

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Domov sociálních služeb**

Social Services House

Študent:

Bc. Romana Karásková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Ostrava 2019

# Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Romana Karásková**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T016 Průmyslové a pozemní stavitelství  
Téma: **Domov sociálních služeb  
Social Services House**  
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Projektová dokumentace pro provádění stavby - stavební část podle přiložené studie (M 1:100).

Obsah projektu:

- A. Technická zpráva - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb.  
B. Výkresová část - viz Vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č. 405/2017 Sb. o dokumentaci staveb.  
- půdorysy jednotlivých podlaží (M 1:50)  
- základy (M 1:50/1:100)  
- střecha (M 1:50/1:100)  
- řezy (M 1:50)  
- pohledy (M 1:50/1:100)  
- situace koordinační (M 1:500/1:1000)  
- situace širších vztahů (M dle rozsahu objektu)  
- 2 vybrané detaily (M 1:5/1:10)  
- stropy (M 1:50)  
- výpisy prvků (klempířské, truhlářské)

Součástí diplomového projektu budou také:

- a) Tepelně technické posouzení obvodových konstrukcí - viz ČSN 730540-2 (2011).  
b) Energetický štítek obálky budovy - viz ČSN 730540-2 (2011).  
c) Statický výpočet jednoho zvoleného konstrukčního prvku v závislosti na celkovém konstrukčním řešení budovy (betonového, event. ocelového, dřevěného, či zděného).  
d) Požárně bezpečnostní řešení - zhodnocení požární odolnosti stavebních konstrukcí, rozdělení objektu na požární úseky, odstupové vzdálenosti, požadavky na požární zařízení).

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3  
[2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9  
[3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 – 29 - X.  
[4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 – 3.

- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

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

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Jiří Teslík, Ph.D.**

Datum zadání: 28.02.2019

Datum odevzdání: 29.11.2019



  
\_\_\_\_\_  
doc. Ing. Jaroslav Solař, Ph.D.  
vedoucí katedry

  
\_\_\_\_\_  
prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

**Prehlásenie študenta**

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu vrátane príloh vypracovala samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a uviedla som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave .....

.....

podpis študenta

**Prehlasujem, že:**

- som bola oboznámená s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, najmä §35 – použitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a použitie diela školského a §60 – školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo pre svoju vnútornú potrebu diplomovú prácu použiť (§35 odst. 3).
- súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- bolo dohodnuté, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením použiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo dohodnuté, že použiť svoje dielo – diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu k jej využitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takomto prípade odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene a doplnení ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave .....

## **Anotácia**

KARÁSKOVÁ, R: *Domov sociálních služeb*. Diplomová práce. Ostrava: VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2019, 116 s. Vedúci diplomovej práce: Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Predmetom diplomovej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie v stupni realizácie stavby Domova sociálních služeb podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb v znení novely č. 405/2017 Sb. [1]. Jedná sa o trojpodlažný, nepodpivničený objekt s plochou vegetačnou strechou. V navrhovanom objekte sa nachádzajú ubytovacie jednotky s vlastným sociálnym zázemím, stravovacie zariadenie, priestory pre prácu a rehabilitácie s klientami, zázemia pre zamestnancov, technické a skladovacie priestory potrebné k fungovaniu sociálneho zariadenia.

Súčasťou diplomovej práce je tepelne technické posúdenie obvodových konštrukcií, energetický štítok obálky budovy, statický výpočet zvoleného konštrukčného prvku a požiarne bezpečnostné riešenie.

## **Kľúčové slová**

Domov sociálních služeb, prefabrikovaný železobetónový skelet, keramické tehly, požiarne bezpečnosť

## **Annotation**

KARÁSKOVÁ, R: *Social Services House*. Ostrava: VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Building Constructions, 2019, 116 p. Supervisor of Diploma thesis: Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

The subject of the diploma thesis is the elaboration of project documentation in the stage of realization of the building of the Social Services Home according to Decree no. 499/2006 [1] Coll. It is a three-storey, basement building with a flat vegetation roof. In the proposed building there are accommodation units with their own sanitary facilities, catering facilities, premises for work and rehabilitation with clients, facilities for employees, technical and storage premises necessary for the functioning of the sanitary facility.

The diploma thesis includes the thermal technical assessment of the perimeter structures, the energy label of the building envelope, the static calculation of the selected structural element and the fire safety solution.

## **Keywords:**

Social Service House, prefabricated reinforced concrete skeleton, ceramic bricks, fire safety

## Obsah

Zoznam použitého značenia .....	10
1. Úvod.....	14
2. Textová časť projektovej dokumentácie.....	16
A Sprievodná správa .....	16
A.1 Identifikačné údaje.....	16
A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia .....	18
A.3 Zoznam vstupných podkladov .....	18
B Súhrnná technická správa .....	19
B.1 Popis územia stavby .....	19
B.2 Celkový popis stavby .....	22
C Situačné výkresy.....	26
C.1 Situačný výkres širších vzťahov .....	26
C.2 Koordinačný situačný výkres .....	26
D Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení.....	27
D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu .....	27
D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie .....	27
D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie .....	42
D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie .....	42
D.1.4 Technika prostredia stavby.....	48
D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení .....	48
E Dokladová časť .....	48
3. Tepelne technické posúdenie obvodových konštrukcií .....	50
3.1 Konštrukcie obvodového plášťa.....	50
3.2 Konštrukcie podláh .....	70
3.3 Plochá vegetačná strecha.....	76
4. Protokol k energetickému štítku obálky budovy .....	80



5.	Statický výpočet prefabrikovaného ŽB schodiska.....	85
5.1	Zadanie .....	85
5.2	Výpočet zaťaženia.....	86
5.3	Výpočet vnútorných síl na schodiskovom ramene – S1 .....	88
5.4	Návrh a posúdenie výstuže schodiskového ramena – S1 .....	89
5.5	Záver statického výpočtu .....	93
6.	Požiarné bezpečnostné riešenie – výpočet.....	95
6.1	Požiarny úsek N1.01 .....	95
6.2	Požiarny úsek N1.02 .....	98
6.3	Požiarny úsek N1.03 .....	100
6.4	Požiarny úsek N2.01 a N3.01 .....	102
6.5	Požiarny úsek N2.02 a N3.02.....	104
6.6	Požiarny úsek N2.03 a N3.03.....	107
7.	Záver .....	109
	Poďakovanie.....	110
	Zoznam použitých zdrojov.....	111
	Zoznam obrázkov a tabuliek .....	114
	Zoznam príloh .....	116

## Zoznam použitého značenia

$\Psi$	dlhodobý zrážkový normál [m/rok]
$\rho$	objemová hmotnosť stavebného materiálu [ $\text{kg/m}^3$ ]
$^{\circ}\text{C}$	stupeň Celzia
$\Sigma$	súčet
§	paragraf
$\gamma$	parciálny súčiniteľ spoľahlivosti [-]
%	percento
$\emptyset$	priemer
$\sigma_{sd}$	návrhové napätie prúta v mieste, odkiaľ sa meria kotvenie $f_{bd}$ [MPa]
AKU	akustický
a pod.	a podobne
a	rýchlosť odhorievania, úbytok hmotnosti horľavej látky za časovú jednotku z hľadiska charakteru horľavých látok [-]
$A_s$	skutočná plocha výstuže [mm]
$a_s$	súčiniteľ pre stále požiarne zaťaženie [-]
$a_{s,r}$	skutočná plocha navrhutej rozdeľovacej výstuže [mm]
$a_{s,r,min}$	minimálna plocha rozdeľovacej výstuže [mm]
$a_n$	súčiniteľ pre náhodné požiarne zaťaženie, podľa prílohy A, ČSN 73 0802 [-]
b	rýchlosť odhorievania, úbytok hmotnosti horľavej látky za časovú jednotku z hľadiska stavebných podmienok [-]
Bpv	baltský výškový systém po vyrovnaní
c	znižujúci súčiniteľ, vyjadruje vplyv požiarne bezpečnostného opatrenia [-]
$c_3$	súčiniteľ vyjadrujúci vplyv samočinného hasiaceho zariadenia [-]
$c_{min}$	hodnota krytia výstuže závislá na súdržnosti a vplyve prostredia [mm]
$c_{nom}$	krycia vrstva výstuže [mm]
ČÚZK	Český úrad zeměměřický a katastrální
ČSN	Česká štátna norma
č.	číslo
č. p.	číslo parcely
DKN	digitálna katastrálna mapa
DN	dimenzia potrubia
d	účinná výška prierezu [mm]

$d_p$	odstupová vzdialenosť od požiarne otvorenej plochy [m]
E	počet evakuovaných osôb v posudzovanom mieste
EPS	penový expandovaný polystyrén
f	celkové zaťaženie [kN/m <sup>2</sup> ]
$f_{cd}$	návrhová hodnota pevnosti betónu v tlaku [MPa]
$f_{ck}$	charakteristická hodnota pevnosti betónu v tlaku [MPa]
$f_{ctm}$	stredná hodnota pevnosti betónu v ťahu [MPa]
$f_{ctd}$	návrhová hodnota pevnosti betónu v ťahu [MPa]
$f_{bd}$	návrhová hodnota medzného napätia v súdržnosti [MPa]
$f_{yd}$	návrhová hodnota pevnosti ocele na medzi klzu [MPa]
$f_{yk}$	charakteristická hodnota pevnosti ocele na medzi klzu [MPa]
g	stále zaťaženie [kN/m <sup>2</sup> ]
H	výhrevnosť horľavej hmoty vonkajšieho povrchu obvodovej steny [MJ/m <sup>2</sup> ]
$h_o$	výška otvoru v obvodových a strešných konštrukciách požiarneho úseku [m]
$h_s$	svetlá výška požiarneho úseku [m]
$h_u$	výška obvodovej steny požiarneho úseku [m]
hr.	hrúbka
IČ	identifikačné číslo
k	súčiniteľ určený podľa prílohy E, ČSN 73 0802 v závislosti na pomocnej hodnote $n$ a prevládajúcou veľkosťou pôdorysných plôch miestností alebo priestorov $S_m$ v požiarnom úseku [-]
K	počet evakuovaných osôb v jednom únikovom pruhu chránenej alebo nechránenej únikovej cesty
kg	kilogram
kg/m <sup>2</sup>	kilogram na meter štvorcový
ks	kus
kN	kilonewton
kN/m	kilonewton na meter
kPa	kilopascal
l	liter
$l_p$	dĺžka obvodovej steny požiarneho úseku [m]
$l_{bd}$	kotevná dĺžka
$l_{b,min}$	minimálna kotevná dĺžka [mm]
LV	list vlastníctva

M	plošná hmotnosť látky na vonkajšom povrchu obvodovej steny [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
$\text{MJ}/\text{m}^2$	megajoule na meter štvorcový
MPa	megapascal
m	meter
$\text{m}^2$	meter štvorcový
$\text{m}^3$	meter kubický
$\text{m}^3/\text{rok}$	meter kubický za rok
m n. m.	meter nad morom
M	mierka
$M_{\text{ed}}$	návrhový ohybový moment [MPa]
mm	milimeter
n	pomocná hodnota podľa prílohy D, ČSN 73 0802 [-]
$n_r$	počet prenosných (ručných) hasiacich prístrojov v jednom požiarom úseku
NN	nízke napätie
NP	nadzemné podlažie
odst.	odstavec
PHP	prenosný hasiaci prístroj
P	počet osôb na danú špecifickú spotrebu vody
$p_o$	percento požiarne otvorených plôch [%]
$p_n$	náhodné požiarne zaťaženie [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
$p_{ni}$	náhodné požiarne zaťaženie i-tej prevádzky podľa prílohy A, ČSN 72 0802 [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
$p_s$	stále požiarne zaťaženie [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
$p_{si}$	stále požiarne zaťaženie i-tej prevádzky podľa prílohy A, ČSN 73 0802 [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
$p_v$	požiarne zaťaženie [ $\text{kg}/\text{m}^2$ ]
P.T.	pôvodný terén
POP	požiarne otvorená plocha
SPB	stupeň požiarnej bezpečnosti
PNP	požiarne nebezpečný priestor
PUP	požiarne uzavretá plocha
PÚ	požiarny úsek
PVC	polyvinylchlorid
q	úžitné zaťaženie [ $\text{kN}/\text{m}^2$ ]
Q	množstvo uvoľneného tepla z horľavých výrobkov [ $\text{MJ}/\text{m}^2$ ]

$q_r$	špecifická spotreba vody [ $m^3/rok$ ]
$Q_{pr}$	priemerná ročná spotreba vody [ $m^3/rok$ ]
s.	počet strán
SHZ	stabilný hasiaci prístroj
Sb.	sbírka
s	súčiniteľ, vyjadrujúci podmienky evakuácie [-]
S	celková pôdorysná plocha požiarneho úseku [ $m^2$ ]
$S_i$	podlahová plocha, na ktorej sa i-tá prevádzka vyskytuje [ $m^2$ ]
$S_{max}$	maximálna osová vzdialenosť prútov rozdeľovacej výstuže [mm]
$S_o$	celková plocha otvorov v obvodových a strešných konštrukciách požiarneho úseku [ $m^2$ ]
$S_p$	celková plocha obvodovej steny [ $m^2$ ]
$S_{po}$	celková požiarne otvorená plocha v posudzovanej obvodovej stene [ $m^2$ ]
$s_R$	navrhovaná osová vzdialenosť prútov rozdeľovacej výstuže [mm]
SO	stavebný objekt
TI	tepelná izolácia
U	súčiniteľ prestupu tepla [ $W/(m^2.K)$ ]
$U_d$	súčiniteľ prestupu tepla dverí [ $W/(m^2.K)$ ]
$U_w$	súčiniteľ prestupu tepla okna [ $W/(m^2.K)$ ]
$u_{min}$	najmenší počet únikových pruhov
U.T.	upravený terén
VC	vápennocementová
VŠB-TUO	Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava
WC	toaleta
XPS	extrudovaný polystyrén
ŽB	železobetón

## 1. Úvod

Predmetom diplomovej práce je vypracovanie projektovej dokumentácie v stupni realizácie stavby Domova sociálnych služieb. Dokumentácia je spracovaná podľa rozsahu a obsahu daných Vyhláškou č. 499/2006 Sb. [1], rozdelená je na textovú a výkresovú časť. Súčasťou práce je tepelne technické posúdenie obvodových konštrukcií, energetický štítok obálky budovy, statický výpočet zvoleného konštrukčného prvku a požiarne bezpečnostné riešenie navrhovaného objektu.

Podkladom pre spracovanie dokumentácie bola štúdia, ktorá bola zvolená v rámci predmetu Projekt I. a vychádzala zo štúdie Domova sociálnych služieb a Domova ošetrovateľskej starostlivosti Vráble od firmy KLIKREAL s.r.o.

Domov sociálnych služieb bude situovaný v meste Opava v časti Předměstí. Jedná sa o trojpodlažný, nepodpivničený objekt s plochou vegetačnou strechou, pôdorysného tvaru L. V navrhovanom objekte sa nachádzajú jedno a dvojlôžkové ubytovacie jednotky s vlastným sociálnym zázemím, stravovacie zariadenie, priestory pre prácu a rehabilitácie s klientami, zázemia pre zamestnancov, technické a skladovacie priestory potrebné k fungovaniu sociálneho zariadenia. Kapacitne je navrhnutý pre 42 telesne postihnutých ľudí, ktorí sú ubytovaní na 2. a 3. nadzemnom podlaží. Parkovanie pre zamestnancov a návštevy je riešené kolmými parkovacími stáťami, umiestnené je vedľa navrhovaného objektu. Okolie domova bude upravené spevnenými plochami, vonkajším mobiliárom a zeleňou pre pobyt a rekreáciu klientov.

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Domov sociálních služeb**

Social Services House

PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVEB

*Spracovaná podľa Vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, v znení novely  
č. 405/2017 Sb. [1] Rozsah a obsah je v súlade s prílohou č. 13.*

Študent:

Bc. Romana Karásková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Ostrava 2019

## 2. Textová časť projektovej dokumentácie

### A Spríevodná správa

#### A.1 Identifikačné údaje

##### A.1.1 Údaje o stavbe

a) názov stavby

Domov sociálnych služieb.

b) miesto stavby

Adresa:	Ulica Pekařská
Katastrálne územie:	Opava-Předměstí
Parcelné číslo pozemku:	3053/3
Okres:	Opava
Kraj:	Moravsko-sliezsky

##### A.1.2 Údaje o stavebníkovi

a) meno, priezvisko a miesto trvalého pobytu (fyzická osoba)

Netýka sa diplomovej práce.

b) meno, priezvisko, obchodná firma, identifikačné číslo osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca, pokiaľ zámer súvisí s jej podnikateľskou činnosťou)

Netýka sa diplomovej práce.

c) obchodná firma alebo názov, identifikačné číslo osoby, adresa sídla (právnická osoba)

Štatutárne mesto Opava,

IČ 00300535,

Horní náměstí 382/69, Město, 746 01 Opava



### A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie

- a) meno, priezvisko, obchodná firma, identifikačné číslo osoby, miesto podnikania (fyzická osoba podnikajúca) alebo obchodná firma alebo názov (právnická osoba), identifikačné číslo osoby, adresa sídla

Bc. Romana Karásková („projektant“)

Študentka VŠB-TUO, Fakulta stavební, Katedra pozemného stavitelství

708 00 Ostrava-Poruba

email: romana.karaskova.st@vsb.cz

Ing. Jiří Teslík, Ph.D. („vedúci diplomovej práce“)

- b) meno a priezvisko hlavného projektanta vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencií autorizovaných osôb vedenou Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom, prípadne špecializáciou jeho autorizácie

Bc. Romana Karásková („projektant“)

Študentka VŠB-TUO, Fakulta stavební, Katedra pozemného stavitelství

708 00 Ostrava-Poruba

email: romana.karaskova.st@vsb.cz

Ing. Jiří Teslík, Ph.D. („vedúci diplomovej práce“)

- c) meno a priezvisko projektantov jednotlivých častí projektovej dokumentácie vrátane čísla, pod ktorým sú zapísaní v evidencií autorizovaných osôb vedenou Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom, prípadne špecializáciou ich autorizácie

Bc. Romana Karásková („projektant“)

Študentka VŠB-TUO, Fakulta stavební, Katedra pozemného stavitelství

708 00 Ostrava-Poruba

email: romana.karaskova.st@vsb.cz

Ing. Jiří Teslík, Ph.D. („vedúci diplomovej práce“)

## A.2 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

- SO 01 – novostavba objektu
- SO 02 – spevnené plochy
- SO 03 – prípojka splaškovej kanalizácie
- SO 04 – prípojka vodovodu
- SO 05 – prípojka elektrickej energie NN
- SO 06 – prípojka plynu
- SO 07 – prípojka dažďovej kanalizácie
- SO 08 – terénne úpravy

## A.3 Zoznam vstupných podkladov

- a) základné informácie o rozhodnutiach alebo opatreniach, na základe ktorých bola stavba povolená – označenie stavebného úradu, meno autorizovaného inšpektora, dátum vyhotovenia a číslo rokovacieho rozhodnutia alebo opatrenia

Nie je predmetom diplomovej práce.

- b) základné informácie o dokumentácií alebo projektovej dokumentácií, na základe ktorých bola spracovaná projektová dokumentácia pre realizáciu stavby

Podkladom pre spracovanie projektovej dokumentácie pre realizáciu stavby bola štúdia, ktorá bola zvolená v rámci predmetu Projekt I. pod vedením pána Ing. Filipa Čmiela, Ph.D. Dispozícia vychádzala zo štúdie Domova sociálnych služieb a Domova ošetrovateľskej starostlivosti Vráble od firmy KLIKREAL s.r.o.

- c) ďalšie podklady

Vstupné podklady pre spracovanie projektovej dokumentácie:

- mapové podklady mesta Opava
- územný plán mesta Opava
- katastrálna mapa, vrátane informácií z katastra nehnuteľností
- požiadavky vyplývajúce z platných Vyhlášok a Českých technických noriem

## **B Súhrnná technická správa**

### **B.1 Popis územia stavby**

- a) charakteristika územia a stavebného pozemku, zastavané územie a nezastavané územie, súlad navrhovanej stavby s charakterom územia, doterajšie využitie a zastavitel'nosť územia

Stavebná parcela s č. p. 3053/3 sa nachádza v mestskej časti Predměstí mesta Opava, v katastrálnom území Opava-Předměstí, okres Opava a jej celková výmera je 4 227 m<sup>2</sup>. Parcela sa nachádza v zastavanom území, v súčasnej dobe sa využíva ako zeleň. Podľa územného plánu sa nachádza na ploche verejného priestranstva – zeleň verejná a podľa katastrálnej mapy sa jedná o ostatné plochy.

Súčasťou realizácie Domova sociálnych služieb bude výstavba prípojok splaškovej kanalizácie, vodovodnej prípojky, prípojka elektrickej energie NN, plynu a dažďovej kanalizácie. Jednotlivé prípojky okrem dažďovej kanalizácie budú napojené na súčasné verejné inžinierke siete. Prípojky dažďovej kanalizácie budú napojené na vsakovaciu nádrž, ktorá bude novovybudovaná na pozemku.

- b) údaje o súlade s územným rozhodnutím alebo regulačným plánom alebo verejnoprávnu zmluvou územné rozhodnutie nahradzujúce alebo územným súhlasom

Nie je predmetom diplomovej práce.

- c) údaje o súlade s územne plánovacou dokumentáciou, v prípade stavebných úprav podmieňujúcich zmenu v užívaní stavby

Nejedná sa o prípad stavebných úprav podmieňujúcich zmenu užívania stavby.

- d) informácie o vydaných rozhodnutiach o povolení výnimky z obecných požiadaviek na využívané územia

Nie je predmetom diplomovej práce.

- e) informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov

Nie je predmetom diplomovej práce.

f) výpočet a závery vykonaných prieskumov a rozborov – hydrogeologický prieskum, geologický prieskum, stavebne historický prieskum a pod.

Potrebné prieskumy pre návrh objektu neboli v rámci diplomovej práce urobené. Rozbory a prieskumy územia boli určené na základe Geoportálu ČUZK [22] a Českej geologickej služby [24].

Predpoklad zloženia základovej pôdy riešenej parcely je, že sa jedná o hrubozrnnú zeminu, kombinácia štrku a piesku. Podložie riešeného územia vykazuje nízky radónový index. Oblasť patrí do II kategórie snehovej oblasti a do II kategórie veternej oblasti. Podľa rázu klímy patrí lokalita do mierne teplého a mierne vlhkého klimatického regiónu. Jedná sa o rovinný terén. Nadmorská výška v navrhovanom mieste dosahuje 235,500 m n. m. Predpoklad hĺbky hladiny podzemnej vody je 11 m pod terénom.

g) ochrana územia podľa iných právnych predpisov

Územie, v ktorom sa nachádza riešená parcela nezasahuje do pamiatkovo chráneného pásma.

h) poloha vzhľadom k záplavovému územiu, poddolovanému územiu a pod.

Navrhovaný objekt sa nenachádza v záplavovom ani poddolovanom území.

i) vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území

Novostavba domova sociálnych služieb nebude mať negatívny vplyv na okolité stavby ani pozemky. Pozemok je rovinný, dažďová voda vsakuje plošne do terénu. Z plochej strechy, loggií a zo spevnených plôch bude dažďová voda odvedená pomocou prípojok dažďovej kanalizácie do vybudovanej vsakovacej nádrže umiestnenej na pozemku.

j) požiadavky na asanáciu, demoláciu, vyrúb drevín

Pred zahájením stavebných prác nebude potrebné vykonať žiadne asanácie ani demolácie. Bude nutný výrub niekoľkých stromov a odstránenie náletových drevín z pozemku.

- k) požiadavky na maximálne dočasné a trvalé zabratie poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa

Pre danú parcelu nie sú určené požiadavky k zabratiu poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa.

- l) územne technické podmienky – najmä možnosť napojenia na súčasnú dopravnú a technickú infraštruktúru, možnosť bezbariérového prístupu k navrhovanej stavbe

Navrhovaný objekt bude napojený na súčasnú technickú a dopravnú infraštruktúru. Stavebná parcela je priamo prístupná z miestnej komunikácie z ulice Pekařská.

Všetky potrebné prípojky budú napojené na súčasnú technickú infraštruktúru, jedná sa o prípojky pre splaškovú kanalizáciu, vodovod, elektrickú energiu NN a prípojku plynu.

