.9	37.1	650	8.5%	18.57
106	OB. POKOJ	20.0	53.6	123.4	1759	22.9%	50.26
107	SKLAD	15.0	4.7	9.9	474	6.2%	15.80
108	SPIŽ	15.0	5.1	8.4	59	0.8%	1.97
201	SCHODIŠTĚ	20.0	15.3	27.4	308	4.0%	8.79
202	POKOJ	20.0	18.5	29.0	562	7.3%	16.06
203	CHODBA	20.0	3.7	8.4	36	0.5%	1.01
204	WC	20.0	5.8	9.8	137	1.8%	3.92
205	KOUPELNA	24.0	18.8	31.3	707	9.2%	18.12
206	POKOJ	20.0	38.5	61.7	980	12.8%	28.01
207	POKOJ	20.0	27.0	42.9	720	9.4%	20.56
Součet:			253.2	487.7	7666	100.0%	217.99

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 7.666 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **4.283 kW 55.9 %**  
Součet tep. ztrát větráním Fi,V **3.382 kW 44.1 %**

<b>Tep. ztráta prostupem:</b>			<b>Plocha:</b>	<b>Fi,T/m2:</b>
Obvodová stěna 20/-15	1.183 kW	15.4 %	175.7 m2	6.7 W/m2
Dveře dřevěné plné	0.055 kW	0.7 %	15.0 m2	3.6 W/m2
Podlaha na zemině(dlažba)	0.147 kW	1.9 %	55.0 m2	2.7 W/m2
Vnitřní nosná stěna 20/1	-0.000 kW	-0.0 %	22.0 m2	-0.0 W/m2
podlaha(dlažba) 20/24	-0.023 kW	-0.3 %	11.6 m2	-2.0 W/m2
Příčka 20/24	0.002 kW	0.0 %	62.6 m2	0.0 W/m2
Jednoduché okno s trojsk	1.741 kW	22.7 %	35.2 m2	49.4 W/m2
Podlaha na zemině(pvc)	0.188 kW	2.5 %	70.5 m2	2.7 W/m2
podlaha(pvc) 15/20	0.000 kW	0.0 %	19.5 m2	0.0 W/m2
Obvodová stěna 15/-15	0.041 kW	0.5 %	7.1 m2	5.7 W/m2
Příčka 20/15	-0.023 kW	-0.3 %	3.7 m2	-6.2 W/m2
Šikmá střecha 20/-15	0.505 kW	6.6 %	96.2 m2	5.3 W/m2
Obvodová stěna 24/-15	0.127 kW	1.7 %	17.1 m2	7.4 W/m2
Šikmá střecha 24/-15	0.098 kW	1.3 %	16.7 m2	5.9 W/m2
Vnitřní nosná stěna 20/2	-0.000 kW	-0.0 %	19.5 m2	-0.0 W/m2
Tepelné vazby	0.242 kW	3.2 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 131.6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy A: 475.5 m2  
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla  
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0.39 W/m2K  
**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em 0.28 W/m2K**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: RD 2018

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 741,2 m3  
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 475,5 m2  
Převažující návrhová vnitřní teplota Tim: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla U,em,N = 0,39 W/m2K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U,em = 0,28 W/m2K

**U,em < U,em,N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B  
Slovní popis: úsporná  
Klasifikační ukazatel CI: 0,7

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČINITELE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

## Ztráty 2015

Název budovy: **Obálka**  
Zpracovatel: TT 2015  
Zakázka: č.2  
Datum: 29.3.2018  
Varianta: 1

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C  
Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 8.3 C  
Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$ : 1.45  
Průměrná vnitřní teplota v budově  $T_{i,m}$ : 20.0 C  
Půdorysná plocha podlahy budovy A: 127.7 m<sup>2</sup>  
Exponovaný obvod budovy P: 45.2 m  
Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 741.2 m<sup>3</sup>  
Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 0.0 %  
Typ budovy: bytová

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	RD
Číslo místnosti :	1	Název místnosti :	RD
Pūd. plocha A :	127.7 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	593.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	45.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	přirozené	Min. hyg. výměna :	0.5 1/h
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Obvodová stěna 20/-15	200.4	0.19	e = 1.00	0.02	-----	42.09 W/K
Šikmá střecha 20/-15	44.4	0.16	e = 1.00	0.02	-----	8.00 W/K
Jednoduché okno s trojsk	7.9	1.40	e = 1.00	0.02	-----	11.22 W/K
Dveře dřevěné plné	4.0	1.00	e = 1.00	0.02	-----	4.12 W/K
Jednoduché okno s trojsk	27.3	1.40	e = 1.00	0.02	-----	38.81 W/K
Podlaha na zemině(dlažba	127.7	0.21	Gw= 1.00	-----	0.16	9.76 W/K
Šikmá střecha 20/-15	70.0	0.16	bu= 0.90	0.02	-----	11.34 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zemin ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.50 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 4387 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 3528 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 7915 W, tj. 100.0 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem $F_{i,T}$ :	4387 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním $F_{i,V}$ :	3528 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková $F_{i,HL}$ :	7915 W,	tj.	100.0 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Teplota $T_i$ [C]	Podlah. plocha $A_f$ [m <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu $V$ [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta $F_{i,HL}$ [W]	% z celk. $F_{i,HL}$	Podíl $F_{i,HL}/(T_i-T_e)$ [W/K]
1 RD	20.0	127.7	593.0	7915	100.0%	226.14
Součet:		127.7	593.0	7915	100.0%	226.14

