

VŠB - Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Srovnání technologií zateplení obvodového pláště zadaného objektu**

**Comparison of technologies insulation cladding specified object**

Student:

Bc. Jiří Balvín

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

## Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Jiří Balvín**

Studijní program: N3607 Stavební inženýrství

Studijní obor: 3607T049 Provádění staveb

Téma: Srovnání technologií zateplení obvodového pláště zadaného objektu  
Comparison of technologies insulation cladding specified object

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby:

Technická zpráva

Koordinační situace

Výkopy

Základy

Půdorysy jednotlivých podlaží

Hlavní řezy

Pohledy

Detaily zateplení obvodového pláště

b) Část technologie:

Technologie zateplení obvodového pláště

Časové plánování

Rozpočet

Zařízení staveniště

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. Marcela Halířová, Ph.D.**

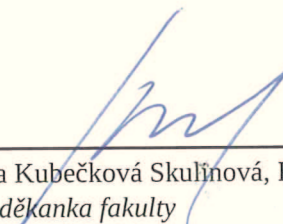
Datum zadání: 29.02.2012

Datum odevzdání: 30.11.2012



---

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.  
vedoucí katedry



---

prof. Ing. Darja Kubečková Skulínová, Ph.D.  
děkanka fakulty

### **Prohlášení studenta**

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce Ing. Marcely Halířové, Ph.D. a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30.11.2012

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

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

V Ostravě 30.11.2012



### Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Ing. Marcele Halířové, Ph.D., vedoucí diplomové práce, za odborné vedení a pomoc v průběhu zpracování této diplomové práce.

V Ostravě 30.11.2012

.....

podpis studenta

**Anotace**

Cílem této diplomové práce je vypracování projektové dokumentace pro výstavbu třípodlažní podsklepené rekreační residence Nika, s jedenácti apartmány. Residence se skládá z apartmánů pro ubytované hosty v rámci prvního, až třetího nadzemního podlaží a nebytových prostor, které jsou umístěny v suterénu. Konstrukční systém novostavby residence je navržen, jako železobetonový monolitický skelet s vyzděným, zatepleným obvodovým pláštěm.

Projektová dokumentace je zpracována ve dvou částech. Část pozemní stavby a část technologie. V části pozemní stavby jsou řešeny stavební výkresy a kompletní projektová dokumentace stavby pro provádění novostavby residence. V technologické části diplomové práce je vypracován kompletní technologický předpis pro provádění zateplení ETICS pomocí šedého pěnového polystyrenu Isover EPS Greywall plus. V další technologické části je zpracován časový harmonogram a rozpočet tohoto druhu zateplení. Součástí této práce je také vypracovaná technická zpráva pro zařízení staveniště, včetně dvou výkresů zařízení staveniště. První výkres v době zahájení stavebních prací a druhý ve fázi zateplování objektu. V závěru této práce je zpracováno srovnání tří druhů izolačních desek, používaných v kontaktním zateplení ETICS. Jedná se o šedý pěnový polystyren Isover EPS Greywall plus, bílý pěnový polystyren Isover EPS 70 F a o minerální izolaci z kamenných vláken Isover TF.

---

**Anotacion**

The aim of this diploma thesis is to design a project documentation for the construction of a three-storey a recreation residence with one basement floor and with eleven apartments named Nika. The residence consists of apartments for an accomodation for guests from first till third floor and non-residential premises, which are situated in the basement. The construction system of a new residential building is designed as a reinforced concrete monolithic skeleton with a brick up walls and thermal wall cladding system.

The project documentation is processed in two parts. These are a part of the building construction and technological part. In the part of a building construction are solved construction drawings and complete project documentation for the implementation of a new residential building. In the technological part of the diploma thesis is drawn up a complete technological prescription for the thermal wall cladding system ETICS using by gray foam polystyrene Isover EPS Greywall plus. In the next technological part is processed a timetable and a budget for this type of thermal insulation. A part of this thesis is also the technical report for a site equipment including two drawings of the construction site. The first drawing is focused on the beginning of construction work and second one during making up of a thermal wall cladding system. In the conclusion of this thesis is handled a comparison three types of an insulation boards in a thermal wall cladding system ETICS. These are a gray foam polystyrene Isover EPS Greywall plus, a white foam polystyrene EPS Isover 70 F and a mineral insulation from stone fibers Isover TF.



**Seznam použitého značení**

BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	česká technická norma
DN	průměr[mm]
DPH	daň z přidané hodnoty
EN	evropská norma
EPS	expandovaný polystyren
XPS	extrudovaný polystyren
ETAG	řídící pokyny pro evropské technické schválení
ETICS	vnější tepelně izolační kompozitní systém
Kč	korun českých
M:	měřítka
NP	nadzemní podlaží
NN	nízké napětí
OOPP	osobní ochranné pracovní pomůcky
PE	polyetylen
UV	ultrafialové záření
apod.	a podobně
atd.	a tak dále
kg	kilogram
km/h	kilometrů v hodině
m	metr
r	poloměr [mm]

tl. tloušťka [mm]

tj. to je

**Zkratky v tepelně technických posudcích:**

$F_{ii}$  relativní vlhkost v interiéru [%]

$M_{c,a}$  roční množství zkondenzované vodní páry [ $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ ]

$M_{c,N}$  maximální množství zkondenzované vodní páry ( $\text{kg}/\text{m}^2, \text{rok}$ )

$M_{ev,a}$  roční množství odpařitelné vodní páry [ $\text{kg}/\text{m}^2 \cdot \text{rok}$ ]