K navrhovanému objektu je umožnený bezbariérový prístup z parkovacej plochy a taktiež z komunikácie.

- m) vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce alebo vyvolané súvisiace investície

Na objekt nie sú stanovené žiadne podmieňujúce alebo vyvolané súvisiace investície.

- n) zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľností, na ktorých sa stavba realizuje

*Parcela č.: 3053/3*

Vlastnícke právo: Statutární město Opava,  
Horní náměstí 382/69, Město, 74601 Opava

Katastrálne územie: Opava-Předměstí [711578]

Číslo LV: 3618

Mapový list: DKM

Druh pozemku: ostatná plocha

- o) zoznam pozemkov podľa katastra nehnuteľností, na ktorých vznikne ochranné alebo bezpečnostné pásmo

Na riešenú parcelu ani na pozemky v jej okolí nie sú stanovené bezpečnostné alebo ochranné pásma.

## B.2 Celkový popis stavby

- a) nová stavba alebo zmena dokončenej stavby; pri zmene stavby údaje o ich súčasnom stave, závery stavebne technického, prípadne stavebne historického prieskumu a výsledky statického posúdenia nosných konštrukcií

Jedná sa o novostavbu domova sociálnych služieb.

- b) účel užívania stavby

Domov sociálnych služieb poskytuje sociálne služby fyzickým osobám, ktoré sú odkázané na pomoc inej fyzickej osoby podľa Zákona č. 108/2006 Sb., § 48 [5]. Domov je určený pre osoby so zdravotným postihnutým. Je navrhnutý tak, aby týmto osobám bolo poskytnuté ubytovanie, strava, pomoc pri bežných úkonoch a osobnej hygiene, ďalej výchovné, vzdelávacie a aktivizačné činnosti, pranie bielizne a šatstva, sociálne terapeutické činnosti. Objekt sa bude využívať počas celého roka.

- c) trvalá alebo dočasná stavba

Jedná sa o trvalú stavbu.

- d) informácie o vydaných rozhodnutiach, o povolení výnimky z technických požiadaviek na stavby a technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavby

Predmetom diplomovej práce nie sú informácie o vydaných rozhodnutia ani o povolení výnimky.

Navrhovaný objekt je v súlade s Vyhláškou č. 398/2009 Sb. o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívaní staveb [2].

- e) informácie o tom, či a v akých častiach dokumentácie sú zohľadnené podmienky záväzných stanovísk dotknutých orgánov

Nie je predmetom diplomovej práce.

- f) ochrana stavby podľa iných právnych predpisov

Stavba nie je chránená podľa iných právnych predpisov.

g) navrhované parametre stavby – zastavaná plocha, obostavaný priestor, úžitková plocha, počet funkčných jednotiek a ich veľkosti a pod.

Plocha pozemku:	4 227 m <sup>2</sup>
Spevnená plocha:	816,82 m <sup>2</sup>
Zastavaná plocha:	750,53 m <sup>2</sup>
Celková úžitková plocha:	1 877,61 m <sup>2</sup>
- úžitková plocha 1.NP:	638,80 m <sup>2</sup>
- úžitková plocha 2.NP:	626,33 m <sup>2</sup>
- úžitková plocha 2.NP:	612,48 m <sup>2</sup>
Obostavaný priestor:	9 008,92 m <sup>3</sup>

Navrhovaný domov sociálnych služieb je kapacitne určený pre 42 telesne postihnutých osôb. Ubytovanie je im poskytnuté na dvoch nadzemných podlažiach. Všetky izby sú vybavené vlastným sociálnym zázemím. Na 2. nadzemnom podlaží je 11 izieb, z toho 9 dvojlôžkových, 1 jednolôžková a 1 dvojlôžková izba pre osoby s bezbariérovým užívaním. Na 3. nadzemnom podlaží je tiež 11 izieb, 7 dvojlôžkových, 1 jednolôžková, 1 dvojlôžková izba pre osoby s bezbariérovým užívaním a 2 dvojlôžkové izby pre ležiacich pacientov, ktorí majú spoločné hygienické zázemie.

Predpokladaný počet pracovníkov: 14

Počet parkovacích státí: 18 (z toho 3 sú pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu)

h) základné bilancie stavby – potreby a spotreby médií a hmôt, hospodárenie s dažďovou vodou, celkové produkované množstvo a druhy odpadov a emisií, trieda energetickej náročnosti budov a pod.

Stanovenie predpokladanej spotreby vody a množstva dažďových zrážok podľa prílohy č.12 Vyhlášky č. 428/2001 Sb. [3].

*Predpokladaná ročná spotreba vody navrhovaného objektu:*

- spotreba vody na jednu ubytovanú osobu: 25 m<sup>3</sup>/rok
- dovoz jedla, umývanie riadu, vybavenie WC, umývadla na 1 stravníka a 1 pracovníka na jednu smenu: 3 m<sup>3</sup>/rok
- WC, umývadla a tečúca tepla voda na jedného pracovníka: 5 m<sup>3</sup>/rok
- počet ubytovaných osôb: 42
- počet pracovníkov: 14

$$Q_p = \sum q_p \cdot p = (25 \cdot 42) + (3 \cdot 56) + (5 \cdot 14) = \underline{1\,288 \text{ m}^3/\text{rok}} = \underline{352,9 \text{ l/deň}}$$

*Predpokladané množstvo zrážkových vôd odvedených do dažďovej kanalizácie:*

- dlhodobý zrážkový normál:  $H_z = 0,63 \text{ m/rok}$
- spevnené plochy – betónová dlažba:  $A_{B1} = 816,82 \text{ m}^2; \psi_B = 0,4$
- loggie.  $A_{B2} = 23,90 \text{ m}^2; \psi_B = 0,4$
- plochá vegetačná strecha:  $A_C = 499,88 \text{ m}^2; \psi_c = 0,05$

$$Q = (A_{B1} \cdot \psi_B \cdot H_z) + (A_{B2} \cdot \psi_B \cdot H_z) + (A_C \cdot \psi_C \cdot H_z) =$$

$$= (816,82 \cdot 0,4 \cdot 0,63) + (23,90 \cdot 0,4 \cdot 0,63) + (499,88 \cdot 0,05 \cdot 0,63) = \underline{227,6 \text{ m}^3/\text{rok}}$$

Objekt je napojený na súčasnú technickú infraštruktúru pomocou prípojok, konkrétne sa jedná o splaškovú kanalizáciu, vodovod, elektrickú energiu a plyn. Vykurovanie je riešené pomocou kondenzačného plynového kotla, ktorý sa nachádza v technickej miestnosti. Dažďová voda z plochej strechy, loggií a z pevných plôch je odvedená do vsakovacej nádrže umiestnenej na pozemku. Voda z nádrže bude využívaná pre potreby zavlažovania zelene na pozemku stavby.

Odpad, ktorý vznikne počas výstavby bude odvážaný priebežne mimo staveniska na určenú skládku a následne bude likvidovaný v súlade so zákonom č. 185/2001 Sb. o odpadoch [6]. Užívatelia objektu budú produkovať bežný komunálny odpad.

Navrhovaný objekt spadá do triedy veľmi úspornej stavby podľa energetického štítiku obálky budovy v súlade s normou ČSN 73 0540 – 2 [7]., ktorý je uvedený v časti 4. Protokol k energetickému štítiku obálky budovy.

i) základné predpoklady výstavby – časové údaje o realizácii stavby, členenie na etapy

Výstavba objektu začne po schválení žiadosti o umiestnení stavby a po vydaní stavebného povolenia. Predpokladaná doba výstavby je 2 roky. Realizácia bude prebiehať v dvoch etapách. V 1. etape sa ako prvé urobia základy, na ktoré sa postaví nosný prefabrikovaný ŽB skelet, následne stropy a zastrešenie objektu. Skeletový systém sa vymuruje výplňovým murivom z keramických tehál, vymurujú sa aj vnútorné nenosné priečky a nad otvormi sa osadia preklady. V 2. etape sa umiestnia okná a dvere do predom zhotovených otvorov, urobí sa zateplenie budovy kontaktným systémom a zrealizujú sa dokončovacie práce vo vnútri objektu. Dokončovacie práce prebehnú aj vo vonkajšom priestore a to realizáciou spevnených plôch, ktoré sa



vytvoria položením betónovej dlažby a na záver sa urobia terénne úpravy v okolí celého objektu.

j) orientačné náklady stavby

Nie je predmetom diplomovej práce.

## **C Situačné výkresy**

### **C.1 Situačný výkres širších vzťahov**

#### **C 1.1 Situácia širších vzťahov**

M 1:200

Súčasť prílohy č.1: *Výkresová dokumentácia*

### **C.2 Koordinačný situačný výkres**

#### **C 1.2 Koordinačný situačný výkres**

M 1:2000

Súčasť prílohy č.1: *Výkresová dokumentácia*

## **D Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení**

### **D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie**

a) Technická správa

Účel objektu, funkčná náplň, kapacitné údaje

Navrhnutý domov sociálnych služieb poskytuje sociálne služby osobám so zdravotným postihnutým. V objekte sa nachádzajú ubytovacie jednotky so sociálnym zázemím, stravovacie zariadenie, miestnosti pre zamestnancov, priestory pre vzdelávanie a odpočinok, technické a skladovacie priestory potrebné k fungovaniu sociálneho zariadenia.

Kapacita objektu je 42 ľudí, ktorý sú ubytovaný v jedno a dvojlôžkových izbách nachádzajúcich sa na 2. a 3. nadzemnom podlaží.

- na 2. NP je 11 izieb: 9 dvojlôžkových, 1 jednolôžková a 1 dvojlôžková izba pre osoby s bezbariérovým užívaním
- na 3. NP je 11 izieb: 7 dvojlôžkových, 1 jednolôžková, 1 dvojlôžková izba pre osoby s bezbariérovým užívaním, 2 dvojlôžkové izby pre ležiacich pacientov.

Počet kolmých parkovacích státí pre zamestnancov a návštevy je 18 (z toho 3 státi sú vyhradené pre osoby s obmedzenou schopnosťou pohybu).

Architektonické, výtvarné, materiálové a dispozičné riešenie, bezbariérové užívanie stavby

Z architektonického hľadiska sa jedná o trojpodlažný objekt s plochou vegetačnou strechou, ktorý vychádza z pôdorysnej plochy v tvare L. Objekt nie je podpivničený. Navrhnutá výška a materiálové prevedenie fasády nenarušuje súčasnú okolitú zástavbu. Na objekte je použitá fasádna omietka bielej farby a sivý kamenný obklad použitý na sokli. Zábradlie na loggiách je navrhnuté zo sklenených tabúl kotvených pomocou kotviacich nerezových profilov.

Hlavný vstup domova sociálnych služieb je situovaný z východnej strany. Je krytý strieškou z číreho tvrdeného skla, ktoré je ukotvené na nerezových kotviacich prvkov. V 1.NP sa nachádza stravovacie zariadenie s príslušnými priestormi pre rozbaľovanie jedla a jeho vydávanie, umývanie riadu, sklad BIO odpadu, šatňa pre zamestnancov a

hygienické zázemie. Súčasťou prvého podlažia sú priestory pre zamestnancov domova (šatňa a hygienické zázemie), kancelária vedenia, pracovňa a technická miestnosť. Druhé a tretie podlažie pozostáva z jedno a dvojlôžkových izieb, ktoré majú vlastné hygienické zázemie. Na oboch podlažiach sa nachádzajú pracovné dielne, kuchynka, izba sestier a miestnosť s liekmi. V objekte je umiestnená knižnica na treťom podlaží. Vertikálna komunikácia pozostáva z hlavného schodiska vedľa, ktorého je osobný výťah a z požiarneho schodiska.

Objekt je riešený bezbariérový. Návrh splňuje požiadavky podľa Vyhlášky č. 398/2009 Sb. [2]. Spevnené plochy okolo objektu sú v spáde 2% a o min. šírke 1500 mm pre bezproblémový presun užívateľov. Medzi navrhovanými parkovacími plochami sú vyhradené 3 státi pre osoby so zníženou schopnosťou pohybu. Pochôdzne plochy vnútorných priestorov sú bez výškových rozdielov. Pre presun užívateľov do vyšších podlaží je uvažovaný osobný výťah KONE TranSys [28]. bez strojovne. Chodby pre prístup k izbám a miestnostiam pre prácu s klientami sú šírky 1700 mm. Bezbariérové izby s vlastným hygienickým zázemím sú navrhnuté podľa platných požiadaviek pre bezbariérové užívanie.

#### Celkové prevádzkové riešenie, technológia výstavby

Novostavba je radená medzi nevýrobné objekty. Realizáciou domova sociálnych služieb bude vytvorené ubytovanie pre 42 osôb so zdravotným postihnutím. Ubytovanie pozostáva z jedno a dvojlôžkových izieb s hygienickým zázemím. Izby sa nachádzajú na druhom a treťom nadzemnom podlaží. Ďalšie priestory v objekte tvoria miestnosti, ktoré sú potrebné pre poskytovanie potrebných sociálnych služieb osobám s hendikepom. Súčasťou riešeného projektu sú vonkajšie spevnené plochy, jedná sa o prízjazd na parkovisko, parkovacie plochy pre zamestnancov a návštevy domova, chodníky pre prístup do objektu a pre pohyb v jeho okolí. Vertikálnu komunikáciu tvorí dvojramenné schodisko, vedľa ktorého je osobný výťah a dvojramenné požiarne schodisko. Obe schodiská sú navrhnuté ako z prefabrikovaných železobetónových konštrukcií. Schodiskové priestory sú prirodzene osvetlené a vetrané.

#### Konštrukčné a stavebne technické riešenie a technické vlastnosti stavby

##### STAVEBNE TECHNICKÉ RIEŠENIE

Nosnú konštrukciu objektu tvorí prefabrikovaná ŽB skeletový systém so stĺpmi o rozmere 350x350 mm. Vodorovné nosné konštrukcie stropu a strechy sú navrhnuté

z nosných prefabrikovaných filigránových panelov s celkovou hrúbkou dosky 250 mm. Objekt je založený na dvojstupňových železobetónových pätkách v kombinácii so ŽB základovými pásmi, ktoré slúžia pre založenie obvodových stien. Výplňové obvodové murivo pozostáva z keramických tvárnic Porotherm 38 Profi na špeciálnu murovaciu penu Porotherm Dryfix [15]. Vnútorne deliace konštrukcie objektu sú navrhnuté taktiež z keramických tvárnic, konkrétne sa jedná o tehly Porotherm 19 AKU Profi a Porotherm 11,5 AKU Profi [15]. Deliace konštrukcie medzi jednotlivými izbami sú navrhnuté z montovanej priečky Fermacell, typ steny 1S21 s hrúbkou 110 mm [33]. Vertikálne opláštenia inštalačných šácht sú vytvorené zo sadrokartónovej priečky Rigips hrúbky 100 mm [32]. Zateplenie je riešené kontaktným zatepľovacím systémom expandovanými polystyrénovými doskami Isover EPS GreyWall hrúbky 140 mm [16]. Objekt je zastrešený plochou vegetačnou strechou s extenzívnou zeleňou s jednotným spádom 3%.

## KONŠTRUKČNÉ RIEŠENIE

### *Zemné práce*

Pred zahájením zemných prác je nutné podľa predloženej projektovej dokumentácie vykonať polohové a výškové vytýčenie stavby.

Prípravné zemné práce začnú zhrnutím ornice o hrúbke 150 mm. Ornica sa bude skladovať na stavebnom pozemku s vyhradením miestom podľa výkresu zariadenia staveniska. Pred zahájením výstavby musí byť na stavenisku zaistený zdroj vody, elektriny NN a musí byť zrealizovaná prípojka pre splaškovú kanalizáciu.

Výkopové práce budú realizované strojne. Časť zeminy bude ponechaná na stavenisku na určených skládkach a časť bude odvezená na príslušnú skládku mimo stavebnej parcely. Zemina sa odstráni strojnými zariadeniami podľa výkresu výkopov. Následne sa urobí ručné dočistenie základovej jamy a pásov, aby všetky rozmery odpovedali šírkam a hĺbkam podľa výkresovej dokumentácie základov. Spätné zásypy budú realizované až po vykonaní a kontrole zvislého zateplenia základov. Zásypy musia byť zhutnené po vrstvách a na požadovanú únosnosť zeminy. Materiál pre zásypy bude skladovaný na určenom mieste staveniska. Je nutné, aby sa zemina na zásypy nezmiešala s orniceou alebo s iným stavebným materiálom. Predpoklad realizácie zemných prác je v zemine triedy ťažiteľnosti II.

### *Základy*

Založenie objektu je riešené dvojstupňovými železobetónovými pätkami v kombinácii so železobetónovými základovými pásmi pod výplňovými obvodovými stenami. Prvá úroveň základovej pätky má rozmer 1200x1200 mm a výšku 500 mm, druhá úroveň pätky má rozmer 2000x2000 mm a výšku 500 mm. Základové pásy sú šírky 600 mm a založené sú na úroveň základových pätiiek, čo predstavuje -1,400 m od zrovnávanej roviny  $\pm 0,000 = 235,500$  m n. m. Na základy je použitý betón triedy C 20/25 a vystužený je výstužou s triedou B 500B. Podkladová betónová doska pod pätkami a základovými pásmi má hrúbku 100 mm, navrhnutá je z prostého betónu C 20/25, vystužená KARI sieťou 6 - 150x150 na dolnom okraji.

Pri betonáži základov sa musia urobiť prestupy v základových pásoch pomocou chráničiek, v ktorých budú vedené inžinierske siete.

### *Izolácia proti zemnej vlhkosti a radónu*

Radónový prieskum bol urobený iba na základe prehľadovej mapy Českej geologickej služby [24]. Územie mestského obvodu Opava-Předměstí spadá do geologického podlažia s nízkym radónovým indexom. Na základe tohto predpokladu nie je potrebné navrhnuť izoláciu proti radónu.

Ochrana proti zemnej vlhkosti je navrhnutá nad podkladovou betónovou vrstvou a je vyvedená po zvislej obvodovej konštrukcii do výšky 300 mm nad upravený terén. Vrstvu izolácie tvorí hydroizolácia GLASTEK 40 SPECIAL MINERAL s hrúbkou 4 mm [15]. Detaily, spoje a prestupy cez hydroizoláciu musia byť urobené podľa technologického postupu výrobcu.

### *Zvislé nosné konštrukcie*

Konštrukčný systém objektu je navrhnutý ako ŽB prefabrikovaný skelet. Jednotlivé stĺpy majú prierez 350x350 mm. Použitý betón je triedy C 20/25 a vystužený výstužou s triedou B 500B.

### *Obvodové nenosné konštrukcie*

Výplňové obvodové murivo je navrhnuté z keramických tvaroviek Porotherm 38 Profi Dryfix s hrúbkou 380 mm (rozmer tehly: 248/380/249 mm) na špeciálnu murovaciu penu Porotherm Dryfix [15]. Obvodové steny budú k železobetónovým stĺpom kotvené pomocou plochých stenových kotiev z nehrdzavejúcej ocele, ktoré sa zamurujú do ložných škár v murive.

### *Vnútorne zvislé nenosné konštrukcie*

Vnútorne nenosné konštrukcie budú realizované z keramických tvaroviek Porotherm 19 AKU Profi (rozmer tehly: 372/190/249 mm) a Porotherm 11,5 AKU Profi (rozmer tehly: 497/115/249 mm) na špeciálnu murovaciu penu Porotherm Dryfix [15]. Nenosné vnútorné steny budú k ŽB stĺpom a k obvodovému výplňovému murivu kotvené plochými stenovými kotvami z nehrdzavejúcej ocele rovnakým spôsobom ako výplňové murivo k stĺpom. Deliaca stena medzi izbami sa zhotoví z montovanej priečky Fermacell s celkovou hrúbkou 110 mm [33]. Stena je tvorená kovovou nosnou konštrukciou z profilov UW-CW 75, opláštením Fermacell hr. 12,5 mm a minerálnou izoláciou zo sklenej vlny hr. 60mm.

### *Stropné konštrukcie*

Vodorovné stropné konštrukcie sú navrhnuté ako prefabrikované železobetónové dosky z Filigránových panelov s celkovou hrúbkou konštrukcie 250 mm. Použitý železobetón má triedu betónu C 20/25 a výstuž triedy B 500B. Panely sú uložené na prefabrikované ŽB prievlaky v kratšom smere. Rozmery panelov a v nich vytvorené otvory je nutné realizovať podľa príslušnej projektovej dokumentácie vid' príloha č.1: *Výkresová dokumentácia* – výkresy stropov. Presné rozmiestnenie výstuže v paneloch musí navrhnuť odborná firma.

### *Preklady*

Nad okennými a dvernými otvormi v obvodových stenách budú použité nosné preklady Porotherm KP7 [15]. Celý preklad tvoria 4 kusy prekladu Porotherm KP7 a priložená tepelná izolácia EPS s hrúbkou 100 mm. Nad dvernými otvormi v nenosných vnútorných stenách budú použité ploché preklady Porotherm KP11,5 a KP14,5[15]. Všetky preklady sú navrhnuté podľa technických listov výrobcu s dodržaním minimálneho uloženia prekladu na každú stranu podľa príslušnej dĺžky. Celkový počet potrebných prekladov a ich dĺžky sú uvedené v projektovej dokumentácii vid' príloha č.1: *Výkresová dokumentácia*. – výkresy pôdorysov.

### *Stužujúce vence*

Stužujúce vence sú súčasťou prefabrikovaných ŽB prievlakov navrhnutých po obvode objektu.

### *Schodiská, výťahy*

Vertikálna komunikácia medzi podlažiami je riešená pomocou dvoch schodísk. Jedno je hlavné a druhé je navrhnuté ako požiarne. V oboch prípadoch sa jedná o priame

dvojramenné schodisko. Schodiskové ramená a medzipodesty sú navrhnuté ako ŽB prefabrikované prvky. Rameno je uložené na prievlaku a na medzipodeste. Hrúbka schodiskového ramena je 150 mm, na každom ramene má stupeň výšku 163,64 mm a jeho šírka je 300 mm. Hlavné schodisko má nástupné a výstupné rameno šírky 1300 mm, zrkadlo medzi ramenami je široké 475 mm. Obe ramená požiarneho schodiska sú široké 1200 mm, zrkadlo medzi nimi je široké 400 mm. Obidve schodiská sú opatrené oceľovým zábradlím, ktoré je mechanicky kotvené do schodiskových stupňov z hornej strany. Nášľapnú vrstvu schodiskových stupňov tvorí keramická dlažba. Prvý stupeň je založený na základe šírky 450 mm a v hĺbke -0,900 m od zrovnávanej roviny  $\pm 0,000 = 235,500$  m n. m.

V objekte je navrhnutý jeden osobný výt'ah Kone Transys bez strojovne s nosnosťou 2000 kg [28]. Je možné prepraviť 26 osôb alebo osobu na lôžku s opatrovateľom. Rozmer šachty je 2475x3250 mm, rozmer kabíny 1500x2700 mm a súčasťou výt'ahu sú automatické posuvné dvere o rozmere 1500x2000 mm. Výt'ah zaisťuje vertikálny pohyb osobám, ktorý sa chcú dostať z 1.NP do vyšších podlaží (maximálne do 3.NP). Konštrukcia osobného výt'ahu je navrhnutá zo železobetónových panelov. V kuchyni navrhovaného objektu je umiestnený jedáľenský výt'ah MB100 SEMO [27], ktorý zabezpečuje roznášanie jedla do ďalších nadzemných podlaží. Rozmer výt'ahovej šachty je 1385x1000 mm, veľkosť kľetky 1000x700 mm a na výt'ahu sú jednokrídlové dvere o rozmere 800x800 mm, ktoré sa otvárajú ručne. Jedáľenský výt'ah je osadený do nosnej oceľovej konštrukcie, ktorá musí byť navrhnutá odbornou firmou.

#### *Podhl'ady*

Podhl'ady sú navrhnuté vo všetkých podlažiach a v každej miestnosti okrem priestorov schodísk. Vytvorené sú pre vedenie rozvodov TZB a v 3. NP slúžia pre vedenie trubiek podtlakového odvodňovacieho systému GEBERIT PLUVIA [30] plochej vegetačnej strechy. Navrhnuté sú sadrokartónové podhl'ady z dosiek KNAUF-GK [31] Dosky sú upevnené na zavesenej kovovej konštrukcii, ktorá vytvára priestor vysoký 450 mm Použité sú sadrokartónové dosky hrúbky 12,5 mm.