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{i,HL}$  7.915 kW** 100.0 %

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  **4.387 kW** 55.4 %  
Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  **3.528 kW** 44.6 %

Tep. ztráta prostupem:			Plocha:	$F_{i,T}/m^2$ :
Obvodová stěna 20/-15	1.333 kW	16.8 %	200.4 m <sup>2</sup>	6.6 W/m <sup>2</sup>
Šikmá střecha 20/-15	0.602 kW	7.6 %	114.4 m <sup>2</sup>	5.3 W/m <sup>2</sup>
Jednoduché okno s trojsk	1.726 kW	21.8 %	35.2 m <sup>2</sup>	49.0 W/m <sup>2</sup>
Dveře dřevěné plné	0.141 kW	1.8 %	4.0 m <sup>2</sup>	35.0 W/m <sup>2</sup>
Podlaha na zemině(dlažba)	0.342 kW	4.3 %	127.7 m <sup>2</sup>	2.7 W/m <sup>2</sup>
Tepebné vazby	0.243 kW	3.1 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem  $H,T$  (bez 15% zvýšení pro okna): 135.7 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy  $A$ : 481.8 m<sup>2</sup>  
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0.40 W/m<sup>2</sup>K  
**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy  $U_{em}$  0.28 W/m<sup>2</sup>K**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

**Název úlohy:** Obálka

**Rekapitulace vstupních dat:**

Objem vytápěných zón budovy V: 741,2 m<sup>3</sup>

Plocha ohraničujících konstrukcí A: 481,8 m<sup>2</sup>

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub>: 20,0 C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

**Požadavek:**

max. prům. souč. prostupu tepla U<sub>em,N</sub> = 0,40 W/m<sup>2</sup>K

**Výsledky výpočtu:**

průměrný součinitel prostupu tepla U<sub>em</sub> = 0,28 W/m<sup>2</sup>K

**U<sub>em</sub> < U<sub>em,N</sub> ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,7

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.4**

### **Energetický štítek obálky budovy**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018



## Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	RD
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Vřesinská 36, Ostrava, 708 00
Katastrální území a katastrální číslo	Poruba, č.kat. 1850
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Jan Novák
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Jan Novák
Adresa	Vřesinská 48, Ostrava, 708 00
Telefon / E-mail	777 666 999 / Novak@seznam.cz

### Charakteristika budovy

Objem budovy <b>V</b> - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	741,2 m <sup>3</sup>
Celková plocha <b>A</b> - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	481,8 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy <b>A / V</b>	0,65 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_m$	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha <b>A<sub>i</sub></b> [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupe tepla <b>U<sub>i</sub></b> ( $\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_j$ ) [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla <b>U<sub>N</sub> (U<sub>rec</sub>)</b> [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce <b>b<sub>i</sub></b> [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla <b>H<sub>Ti</sub> = A<sub>i</sub> · U<sub>i</sub> · b<sub>i</sub></b> [W/K]
Obvodová stěna 20/-1	200,5	0,19	( )	1,00	38,1
Šikmá střecha 20/-15	114,4	0,16	( )	0,94	17,2
Jednoduché okno s tr	35,2	1,40	( )	1,00	49,3
Dveře dřevěné plné	4,0	1,00	( )	1,00	4,0
Podlaha na zemině(dl	127,7	0,21	( )	0,75	20,1
Tepelné vazby	0,0	0,00	( )		6,9
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		
			( )		

(pokračování)



### Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	135,7
<b>Průměrný součinitel prostupu tepla <math>U_{em} = H_T / A</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,28</b>
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí $\theta_m$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,40
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,30
<b>Požadovaný součinitel prostupu tepla <math>U_{em,N}</math></b>	<b>W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>0,40</b>

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

### Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,20</b>
B – C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,30</b>
C – D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,40</b>
D – E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,60</b>
E – F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>0,80</b>
F – G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	<b>1,00</b>

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 30.3. 2018

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ladislav Pospíšil

IČ: 55544433

Zpracoval: Ladislav Pospíšil

Podpis: .....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

# ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Novostavba, RD) (Vřesinská 36, Ostrava, 708 00)		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 127,7 \text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<p>CI <b>Velmi úsporná</b></p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		0,70				
<b>KLASIFIKACE</b>						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	<b>0,26</b>			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	<b>0,40</b> 0,40			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,19	0,28	0,37	0,56	0,74	0,93
Platnost štítku do: 14.4. 2028		Datum vystavení štítku: 14.4. 2018				
Štítek vypracoval(a):	Ladislav Pospíšil					

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.5**

### **Návrh vnitřní kanalizace**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

## Dimenzování vnitřní kanalizace

Výpočet je proveden podle norem ČSN EN 12056-2 [30] a ČSN 75 6760[31].

Systém I – Systém s jedním odpadním potrubím a s částečně plněnými přípojovacími potrubími. Materiál vnitřní kanalizace HT systém OSMA.

### a) Parametry navrhování

Nadzemní podlaží	2
Výpočtové odtoky	Systém I
Odtokový součinitel	0,5
Svodné potrubí	1 (sklon 2%, stupeň plnění 0,7)

### Součet výpočtových odtoků

Zařizovací předmět	Počet [ks]	DU [l/s]	DN
Automatická pračka	1	1,5	50
Koupací vana	1	0,8	50
Kuchyňský dřez	1	0,8	50
Myčka nádobí	1	0,8	50
Podlahová vpust'	1	2	110
Sprechový kout	2	0,8	50
Umyvadlo	3	0,5	50
Záchodová mísa	2	2,5	110
<b>Celkem</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	

## b) Výpočet průtoku odpadních vod

$$Q_{ww} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

Kde:

$Q_{ww}$	průtok odpadních vod [l/s]
K	součinitel odtoku (pro RD K = 0,5)
$\sum DU$	součet výpočtových odtoků

$$Q_{ww} = 0,5 * \sqrt{14}$$

$$Q_{ww} = 1,87 \text{ l/s}$$

## c) Celkový průtok odpadních vod

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

Kde:

$Q_{tot}$	celkový průtok odpadních vod [l/s]
$Q_{ww}$	průtok odpadních vod [l/s]
$Q_c$	trvalý průtok odpadních vod [l/s]
$Q_p$	čerpaný průtok odpadních vod [l/s]

Pozn. V kanalizačním systému novostavby se nenachází trvalé ani čerpané průtoky.

$$Q_{tot} = Q_{ww} = 1,87 \text{ l/s}$$

## d) Dimenzování odpadních potrubí

### Odpadní potrubí č.1

Tab. 1 Výpočet přítoku odpadového potrubí

Zařizovací předmět	DU	Počet kusů	$\Sigma DU$ [l/s]
Umyvadlo	0,5	3	1,5
Záchodová mísa	2,5	2	5
Koupací vana	0,8	1	0,8
Sprchový kout	0,8	1	0,8
Automatická pračka	1,5	1	1,5
Celkem (c <sub>1</sub> )			9,6

$$Q_{ww1} = K * \sqrt{\Sigma DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{ww1} = 0,5 * \sqrt{9,6} = 1,55 \text{ l/s}$$

Jmenovitá světlost dle normy ČSN EN 1206-2 [6] DN 100

Pro navrhnuté DN 110 je maximální průtok  $Q_{\max} = 4 \text{ l/s}$ .

$$Q_{ww1} < Q_{\max} \quad \Rightarrow \quad 1,55 < 4 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

### Odpadní potrubí č.2

Obr. 2 Výpočet přítoku odpadového potrubí

Zařizovací předmět	DU	Počet kusů	$\Sigma DU$ [l/s]
Podlahová vpust'	2	1	2
Celkem (c <sub>2</sub> )			2



$$Q_{ww2} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{ww2} = 0,5 * \sqrt{2} = 0,707 \text{ l/s}$$

Jmenovitá světlost dle normy ČSN EN 1206-2 [6] DN 70

Pro navrhnuté DN 110 je maximální průtok  $Q_{\max} = 4 \text{ l/s}$ .

$$Q_{ww2} < Q_{\max} \quad \Rightarrow \quad 0,707 < 4 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

### Odpadní potrubí č.3

#### Obr. 3 Výpočet přítoku odpadového potrubí

Zařizovací předmět	DU	Počet kusů	$\sum DU \text{ [l/s]}$
Sprechový kout	0,8	1	0,8
Celkem (c <sub>3</sub> )			0,8

$$Q_{ww3} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{ww3} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,447 \text{ l/s}$$

Jmenovitá světlost dle normy ČSN EN 1206-2 [6] DN 70

Pro navrhnuté DN 110 je maximální průtok  $Q_{\max} = 4 \text{ l/s}$ .

$$Q_{ww3} < Q_{\max} \quad \Rightarrow \quad 0,447 < 4 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

## Odpadní potrubí č.4 (přivzdušňovací ventil – posouzení příloha č.9)

Obr. 4 Výpočet přítoku odpadového potrubí

Zařizovací předmět	DU	Počet kusů	$\Sigma DU$ [l/s]
Kuchyňský dřez	0,8	1	0,8
Myčka nádobí	0,8	1	0,8
Celkem ( $c_4$ )			1,6

$$Q_{ww4} = K * \sqrt{\Sigma DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{ww4} = 0,5 * \sqrt{1,6} = 0,632 \text{ l/s}$$

Jmenovitá světlost dle normy ČSN EN 1206-2 [6] DN 70

Pro navrhnuté DN 110 je maximální průtok  $Q_{\max} = 4 \text{ l/s}$ .

$$Q_{ww4} < Q_{\max} \quad \Rightarrow \quad 0,632 < 4 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

### e) Dimenzování svodného potrubí (KG systém, OSMA)

Pro navrhnuté DN 110 je maximální průtok  $Q_{\max} = 5,9 \text{ l/s}$ . Navržený sklon svodného potrubí je 2%.