#### *Strešná konštrukcia*

Nosnú konštrukciu plochej vegetačnej strechy tvoria prefabrikované filigránové panely s celkovou hrúbkou dosky 250 mm. Plochá strecha je rozdelená na tri menšie plochy, ktoré sú odvodnené strešnými vtokmi. Voda z plochej strechy je zvedená do dažďovej kanalizácie podtlakovým odvodňovacím systémom GEBERIT PLUVIA [30]. Spádová



vrstvu strechy tvoria spádové klíny z tepelnej izolácie EPS 100 hrúbky 50 mm [22] a navrhnuté sú v jednotnom spáde 3%. Vrchná vrstva plochej strechy pozostáva z extenzívnej zelene.

#### *Tepelné izolácie*

Základy sú zaizolované z vonkajšej strany doskami Isover XPS Perimeter hrúbky 100 mm [16]. Toto zateplenie je vyvedené po obvodovej konštrukcii do výšky 300 mm nad upravený terén. Tepelná izolácia v podlahe nad terénom je navrhnutá z dosiek DEKPERIMETER hr. 150 mm [22]. Obvodová konštrukcia je zateplená kontaktným zateplovacím systémom z expandovaných polystyrénových dosiek Isover EPS GreyWall s hrúbkou 140 mm [16]. V mieste navrhnutých chránených únikových ciest sú obvodové steny zateplené doskami z minerálnej vaty Isover TF PROFI hrúbky 140 mm [16]. V strešnej konštrukcii je navrhnutá dvojité vrstva tepelnej izolácie, ktorá sa skladá z izolácie EPS 100 hrúbky 180 mm a spádových klínov s počiatočnou hrúbkou 50 mm [22].

#### *Kročajová izolácia*

Pre zmiernenie kročajového hluku je v podlahách použitá izolácia z dosiek Isover EPS Rigifloor 4000 hrúbky 50 mm [16]. Obytné miestnosti sú od schodiskových priestorov odizolované od kročajového hluku pomocou izolačného prvku Isobox TSB [29]., ktorý sa vloží do schodiskovej steny a prefabrikovanej medzipodesty.

#### *Úpravy vonkajších povrchov*

Objekt je omietnutý fasádnou omietkou Baumit NanoporTop bielej farby [22]. Na sokli je použitý obklad z prírodného kameňa.

#### *Úpravy vnútorných povrchov*

Na plochy vnútorných stien a stropov bude použitá VC omietka Baumit KlimaUni v hrúbke 10 mm [22]. Vo všetkých hygienických zázemiach navrhnutých v objekte, v kuchyni a v miestnostiach, kde je umiestnené umývadlo bude stena opatrená keramickým obkladom do výšky podľa príslušnej projektovej dokumentácie (príloha č.1: *Výkresová dokumentácia*) . Farby a prevedenie obkladov budú zvolené na základe požiadaviek investora.

#### *Podlahy*

Skladby podláh sú zvolené podľa účelu miestností a na základe požiadaviek, ktoré musí miestnosť spĺňať. Všetky skladby sú popísané vid' časť D. Dokumentácia

objektov technických a technologických zariadení – D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu – D.1.1. Architektonicko-stavebné riešenie, bod c) Dokumentácia podrobností: Skladby konštrukcií.

#### *Výplne otvorov*

Výplne okenných otvorov a vstupné dvere sú navrhnuté z drevoalúminiových profilov VEKRA Alu Design Classic [18], ktoré sú zasklené izolačným trojsklom. Ostatné vonkajšie dvere sú bez zasklenia z drevoalúminiových profilov VEKRA Alu Design Classic [18]. Interiérové dvere do jednotlivých izieb a do všetkých miestností sú drevené (CPL šedá) VEKRA INTERIER Technic [18] s oceľovou zárubňou. Dvere do kúpeľne vo všetkých izbách sú navrhnuté ako drevené (CPL Lamino) VEKRA INTERIER Technic [18] s obložkovou drevenou zárubňou. Podrobný popis všetkých okien a dverí je uvedený v prílohe č.1: *Výkresová dokumentácia – výkres D.1.1.b - 15.*

#### *Zámočnícke výrobky*

Jedná sa o výroby z ocele a nerezových profilov, ktoré sú navrhnuté ako zábradlie na vnútorných schodiskách, na zábradlí loggií a ako deliace WC kabíny. Podrobne vid' príloha č.1: *Výkresová dokumentácia – výkres D.1.1.b - 16.*

#### *Klmpiarske výrobky*

Klmpiarske výrobky sú navrhnuté z titánzinkového plechu RHEINZINK [20]. Jedná sa o oplechovanie parapetov okien, atiky, výťahovej šachty nad strešnou konštrukciou a odvodnenie loggií. Podrobne vid'. príloha č. 1: *Výkresová dokumentácia – výkres D.1.1.b - 17.*

### TECHNICKÉ VLASTNOSTI STAVBY

V objekte je zaistené prevažne prirodzené vetranie príslušných priestorov. Hygienické zázemia pre zamestnancov a kúpeľne v jednotlivých izbách sú vetrané ventilátormi, ktoré budú umiestnené v týchto miestnostiach. Napojenie a osadenie ventilátorov sa musí realizovať podľa podrobnej projektovej dokumentácie vzduchotechniky spracovanou oprávnenou osobou.

Na vykurovanie objektu slúži kondenzačný plynový kotol. Ohrev teplej vody zabezpečuje prietokový elektrický kotol. Uvedené technické zariadenia sú umiestnené v technickej miestnosti situovanej na 1.NP. Potrebné výkony a presné napojenia na jednotlivé miestnosti musí navrhnuť oprávnená osoba.

## Bezpečnosť pri užívaní stavby, ochrana zdravia a pracovné prostredie

Pred užívaním stavby sa musia vykonať revízne skúšky všetkých navrhovaných zariadení, inštalácií a rozvodov, ktoré musia byť doložené dokladmi o ich spôsobilosti k bezpečnému používaniu.

## Stavebná fyzika – tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika - hluk, vibrácie – popis riešenia, zásady hospodárenia energiami, ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia

### TEPELNÁ TECHNIKA

Navrhované skladby konštrukcií spĺňajú požiadavky na súčiniteľ prestupu tepla podľa normy ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [7]. Skladby boli posúdené pomocou počítačového programu Svoboda software (Teplo 2017). Jednotlivé výpočty sú súčasťou kapitoly 3. Tepelne technické posúdenie obvodových konštrukcií.

### OSVETLENIE, OSLNENIE, AKUSTIKA - HLUK, VIBRÁCIE

Pri návrhu sa dbalo, aby všetky obytné miestnosti mali dostatočné denné osvetlenie a oslnenie cez okenné otvory. Priame denné svetlo je zabezpečené aj v vstupnej hale, v schodiskových priestoroch, v technickej miestnosti, v jedálni a v kuchyni. Umelé osvetlenie je uvažované vo všetkých miestnostiach objektu.

Navrhnuté konštrukcie poskytnú ochranu proti hluku a spĺňajú požiadavky podľa normy ČSN 73 0532 – Akustika [8]. V domove sociálnych služieb nie je umiestnený žiaden zdroj hluku ani zdroj vibrácií, ktorý by mohol ohroziť zdravie užívateľov.

### ZÁSADY HOSPODÁRENIA S ENERGIAMI

Tepelne technické vlastnosti konštrukcií sú v súlade s požiadavkami uvedených v norme ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov [7]. Na základe spracovaného energetického štítku obálky budovy spadá navrhovaný objekt do veľmi úspornej stavby. Protokol k energetickému štítku obálky budovy je uvedený v kapitole 4. V riešenom projekte sa neuvažuje s alternatívnymi zdrojmi energií.

### OCHRANA STAVBY PRED NEGATÍVNymi ÚČINKAMI VONKAJŠIEHO PROSTREDIA

Podlažie pod navrhovaným objektom sa nachádza na území s nízkym radónovým indexom. Tento údaj bol zistený z prehľadovej mapy zverejnenej na internetovom portáli Českej geologickej služby [24]. V blízkosti stavby sa nenachádzajú zdroje technickej seizmicity, neboli zistené ani negatívne účinky blúdívých prúdov.

### Požiadavky na požiarnu ochranu konštrukcií

Požiarna ochrana stavebných konštrukcií je spracovaná v časti D. Dokumentácia objektov technických a technologických zariadení – D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu – D.1.3 Požiarno bezpečnostné riešenie.

### Údaje o požadovanej akosti navrhnutých materiálov a ich realizácie

S certifikovanými materiálmi, ktoré budú použité na výstavbu domova sociálnych služieb sa musí zaobchádzať podľa predpísaných technologických postupov uvedených v technických listoch výrobcov.

### Popis netradičných technologických postupov a zvláštnych požiadaviek na realizáciu a akosť navrhnutých konštrukcií

Návrh neobsahuje netradičné technologické postupy. Pri realizácii stavby je nutné dodržať príslušné technológie a predpisy podľa výrobcu.

Pri výstavbe objektu by sa malo dbať najmä na požiadavky, ktoré sú stanovené na hydroizoláciu spodnej stavby a hydroizoláciu plochej vegetačnej strechy, aby všetky spoje a detaily boli realizované odborne podľa projektovej dokumentácie.

### Požiadavky na vypracovanie dokumentácie zaisťované zhotoviteľom stavby - obsah a rozsah výrobnéj a dielenskej dokumentácie zhotoviteľa

Dokumentácia od zhotoviteľa stavby nie je predmetom diplomovej práce.

### Stanovenie požadovaných kontrol zakrývaných konštrukcií a prípadných kontrolných meraní a skúšok, pokiaľ sú požadované nad rámec povinných, stanovených príslušnými technologickými predpismi a normami

Požadované kontroly konštrukcií bude na stavbe robiť príslušný stavbyvedúci. Kontrolovať bude správnosť realizácie na základe predpísaných technologických postupov a kontroly sa vykonajú podľa dohodnutých termínov. Všetky záznamy z kontrolných dní musia byť zapísané v stavebnom denníku.

### Výpis použitých noriem

ČSN 73 0540-2 Tepelná technika budov [7],

ČSN 73 0532 Akustika [8]

ČSN 73 0580-1 Denní osvětlení budov [9]

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy [10]

b) Výkresová časť

Súčasť prílohy č.1: *Výkresová dokumentácia*

D.1.1.a - 01	Základy	M 1:50
D.1.1.a - 02	Pôdorys 1.NP	M 1:50
D.1.1.a - 03	Pôdorys 2. NP	M 1:50
D.1.1.a - 04	Pôdorys 3. NP	M 1:50
D.1.1.a - 05	Strop nad 1.NP	M 1:50
D.1.1.a - 06	Strop nad 2.NP	M 1:50
D.1.1.a - 07	Strop nad 3.NP	M 1:50
D.1.1.a - 08	Plochá vegetačná strecha	M 1:50
D.1.1.a - 09	Rez A-A'	M 1:50
D.1.1.a - 10	Rez C-C'	M 1:50
D.1.1.a - 11	Severný a južný pohľad	M 1:100
D.1.1.a - 12	Východný a západný pohľad	M 1:100

c) Dokumenty podrobností

*Skladby konštrukcií*

Použitie jednotlivých skladieb konštrukcií je zakreslené vo výkresoch rezov, ktoré sú súčasťou prílohy č. 1 *Výkresová dokumentácia*.

**Skladba steny – S01**

- Fasádna omietka Baumit NanoporTop,	2 mm
- Kotvenie + zdvojená výstužná vrstva,	-
- Tepelná izolácia Isover EPS Greywall,	140 mm
- Lepiaca malta,	3 mm
- Výplňové murivo – keramické tehly Porotherm 38 Profi Dryfix,	380 mm
- Vnútoraná VC omietka Baumit KlimaUni,	10 mm

**Skladba steny – S02**

- Vonkajší obklad na soklové murivo,	15 mm
- Mrazuvzdorné lepidlo,	1 mm
- Kotvenie + zdvojená výstužná vrstva,	-
- Tepelná izolácia Isover EPS Greywall,	140 mm
- Lepiaca malta,	3 mm
- Výplňové murivo – keramické tehly Porotherm 38 Profi Dryfix,	380 mm
- Vnútoraná VC omietka Baumit KlimaUni,	10 mm

### **Skladba steny – S03**

- Zhutnený obsyp pôvodnej zeminy,
- Tepelná izolácia Isover XPS Styrodur C, 1 mm
- Železobetónová stena, 200 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral, 4 mm
- Dosky Fermacell, 15 mm

### **Skladba steny – S04**

- Fasádna omietka Baumit NanoporTop, 2 mm
- Kotvenie + zdvojená výstužná vrstva, -
- Tepelná izolácia Isover EPS TF Profi, 140 mm
- Lepiaca malta, 3 mm
- Výplňové murivo – keramické tehly Porotherm 38 Profi Dryfix, 380 mm
- Vnútoraná VC omietka Baumit KlimaUni, 10 mm

### **Skladba steny – S05**

- Fasádna omietka Baumit NanoporTop, 2 mm
- Kotvenie + zdvojená výstužná vrstva, -
- Tepelná izolácia Isover EPS Greywall, 180 mm
- Lepiaca malta, 3 mm
- Výplňové murivo – keramické tehly Porotherm 17,5 Profi Dryfix, 175 mm
- Vnútoraná VC omietka Baumit KlimaUni, 10 mm

### **Skladba plochej strechy – S1**

- Extenzívny substrát pre suchomilné rastliny, 150 mm
- Netkaná geotextília FILTEK 200, -
- Drenážna nopová fólia DEKREN T20 Garden, 20 mm
- Netkaná geotextília FILTEK 300, -
- Hydroizolácia proti prerastaniu koreňov Elastek 50 Garden, 5,3 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral, 4 mm
- Tepelná izolácia – spádové klíny EPS 100, 50 mm
- Tepelná izolácia EPS 100, 180 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral, 4 mm
- Asfaltová penetrácia DEKPRIMER, -
- Spriahnutá ŽB stropná konštrukcia z filigránových dosiek C 20/25, 250 mm

### **Skladba plochej strechy – S2**

- Hydroizolačná fólia DEKPLAN 79,	3,5 mm
- Separáčna textília FILTEK V,	-
- Tepelná izolácia – spádové klíny EPS 100,	40 mm
- Tepelná izolácia EPS 100,	140 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral,	4 mm
- Asfaltová penetrácia DEKPRIMER,	-
- Monolitická ŽB stropná konštrukcia výťahovej šachty,	250 mm

### **Skladba plochej strechy – S3**

- Extenzívny substrát pre suchomilné rastliny,	150 mm
- Netkaná geotextília FILTEK 200,	-
- Drenážna nopová fólia DEKREN T20 Garden,	20 mm
- Netkaná geotextília FILTEK 300,	-
- Hydroizolácia proti prerastaniu koreňov Elastek 50 Garden,	5,3 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral,	4 mm
- Tepelná izolácia – spádové klíny EPS 100,	50 mm
- Tepelná izolácia EPS 100,	180 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral,	4 mm
- Asfaltová penetrácia DEKPRIMER,	-
- Spriahnutá ŽB stropná konštrukcia z filigránových dosiek C 20/25,	250 mm
- Lepiaca malta,	3 mm
- Tepelná izolácia Isover TF Profi,	180 mm
- Kotvenie + zdvojená výstužná vrstva,	-
- Fasádna omietka Baunit NanoporTop,	2 mm

### **Skladba podlahy – P01**

- Keramická dlažba Rako (protišmyková),	10 mm
- Lepiaci tmel,	6 mm
- Penetračný náter,	-
- Roznášajúca betónová mazanina,	50 mm
- Separáčna fólia DEKSEPAR,	0,2 mm
- Tepelná izolácia – DEPERIMETER SD	150 mm
- Ochranná betónová mazanina,	30 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral,	4 mm
- Asfaltová penetrácia DEKPRIMER,	-
- Podkladová betónová vrstva vystužená KARI sieťou 6-150x150,	150 mm
- Pôvodný terén	

### **Skladba podlahy – P02**

- Laminátová podlaha, 10 mm
- Tlmiaca podložka, 6 mm
- Separáčna fólia DEKSEPAR, 0,2 mm
- Roznášajúca betónová mazanina, 50 mm
- Separáčna fólia DEKSEPAR, 0,2 mm
- Tepelná izolácia – DEPERIMETER SD 150 mm
- Ochranná betónová mazanina, 30 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral, 4 mm
- Asfaltová penetrácia DEKPRIMER, -
- Podkladová betónová vrstva vystužená KARI sieťou 6-150x150, 150 mm
- Pôvodný terén.

### **Skladba podlahy – P03**

- Ochranná betónová mazanina, 50 mm
- Hydroizolačný asfaltový pás SBS Glastek 40 Special Mineral, 4 mm
- Asfaltová penetrácia DEKPRIMER -
- Železobetónová doska, 200 mm
- Podkladová betónová vrstva vystužená KARI sieťou 6-150x150, 150 mm
- Pôvodný terén, hutnený.

### **Skladba podlahy – P04**

- Betónová zámková dlažba 400x400 mm, spád 2% 40 mm
- Drvené kamenivo (frakcia 4-8), 30 mm
- Drvené kamenivo (frakcia 8-16), 100 mm
- Zhutnený obsyp pôvodnej zeminy

### **Skladba podlahy – P05**

- Keramická dlažba Rako (protišmyková), 10 mm
- Cementové lepidlo, 5 mm
- Penetračný náter, -
- Samonivelačná vyrovnávacía stierka LE30, 4 mm
- Prefabrikovaný ŽB medzipodestový panel 200 mm



### **Skladba podlahy – P06**

- Keramická dlažba Rako,	10 mm
- Lepiaci tmel,	6 mm
- Penetračný náter,	-
- Anhydrid,	34 mm
- Separáčna fólia DEKSEPAR,	0,2 mm
- Tepelná izolácia Isover EPS Rigifloor 4000,	50 mm
- Spriahnutá ŽB stropná konštrukcia z filigránových dosiek, C 20/25,	250 mm

### **Skladba podlahy – P07**

- Linoleum,	2 mm
- Lepidlo,	1 mm
- Anhydrid,	47 mm
- Separáčna fólia DEKSEPAR,	0,2 mm
- Tepelná izolácia Isover EPS Rigifloor 4000,	50 mm
- Spriahnutá ŽB stropná konštrukcia z filigránových dosiek, C 20/25,	250 mm

### **Skladba podlahy – P08**

- Mrazuvzdorná dlažba (protišmyková),	10 mm
- Flexibilná lepiaca malta,	8 mm
- Hydroizolačný a oddeľovací pás PCI Pecilactis® U,	3,2 mm
- Stierka s vloženou výstužnou tkaninou,	6 mm
- Spádový klin EPS 150 S,	40 mm
- Lepiaca malta,	3 mm
- Spriahnutá ŽB stropná konštrukcia z filigránových dosiek, C 20/25,	250 mm

### **Skladba podlahy – P09**

- Mrazuvzdorná dlažba (protišmyková),	10 mm
- Flexibilná lepiaca malta,	8 mm
- Hydroizolačný a oddeľovací pás PCI Pecilactis® U,	3,2 mm
- Stierka s vloženou výstužnou tkaninou,	6 mm
- Spádový klin EPS 150 S,	40 mm
- Lepiaca malta,	3 mm
- Spriahnutá ŽB stropná konštrukcia z filigránových dosiek, C 20/25,	250 mm
- Lepiaca malta,	3 mm
- Tepelná izolácia Isover TF Profi,	180 mm
- Kotvenie + zdvojená výstužná vrstva,	-
- Fasádna omietka Baumit NanoporTop,	2 mm

*Rozhodujúce detaily konštrukcií a atypických výrobkov*

Súčasť prílohy č.1: *Výkresová dokumentácia*

D.1.1.b - 13 Detail A – objekt v kontakte s upraveným terénom M 1:10

D.1.1.b - 14 Detail B – atika M 1:10

D.1.1.b - 15 Výpis výplní otvorov

D.1.1.b - 16 Výpis zámočnických výrobkov

D.1.1.b - 17 Výpis klampiarskych výrobkov

*Detaily bezbariérových opatrení pre prístupnosť a užívanie stavby osobami so zníženou schopnosťou pohybu alebo orientáciou*

Nie je predmetom diplomovej práce.

## **D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie**

Nie je predmetom diplomovej práce.

## **D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie**

### **D.1.3.1 Podklady**

- Štúdia Domova sociálnych služieb - súčasť diplomovej práce, príloha č. 1:  
*Výkresová dokumentácia*
- Projektová dokumentácia pre realizáciu stavby – súčasť diplomovej práce, príloha č. 1: *Výkresová dokumentácia*
- ČSN 73 0802 Požárni bezpečnosť staveb. Nevýrobní Objekty [11]
- ČSN 73 0818 Požárni bezpečnosť. Obsazení objektů osobami [12]
- ČSN 73 0821 Požárni bezpečnosť staveb. Požárni odolnost stavebních konstrukcí [13]

### **D.1.3.2 Popis objektu**

Novostavba Domova sociálnych služieb je situovaná v meste Opava, s parcelným č. 3053/3, v katastrálnom území Opava-Předměstí. Jedná sa o samostatne stojací objekt, ktorý pozostáva z troch nadzemných podlaží, nie je podpivničený a zastrešený je plochou vegetačnou strechou. Na pozemku sa nenachádzajú žiadne objekty.

Konštrukčný systém objektu je nehorľavý s požiarou výškou  $h_p = 7,2$  m v zmysle normy ČSN 73 0802 [11]. Svetlá výška všetkých miestností je 2,8 m.

### D.1.3.3 Požiarne bezpečnostné riešenie

Objekt je rozdelený na 11 požiarnych úsekov, z toho dva úseky tvoria chránenú únikovú cestu typu A. Inštalačné šachty a výtahová šachta jedálenského výtahu sú navrhnuté ako samostatné požiarne úseky.

*Charakteristika navrhnutých požiarnych úsekov:*

**N 1.01:** vstupná hala, recepcia, kancelária vedenia domova, šatňa pre zamestnancov a hygienické zázemie oddelene pre ženy a mužov, chodba, WC ženy, WC muži, výlevka, bezbariérové WC, práčovňa, sklady bielizne.

Celková plocha PÚ: 343,35 m<sup>2</sup>;  $a = 0,94$ ;  $p_v = 18,87$  kg/m<sup>2</sup>; SPB II.

**N 1.02:** jedáleň, príprava jedla, chodba, upratovanie a sklad BIO odpadu, umývanie bieleho riadu, rozbaľovanie jedla, šatňa a hygienické zázemie pre zamestnancov kuchyne.

Celková plocha PÚ: 200,75 m<sup>2</sup>;  $a = 0,92$ ;  $p_v = 17,50$  kg/m<sup>2</sup>; SPB II.

**N 1.03:** technická miestnosť.

Celková plocha PÚ: 44,40 m<sup>2</sup>;  $a = 1,10$ ;  $p_v = 25,18$  kg/m<sup>2</sup>; SPB II.

**N 2.01 a N 3.01:** chodba, ambulancia, dielňa, sklad materiálov, výlevka, WC ženy, WC muži.

Celková plocha PÚ: 131,80 m<sup>2</sup>;  $a = 1,02$ ;  $p_v = 35,75$  kg/m<sup>2</sup>; SPB III.

**N 2.02 a N 3.02:** chodba, miestnosť pre lieky, izba sestier, menšia dielňa, kuchynka, telocvičňa-rehabilitácie, 6 dvojlôžkových izieb s kúpeľňou.

Celková plocha PÚ: 278,30 m<sup>2</sup>;  $a = 0,98$ ;  $p_v = 33,98$  kg/m<sup>2</sup>; SPB III.

**N 2.02 a N 3.03:** chodba, dvojlôžková bezbariérová izba s bezbariérovou kúpeľňou, jednolôžková izba s kúpeľňou a 3 dvojlôžkové izby s kúpeľňou.

Celková plocha PÚ: 152,70 m<sup>2</sup>;  $a = 0,98$ ;  $p_v = 38,42$  kg/m<sup>2</sup>; SPB III.