Úsek 2 – 2'

$$\Sigma DU = c_2 = 2 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 2-2'} = Q_{ww\ 2-2'} = K * \sqrt{\Sigma DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{tot\ 2-2'} = 0,5 * \sqrt{2} = 0,707 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 2-2'} < Q_{\max} \quad \Rightarrow \quad 0,707 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

### Úsek 3 – 3'

$$\sum DU = c_3 = 0,8 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 3-3'} = Q_{ww\ 3-3'} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{tot\ 3-3'} = 0,5 * \sqrt{0,8} = 0,447 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 3-3'} < Q_{max} \quad \Rightarrow \quad 0,447 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost

**DN 110 - VYHOVÍ**

### Úsek 4 – 4'

$$\sum DU = c_4 = 1,6 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 4-4'} = Q_{ww\ 4-4'} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{ww\ 4-4'} = 0,5 * \sqrt{1,6} = 0,632 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 4-4'} < Q_{max} \quad \Rightarrow \quad 0,632 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost

**DN 110 - VYHOVÍ**

### Úsek 1 – 2'

$$\sum DU = c_1 = 9,6 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-2'} = Q_{ww\ 1-2'} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{tot\ 1-2'} = 0,5 * \sqrt{9,6} = 1,55 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-2'} < Q_{max} \quad \Rightarrow \quad 1,55 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost

**DN 110 - VYHOVÍ**

### Úsek 1 – 3'

$$\sum DU = c_1 + c_2 = 9,6 + 2 = 11,6 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-3'} = Q_{ww\ 1-3'} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{tot\ 1-3'} = 0,5 * \sqrt{11,6} = 1,70 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-3'} < Q_{max} \quad \Rightarrow \quad 1,70 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

### Úsek 1 – 4'

$$\sum DU = c_1 + c_2 + c_3 = 9,6 + 2 + 0,8 = 12,4 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-4'} = Q_{ww\ 1-4'} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{tot\ 1-4'} = 0,5 * \sqrt{12,4} = 1,76 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-4'} < Q_{max} \quad \Rightarrow \quad 1,76 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

### Úsek 1 – 1'

$$\sum DU = c_1 + c_2 + c_3 + c_4 + Q_{6-6'} = 9,6 + 2 + 0,8 + 1,6 + 2,314 = 16,414 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-1'} = Q_{ww\ 1-1'} = K * \sqrt{\sum DU} \text{ [l/s]}$$

$$Q_{tot\ 1-1'} = 0,5 * \sqrt{16,414} = 2,026 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot\ 1-1'} < Q_{max} \quad \Rightarrow \quad 2,026 < 5,9 \text{ l/s}$$

Zvolená jmenovitá světlost **DN 110 - VYHOVÍ**

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.6**

### **Výpočet bilance odpadních vod**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

## Výpočet bilance odpadních vod

Počet obyvatelů	$n = 4$ obyvatele
Koeficient denní nerovnoměrnosti	$k_d = 1,5$
Koeficient hodinové nerovnoměrnosti	$k_h = 1,8$
Směrné číslo roční spotřeby vody	$35 + 16 + 1 + 1 = 53 \text{ m}^3$

Kde:

35    jeden obyvatel za rok s tekoucí teplou vodou

16    venkovní zahrada

1    osobní automobil (umývání)

1    na jednoho obyvatele v rodinném domě (spojená s očistou okolí  
rodinného domu)

### a) Vody splaškové

Denní potřeba vody na 1 obyvatele:

$q_v = \text{roční spotřeba vody na jednoho obyvatele} / \text{počet dní v roce}$

$$q_v = 53 / 365 = 0,15 \text{ m}^3 / \text{den}$$

**Průměrná denní spotřeba vody:**

$$Q_d = n * q_v [\text{m}^3 / \text{den}]$$

$$Q_d = 4 * 0,15 = 0,6 \text{ m}^3 / \text{den}$$

Kde:

$n$     počet stálých obyvatel v rodinném domě

$q_v$     potřeba vody za den na jednoho obyvatele [ $\text{m}^3 / \text{den}$ ]

**Max. denní spotřeba vody:**

$$Q_{d, \max} = k_d * Q_d \text{ [m}^3 \text{ / den]}$$

$$Q_{d, \max} = 1,5 * 0,6 = 0,9 \text{ m}^3 \text{ / den}$$

Kde:

$k_d$  koeficient denní nerovnoměrnosti

$Q_d$  průměrná denní spotřeba vody [ $\text{m}^3 \text{ / den}$ ]

**Max. hodinová spotřeba:**

$$Q_{h, \max} = (k_h * Q_{d, \max}) / 24 \text{ [m}^3 \text{ / den]}$$

$$Q_{h, \max} = 1,8 * 0,9 / 24 = 0,0675 \text{ m}^3 \text{ / den}$$

Kde:

$Q_{d, \max}$  maximální denní spotřeba vody [ $\text{m}^3 \text{ / den}$ ]

$k_h$  koeficient hodinové nerovnoměrnosti

24 počet hodin za jeden den [hod.]

**Měsíční spotřeba vody:**

$$Q_m = Q_d * 30 \text{ [m}^3 \text{ / měsíc]}$$

$$Q_m = 0,6 * 30 = 18 \text{ m}^3 \text{ / měsíc}$$

Kde:

$Q_d$  průměrná denní spotřeba vody [ $\text{m}^3 \text{ / den}$ ]

30 průměrný počet dní v měsíci [den]

**Roční spotřeba:**

$$Q_r = Q_m * 12 \text{ [m}^3 \text{ / rok]}$$

$$Q_r = 18 * 12 = 216 \text{ m}^3 \text{ / rok}$$

Kde:

$Q_m$     měsíční spotřeba vody [ $\text{m}^3$  / měsíc]

12      počet měsíců v roce [měsíc]

**b) Vody dešťové**

Průměrné roční dešťové srážky pro Moravskoslezský kraj:

802 mm

Plocha zachytávající dešťové srážky:

$$11,95 * 12,95 = 154,75 \text{ m}^2$$

Celkový roční objem dešťových srážek:

$$0,802 * 154,75 = 124 \text{ m}^3$$



VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.7**

### **Dimenzování dešťové kanalizace**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

## Dimenzování dešťové kanalizace

Navrženo dle ČSN EN 12056-3 [30], Vnitřní kanalizace – Gravitační systém – Část 3: Odvádění dešťových vod ze střech – Navrhování a výpočet a ČSN 75 6760 [31].

Navržený okapový systém Lindab Rainline.

### Dimenzování dešťových žlabů

#### a) Odtok dešťových vod Q

$$Q = i * A * C$$

Kde:

Q odtok dešťových vod [l/s]

i intenzita deště [l/(s \* m<sup>2</sup>)]

A účinná plocha střechy [m<sup>2</sup>]

C součinitel odtoku [Střechy ostatní, 1 – 5% => C = 1]

$$Q = i * A * C = 0,03 * 38,571 * 1 = \mathbf{1,157 \text{ l/s}}$$

#### b) Účinná plocha střechy A

$$A = L_R * B_R$$

Kde:

A účinná plocha střechy [m<sup>2</sup>]

L<sub>R</sub> délka okapu [m]

B<sub>R</sub> půdorysný průmět střechy od střešního žlabu po hřeben [m]

$$A = L_R * B_R = 12,9 * 2,99 = \mathbf{38,571 \text{ m}^2}$$

## Návrh dešťových žlabů s označením 5, 6

### a) Parametry navrženého půlkruhového podokapního žlabu

Velikost 150, půlkruhový

Šířka střešního žlabu  $d = 155 \text{ mm}$

Návrhová hloubka vody  $W = 77 \text{ mm}$

Délka střešního žlabu  $L_R = 12900 \text{ mm}$

Příčný profil střešního žlabu  $A_E = \pi * d^2/8 = \pi * 155^2/8 = 9400 \text{ mm}^2$

### b) Návrhový odtok dešťových vod $Q_L$

#### Návrhový odtok ze střešního žlabu

$$Q_N = 2,78 * 10^{-5} * A_E^{1,25}$$

Kde:

$A_E$  příčný profil střešního žlabu

$$Q_N = 2,78 * 10^{-5} * 9400^{1,25}$$

$$Q_N = 2,57 \text{ l/s}$$

#### Návrhový odtok z střešního žlabu

$$Q_{\max} = 0,9 * Q_N$$

$$Q_{\max} = 2,313$$

$$Q_{\max} > Q$$

$$2,313 > 1,157 \text{ l/s}$$

Okapový žlab **VYHOVÍ**

## Návrh svislého odpadního potrubí s označením 5, 6

$$Q = i * A * C = 0,03 * 38,571 * 1 = 1,157 \text{ l/s}$$

Navrženo dešťové odpadní potrubí DN 100 ( $Q_{RWP} = 3 \text{ l/s}$ )

$$Q < Q_{RWP}$$

$$1,157 < 3 \text{ l/s} \quad \text{navržené potrubí DN 100 – VYHOVÍ}$$

Navržen žlabový kotlík o velikosti 150/100.