**CHÚC A.1:** hlavné schodisko, predsieň a osobný výtah

**CHÚC A.2:** požiarne schodisko

**IŠ-01 až IŠ-07:** inštalačné šachty

**VŠ-01:** výtahová šachta jedálenského výtahu

#### D.1.3.4 Posúdenie stavebných konštrukcií

Tabuľka č. 1: Požiarna odolnosť stavebných konštrukcií v 1.NP

PÚ	Stavebná konštrukcia	Požiarna odolnosť		Posúdenie
		požadovaná	skutočná	
N 1.01	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 30+ DP3	REI 30 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 15+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 15 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje
N 1.02	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 30+ DP3	REI 30 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 15+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 15 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje
N 1.03	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 30+ DP3	REI 30 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 15+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 15 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje

Tabuľka č. 2: Požiarna odolnosť stavebných konštrukcií v 2.NP

PÚ	Stavebná konštrukcia	Požiarna odolnosť		Posúdenie
		požadovaná	skutočná	
N 2.01	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 45+ DP3	REI 45 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 30+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 30 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje
N 2.02	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 45+ DP3	REI 45 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 30+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 30 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje
N 2.03	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 45+ DP3	REI 45 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 30+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 30 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje

Tabuľka č. 3: Požiarna odolnosť stavebných konštrukcií v 3.NP

PÚ	Stavebná konštrukcia	Požiarna odolnosť		Posúdenie
		požadovaná	skutočná	
N 3.01	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 30+ DP3	REI 45 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 30+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 15 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje
N 3.02	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 30+ DP3	REI 45 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 30+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 15 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje
N 3.03	Požiarna steny a požiarna stropy	REI 30+ DP3	REI 45 DP1	vyhovuje
	Obvodové steny nezaistujúce stabilitu objektu	REW 30+	REW 45	vyhovuje
	Požiarna uzávery otvorov v požiarnych stenách	EI 15 DP3	EI 30 DP1	vyhovuje

Konštrukcie výťahových a inštaláčnych šacht sú vo všetkých nadzemných podlažia navrhnuté s požiarnou odolnosťou EW 30 DP1. Požiadavka pre požiarny úsek s SPB II je EW 30 DP2 a pre požiarny úsek s SPB III je EW 30 DP1. Navrhované konštrukcie teda vyhovujú požadovaným hodnotám pre požiarnu odolnosť stavebných konštrukcií.

#### D.1.3.5 Únikové cesty

Tabuľka č. 4: Dĺžky nechránených únikových ciest (NÚC)

PÚ	Súčiniteľ $a$ PÚ	Medzná dĺžka NÚC [m]	Skutočná dĺžka [m]	Posúdenie
N 1.01	0,94	40	31	vyhovuje
N 1.02	0,92	40	21	vyhovuje
N 1.03	1,10	35	23	vyhovuje
N 2.01, N 3.01	1,02	35	16	vyhovuje
N 2.02, N 3.02	0,98	40	27	vyhovuje
N 2.03, N 3.03	0,98	40	25	vyhovuje

Tabuľka č. 5: Dĺžky chránených únikových ciest (CHÚC)

PÚ	Medzná dĺžka CHÚC [m]	Skutočná dĺžka [m]	Posúdenie
CHÚC A.1	120	52	vyhovuje
CHÚC A.2	120	34	vyhovuje

Stanovenie šírky únikovej cesty:

Najmenšia šírka NÚC je jeden únikový pruh (550 mm) a CHÚC je 1,5 únikového pruhu (825 mm).

**N 1.01:**  $a = 0,94$ ,  $E = 60$  osôb,  $K = 105$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1200 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{60}{105} \cdot 1,5 = 0,86 \approx 1 \text{ únikový pruh}$$

550 mm  $\leq$  1200 mm – *vyhovuje*

**N 1.02:**  $a = 0,92$ ,  $E = 55$  osôb,  $K = 105$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1400 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{55}{105} \cdot 1,5 = 0,79 \approx 1 \text{ únikový pruh}$$

550 mm  $\leq$  1400 mm – *vyhovuje*

**N 2.01 a N 3.01:**  $a = 1,02$ ,  $E = 55$  osôb,  $K = 80$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1200 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{55}{80} \cdot 1,5 = 1,03 \approx 2 \text{ únikový pruh}$$

2 · 550 = 1100 mm  $\leq$  1200 mm – *vyhovuje*

**N 2.02 a N.302:**  $a = 0,98$ ,  $E = 55$  osôb,  $K = 105$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1500 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{55}{105} \cdot 1,5 = 0,79 \approx 1 \text{ únikový pruh}$$

550 mm  $\leq$  1500 mm – *vyhovuje*

**N 2.03 a N 3.03:**  $a = 0,98$ ,  $E = 55$  osôb,  $K = 105$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1500 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{55}{105} \cdot 1,5 = 0,79 \approx 1 \text{ únikový pruh}$$

550 mm  $\leq$  1500 mm – *vyhovuje*

**CHÚC A.1:**  $E = 60$  osôb,  $K = 120$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1300 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{60}{120} \cdot 1,5 = 0,75 \approx 1 \text{ únikový pruh}$$

825 mm  $\leq$  1300 mm – *vyhovuje*

**CHÚC A.2:**  $E = 60$  osôb,  $K = 120$ ,  $s = 1,5$ , skutočná šírka 1200 mm

$$u_{min} = \frac{E}{K} \cdot s = \frac{60}{105} \cdot 1,5 = 0,75 \approx 1 \text{ únikový pruh}$$

825 mm  $\leq$  1200 mm – *vyhovuje*

#### D.1.3.6 Odstupové vzdialenosti a požiarne nebezpečné priestory

Odstupové vzdialenosti požiarne otvorených plôch od obvodového plášťa budovy boli stanové iba na základe normového postupu s využitím tabuľkových hodnôt. Jednotlivé hodnoty vychádzajú z prílohy 18 a z prílohy 19, ktoré sú uvedené v publikácii *Požárni bezpečnosť stavieb – Syllabus pro praktickú výuku*.

Všetky stanovené odstupové vzdialenosti požiarne otvorených plôch v jednotlivých požiarnych úsekoch sú uvedené v časti 6. Požiarne bezpečnostné riešenie – výpočet.

*Stanovenie množstva uvoľneného tepla:*

$\rho = 23 \text{ kg/m}^3$ ,  $H = 39 \text{ MJ/kg}$ , hrúbka tepelnej izolácie 140mm

$$Q = H \cdot M = (0,14 \cdot 23) \cdot 39 = 126 \text{ MJ/m}^2 \leq 150 \text{ MJ/m}^2$$

- na základe výpočtu je možné obvodovú stenu klasifikovať ako PUP, teda neurčuje PNP

#### D.1.3.7 Zariadenia pre protipožiarny zásah

Plochu nutnú pre prístup požiarneho vozidla a vedenie požiarneho zásahu nie je nutné zriaďovať, pretože objekt spĺňa požiadavku požiarnej výšky objektu  $7,2 \leq 12\text{m}$ , kedy nie je potrebná táto plocha navrhovať.

*Prenosné hasiace prístroje:*

V objekte je navrhnutých 23 ks prenosných hasiacich prístrojov. Jedná sa o penové prístroje s hasiacou schopnosťou 21A. Presná poloha prenosných prístrojov je zakreslená vo výkresoch, ktoré sú súčasťou prílohy č.1: *Výkresová dokumentácia*, konkrétne Výkresy D.1.3 - 01 až 03.

*Vnútorne odberné miesta požiarnej vody:*

V každom podlaží budú umiestnené 2 hadicové systémy s tvarovo stálou hadicou, ktorej dĺžka je 40 m a DN 19 mm. Napojenie hadice na vnútorný vodovod bude cez oceľovú trúbku. Hadicový systém bude osadený vo výške 1,2 m nad podlahou (merané k stredu zariadenia). Presné umiestnenie hadicových systémov vid' príloha č.1: *Výkresová dokumentácia*, konkrétne Výkresy D.1.3 - 01 až 03.

*Vonkajšie odberné miesta požiarnej vody:*

Vonkajšie odberné miesta budú zabezpečené podzemnými hydrantmi osadenými nad vodovodnou prípojkou s DN 100. Vzďialenosť od objektu bude 150 m.

#### **D.1.3.8 Záver**

Všetky navrhnuté prenosné hasiace prístroje musia byť označené výstražnými a bezpečnostnými značkami.

Cieľom požiarne bezpečnostného riešenia domova sociálnych služieb bolo rozdeliť objekt na požiarne úseky, zhodnotiť požiarnu odolnosť stavebných konštrukcií, zhodnotiť odstupové vzdialenosti a stanoviť požiadavky na požiarne zariadenia. Návrh objektu vyhovuje požadovaným hodnotám príslušných noriem pre požiarne bezpečnosť stavby. Je však nutné venovať pozornosť odstupovým vzdialenostiam od POP a stanoviť ich podrobným výpočtom od sálenia tepla od požiaru, ktorý sa viacej blíži k reálnejšiemu.

#### **D.1.4 Technika prostredia stavby**

Nie je predmetom diplomovej práce.

#### **D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení**

Nie je predmetom diplomovej práce.

#### **E Dokladová časť**

Nie je predmetom diplomovej práce.



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Domov sociálních služeb**

Social Services House

TEPELNE TECHNICKÉ POSÚDENIE OBVODOVÝCH KONŠTRUKCIÍ

*Podľa ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov (2011) [7]*

Študent:

Bc. Romana Karásková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Ostrava 2019

### 3. Tepelne technické posúdenie obvodových konštrukcií

#### 3.1 Konštrukcie obvodového plášt'a

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

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

#### Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Obvodový plášť – skladba S01**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práca  
Datum: 15. 10. 2019

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0.020 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	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 38	0,3800	0,1350	1000,0	780,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Isover EPS Gre	0,1400	0,0330	1270,0	16,0	30,0	0.0000
5	Baumit Nanopor	0,0015	0,7000	920,0	1800,0	35,0	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.

#### 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 RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

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

Tepelný odpor konstrukce R : 6.157 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.127 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 ZpT : 4.4E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 6263.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 23 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> : 19.22 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.961**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	20.0	19.9	6.1	6.1	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1307	763	746	146	138
p,sat [Pa]:	2331	2324	940	938	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.

<u>Kond.zóna číslo</u>	<u>Hranice kondenzační zóny levá</u>	<u>[m]</u>	<u>pravá</u>	<u>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m<sup>2</sup>s)]</u>
1	0.3497		0.4524	1.000E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0033 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **2.0286 kg/(m<sup>2</sup>.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.**

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

**Název konstrukce:** Obvodový plášť – skladba S01

### 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	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 38 Profi Dryfix	0,380	0,135	10,0
3	Lepící malta ETICS	0,003	0,700	40,0
4	Isover EPS GreyWall	0,140	0,033	30,0
5	Baumit NanoporTop omítka	0,0015	0,700	35,0

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

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

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,961$

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

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

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

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

Vypočtená hodnota:  $U = 0,127 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

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

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

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $7,752 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$   
(materiál: Porotherm 38 T Profi Dryfix).

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.

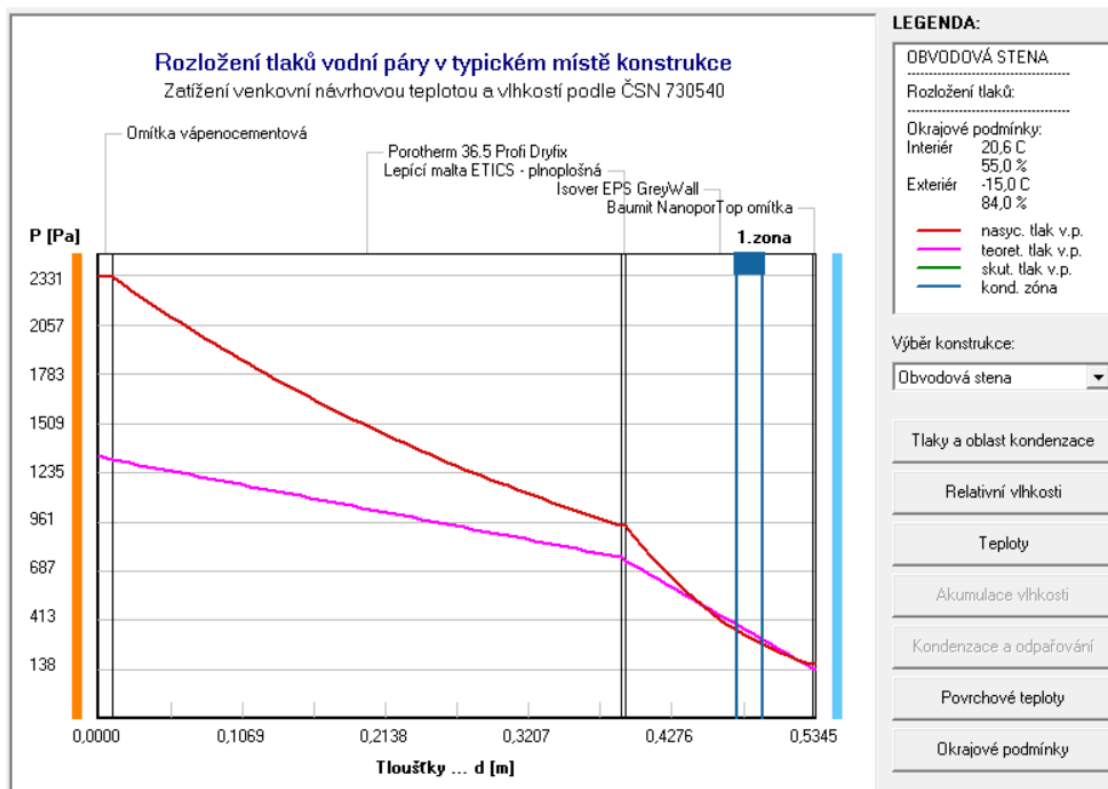
Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0033 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 2,0286 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

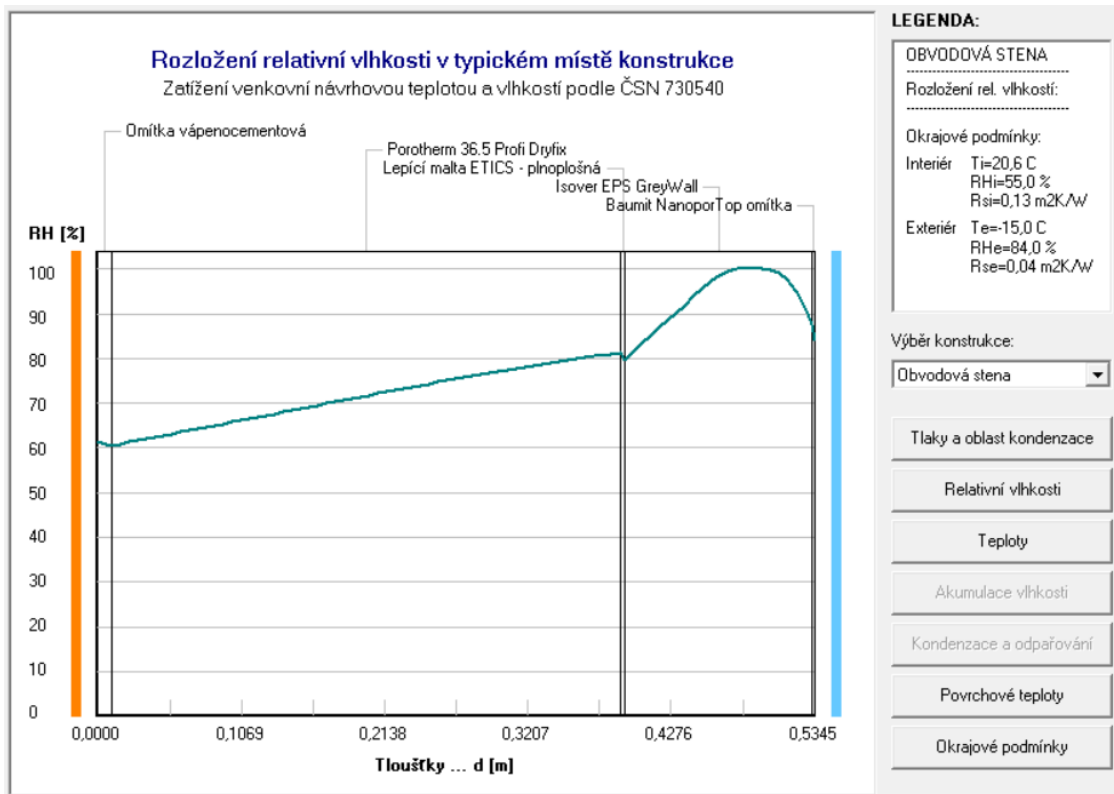
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

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

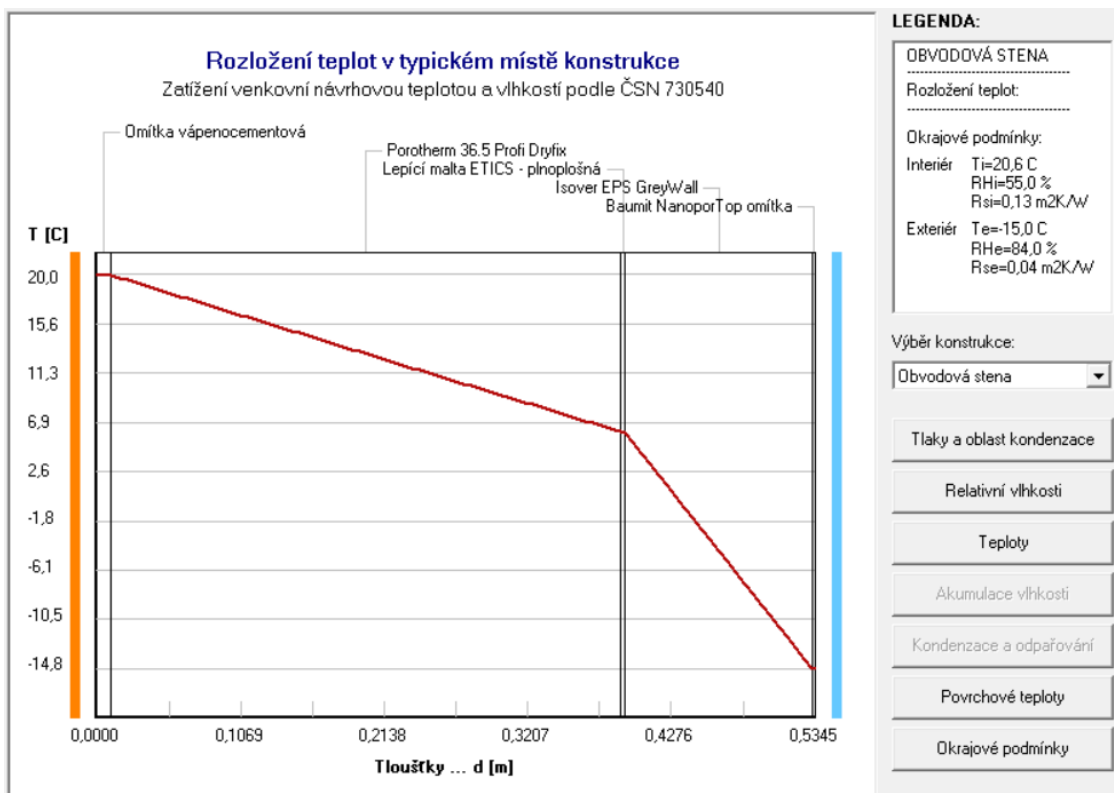
**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



Obrázok č. 1: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S01



Obrázok č. 2: Rozloženie relatívnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S01



Obrázok č. 3: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S01

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

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

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Soklové murivo – skladba S02**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 15. 10. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU: 0.020 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	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 38	0,3800	0,1350	1000,0	780,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0030	0,3000	840,0	520,0	20,0	0.0000
4	Isover Styrodur	0,1000	0,0340	1270,0	30,0	125,0	0.0000
5	Lepidlo	0,0010	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
6	Kamenný obklad	0,0150	1,3000	1000,0	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.

### 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 RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

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

Tepelný odpor konstrukce R : 5.155 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.188 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 ZpT : 9.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 4389.2

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 23.1 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> : 18.97 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.954**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>	
theta [C]:	19.8	19.8	2.9	2.9	-14.7	-14.7	-14.8
p [Pa]:	1334	1321	1058	1054	192	190	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	2312	2303	755	751	170	170	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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 levá</u>	<u>[m]</u>	<u>pravá</u>	<u>Kondenzující množství vodní páry [kg/(m<sup>2</sup>s)]</u>
1	0.3900		0.4724	2.321E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0347 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.5392 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 nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.



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

Název konstrukce: Soklové murivo – skladba S02

### 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	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 38 Profi Dryfix	0,380	0,135	10,0
3	Lepící malta ETICS - terče na	0,003	0,300	20,0
4	Isover Styrodur C	0,100	0,034	125,0
5	Lepidlo speciál	0,001	0,570	20,0
6	Kamenný obklad	0,015	1,300	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 možnost plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

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

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

Vypočtená hodnota:  $U = 0,198 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $7,752 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$   
 (materiál: Lepící malta ETICS - terče na).  
 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.