## Dimenzování dešťových svodných potrubí

### a) Svodné potrubí úsek 5 – 5' (dešťová voda)

$$Q_{5-5'} = 1,157 \text{ l/s}$$

Navrženo svodné potrubí DN 110 ( $Q_{\max} = 5,9 \text{ l/s}$ )

$$Q_{5-5'} < Q_{\max}$$

$$1,157 < 5,9 \text{ l/s} \quad \text{navržené potrubí DN 110 – VYHOVÍ}$$

### b) Svodné potrubí úsek 6 – 5' (dešťová voda)

$$Q_{6-5'} = 1,157 \text{ l/s}$$

Navrženo svodné potrubí DN 110 ( $Q_{\max} = 5,9 \text{ l/s}$ )

$$Q_{6-5'} < Q_{\max}$$

$$1,157 < 5,9 \text{ l/s} \quad \text{navržené potrubí DN 110 – VYHOVÍ}$$

### c) Svodné potrubí úsek 6 – 6' (dešťová voda)

$$Q_{6-6'} = Q_{5-5'} + Q_{6-5'} = 2,314 \text{ l/s}$$

Navrženo svodné potrubí DN 110 ( $Q_{\max} = 5,9 \text{ l/s}$ )

$$Q_{5-5'} < Q_{\max}$$

$$2,314 < 5,9 \text{ l/s} \quad \text{navržené potrubí DN 110 – VYHOVÍ}$$

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.8**

### **Návrh akumulční nádrže**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

## Návrh akumulční nádrže

### a) Využitelná plocha střechy

$$P = a * b \text{ [m}^2\text{]}$$

Kde:

a                      délka půdorysu, včetně přesahu [m]

b                      šířka půdorysu, včetně přesahu [m]

$$P = 12,95 * 11,95 = 154,7525 \text{ m}^2$$

### b) Množství využívané srážkové vody

$$Q = (j * P * f_s * ff) / 1000$$

Kde:

j                      množství srážek [mm/rok]

P                      využitelná plocha střechy [m<sup>2</sup>]

f<sub>s</sub>                      koeficient odtoku střechy

ff                      koeficient účinnosti filtru mechanických nečistot

$$Q = (802 * 154,7525 * 0,75 * 0,9) / 1000 = 83,775 \text{ m}^3/\text{rok}$$

### c) Objem nádrže dle množství využívané srážkové vody

$$VP = (Q/365) * z$$

Kde:

Q                      množství využívané srážkové vody [m<sup>3</sup>/rok]

z                      koeficient optimální velikosti

$$VP = (83,775/365) * 20 = \mathbf{4,59 \text{ m}^3}$$

**d) Objem nádrže dle spotřeby**

$$V_v = (n * S_d * R * z) / 1000$$

Kde:

n	počet osob v domácnosti
S <sub>d</sub>	celková spotřeba vody na jednoho obyvatele/den [l]
R	koeficient využití srážkové vody
z	koeficient optimální velikosti

$$V_v = (4 * 150 * 0,5 * 20) / 1000 = \mathbf{6 \text{ m}^3}$$

Navrhuji akumulární nádrž AS-REWA KOMBI 6EO o velikosti 2150/2000 mm a objemu 6,3 m<sup>3</sup>.

Objem akumulární nádrže > V<sub>v</sub>                      6,3 > 6 m<sup>3</sup>                      **VYHOVUJE**

Objem akumulární nádrže > V<sub>P</sub>                      6,3 > 4,59 m<sup>3</sup>                      **VYHOVUJE**

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.9**

### **Posouzení přívzdušňovacího ventilu**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018



## Předběžný návrh HL900N

Přivzdušňovací ventil DN 110 s dvojitou izolační stěnou, s masivní pryžovou membránou, s odnímatelnou mřížkou jak proti hmyzu, tak i pro čištění. Odpovídá ČSN EN 12380-1[38], ČSN EN 12056-2 [30] a požadavkům ČSN 75 6760 [31]. Průtok vzduchu pro DN110 dle zkoušek podle ČSN EN 12380 [38] činí 37 l/s. Je určen pro přivzdušnění splaškových odpadních potrubí do průtoku vody 3,7 l/s.

$$Q_a > 8 * Q_{tot} \quad [6] \text{ http://fast10.vsb.cz/tzb\_FBI/4.html}$$

Kde:

$Q_a$             nejmenší množství vzduchu [l/s]

$Q_{tot}$            celkový průtok odpadních vod [l/s]

### a) Odpadní potrubí 4

$$Q_a = 37 \text{ l/s}$$

$$Q_{tot} = 0,632 \text{ l/s}$$

$$37 > 8 * 0,632$$

$$37 > 5,056 \text{ l/s} \quad \text{VYHOVÍ}$$

$$3,7 > 0,632 \text{ l/s} \quad \text{VYHOVÍ}$$

Obr. 5 Přivzdušňovací ventil HL900N



Zdroj: <http://www.hutterer-lechner.com/cs/Products/catalog/air-admittance-valves/HL900N.aspx>

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.10**

### **Kořenová čistírna odpadních vod**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

Návrh kořenové čistírny odpadních vod byl proveden dle ČSN 75 6402 [36] a webových stránek [39].

Pro čištění odpadních splaškových vod z objektu RD byla zvolena kořenová odpadní čistírna vod (KČOV). Čištění vody se provádí ve dvou stupních. Prvním stupněm je mechanické předčištění v septiku. Druhý stupeň je biologické čištění v ploše zemního filtru kořenové čistírny.

#### a) Výpočet objemu septiku

$$V = a * n * q * t \text{ [m}^3\text{]}$$

Kde:

a	součinitel kalového prostupu [l]
n	počet obyvatel
q	specifická potřeba vody [m <sup>3</sup> /os/den]
t	doba zdržení

$$V = 1,5 * 4 * 0,15 * 3$$

$$V = 2,7 \text{ m}^3 < 4,6 \text{ m}^3 \quad \Rightarrow \quad \text{VYHOVUJE}$$

Podle výpočtu byl zvolen hranatý tříkomorový septik typ AS-PP SEPTIK ERS 5.

Plastový septik bude umístěn na betonovou základovou desku tloušťky 150 mm.

Rozměry septiku 3000 x 1160 x 2160 mm (D x Š x V) s kontrolními vstupy o průměru 650 mm do každé komory.

**Obr. 6 Septik AS-PP ERS 5**



Zdroj: <http://www.asio.cz/cz/as-pp-septik-er-eo>

## b) Výpočet plochy zemního filtru KČOV

$$S = Q_d * \frac{(\ln C_p - \ln C_o)}{K_T * b * n} [\text{m}^2]$$

Kde:

$Q_d$	průměrný denní přítok odpadní vody [ $\text{m}^3/\text{den}$ ]
$C_p$	průměrný denní koncentrace BSK <sub>5</sub> v přítékající vodě [ $\text{g}/\text{m}^3$ ],
$C_o$	průměrná denní koncentrace BSK <sub>5</sub> v odtékající vodě [ $\text{g}/\text{m}^3$ ],
$K_T$	rychlost rozkladu BSK <sub>5</sub> [ $\text{d}^{-1}$ ]
$b$	výška náplně filtračního lože [m]
$n$	pórovitost

$$S = 0,6 * \frac{(\ln 266,67 - \ln 25,95)}{0,18 * 1 * 0,4} = 19,42 \text{ m}^2 < 20 \text{ m}^2 \quad \text{VYHOVUJE}$$

Návrh zemního filtračního pole KČOV je 20 m<sup>2</sup> při hloubce filtru 1 m. Půdorysná plocha KČOV je zvolena 5 x 4 m. Hladina vody v poli KČOV bude regulovatelná v regulační šachtě, umístěné za čistícím polem, změnou výšky hrdla hadice. Skladba kořenového pole je znázorněna ve výkresové části – výkres č.14 Řez kořenovou čističkou.

## c) Posouzení KČOV

Přítok 150 g BSK<sub>5</sub>

10 sazenic rostlin odstraní 15 g BSK<sub>5</sub> za den

Účinek navrhnuté KČOV:

plocha KČOV \* účinek sazenic = 20 \* 15 = 300 g

Podmínka:

Účinek navrhované KČOV > přítok = 300 > 266,67 g

Velikost navrhované KČOV **VYHOVUJE**.

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.11**

### **Ekonomické zhodnocení stavby**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

Pro výpočet celkové hodnoty stavby RD byly použity veřejně přístupné informace výrobců a dodavatelů, dále pak hodnoty cenových ukazatelů ve stavebnictví pro rok 2018 [5].

Hodnoty jednotlivých výrobků a materiálů jsou pouze orientační a mohou se od skutečnosti lišit. Celkový rozpočet za zhotovení stavby spolu s rezervou, průzkumnými pracemi a zařízením staveniště (tab.2). Rozpočet pro zhotovení kořenové čistírny odpadních vod svépomocí (tab.3). Celková cena za materiál systému dešťové kanalizace, systému jímání a zpětného využívání (tab.4). Uvedení ceny jsou uvažovány bez montážních prací, pouze za materiál bez dovozu.