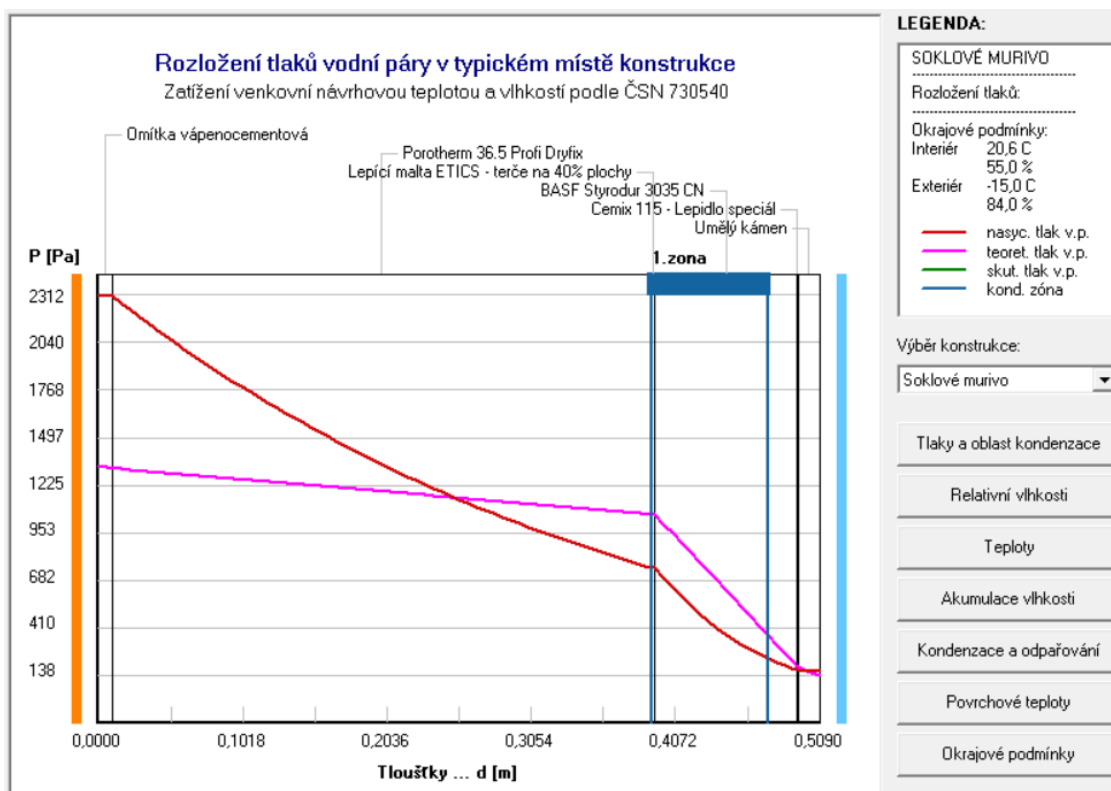
Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0347 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

Roční množství odparitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,5392 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{rok}$

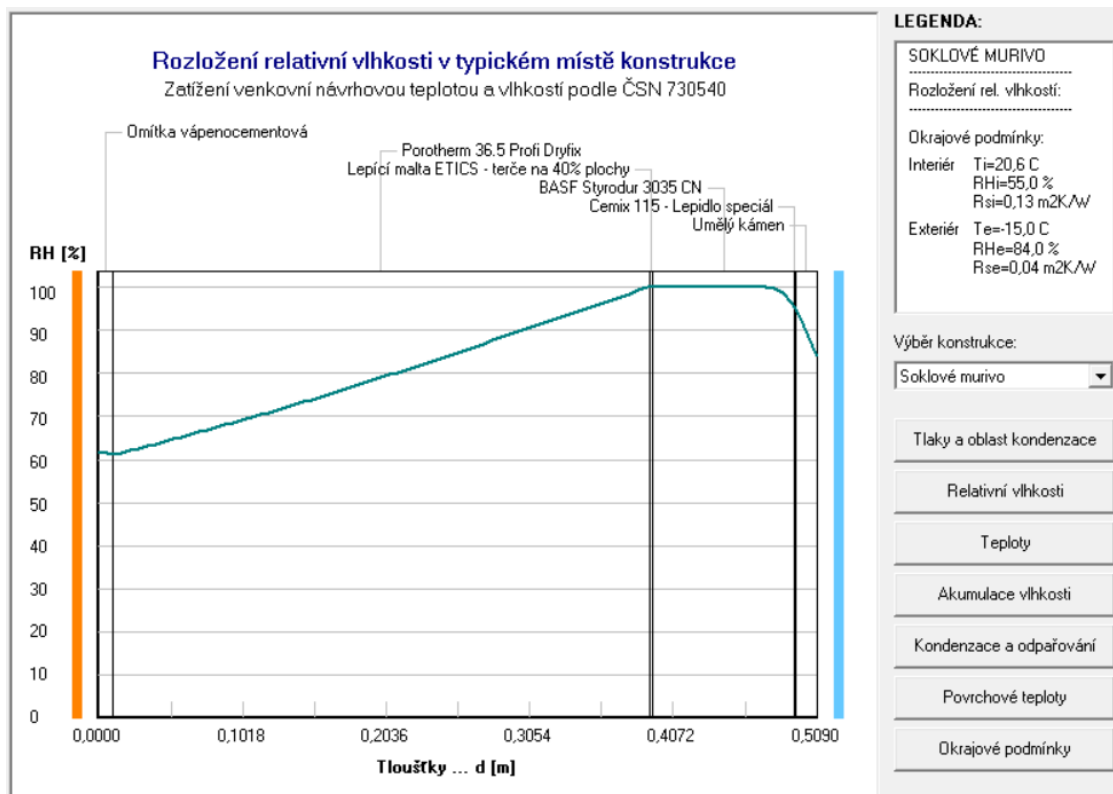
**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

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

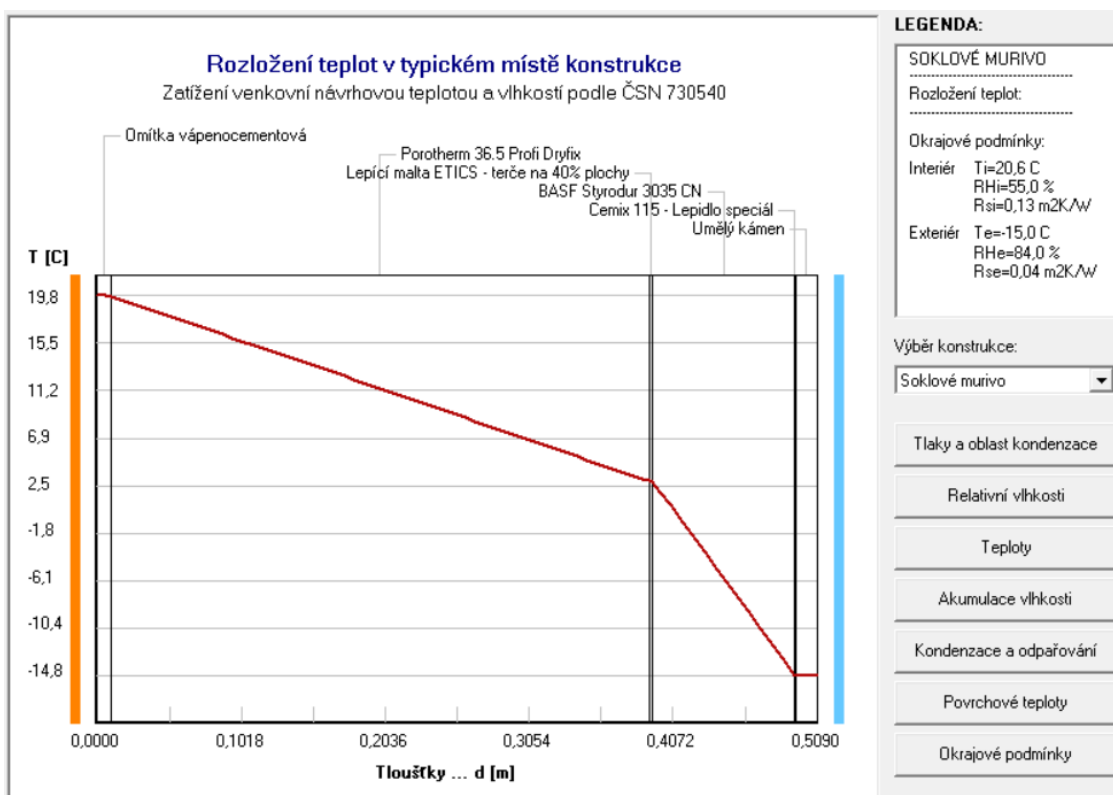
**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**



Obrázok č. 4: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S02



Obrázok č. 5: Rozloženie relativnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S02



Obrázok č. 6: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S02

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

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

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Obvodový plášť – skladba S04**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 15. 10. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0.020 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	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 38	0,3800	0,1350	1000,0	780,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Isover TF Prof	0,1400	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Baumit Nanopor	0,0015	0,7000	920,0	1800,0	35,0	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.

### 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 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

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

Teplný odpor konstrukce R : 5.727 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.170 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 ZpT : 2.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 6508.9

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 1.1 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> : 19.12 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.951**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.9	19.9	4.9	4.8	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1334	1281	225	192	153	138
p,sat [Pa]:	2324	2316	864	862	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 nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

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

Roční cyklus č. 1

V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.

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

Název konstrukce: Obvodový plášť – skladba S04

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T<sub>i</sub>: 20,0 C

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>iM</sub>: 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T<sub>ae</sub>: -15,0 C

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub>: 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru R<sub>Hi</sub>: 50,0 % (+5,0%)

## **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 36.5 Profi Dryfix	0,380	0,135	10,0
3	Lepící malta ETICS - plnoplošn	0,003	0,700	40,0
4	Isover TF Profi	0,140	0,038	1,0
5	Baumit NanoporTop omítka	0,0015	0,700	35,0

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

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

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,958$

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

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

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

Požadavek:  $U_{,N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,170 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

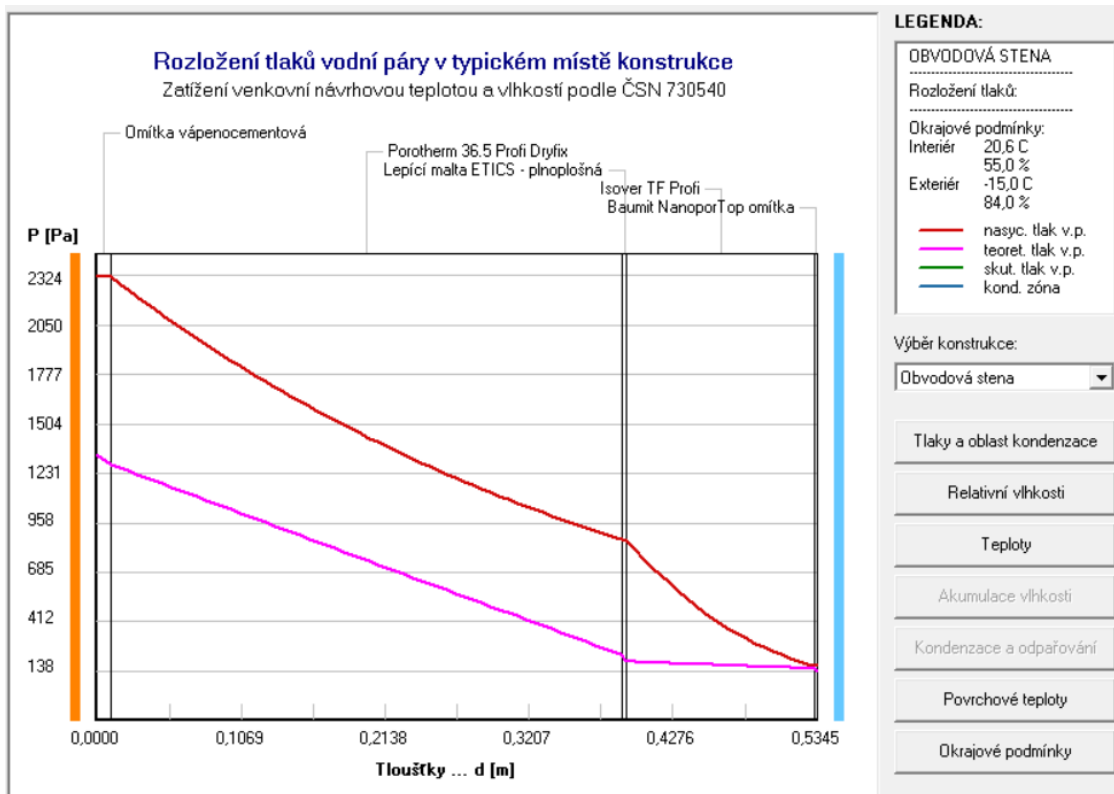
Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

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

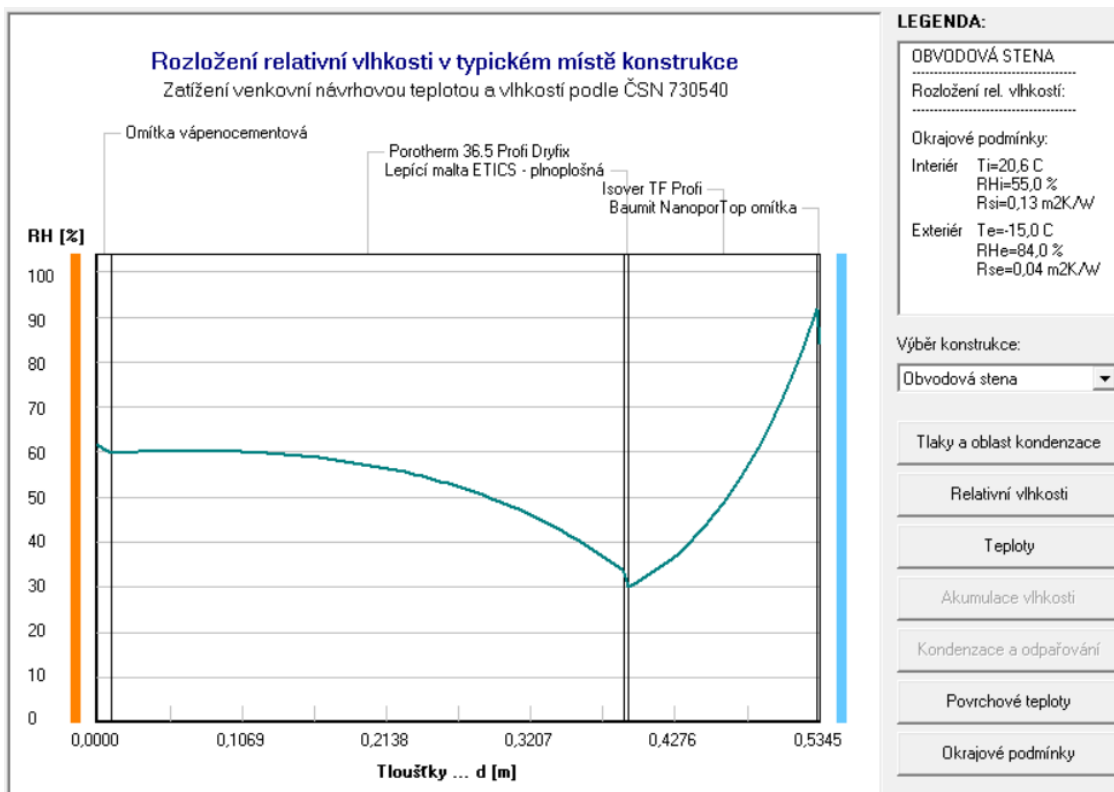
- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než 0,1 kg/m<sup>2</sup>.rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

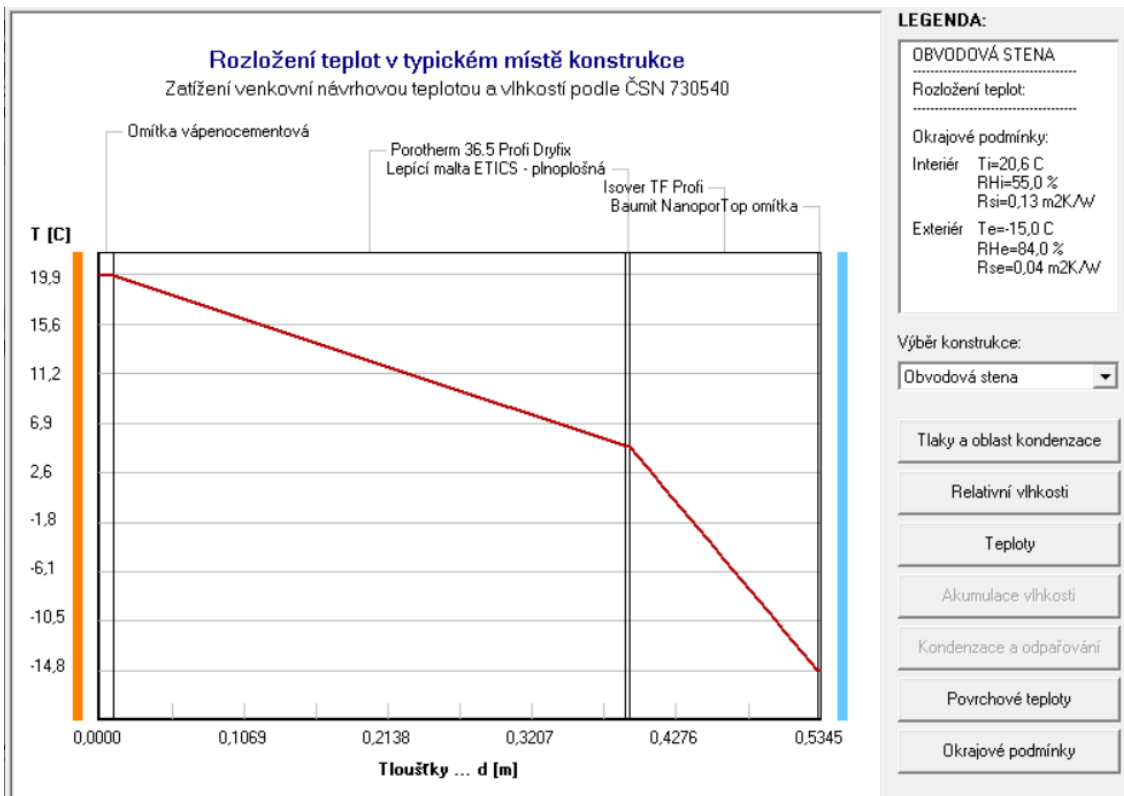
**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



Obrázok č. 7: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S04



Obrázok č. 8: Rozloženie relativnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S04



Obrázok č. 9: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S04



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

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

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Obvodový plášť – skladba S05**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 15. 10. 2019

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce: Stěna vnější jednoplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU: 0.020 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	Omítka vápenoc	0,0100	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm 17.5	0,1750	0,2800	1000,0	850,0	10,0	0.0000
3	Lepící malta E	0,0030	0,7000	840,0	1300,0	40,0	0.0000
4	Isover TF Prof	0,1800	0,0380	800,0	140,0	1,0	0.0000
5	Baumit Nanopor	0,0015	0,7000	920,0	1800,0	35,0	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.

### 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 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE:

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

Teplotný odpor konstrukce R : 4.824 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.200 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.15 / 0.18 / 0.23 / 0.33 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 ZpT : 1.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 258,5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.8 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> : 18,86 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.951**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

<u>rozhraní:</u>	<u>i</u>	<u>1-2</u>	<u>2-3</u>	<u>3-4</u>	<u>4-5</u>	<u>e</u>
theta [C]:	19.8	19.7	15.7	15.7	-14.7	-14.7
p [Pa]:	1334	1235	322	260	166	138
p,sat [Pa]:	2303	2294	1782	1779	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 nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

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

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

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

**Název konstrukce:** Obvodový plášť – skladba S04

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T<sub>i</sub>: 20,0 C

Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>iM</sub>: 20,0 C

Návrhová venkovní teplota T<sub>ae</sub>: -15,0 C

Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15,0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub>: 20,6 C

Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

<b>Číslo</b>	<b>Název vrstvy</b>	<b>d [m]</b>	<b>Lambda [W/mK]</b>	<b>Mi [-]</b>
1	Omítka vápenocementová	0,010	0,990	19,0
2	Porotherm 17.5 Profi Dryfix	0,175	0,280	10,0
3	Lepící malta ETICS - plnoplošn	0,003	0,700	40,0
4	Isover TF Profi	0,180	0,038	1,0
5	Baumit NanoporTop omítka	0,0015	0,700	35,0

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

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

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,951$

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

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

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

Požadavek:  $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

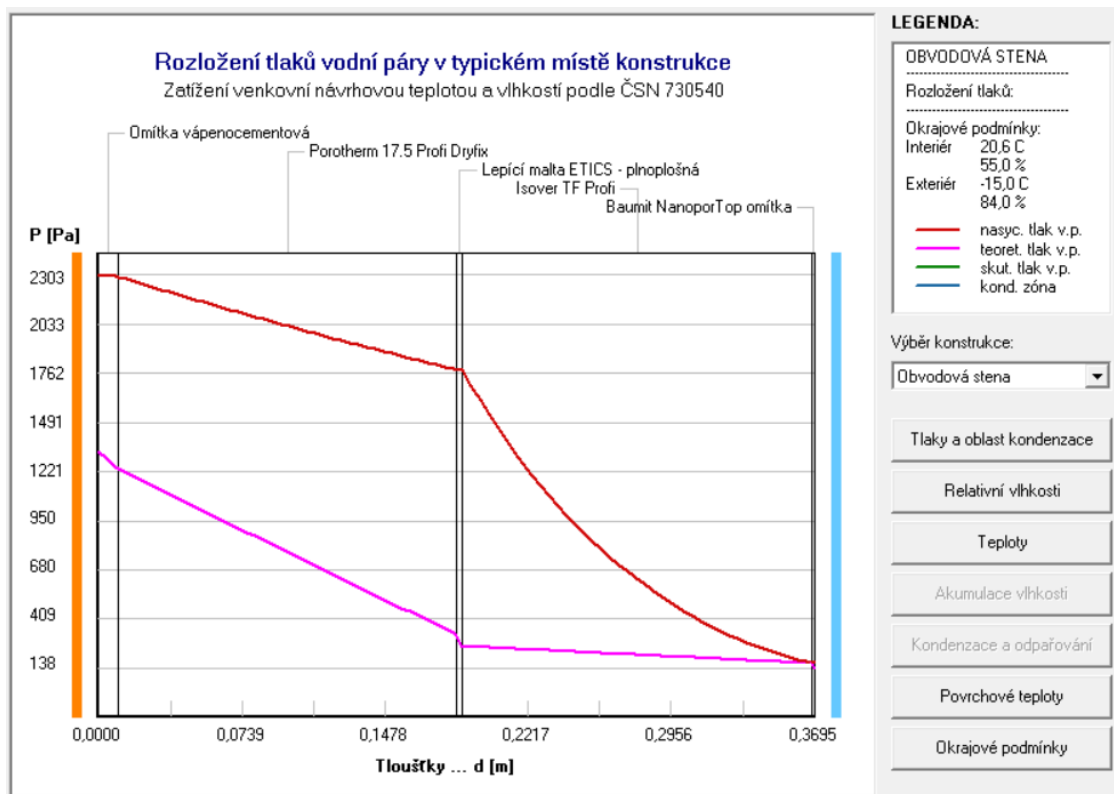
Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

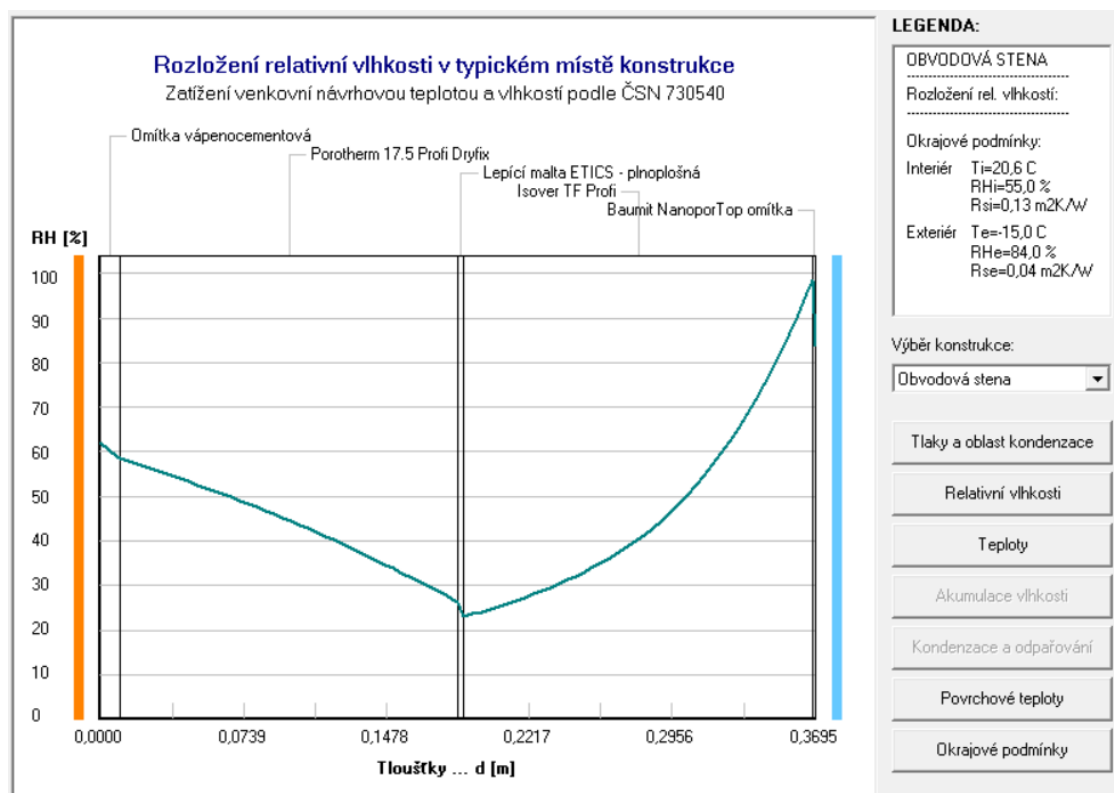
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

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

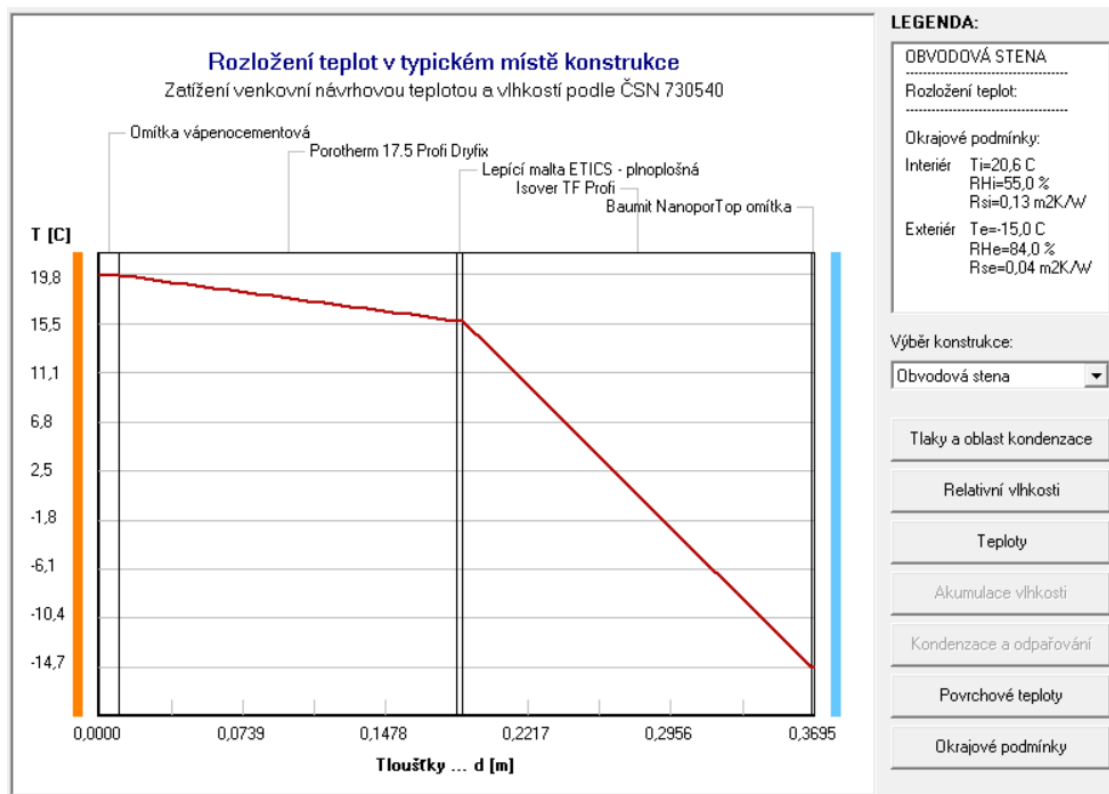
**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**



Obrázok č. 10: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S05



Obrázok č. 11: Rozloženie relativnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S05



Obrázok č. 12: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S05

## 3.2 Konstruktce podláh

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

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

#### Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Podlaha na zemi – P01**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 15. 10. 2019

#### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
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 tmel 700	0,0060	0,8000	900,0	1690,0	20,0	0.0000
3	Beton hutný 1	0,0500	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
4	Rigips EPS P P	0,1500	0,0340	1270,0	30,0	30,0	0.0000
5	Beton hutný 1	0,0300	1,2300	1020,0	2100,0	17,0	0.0000
6	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	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.

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 18.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 99.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplný odpor konstrukce R : 4.513 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.212 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 akumuláční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.8E+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> : 17.32 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.948**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 1469.34 Ws/m<sup>2</sup>K  
Pokles dotykové teploty podlahy DeltaT : 8.79 C

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

Název konstrukce: Podlaha na zemine – P01

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T<sub>i</sub>: 17,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>iM</sub>: 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota T<sub>ae</sub>: -15,0 C  
Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub>: 18,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru R<sub>Hi</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	weber tmel 700 - lepicí a stěr	0,006	0,800	20,0
3	Beton hutný 1	0,050	1,230	17,0
4	Rigips EPS P Perimeter (1)	0,150	0,034	30,0
5	Beton hutný 1	0,030	1,230	17,0
6	Elastodek 40 Standard Mineral	0,004	0,210	30000,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,320$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,948$

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:  $U = 0,212 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

Požadavek: studená podlaha  
Vypočtená hodnota:  $dT_{10} = 8,79 \text{ C}$   
**POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplu 2017 EDU, (c) 2016 Svoboda Software



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

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

## Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Podlaha loggie nad vnútorným priestorom – P08**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práce  
Datum: 15. 10. 2019

## 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 mrazuv.	0,0100	1,0100	840,0	2000,0	200,0	0.0000
2	Lepící malta	0,0080	0,7860	840,0	1700,0	35,0	0.0000
3	Hydroizo. pás	0,0032	0,3500	1450,0	1000,0	300,0	0.0000
4	Stěrka s vlož. tka	0,0060	0,5700	1200,0	1550,0	20,0	0.0000
5	Spád k. EPS 150	0,0400	0,0350	1270,0	25,0	50,0	0.0000
6	Lepící tmel	0,0030	0,2350	840,0	850,0	20,0	0.0000
7	ŽB strop	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	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.

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

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplný odpor konstrukce R : 1.370 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.662 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.68 / 0.71 / 0.76 / 0.86 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> : 5,9E+0010 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> : 13.03 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.849**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

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

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

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	15.8	15.6	15.4	15.2	14.9	-10.0	-10.3	-14.1
p [Pa]:	1135	956	931	846	835	657	651	138
p <sub>sat</sub> [Pa]:	1796	1771	1746	1724	1699	259	252	179

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p<sub>sat</sub> 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		Kondenzující množství vodní páry [kg/(m <sup>2</sup> s)]
	levá	pravá	
1	0.0672	0.0702	2.872E-0008

### Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.1087 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.6660 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

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

Název konstrukce: Podlaha loggie nad vnitřním priestorom – P08

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T<sub>i</sub>: 17,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>iM</sub>: 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota T<sub>ae</sub>: -15,0 C  
Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub>: 18,0 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba mrazuvzdorná	0,010	1,010	200,0
2	Lepící malta	0,008	0,786	35,0
3	Hydroizolační pás	0,0032	0,350	300,0
4	Stěrka s vloženou tkaninou	0,006	0,570	20,0
5	Spád. klíny EPS 150	0,040	0,035	50,0
6	Lepící tmel	0,003	0,235	20,0
7	ŽB strop	0,250	1,430	23,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,780$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,849$

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:  $U_{N} = 0,75 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,662 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_{N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,06 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Spádové klíny EPS 150).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,060 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty:  $V_{kci}$  dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0087 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0666 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

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

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

### 3.3 Plochá vegetačná strecha

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

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

#### Teplo 2017 EDU

Název úlohy: **Plochá vegetačná strecha - S1**  
Zpracovatel: Bc. Romana Karásková  
Zakázka: Diplomová práca  
Datum: 15. 10. 2019

#### 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	Železobeton 1	0,2500	1,4300	1020,0	2300,0	23,0	0.0000
2	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
3	Isover EPS 100	0,2500	0,0370	1270,0	21,0	50,0	0.0000
4	Elastodek 40 S	0,0040	0,2100	1470,0	1200,0	30000,0	0.0000
5	Elastodek 40 S	0,0053	0,2100	1470,0	1200,0	50000,0	0.0000
6	Elastek 50 GAR	0,0200	0,3500	1800,0	980,0	1350,0	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.

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

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

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

Teplný odpor konstrukce R : 7.052 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : **0.139 W/m<sup>2</sup>K**

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 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<sub>pT</sub> : 2.9E+0012 m/s

Teplotní útlum konstrukce N<sub>y</sub>\* podle EN ISO 13786 : 656.8  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.39 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : **0.966**

Obě hodnoty platí pro odpor při přestupu tepla na vnitřní straně R<sub>si</sub>=0,25 m<sup>2</sup>K/W.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540:

(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

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

Množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0134 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.0128 kg/(m<sup>2</sup>.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

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

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok M<sub>c,a</sub>: **0.0122 kg/m<sup>2</sup>**  
Množství vypařitelné vodní páry za rok M<sub>ev,a</sub>: **0.0026 kg/m<sup>2</sup>**  
z toho se odpaří do exteriéru: 0.0020 kg/m<sup>2</sup>  
..... a do interiéru: 0.0007 kg/m<sup>2</sup>

Na konci modelového roku je zóna stále vlhká (tj. M<sub>c,a</sub> > M<sub>ev,a</sub>).

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

Název konstrukce: Plochá vegetačná strecha – S1

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T<sub>i</sub>: 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>iM</sub>: 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota T<sub>ae</sub>: -15,0 C  
Teplota na vnější straně T<sub>e</sub>: -15,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T<sub>ai</sub>: 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru R<sub>Hi</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Železobeton 1	0,250	1,430	23,0
2	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
3	Isover EPS 100	0,250	0,037	50,0
4	Elastodek 40 Special Mineral	0,004	0,210	30000,0
5	Elastodek 40 Standard Dekor	0,0053	0,210	50000,0
6	Elastek 50 GARDEN	0,020	0,350	1350,0

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

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

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,966$

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

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

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

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

Vypočtená hodnota:  $U = 0,139 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_{,N}$  ... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,114 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Elastodek 40 Special Mineral).

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

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0034 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0122 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

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

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

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

## **Domov sociálních služeb**

Social Services House

ENERGETICKÝ ŠTÍTKO OBÁLKY BUDOVY

*Podľa ČSN 73 0540 - 2 Tepelná ochrana budov (2011) [7]*

Študent:

Bc. Romana Karásková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Ostrava 2019

## 4. Protokol k energetickému štítku obálky budovy

### Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro ubytování a stravování Pekařská
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	253, 746 01 Opava-Předměstí
Katastrální území a katastrální číslo	Opava-Předměstí, č. kata. 711578, č. p. 3053/3
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Statutární město Opava
Adresa	Horní náměstí 382/69, 746 01 Opava
Telefon/E-mail	

### Charakteristika budovy

Objem budovy $V$ - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	6944,0 m <sup>3</sup>
Celková plocha $A$ - součet vnějších ploch ochlazených konstrukcí ohraničujících objem budovy	2875,4 m <sup>2</sup>
Objemový faktor tvaru budovy $A / V$	0,41 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup>
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období $\theta_{im}$	20,6 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období $\theta_e$	-15,0 °C

### Charakteristika energeticky významných údajů ochlazených konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_j$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i (\sum \Psi_{k,l,k} + \sum \chi_i)$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
----- ZÓNA č. 1: Zóna 1					
Okno s trojsklom	63,2	0,720	1,50 ( 1,20 )	1,00	45,5
Obvodová stena	316,2	0,127	0,30 ( 0,25 )	1,00	40,2
Plochá strecha	119,7	0,148	0,30 ( 0,20 )	1,00	17,7
Sokel	13,1	0,198	0,30 ( 0,25 )	1,00	2,6
Dvere	19,0	0,990	1,70 ( 1,20 )	1,00	18,8
Podlaha na teréne	370,4	0,213	0,45 ( 0,30 )	0,81	64,2
----- ZÓNA č. 2: Zóna 2					
Okno s trojsklom	15,3	0,720	1,50 ( 1,20 )	1,00	11,0
Obvodová stena	120,7	0,127	0,30 ( 0,25 )	1,00	15,3
Plochá strecha	59,9	0,148	0,30 ( 0,20 )	1,00	8,9

(pokračování)



(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha $A_i$ [m <sup>2</sup> ]	Součinitel (činitel) prostupu tepla $U_i (\sum \Psi_{k,l_k} + \sum \chi_{ij})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m <sup>2</sup> ·K)]	Činitel teplotní redukce $b_i$ [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Sokel	7,8	0,198	0,30 ( 0,25 )	1,00	1,5
Podlaha na teréne	141,3	0,213	0,45 ( 0,30 )	0,82	24,8
----- ZÓNA č. 3: Zóna 3					
Okno s trojsklom	40,1	0,720	1,50 ( 1,20 )	1,00	28,9
Obvodová stena	60,9	0,127	0,30 ( 0,25 )	1,00	7,7
Plochá strecha	19,6	0,148	0,30 ( 0,20 )	1,00	2,9
Sokel	5,7	0,198	0,30 ( 0,25 )	1,00	1,1
Podlaha na teréne	181,7	0,213	0,45 ( 0,30 )	0,74	28,6
----- ZÓNA č. 4: Zóna 4					
Okno s trojsklom	90,0	0,720	1,50 ( 1,20 )	1,00	64,8
Obvodová stena	697,6	0,127	0,30 ( 0,25 )	1,00	88,6
Plochá strecha	471,4	0,148	0,30 ( 0,20 )	1,00	69,8
Sokel	4,8	0,198	0,30 ( 0,25 )	1,00	1,0
Podlaha na teréne	57,2	0,213	0,30 ( 0,20 )	0,84	10,2
<b>Celkem</b>	<b>2 875,4</b>				<b>554,1</b>

Konstrukce **splňují** požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

## Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla $H_T$	W/K	554,1
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,19
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 $\Theta_{im}$ od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,41
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,31
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,41

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)	0,20
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,31
C - D	$U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,41
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,61
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	0,82
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m <sup>2</sup> ·K)	1,02

Klasifikace: A - velmi úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 30.10.2019

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Bc. Romana Karásková

IČ:

Zpracoval:

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

Budova pro ubytování a stravování Pekařská 253, 746 01 Opava-Předměstí		Hodnocení obálky budovy				
Celková podlahová plocha $A_c = 1\,935,5 \text{ m}^2$		stávající	doporučení			
<p>CI Velmi úsporná</p> <p>Mimořádně neekonomická</p>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">0,46</div>				
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$		$U_{em} = H_T / A$	0,19			
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2		$U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$	0,41			
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty $U_{em}$						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
$U_{em}$	0,20	0,31	0,41	0,61	0,82	1,02
Platnost štítku do:			Datum vystavení štítku: 30.10.2019			
Štítek vypracoval(a):	Bc. Romana Karásková					

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Domov sociálních služeb**

Social Services House

STATICKÝ VÝPOČET ZVOLENÉHO KONŠTRUKČNÉHO PRVKU

Študent:

Bc. Romana Karásková

Vedúci diplomovej práce:

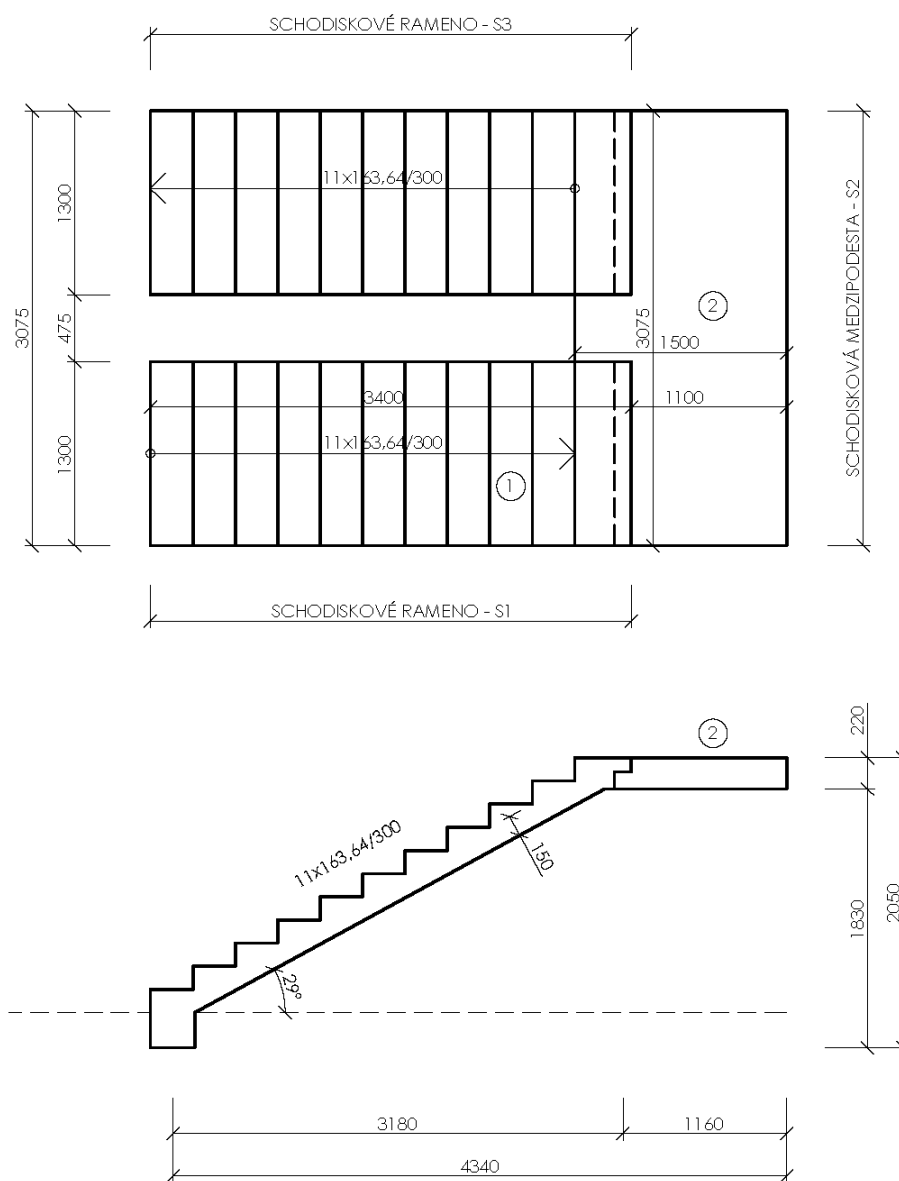
Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Ostrava 2019

## 5. Statický výpočet prefabrikovaného ŽB schodiska

### 5.1 Zadanie

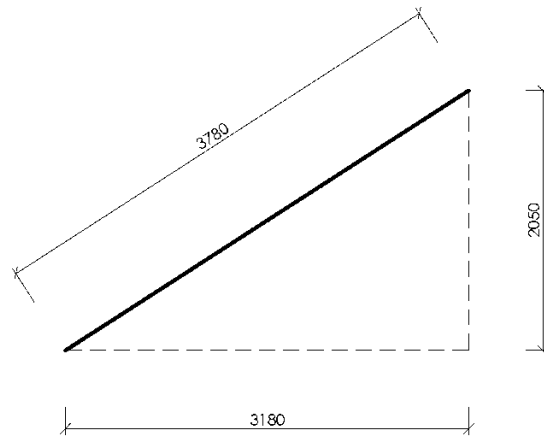
Výpočet sa týka prefabrikovaného ŽB dvojramenného schodiska, ktoré vedie z 1.NP na 2.NP. Nástupné schodiskové rameno je uložené na základovom prahu a medzi podeste, výstupné rameno leží na medzi podeste a prievlaku. V mieste medzi podesty a prievlaku sú ŽB prvky spojené na ozub. Statický výpočet je urobení na jedno schodiskové rameno (nástupné) z dôvodu rovnakých rozmerov schodiskových ramien. Všetky potrebné rozmery sú zakreslené v schéme.



Obrázok č. 13: Schéma riešeného schodiska

## 5.2 Výpočet zaťaženia

### 5.2.1 Schodiskové rameno – S1



Obrázok č. 14: Schéma schodiskového ramena

#### Stále zaťaženie

Tabuľka č. 6: Výpočet stáleho zaťaženia schodiskového ramena

Materiál	Výpočet	$g_{k,ram}$ [kN.m <sup>-2</sup> ]	$\gamma_g$ [-]	$g_{d,ram}$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Keramická dlažba, hr. 10 mm	$0,01 \cdot 22$	0,220	1,35	0,297
Cementové lepidlo, hr. 5 mm	$0,005 \cdot 14,5$	0,073	1,35	0,099
Vyrovnáva. stierka, hr. 4 mm	$0,004 \cdot 22$	0,088	1,35	0,119
Schodiskové stupne	$\frac{0,5 \cdot 11 \cdot 0,164 \cdot 0,3 \cdot 25}{3,78}$	1,790	1,35	2,417
ŽB doska, hr. 150 mm	$0,15 \cdot 25$	3,750	1,35	5,063
Omietka VC, hr. 10 mm	$0,01 \cdot 20$	0,200	1,35	0,270
$\Sigma$		<b>6,121</b>		<b>8,263</b>

#### Úžitné zaťaženie

Tabuľka č. 7: Výpočet úžitného zaťaženia schodiskového ramena

Názov	Výpočet	$q_{k,ram}$ [kN.m <sup>-2</sup> ]	$\gamma_q$ [-]	$q_{d,ram}$ [kN.m <sup>-2</sup> ]
Schodisko	3	3	1,5	4,50
$\Sigma$		<b>3,00</b>		<b>4,50</b>

Prepočet úžitného zaťaženia na šikmú dĺžku:

$$q_{d,ram'} = q_{d,ram} \cdot \cos(29^\circ) = 4,5 \cdot \cos(29^\circ) = \mathbf{3,94 \text{ kN.m}^{-2}}$$

Celkové zaťaženie schodiskové ramena:

$$f_{d,ram} = g_{d,ram} + q_{d,ram'} = 8,227 + 3,94 = \mathbf{12,167 \text{ kN.m}^{-2}}$$

Prepočet pre šírku schodiskového ramena  $B = 1,3 \text{ m}$ :

$$f_{ram} = B \cdot f_{d,ram} = 1,3 \cdot 12,167 = \mathbf{15,817 \text{ kN.m}^{-1}}$$

## 5.2.2 Schodisková medzipodesta – S2

### Stále zaťaženie

Tabuľka č. 8: Výpočet stáleho zaťaženia schodiskovej medzipodesty

Materiál	Výpočet	$g_{k,pod} [\text{kN.m}^{-2}]$	$\gamma_g [-]$	$g_{d,pod} [\text{kN.m}^{-2}]$
Keramická dlažba, hr. 10 mm	$0,01 \cdot 22$	0,220	1,35	0,297
Cementové lepidlo, hr. 5 mm	$0,005 \cdot 14,5$	0,073	1,35	0,099
Vyrovnáva. stierka, hr. 4 mm	$0,004 \cdot 15$	0,060	1,35	0,081
ŽB doska, hr. 150 mm	$0,15 \cdot 25$	3,750	1,35	5,063
Omietka VC, hr. 10 mm	$0,01 \cdot 20$	0,200	1,35	0,270
$\Sigma$		<b>4,303</b>		<b>5,810</b>

### Úžitné zaťaženie

Tabuľka č. 9: Výpočet úžitného zaťaženia schodiskovej medzipodesty

Názov	Výpočet	$q_{k,pod} [\text{kN.m}^{-2}]$	$\gamma_q [-]$	$q_{d,pod} [\text{kN.m}^{-2}]$
Schodisko	3	3	1,5	4,50
$\Sigma$		<b>3,00</b>		<b>4,50</b>

Celkové zaťaženie medzipodesty:

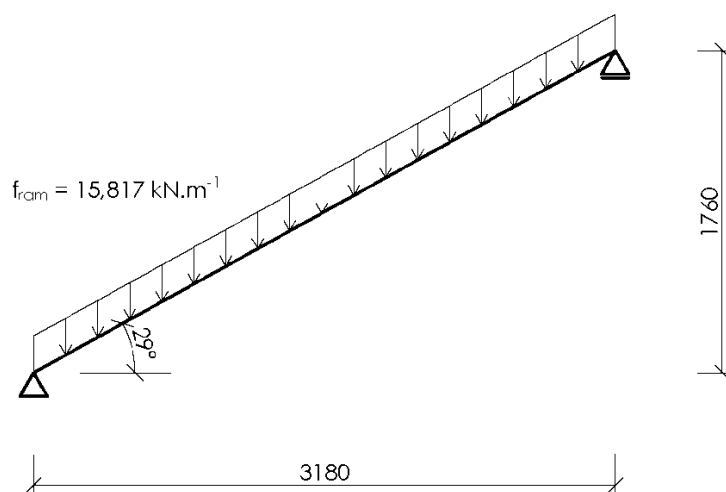
$$f_{d,pod} = g_{d,pod} + q_{d,pod} = 5,810 + 4,50 = \mathbf{10,31 \text{ kN.m}^{-2}}$$

Prepočet pre šírku medzipodesty  $B = 1,5 \text{ m}$ :

$$f_{pod} = B \cdot f_{d,pod} = 1,5 \cdot 10,31 = \mathbf{15,465 \text{ kN.m}^{-1}}$$

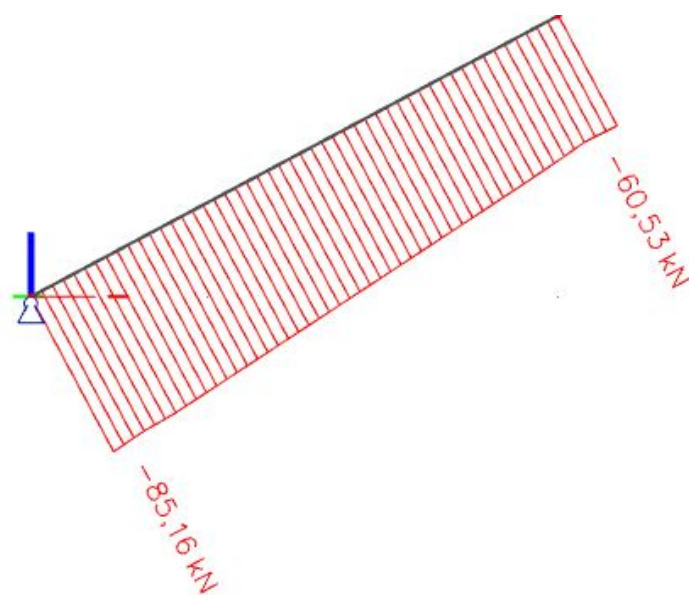
### 5.3 Výpočet vnútorných síl na schodiskovom ramene – S1

Statická schéma:



Obrázok č. 15: Statická schéma schodiskového ramena

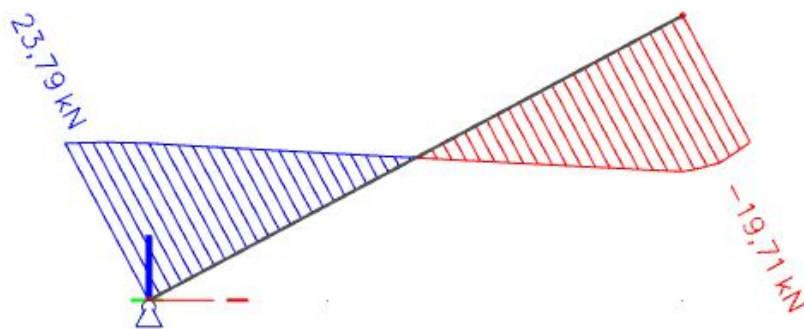
**Normálové sily – N [kN]**



Obrázok č. 16: Priebeh normálových síl na schodiskovom ramene

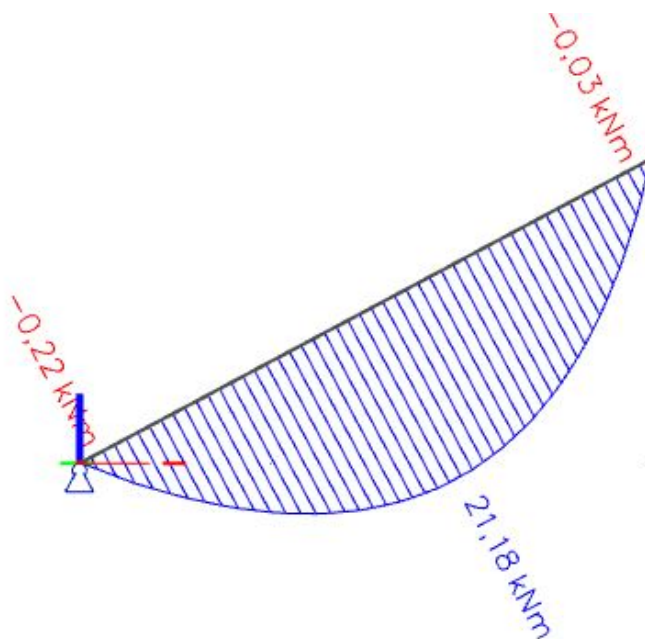


### Posúvajúce sily – V [kN]



Obrázok č. 17: Priebeh vnútorných síl na schodiskovom ramene

### Momenty – M [kNm]



Obrázok č. 18: Priebeh momentov na schodiskovom ramene

## 5.4 Návrh a posúdenie výstuže schodiskového ramena – S1

Výstuž železobetónovej schodiskovej dosky hr. 150 mm bude navrhnutý na maximálny ohybový moment  $M_{ed} = 21,18$  kNm.