**Tab. 1 Svodná kanalizace, šachty**

Materiál/výrobek	MJ	Počet MJ	Kč/MJ	Kč celkem
Svodná kanalizace	m	38,5	4950	190 575
Šachtový komplet Wavin 315/T1	ks	2	1982	3964
Šachtový komplet Wavin 315/T2	ks	1	2096	2096
Tegra 425	ks	1	13151	13151
Cena celkem				209 786

**Tab. 2 Souhrnný rozpočet**

P.Č.	Název	MJ	Počet MJ	Kč/MJ	Kč celkem
I	Parcela	m <sup>2</sup>	1008	0	0
II	Stavební část				
	SO01 rodinný dům	m <sup>3</sup>	829,92	4930	4 091 506
	SO02 zpevněné plochy, příjezdová cesta	m <sup>2</sup>	56	264	14 784
	SO03 zpevněné plochy, zahrada, terasa	m <sup>2</sup>	146	576	84 096
	SO04 vodovodní přípojka	m	16	4700	75 200
	SO05 elektrická přípojka	m	3	718	2154
	SO06 Svodná kanalizace, šachty (tab.1)				209 786
	SO07 kořenová čistírna odpadních vod (tab.3)				116 643,4
	SO08 dešťová kanalizace, jímání, zpětné využívání (tab.2)				146 873
	SO09 oplocení (v = 1,6m)	m	135	900	121 500
			<b>∑ Stavební část</b>	<b>4 862 542,4</b>	
III	Provozní soubory				0
IV	Průzkumná práce	%	0,5		24 313
V	Náklady na umístění st.				
	Zařízení staveniště	%	2,3		111 839
VI	Rezerva	%	10		486 254
			<b>Cena celkem bez DPH</b>	<b>5 484 948,4</b>	

**Tab. 3 Kořenová čistírna odpadních vod**

<b>Materiál/výrobek</b>	<b>MJ</b>	<b>Počet MJ</b>	<b>Kč/MJ</b>	<b>Kč celkem</b>
AS-PP Septik-ER 5				46 100
Betonová deska	m <sup>3</sup>	0,723	2000	1445,4
Drenážní potrubí	m	8	90	720
Sypký materiál				
Frakce 0-4	m <sup>3</sup>	1	450	450
Frakce 4-8	m <sup>3</sup>	4	810	3 240
Frakce 8-32	m <sup>3</sup>	15	800	12 000
Frakce 63-125	m <sup>3</sup>	26,24	450	11 808
Geotextílie K 300	role	1	2060	2060
Hydroizolační folie, Fatrafol 803/V	m <sup>2</sup>	52.5	168	8 820
Odtoková šachta				20 000
Rostliny	ks	200	50	10 000
<b>Cena celkem</b>				<b>116 643,4</b>



**Tab. 4 Dešťová kanalizace**

<b>Materiál/výrobek</b>	<b>MJ</b>	<b>Počet MJ</b>	<b>Kč/MJ</b>	<b>Kč celkem</b>
Okapový systém				7000
Svodné potrubí	m	14,5	4950	71 775
Odbočky 45°	ks	5	80	400
Kolena 45°	ks	4	200	800
Šachtový komplet Wavin 315/T2	ks	1	2096	2096
Odlučovač nečistot	ks	2	1000	2000
Okapová vpust' (suchá)	ks	2	380	760
Dešťová nádrž AS-REWA KOMBI 6EO				59 500
Systém zavlažování				2542
<b>Cena celkem</b>				<b>146 873</b>

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

## **Příloha č.12**

### **Výpis zařizovacích předmětů**

Student:

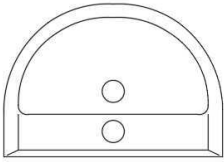

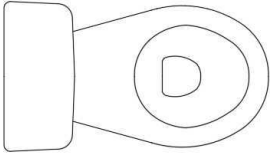
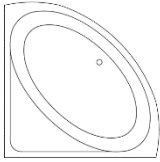
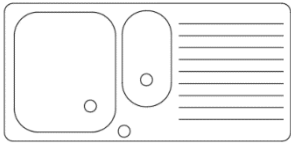
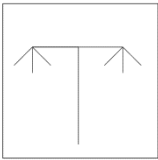
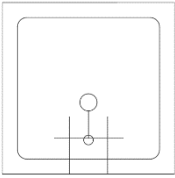
Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

**Tab. 1 Výpis zařizovacích předmětů**

OZN.	Popis	Kód výrobce	Schéma	Počet [ks]
U	Umyvadlo ROSA Comfort, rozměry: 78 x 55 x 16 cm (d/š/v)	XJ811N0000		3
AP	Automatická pračka AEG ProSteam, rozměry: 60 x 54,2 x 85 cm (š/h/v)	L7FBE48SC		1
WC	Záchodová mísa Uni Chrome RimOff, rozměry: 360 x 510 x 350 mm (š/h/v)	X01535		2
V	Koupací vana Gentiana, rozměry: 140 x 140 x 61 cm (š/d/h)	CF01000000		1
D	Kuchyňský dřez Blanco zenar 45 S antracit, rozměry: 86 x 51 cm (š/d)	516670		1
M	Myčka Bosch, rozměry: 84,5 x 60 x 40 cm (š/v/h)	SMS88TI36E		1
SK	Sprchový kout Matrix MSR V4, rozměry: 900 x 900 x 1950 mm (š/d/v)	1WV44100Z1		2

Fakulta stavební  
Katedra prostředí staveb a TZB

**Příloha č.13**  
**Konzultační deník**

Student:

Ladislav Pospíšil

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2018