### 5.4.1 Návrh výstuže

Materiálové charakteristiky:

Trieda betónu: **C 20/25**

$$f_{ck} = 20 \text{ MPa} \qquad f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{20}{1,5} = 13,33 \text{ MPa}$$

$$f_{ctm} = 2,2 \text{ MPa}$$

Trieda oceli: **B 500B**

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa} \qquad f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 434,78 \text{ MPa}$$

Krytie výstuže:

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev} = 15 + 10 = \mathbf{25 \text{ mm}}$$

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

-  $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$

Účinná výška prierezu:

$$d = h - c_{nom} - \frac{\emptyset}{2} = 150 - 25 - \frac{10}{2} = \mathbf{120 \text{ mm}}$$

Potrebná plocha výstuže:

$$A_{s,req} = \frac{M_{Ed}}{0,9 \cdot d \cdot f_{yd}} = \frac{21,18}{0,9 \cdot 0,120 \cdot 434,78 \cdot 10^3} = 4,5106 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2 = 451,06 \text{ mm}^2$$

Návrh výstuže: **Ø 10/ 7ks** ( $A_s = 550 \text{ mm}^2$ )

### 5.4.2 Posúdenie výstuže

Sila vo výstuži:

$$F_s = A_s \cdot f_{yd} = 550,00 \cdot 10^{-6} \cdot 434,78 \cdot 10^3 = \mathbf{239,13 \text{ kN}}$$

Výška tlačenej oblasti:

$$x = \frac{F_s}{0,8 \cdot b \cdot \eta \cdot f_{cd}} = \frac{239,13}{0,8 \cdot 1,3 \cdot 1,13 \cdot 13,33 \cdot 10^3} = \mathbf{0,0173 \text{ m}}$$

Moment únosnosti prierezu:

$$M_{rd} = F_s \cdot (d - 0,4 \cdot x) = 239,13 \cdot (0,120 - 0,4 \cdot 0,0173) = 27,04 \text{ kNm}$$

$$M_{rd} = 27,04 \text{ kNm} > M_{ed} = 21,18 \text{ kNm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

### 5.4.3 Konštrukčné zásady

Obmedzenie množstva hlavnej ťahovej výstuže:

$$A_{s,min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \cdot \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} \cdot b_t \cdot d = 0,26 \cdot \frac{2,2}{500} \cdot 1,3 \cdot 0,120 = 178,46 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \\ 0,0013 \cdot b_t \cdot d = 0,0013 \cdot 1,3 \cdot 0,120 = 202,80 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2 \end{array} \right\}$$

$$A_{s,min} = 201,64 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$A_{s,min} = 208,8 \text{ mm}^2 < A_s = 566 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

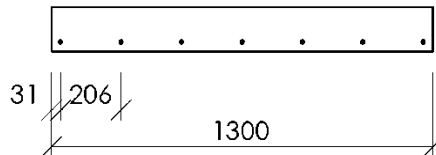
$$A_{s,max} = 0,04 \cdot A_c = 0,04 \cdot (1,3 \cdot 0,15) = 7800 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$A_{s,max} = 7800 \text{ mm}^2 > A_s = 566 \text{ mm}^2 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Maximálna (osová) vzdialenosť prútov  $s_{max}$ :

$$s_{max} = \min \{2 \cdot h; 250 \text{ mm}\} = \{2 \cdot 150 = 300 \text{ mm}; 250 \text{ mm}\} = 250 \text{ mm}$$

$$s_{os} = 206 \text{ mm} < s_{max} = 250 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



Obrázok č. 19: Schéma maximálnej osovej vzdialenosti prútov

Minimálna (svetlá) vzdialenosť prútov  $s_{min}$ :

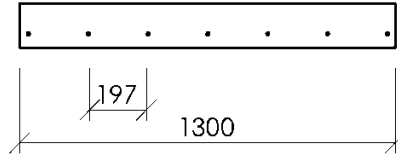
$$s_{min} = \max \{k_1 \cdot \Phi; d_g + k_2; 20 \text{ mm}\} = \max \{10 \text{ mm}; 21 \text{ mm}; 20 \text{ mm}\} = 21 \text{ mm}$$

$$k_1 = 1; k_2 = 5 \text{ mm} - \text{podľa EC2};$$

$$d_g = 16 \text{ mm} - \text{maximálny priemer zrn kameniva}$$

$$s_{sv} = (1300 - 2 \cdot c - 7 \cdot \Phi) / 6 = (1300 - 2 \cdot 25 - 7 \cdot 10) / 6 = 197 \text{ mm}$$

$$s_{sv} = 197 \text{ mm} > s_{min} = 21 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$



Obrázok č. 20: Schéma minimálnej osovej vzdialenosti prútov

Obmedzenie výšky tlačenej oblasti:

$$\xi = \frac{x}{d} = \frac{0,0173}{0,12} = 0,144$$

$$\xi_{bal} = \frac{700}{700 + f_{yd}} = \frac{700}{700 + 434,78} = 0,617$$

$$\xi = 0,144 < \xi_{bal} = 0,617 \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Kotevná dĺžka:

$$f_{ctd} = \frac{\alpha_{ct} \cdot f_{ctk,0,05}}{\gamma_c} = \frac{1 \cdot 1,5}{1,5} = 1 \text{ MPa}$$

$$\alpha_{ct} = 1$$

$$f_{ctk,0,05} = 1,5 \text{ MPa}$$

$$f_{bd} = 2,25 \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot f_{ctd} = 2,25 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 2,25 \text{ MPa}$$

$$l_{b,rqd} = \frac{\sigma_{sd}}{4 \cdot f_{bd}} = \frac{10 \cdot 434,78}{4 \cdot 2,25} = 483,089 \text{ mm}$$

$$\sigma_{sd} = f_{yd} = 434,78 \text{ MPa}$$

$$l_{bd} = \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3 \cdot \alpha_4 \cdot \alpha_5 \cdot l_{b,rqd} = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 483,089 = 483,089 \text{ mm}$$

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4, \alpha_5 = 1$  (bezpečná strana), súčinitele podľa EC2

návrh kotevnej dĺžky:  $l_{bd} = 485 \text{ mm}$

$$l_{b,min} = \max\{0,3 \cdot l_{b,rqd}; 10 \cdot \phi; 100\text{mm}\} = \max\{0,3 \cdot 483,089; 10 \cdot 10; 100\text{mm}\} = 145 \text{ mm}$$

$$l_{bd} = 485 \text{ mm} > l_{min} = 145 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

#### 5.4.4 Rozdeľovacia výstuž

Rozdeľovacia výstuž – na 1,3 m:

$$A_s = 550 \text{ mm}^2$$

$$a_{s,r,min} = 0,2 \cdot \frac{a_s}{1,3} = 0,2 \cdot \frac{550}{1,3} = 84,615 \text{ mm}^2$$

Návrh rozdeľovacej výstuže:  $\phi 6 / 300 \text{ mm}$  ( $a_{s,r} = 94 \text{ mm}^2$ )

Maximálna vzdialenosť prútov rozdeľovacej výstuže:

$$s_{max} = \min\{3 \cdot h; 400\text{mm}\} = \min\{3 \cdot 150 = 450 \text{ mm}; 400\text{mm}\} = 400 \text{ mm}$$

$$s_R = 300 \text{ mm} > s_{max} = 400 \text{ mm} \rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

## 5.5 Záver statického výpočtu

Na základe výpočtu bola navrhnutá výstuž:

- hlavná nosná výstuž:  $\emptyset$  10/ 7 ks
- rozdeľovacia výstuž:  $\emptyset$  6/ 300 mm

Navrhnuté výstuže splňujú podmienky pre únosnosť a vyhovujú konštrukčným zásadám. Schodiskové rameno bude vyhotovené z triedy betónu C 20/25 a triedy ocele B 500B. Na základe statického výpočtu je rozmiestnenie výstuže a jej poloha v schodiskovom ramene zakreslená vo výkrese výstuže schodiska (D.1.2), ktorý je súčasťou prílohy č.1: *Výkresová dokumentácia.*

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Domov sociálních služeb**

Social Services House

POŽIARNE BEZPEČNOSTNÉ RIEŠENIE NAVRHOVANÉHO OBJEKTU

Študent:

Bc. Romana Karásková

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Jiří Teslík, Ph.D.

Ostrava 2019

## 6. Požiarne bezpečnostné riešenie – výpočet

### 6.1 Požiarny úsek N1.01

#### 6.1.1 Výpočtové požiarne zaťaženie

Tabuľka č. 10: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N1.01

Č.M.	Miestnosti PÚ	S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>ni</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	a <sub>ni</sub> [-]
1.01	Vstupná hala	166,30	5	0,8
1.02	Recepcia	7,60	5	0,8
1.03	Kancelária	19,40	10	1,0
1.04	Chodba	11,10	5	0,8
1.05	Šatňa zamestnancov – muži	12,60	15	0,7
1.06	Hygienické zázemie – muži	5,90	5	0,7
1.07	Šatňa zamestnancov – ženy	12,60	15	0,7
1.08	Hygienické zázemie – ženy	5,90	5	0,7
1.09	Kancelária – vedenie domova	26,90	40	1,0
1.13	WC muži	11,40	5	0,8
1.14	WC ženy	11,40	5	0,8
1.15	Bezbariérové WC	4,60	5	0,8
1.16	Výlevka	2,30	5	0,8
1.17	Chodba	11,50	5	0,8
1.18	Sklad špinavej bielizne	9,15	75	1,05
1.19	Sklad čistej bielizne	9,80	75	1,05
1.20	Práčovňa	14,90	60	1,05
<b>Súčet plôch</b>		<b>Σ</b>	<b>343,35</b>	

Stále požiarne zaťaženie  $p_{si}$  pre všetky miestnosti PÚ je 5 kg/m<sup>2</sup>.

Požiarne zaťaženie:

- náhodné požiarne zaťaženie: 
$$p_n = \frac{\sum(p_{ni} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{5153,25}{343,35} = 15,01 \text{ kg/m}^2$$

- stále požiarne zaťaženie:  $p_s = \frac{\sum(p_{si} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{1716,75}{343,35} = 5,00 \text{ kg/m}^2$
- výsledné požiarne zaťaženie:  $p = p_n + p_s = 15,01 + 5 = 20,01 \text{ kg/m}^2$

Rýchlosť odhorievania:

$$a_s = 0,9$$

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{15,01 \cdot 0,95 + 5,00 \cdot 0,90}{15,01 + 5,00} = 0,94$$

$$k = 0,196$$

$$n = 0,17$$

$$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{343,35 \cdot 0,196}{48,16 \cdot \sqrt{1,94}} = 1,00$$

Výpočtové požiarne zaťaženie:

$$c = 1$$

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = 20,01 \cdot 0,94 \cdot 1,00 \cdot 1 = \underline{\underline{18,87 \text{ kg/m}^2}}$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 8: **SPB II**

### 6.1.2 Posúdenie veľkosti požiarneho úseku

Najväčšie dovolené rozmery v prvom podlaží požiarneho úseku s konštrukčným systémom nehorľavým podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 9:

- najväčšia dovolená dĺžka PÚ: 62,5 m
- najväčšia dovolená šírka PÚ: 40 m
- medzná pôdorysná plocha PÚ:  $62,5 \cdot 40 = 2\,500 \text{ m}^2$

$$343,35 \text{ m}^2 < 2\,500 \text{ m}^2 \quad \underline{\underline{\text{VYHOVUJE}}}$$

### 6.1.3 Návrh prenosných prístrojov

Pôdorysná plocha:  $343,35 \text{ m}^2$

$c_3 = 1,0$  (bez inštalácie SHZ)

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 0,15 \cdot (232,9 \cdot 0,94 \cdot 1,0)^{1/2} = 2,22 \geq 1$$

*Navrhujem 3 prenosné hasiace prístroje:*

3x PHP práškový, 6kg, hasiaca schopnosť 21A.



## 6.1.4 Odstupové vzdialenosti

Tabuľka č. 11: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N1.01

Špecifikácia obvodovej steny	Rozmery POP [m]	$S_{p_o}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_u$ [m]	$l_p$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_v'$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$d_p$ [m]
Severná stena	2x 0,75/1,00 2x 2,00/1,00	5,50	3,60	15,0	54,0	10	18,87	1,09* 1,49*
Južná stena	2,50/2,25 2,25/2,25	10,70	3,60	15,7	56,5	19	18,87	2,42*
Východná stena	3x 2,00/1,50	9,00	3,60	15,0	54,0	17	18,87	1,87*
Západná stena	2x 2,50/2,25 2,25/2,25 2,00/2,10	21,10	3,60	15,0	54,0	40	18,87	3,3

\* odstupová vzdialenosť  $d_p$  sa určí od jednotlivých požiarne otvorených plôch, pretože hodnoty  $p_o$  sú menšie ako 40 %

## 6.2 Požiarny úsek N1.02

### 6.2.1 Výpočtové požiarne zaťaženie

Tabuľka č. 12: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N1.02

Č.M.	Miestnosti PÚ	S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>ni</sub> [kg·m <sup>-2</sup> ]	a <sub>ni</sub>
1.21	Jedáleň	108,00	20	0,9
1.22	Príprava jedla	37,30	30	0,95
1.23	Chodba	8,50	5	0,8
1.24	Upratovanie, sklad BIO odpadu	7,55	60	1,1
1.25	Umývanie bieleho riadu	11,90	5	0,7
1.26	Rozbaľovanie jedla	5,00	30	0,95
1.27	Vstupná chodba	8,20	5	0,8
1.28	Šatňa zamestnancov kuchyne	9,10	15	0,7
1.29	Hygienické zázemie	5,20	5	0,8
Súčet plôch		Σ	<b>200,75</b>	

Stále požiarne zaťaženie  $p_{si}$  pre všetky miestnosti PÚ je  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Požiarne zaťaženie:

- náhodné požiarne zaťaženie:  $p_n = \frac{\sum(p_{ni} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{4187,5}{200,75} = 20,86 \text{ kg/m}^2$
- stále požiarne zaťaženie:  $p_s = \frac{\sum(p_{si} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{1003,75}{200,75} = 5,00 \text{ kg/m}^2$
- výsledné požiarne zaťaženie:  $p = p_n + p_s = 20,86 + 5,00 = 25,86 \text{ kg/m}^2$

Rýchlosť odhorievania:

$$a_s = 0,9$$

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{20,86 \cdot 0,92 + 5,00 \cdot 0,90}{20,86 + 5,00} = 0,92$$

$$k = 0,207$$

$$n = 0,23$$

$$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{200,75 \cdot 0,207}{39,46 \cdot \sqrt{2,05}} = 0,74$$

Výpočtové požiarne zaťaženie:

$$c = 1$$

$$p_v = p.a.b.c = 25,86.0,92.0,74.1 = \underline{\underline{17,50 \text{ kg/m}^2}}$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 8: **SPB II**

### 6.2.2 Posúdenie veľkosti požiarneho úseku

Najväčšie dovolené rozmery v prvom podlaží požiarneho úseku s konštrukčným systémom nehorľavým podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 9:

- najväčšia dovolená dĺžka PÚ: 70 m
- najväčšia dovolená šírka PÚ: 44 m
- medzná pôdorysná plocha PÚ:  $70 \cdot 44 = 3\,080 \text{ m}^2$

$$200,75 \text{ m}^2 < 3\,080 \text{ m}^2 \quad \underline{\underline{\text{VYHOVUJE}}}$$

### 6.2.3 Návrh prenosných prístrojov

Pôdorysná plocha:  $200,75 \text{ m}^2$

$c_3 = 1,0$  (bez inštalácie SHZ)

$$n_r = 0,15 \cdot (S.a.c_3)^{1/2} = 0,15 \cdot (200,75 \cdot 0,92 \cdot 1,0)^{1/2} = 2,04 \geq 1$$

*Navrhujem 3 prenosné hasiace prístroje:*

3x PHP práškový, 6kg, hasiaca schopnosť 21A.

### 6.2.4 Odstupové vzdialenosti

Tabuľka č. 13: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N1.02

Špecifikácia obvodovej steny	Rozmery POP [m]	$S_{p0}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_u$ [m]	$l_p$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$p_0$ [%]	$p_v'$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$d_p$ [m]
Severná stena	2x 0,75/1,00	5,50	3,60	15,2	54,7	10	17,50	1,09*
	2x 2,00/1,00							1,49*
Južná stena	2,50/2,25	11,25	3,60	19,1	68,8	16	17,50	2,42*
	2,25/2,25							

\* odstupová vzdialenosť  $d_p$  sa určí od jednotlivých požiarne otvorených plôch, pretože hodnoty  $p_0$  sú menšie ako 40 %

## 6.3 Požiarny úsek N1.03

### 6.3.1 Výpočtové požiarne zaťaženie

Tabuľka č. 14: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N1.03

Č.M.	Miestnosť PÚ	S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>ni</sub> [kg·m <sup>-2</sup> ]	a <sub>ni</sub>
1.12	Technická miestnosť	44,40	15	1,1
<b>Súčet plôch</b>		<b>Σ 44,40</b>		

Stále požiarne zaťaženie  $p_{si}$  pre miestnosť PÚ je  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Požiarne zaťaženie:

- náhodné požiarne zaťaženie:  $p_n = \frac{\sum(p_{ni} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{666}{44,4} = 15,00 \text{ kg/m}^2$
- stále požiarne zaťaženie:  $p_s = \frac{\sum(p_{si} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{222}{44,4} = 5,00 \text{ kg/m}^2$
- výsledné požiarne zaťaženie:  $p = p_n + p_s = 15,00 + 5,00 = 20,00 \text{ kg/m}^2$

Rýchlosť odhorievania:

$$a_s = 0,9$$

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{15,00 \cdot 1,10 + 5,00 \cdot 0,90}{15,0 + 5,00} = 1,10$$

$$k = 0,222$$

$$n = 0,20$$

$$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{44,40 \cdot 0,222}{6,78 \cdot \sqrt{1,61}} = 1,14$$

Výpočtové požiarne zaťaženie:

$$c = 1$$

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = 20,00 \cdot 1,10 \cdot 1,14 \cdot 1 = \underline{\underline{25,18 \text{ kg/m}^2}}$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 8:

**SPB II**

### 6.3.2 Posúdenie veľkosti požiarneho úseku

Najväčšie dovolené rozmery v prvom podlaží požiarneho úseku s konštrukčným systémom nehorľavým podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 9:

- najväčšia dovolená dĺžka PÚ: 55 m
- najväčšia dovolená šírka PÚ: 36 m
- medzná pôdorysná plocha PÚ:  $55 \cdot 36 = 1\,980 \text{ m}^2$

$$44,40 \text{ m}^2 < 1\,980 \text{ m}^2 \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

### 6.3.3 Návrh prenosných prístrojov

Pôdorysná plocha:  $44,40 \text{ m}^2$

$c_3 = 1,0$  (bez inštalácie SHZ)

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 0,15 \cdot (44,40 \cdot 1,10 \cdot 1,0)^{1/2} = 1,05 \geq 1$$

Navrhujem 2 prenosné hasiace prístroje:

2x PHP práškový, 6kg, hasiaca schopnosť 21A.

### 6.3.4 Odstupové vzdialenosti

Tabuľka č. 15: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N1.03

Špecifikácia obvodovej steny	Rozmery POP [m]	$S_{po}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_u$ [m]	$l_p$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_v'$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$d_p$ [m]
Severná stena	3,00/1,00	3,00	3,60	7,8	28,1	11	25,18	1,74*

\* odstupová vzdialenosť  $d_p$  sa určí od jednotlivých požiarne otvorených plôch, pretože hodnoty  $p_o$  sú menšie ako 40 %

## 6.4 Požiarny úsek N2.01 a N3.01

### 6.4.1 Výpočtové požiarne zaťaženie

Tabuľka č. 16: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N2.01 a N3.01

Č.M.	Miestnosti PÚ	S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>ni</sub> [kg·m <sup>-2</sup> ]	a <sub>ni</sub>
2.03	Chodba	40,50	5	0,8
2.05	Ambulancia	25,60	25	1,0
2.17	Dielňa	44,40	45	1,1
2.18	Sklad materiálov	6,00	75	1,0
2.19	Výlevka	2,00	5	0,8
2.20	Predsieň WC	2,90	5	0,8
2.21	WC ženy	5,90	5	0,8
2.22	WC muži	4,50	5	0,8
Súčet plôch		Σ	<b>131,80</b>	

Stále požiarne zaťaženie  $p_{si}$  pre všetky miestnosti PÚ je  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Požiarne zaťaženie:

- náhodné požiarne zaťaženie:  $p_n = \frac{\sum(p_{ni} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{3367}{131,80} = 25,55 \text{ kg/m}^2$
- stále požiarne zaťaženie:  $p_s = \frac{\sum(p_{si} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{659}{44,4} = 5,00 \text{ kg/m}^2$
- výsledné požiarne zaťaženie:  $p = p_n + p_s = 25,55 + 5,00 = 30,55 \text{ kg/m}^2$

Rýchlosť odhorievania:

$$a_s = 0,9$$

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{25,55 \cdot 1,04 + 5,00 \cdot 0,90}{25,55 + 5,00} = 1,02$$

$$k = 0,185$$

$$n = 0,15$$

$$b = \frac{s \cdot k}{s_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{131,80 \cdot 0,185}{16,10 \cdot \sqrt{1,74}} = 1,15$$

Výpočtové požiarne zaťaženie:

$$c = 1$$

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = 30,55 \cdot 1,02 \cdot 1,15 \cdot 1 = \underline{35,75 \text{ kg/m}^2}$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 8: **SPB III**

#### 6.4.2 Posúdenie veľkosti požiarneho úseku

Najväčšie dovolené rozmery v prvom podlaží požiarneho úseku s konštrukčným systémom nehorľavým podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 9:

- najväčšia dovolená dĺžka PÚ: 55 m
- najväčšia dovolená šírka PÚ: 36 m
- medzná pôdorysná plocha PÚ:  $55 \cdot 36 = 1\,980 \text{ m}^2$

$$131,80 \text{ m}^2 < 1\,980 \text{ m}^2 \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

#### 6.4.3 Návrh prenosných prístrojov

Pôdorysná plocha:  $131,80 \text{ m}^2$

$$c_3 = 1,0 \text{ (bez inštalácie SHZ)}$$

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 0,15 \cdot (131,80 \cdot 1,02 \cdot 1,0)^{1/2} = 1,74 \geq 1$$

*Navrhujem 3 prenosné hasiace prístroje:*

2x PHP práškový, 6kg, hasiaca schopnosť 21A.

#### 6.4.4 Odstupové vzdialenosti

Tabuľka č. 17: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N2.01 a N3.01

Špecifikácia obvodovej steny	Rozmery POP [m]	$S_{po}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_u$ [m]	$l_p$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_v'$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$d_p$ [m]
Severná stena	0,75/1,00 3,00/1,50	5,30	3,60	13,5	48,6	11	35,75	1,24* 2,56*
Výhodná stena (miestnosť 2.05)	2,00/1,50	3,00	3,60	6,8	24,5	12	35,75	2,13*
Výhodná stena (miestnosť 2.17)	2,00/1,50	3,00	3,60	6,8	24,5	12	35,75	2,13*
Západná stena	2,00/2,40	4,80	2,00	3,0	6,00	80	35,75	3,80

\* odstupová vzdialenosť  $d_p$  sa určí od jednotlivých požiarne otvorených plôch, pretože hodnoty  $p_o$  sú menšie ako 40 %

## 6.5 Požiarny úsek N2.02 a N3.02

### 6.5.1 Výpočtové požiarne zaťaženie

Tabuľka č. 18: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N2.02 a N3.02

Č.M.	Miestnosti PÚ	S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>ni</sub> [kg.m <sup>-2</sup> ]	a <sub>ni</sub>
2.23	Chodba	41,90	5	0,8
2.24	Miestnosť pre lieky	8,35	5	0,8
2.25	Izba sestier	15,35	10	0,8
2.26	Menšia dielňa	29,80	35	1,1
2.27	Kuchynka	14,90	15	1,05
2.28	Telocvičňa – rehabilitácie	35,00	10	0,8
2.30	Izba pre dve osoby	18,85	30	1,0
2.31	Kúpeľňa	5,45	30	1,0
2.32	Izba pre dve osoby	16,70	30	1,0
2.33	Kúpeľňa	5,00	30	1,0
2.34	Izba pre dve osoby	16,70	30	1,0
2.35	Kúpeľňa	5,45	30	1,0
2.36	Izba pre dve osoby	16,10	30	1,0
2.37	Kúpeľňa	4,95	30	1,0
2.38	Izba pre dve osoby	16,35	30	1,0
2.39	Kúpeľňa	5,25	30	1,0
2.40	Izba pre dve osoby	17,30	30	1,0
2.41	Kúpeľňa	4,90	30	1,0
Súčet plôch		Σ	<b>278,30</b>	

Stále požiarne zaťaženie  $p_{si}$  pre všetky miestnosti PÚ je  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Požiarne zaťaženie:

- náhodné požiarne zaťaženie: 
$$p_n = \frac{\sum(p_{ni} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{6011,25}{278,30} = 21,60 \text{ kg/m}^2$$



- stále požiarne zaťaženie:  $p_s = \frac{\sum(p_{si} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{1391,5}{278,30} = 5,00 \text{ kg/m}^2$
- výsledné požiarne zaťaženie:  $p = p_n + p_s = 21,60 + 5,00 = 26,60 \text{ kg/m}^2$

Rýchlosť odhorievania:

$$a_s = 0,9$$

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{21,60 \cdot 0,99 + 5,00 \cdot 0,90}{21,60 + 5,00} = 0,98$$

$$k = 0,196$$

$$n = 0,17$$

$$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{278,30 \cdot 0,196}{34,18 \cdot \sqrt{1,49}} = 1,31$$

Výpočtové požiarne zaťaženie:

$$c = 1$$

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = 26,60 \cdot 0,98 \cdot 1,31 \cdot 1 = \underline{\underline{33,98 \text{ kg/m}^2}}$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 8: **SPB III**

### 6.5.2 Posúdenie veľkosti požiarneho úseku

Najväčšie dovolené rozmery v prvom podlaží požiarneho úseku s konštrukčným systémom nehorľavým podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 9:

- najväčšia dovolená dĺžka PÚ: 62,5 m
- najväčšia dovolená šírka PÚ: 40 m
- medzná pôdorysná plocha PÚ:  $62,5 \cdot 40 = 2\,500 \text{ m}^2$

$$278,3 \text{ m}^2 < 2\,500 \text{ m}^2 \quad \underline{\underline{\text{VYHOVUJE}}}$$

### 6.5.3 Návrh prenosných prístrojov

Pôdorysná plocha:  $278,30 \text{ m}^2$

$c_3 = 1,0$  (bez inštalácie SHZ)

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 0,15 \cdot (278,30 \cdot 0,98 \cdot 1,0)^{1/2} = 2,48 \geq 1$$

*Navrhujem 3 prenosné hasiace prístroje:*

3x PHP práškový, 6kg, hasiaca schopnosť 21A

## 6.5.4 Odstupové vzdialenosti

Tabuľka č. 19: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N2.02 a N2.03

Špecifikácia obvodovej steny	Rozmery POP [m]	$S_{p_o}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_u$ [m]	$l_p$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$p_o$ [%]	$p_v'$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$d_p$ [m]
Severná stena	0,75/1,00	14,3	3,60	24,7	88,9	16	33,98	1,24*
	3x 2,00/1,50							2,13*
	3,00/1,50							2,56*
Južná stena	6x 2,00/1,50	18,00	3,60	22,8	82,1	22	33,98	2,13*
Východná stena	1,25/1,5	1,90	3,60	6,8	24,5	8	33,98	1,71*

\* odstupová vzdialenosť  $d_p$  sa určí od jednotlivých požiarnych otvorených plôch, pretože hodnoty  $p_o$  sú menšie ako 40 %

## 6.6 Požiarny úsek N2.03 a N3.03

### 6.6.1 Výpočtové požiarne zaťaženie

Tabuľka č. 20: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N2.03 a N3.03

Č.M.	Miestnosti PÚ	S <sub>i</sub> [m <sup>2</sup> ]	p <sub>ni</sub> [kg·m <sup>-2</sup> ]	a <sub>ni</sub>
2.06	Chodba	19,10	5	0,8
2.07	Bezbariérová izba pre 2 osoby	29,00	30	1,0
2.08	Bezbariérová kúpeľňa	9,80	30	1,0
2.09	Izba pre jednu osobu	14,40	30	1,0
2.10	Kúpeľňa	4,90	30	1,0
2.11	Izba pre dve osoby	20,20	30	1,0
2.12	Kúpeľňa	5,10	30	1,0
2.13	Izba pre dve osoby	20,00	30	1,0
2.14	Kúpeľňa	5,00	30	1,0
2.15	Izba pre dve osoby	20,10	30	1,0
2.16	Kúpeľňa	5,10	30	1,0
Súčet plôch		Σ	<b>152,70</b>	

Stále požiarne zaťaženie  $p_{si}$  pre všetky miestnosti PÚ je  $5 \text{ kg/m}^2$ .

Požiarne zaťaženie:

- náhodné požiarne zaťaženie:  $p_n = \frac{\sum(p_{ni} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{4103,5}{152,70} = 26,87 \text{ kg/m}^2$
- stále požiarne zaťaženie:  $p_s = \frac{\sum(p_{si} \cdot S_i)}{\sum S_i} = \frac{763,5}{152,70} = 5,00 \text{ kg/m}^2$
- výsledné požiarne zaťaženie:  $p = p_n + p_s = 26,87 + 5,00 = 31,87 \text{ kg/m}^2$

Rýchlosť odhorievania:

$$a_s = 0,9$$

$$a = \frac{p_n \cdot a_n + p_s \cdot a_s}{p_n + p_s} = \frac{26,87 \cdot 1,00 + 5,00 \cdot 0,90}{26,87 + 5,00} = 0,98$$

$$k = 0,196$$

$$n = 0,18$$

$$b = \frac{S \cdot k}{S_0 \cdot \sqrt{h_0}} = \frac{152,70 \cdot 0,196}{19,88 \cdot \sqrt{1,50}} = 1,23$$

Výpočtové požiarne zaťaženie:

$$c = 1$$

$$p_v = p \cdot a \cdot b \cdot c = 31,87 \cdot 0,98 \cdot 1,23 \cdot 1 = \underline{38,42 \text{ kg/m}^2}$$

Stupeň požiarnej bezpečnosti podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 8: **SPB III**

### 6.6.2 Posúdenie veľkosti požiarneho úseku

Najväčšie dovolené rozmery v prvom podlaží požiarneho úseku s konštrukčným systémom nehorľavým podľa ČSN 73 0802 [11], tabuľka 9:

- najväčšia dovolená dĺžka PÚ: 62,5 m
- najväčšia dovolená šírka PÚ: 40 m
- medzná pôdorysná plocha PÚ:  $62,5 \cdot 40 = 2\,500 \text{ m}^2$

$$152,70 \text{ m}^2 < 2\,500 \text{ m}^2 \quad \underline{\text{VYHOVUJE}}$$

### 6.6.3 Návrh prenosných prístrojov

Pôdorysná plocha:  $152,70 \text{ m}^2$

$c_3 = 1,0$  (bez inštalácie SHZ)

$$n_r = 0,15 \cdot (S \cdot a \cdot c_3)^{1/2} = 0,15 \cdot (152,70 \cdot 0,98 \cdot 1,0)^{1/2} = 1,84 \geq 1$$

*Navrhujem 3 prenosné hasiace prístroje:*

2x PHP práškový, 6kg, hasiaca schopnosť 21A.

### 6.6.4 Odstupové vzdialenosti a požiarne nebezpečný priestor

*Tabuľka č. 21: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N2.03 a N3.03*

Špecifikácia obvodovej steny	Rozmery POP [m]	$S_{p_0}$ [m <sup>2</sup> ]	$h_u$ [m]	$l_p$ [m]	$S_p$ [m <sup>2</sup> ]	$p_0$ [%]	$p_v'$ [kg/m <sup>2</sup> ]	$d_p$ [m]
Južná stena	1,25/1,50	1,9	3,60	15,7	56,5	4	38,42	1,24*
Východná stena	3x 2,00/1,50	9,00	3,60	11,6	41,8	22	38,42	2,13*
Západná stena	3x 2,00/1,50	9,00	3,60	11,6	41,8	22	38,42	2,13*

\* odstupová vzdialenosť  $d_p$  sa určí od jednotlivých požiarne otvorených plôch, pretože hodnoty  $p_0$  sú menšie ako 40 %

## 7. Záver

Cieľom diplomovej práce bolo spracovanie projektovej dokumentácie pre realizáciu stavby pre objekt Domova sociálnych služieb situovaného v meste Opava. Práca bola rozdelená na textovú a výkresovú časť projektovej dokumentácie.

Podkladom pre návrh výsledného projektu bola štúdia Domova sociálnych služieb a Domova ošetrovateľskej starostlivosti Vráble od firmy KLIKREAL s.r.o. Dispozície jednotlivých podlaží a celkový vzhľad objektu som mierne pozmenila. Výsledná stavba zabezpečuje bývanie a sociálnu starostlivosť osobám s telesným hendikepom, ktoré potrebujú celodennú pomoc pri bežných činnostiach.

Zvolila som také stavebne-technické riešenie, aby boli splnené požiadavky na tepelnú techniku a požiarnu bezpečnosť. Zhodnotenie týchto požiadaviek bolo súčasťou zadania diplomovej práce. Na základe spracovaného energetického štítu obálky budovy objekt patrí do veľmi úspornej stavby. Jednou z častí diplomovej práce bolo staticky navrhnuť a posúdiť konštrukčný prvok, aby vyhovoval na účinok pôsobiaceho zaťaženia.

V rámci diplomovej práce som využila vedomosti a skúsenosti získané počas celého štúdia na vysokej škole. Vďaka odborným konzultáciám a zvolenému typu stavby, som sa posunula vo svojich znalostiach z pozemného staviteľstva, ale naučila som sa aj nové poznatky z ďalších technických oblastí, ktoré sa pri projektovaní stavieb musia dodržiavať.

## **Pod'akovanie**

Chcela by som sa pod'akovať môjmu vedúcemu diplomovej práce pánovi Ing. Jiřímu Teslíkovi, Ph.D. za odborné vedenie, konzultácie a užitočné rady z praxe. Ďalej sa chcem pod'akovať pánovi Ing. Filipovi Čmielovi, Ph.D. za odborné konzultácie pri pracovaní projektovej dokumentácie v rámci predmetov Projekt I. a Projekt II.

Pod'akovanie určite patrí mojej rodine, ktorá mi umožnila študovať na tejto vysokej škole a za ich podporu pri štúdiu. A taktiež mojím priateľom za ich cenné rady a pomoc počas celého štúdia.

## Zoznam použitých zdrojov

NEUFERT, Ernst. *Navrhování staveb: příručka pro stavebního odborníka, stavebníka, vyučujícího i studenta*. Praha: Consultinvest, 1995. ISBN 80-901486-4-6.

MIKULÁŠ, Marián, Jozef OLÁH a Dana MIKULÁŠOVÁ. *Kreslenie stavebných konštrukcií*. 3., preprac. a dopl. vyd. Bratislava: Jaga group, 2006. ISBN 80-8076-033-0.

POKORNÝ, Marek. *Požární bezpečnost staveb: sylabus pro praktickou výuku*. V Praze: České vysoké učení technické, 2014. ISBN 978-80-01-05456-7.

## Zákony, vyhlášky a normy

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb. *o dokumentaci staveb*, v znění novely č. 405/2017 Sb.
- [2] Vyhláška č. 398/2006 Sb., *o obecně technických požadavcích na zabezpečení bezbariérového užívání staveb*.
- [3] Vyhláška č. 428/2001 Sb., *Ministerstva zemědělství*, kterou se provádí zákon č. 274/2001 Sb., *o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu a o změně některých zákonů* (zákon o vodovodech a kanalizacích).
- [4] Vyhláška č. 268/2009 Sb., *o technických požadavcích na stavby*.
- [5] Zákon č. 108/2006 Sb., *o sociálních službách*.
- [6] Zákon č. 185/2001 Sb., *o odpadech a o změně některých dalších zákonů*.
- [7] ČSN 73 0540-2 – *Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky*. (2011)
- [8] ČSN 73 0532 – *Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků – Požadavky*. (2010)
- [9] ČSN 73 0580-1 – *Denní osvětlení budov – základní požadavky*. (2007)
- [10] ČSN 73 4130 – *Schodiště a šikmé rampy – základní ustanovení*. (2010)
- [11] ČSN 73 0802 – *Požární bezpečnost staveb. Nevýrobní objekty*. (2009)
- [12] ČSN 73 0818 – *Požární bezpečnost staveb. Obsazení objektů osobami*. (2002)
- [13] ČSN 73 0821 – *Požární bezpečnost staveb. Požární odolnost stavebních konstrukcí*. (2007)
- [14] ČSN 73 6056 – *Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel*. (2011)

## Internetové zdroje

- [15] *Wienerberger* [online], *Technické listy POROTHERM* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/>
- [16] *Isover* [online], *Produkty Isover* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/produkty>
- [17] *GLASTEK* [online], [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/obsah/technicka-podpora/glastek-40-special-mineral>
- [18] *VEKRA* [online], *Sortiment VEKRA* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.vekra.cz/sortiment/okna-dvere/>
- [19] *VELUX* [online], *Produktové listy VELUX* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: [https://velcdn.azureedge.net/~media/marketing/cz/odbornici/pdf/produktove\\_listy/velux\\_produktovy\\_list\\_2017\\_isd1093.pdf](https://velcdn.azureedge.net/~media/marketing/cz/odbornici/pdf/produktove_listy/velux_produktovy_list_2017_isd1093.pdf)
- [20] *RHEINZINK* [online], *produkty RHEINZINK* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.rheinzink.sk/produkty/>
- [21] *Baumit* [online]. [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.baumit.sk/>
- [22] *Dektrade* [online]. [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>
- [23] *Geoportál ČUZK* [online]. [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://nahlizenidokn.cuzk.cz/>
- [24] *Česká geologická služba* [online]. [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/extranet/sluzby/aplikace/>
- [25] *TZB Info* [online]. [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/>
- [26] *Štatutárne mesto Opava* [online]. [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.opava-city.cz/cs>
- [27] *SEMO Výťahy* [online]. *SEMO výroba-jídelní výtahy* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.semovyťahy.cz/vyroba/jidelni-vytahy>
- [28] *KONE* [online]. *KONE Výťahy* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: [https://www.kone.cz/Images/8716%20KONE%20Transys%20brochure%20goods-EN81-20-hr\\_tcm191-18532.pdf](https://www.kone.cz/Images/8716%20KONE%20Transys%20brochure%20goods-EN81-20-hr_tcm191-18532.pdf)
- [29] *TEBAU* [online]. *Isobox TEBAU* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.tebau.sk/produkty/spotrebnny-material/izolacne-prvky/odhlucenie-schodisk/isobox/>



- [30] *GEBERIT* [online]. *Geberit Pluvia* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.geberit.sk/vyrobyky/geberit-kanalizacne-systemy/geberit-pluvia-odvodnenie-striech/>
- [31] *Knauf* [online]. *Knauf sadrokartónové zavesené podhlady* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <http://www.knauf.sk/d11-podhlady-d11-sk>
- [32] *Rigips* [online]. *Predsadené steny a šachtové steny Rigips* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: [https://www.rigips.sk/files/kniznica/asv-2017/02\\_atlas-sucej-vystavby-2017.pdf](https://www.rigips.sk/files/kniznica/asv-2017/02_atlas-sucej-vystavby-2017.pdf)
- [33] *Fermacell* [online]. *Konstrukce Fermacell* [cit. 2019-11-12]. Dostupné z: <https://www.fermacell.cz/cz/konstrukce>

### **Použitý software**

Adobe Systems Incorporated. *Adobe Photoshop CC 2019*

Adobe Systems Incorporated, *Adobe Acrobat DC 2015*

Autodesk. *AutoCAD 2019*

Microsoft. *Microsoft Office Word 2016*

Microsoft. *Microsoft Office Excel 2016*

Stavebná fyzika – Svoboda software, *Teplo 2017*

Stavebná fyzika – Svoboda software, *Energie 2017*

## Zoznam obrázkov a tabuliek

### Zoznam obrázkov

Obrázok č. 1: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S01 ...	53
Obrázok č. 2: Rozloženie relatívnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S01 ....	54
Obrázok č. 3: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S01 .....	54
Obrázok č. 4: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S02 ...	58
Obrázok č. 5: Rozloženie relatívnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S02 ....	59
Obrázok č. 6: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S02 .....	59
Obrázok č. 7: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S04 ...	63
Obrázok č. 8: Rozloženie relatívnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S04 ....	63
Obrázok č. 9: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S04 .....	64
Obrázok č. 10: Rozloženie tlakov vodnej pary v typickom mieste konštrukcie skladby S05 .	68
Obrázok č. 11: Rozloženie relatívnej vlhkosti v typickom mieste konštrukcie skladby S05 ..	68
Obrázok č. 12: Rozloženie teplôt v typickom mieste konštrukcie skladby S05 .....	69
Obrázok č. 16: Schéma riešeného schodiska .....	85
Obrázok č. 17: Schéma schodiskového ramena .....	86
Obrázok č. 18: Statická schéma schodiskového ramena.....	88
Obrázok č. 19: Priebeh normálových síl na schodiskovom ramene .....	88
Obrázok č. 20: Priebeh vnútorných síl na schodiskovom ramene .....	89
Obrázok č. 21: Priebeh momentov na schodiskovom ramene .....	89
Obrázok č. 22: Schéma maximálnej osovej vzdialenosti prútov .....	91
Obrázok č. 23: Schéma minimálnej osovej vzdialenosti prútov .....	92

### Zoznam tabuliek

Tabuľka č. 1: Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií v 1.NP .....	44
Tabuľka č. 2: Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií v 2.NP .....	44
Tabuľka č. 3: Požiarne odolnosť stavebných konštrukcií v 3.NP .....	45
Tabuľka č. 4: Dĺžky nechránených únikových ciest (NÚC) .....	45
Tabuľka č. 5: Dĺžky chránených únikových ciest (CHÚC) .....	46
Tabuľka č. 6: Výpočet stáleho zaťaženia schodiskového ramena.....	86
Tabuľka č. 7: Výpočet úžitného zaťaženia schodiskového ramena .....	86
Tabuľka č. 8: Výpočet stáleho zaťaženia schodiskovej medzipodesty .....	87

Tabuľka č. 9: Výpočet úžitného zaťaženia schodiskovej medzipodesty .....	87
Tabuľka č. 10: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N1.01 .....	95
Tabuľka č. 11: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N1.01 .....	97
Tabuľka č. 12: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N1.02 .....	98
Tabuľka č. 13: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N1.02 .....	99
Tabuľka č. 14: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N1.03 .....	100
Tabuľka č. 15: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N1.03 .....	101
Tabuľka č. 16: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N2.01 a N3.01 .....	102
Tabuľka č. 17: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N2.01 a N3.01 .....	103
Tabuľka č. 18: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N2.02 a N3.02 .....	104
Tabuľka č. 19: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N2.02 a N2.03 .....	106
Tabuľka č. 20: Hodnoty pre výpočet požiarneho zaťaženia PÚ N2.03 a N3.03 .....	107
Tabuľka č. 21: Kontrolovateľný výpočet odstupovej vzdialenosti PÚ N2.03 a N3.03 .....	108

## Zoznam príloh

### Príloha č.1: Výkresová dokumentácia

A-1	Štúdia – pôdorys 1.NP	M 1:100
A-2	Štúdia – pôdorys 2.NP	M 1:100
A-3	Štúdia – pôdorys 3.NP	M 1:100
A-4	Štúdia – rez A-A´	M 1:100
A-5	Štúdia – pohľady	M 1:100
C 1.1	Situácia širších vzťahov	M 1:2000
C 1.2	Koordinačný situačný výkres	M 1:200
D.1.1.a - 01	Základy	M 1:50
D.1.1.a - 02	Pôdorys 1.NP	M 1:50
D.1.1.a - 03	Pôdorys 2. NP	M 1:50
D.1.1.a - 04	Pôdorys 3. NP	M 1:50
D.1.1.a - 05	Strop nad 1.NP	M 1:50
D.1.1.a - 06	Strop nad 2.NP	M 1:50
D.1.1.a - 07	Strop nad 3.NP	M 1:50
D.1.1.a - 08	Plochá vegetačná strecha	M 1:50
D.1.1.a - 09	Rez A-A´	M 1:50
D.1.1.a - 10	Rez C-C´	M 1:50
D.1.1.a - 11	Severný a južný pohľad	M 1:100
D.1.1.a - 12	Východný a západný pohľad	M 1:100
D.1.1.b - 13	Detail A – objekt v kontakte s upraveným terénom	M 1:10
D.1.1.b - 14	Detail B – atika	M 1:10
D.1.1.b - 15	Výpis výplní otvorov	
D.1.1.b - 16	Výpis zámočnických výrobkov	
D.1.1.b - 17	Výpis klampiarskych výrobkov	
D.1.2 – 01	Výkres výstuže schodiska	M1:25
D.1.3 – 01	Zjednodušený pôdorys 1.NP	M 1:100
D.1.3 – 02	Zjednodušený pôdorys 2.NP	M 1:100
D.1.3 – 03	Zjednodušený pôdorys 3.NP	M 1:100