$M_i$  faktor difuzního odporu

$RH_i$  relativní vlhkost v interiéru [%]

$T_{ae}$  návrhová venkovní teplota [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$T_{ai}$  návrhová teplota vnitřního vzduchu [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$T_e$  teplota na vnější straně [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$T_i$  návrhová vnitřní teplota [ $^{\circ}\text{C}$ ]

$U$  součinitel prostupu tepla [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]

$U_{,g}$  součinitel prostupu tepla sklem okna [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]

$U_{,N}$  požadovaná hodnota součinitele prostupu [ $\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ]

$f, R_{si}$  vypočtená hodnota kritického teplotního faktoru

$f, R_{si,cr}$  kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

$f, R_{si,m}$  průměrná hodnota teplotního faktoru vnitřního povrchu [-]

$f, R_{si,N}$  požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu [-]

$\lambda$  součinitel tepelné vodivosti [ $\text{W}/\text{mK}$ ]

**Seznam použitých grafických a výpočetních programů:**

AutoCAD 2010 [24]

Adobe Reader X [25]

KROS plus - ÚRS Praha a.s., verze 14.60 [26]

Microsoft Office Project 2007 [27]

Microsoft Office Word 2007 [-]

Microsoft Office Excel 2007 [-]

PDFCreator [-]

TEPLO 2011 - Stavební fyzika - Svoboda software [28]

**Úvod diplomové práce**

Zadání diplomové práce

Prohlášení studenta

Poděkování

Anotace

Seznam použitého značení

Seznam použitých grafických a výpočetních programů

**Obsah****A. Část pozemní stavby - textová část****A. Průvodní zpráva ..... 7**

a) identifikace stavby, jméno a příjmení, místo trvalého pobytu stavebníka ..... 7

b) údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku..... 8

c) údaje o provedených průzkumech ..... 8

d) informace o splnění požadavků dotčených orgánů ..... 9

e) informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu ..... 9

f) údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí ..... 9

g) věcné a časové vazby stavby ..... 9

h) předpokládaná lhůta výstavby ..... 9

i) statistické údaje o stavbě ..... 9

**B. Souhrnná technická zpráva ..... 10****1) Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení ..... 10**

a) zhodnocení staveniště..... 10

b) urbanistické a architektonické řešení stavby, popřípadě pozemků s ní souvisejících . 10

c) technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb..... 11

d) napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu ..... 11

e) řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu.....	11
f) vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany .....	12
g) řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací	12
h) průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků.....	12
i) údaje o podkladech pro vytyčení stavby.....	12
j) členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty .....	13
k) vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby.....	13
l) způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnost pracovníků .....	13
<b>2) Mechanická odolnost a stabilita.....</b>	<b>14</b>
<b>3) Požární bezpečnost.....</b>	<b>14</b>
<b>4) Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí .....</b>	<b>14</b>
<b>5) Bezpečnost při užívání .....</b>	<b>15</b>
<b>6) Ochrana proti hluku .....</b>	<b>16</b>
<b>7) Úspora energie a ochrana tepla.....</b>	<b>16</b>
<b>8) Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace .....</b>	<b>16</b>
<b>9) Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí.....</b>	<b>16</b>
<b>10) Ochrana obyvatelstva .....</b>	<b>16</b>
<b>11) Inženýrské stavby (objekty) .....</b>	<b>16</b>
a) odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod.....	16
b) zásobování vodou.....	17
c) zásobování energiemi.....	17
d) řešení dopravy.....	17
e) povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav .....	17
f) elektronické komunikace .....	17
<b>12) Výrobní a nevýrobní technologická zařízení stavby .....</b>	<b>17</b>
<b>C. Situace stavby .....</b>	<b>18</b>

<b>D. Dokladová část</b> .....	<b>18</b>
a) stanoviska, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování projektové dokumentace.....	18
b) průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií.....	18
<b>E) Zásady organizace výstavby</b> .....	<b>19</b>
<b>1. Technická zpráva</b> .....	<b>19</b>
a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště.....	19
b) významné sítě technické infrastruktury .....	19
c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.....	19
d) úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob .....	23
e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů .....	23
f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů .....	23
g) popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení .....	29
h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti .....	29
i) podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě .....	31
j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů.....	31
<b>2. Výkresová část</b> .....	<b>31</b>
a) celková situace stavby se zakreslením hranice staveniště a staveb zařízení staveniště	31
b) vyznačení přívodu vody a energií na staveniště, jejich odběrových míst.....	31
<b>F) Dokumentace stavby</b> .....	<b>32</b>
<b>1. Pozemní (stavební) objekty</b> .....	<b>32</b>
<b>1.1 Architektonické a stavebně technické řešení</b> .....	<b>32</b>
<b>1.1.1. Technická zpráva</b> .....	<b>32</b>
a) účel objektu .....	32
b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení .....	32
c) kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace .....	32
d) technické a konstrukční řešení objektu .....	33

e) tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů .....	34
f) způsob založení objektu.....	34
g) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí.....	34
h) dopravní řešení.....	35
i) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření ....	35
j) dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	35
<b>1.1.2. Výkresová část .....</b>	<b>35</b>
<b>1.2. Stavebně konstrukční část .....</b>	<b>36</b>
<b>1.2.1. Technická zpráva.....</b>	<b>36</b>
a) popis navrženého konstrukčního systému stavby .....	36
b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky.....	36
c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení .....	40
d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů .....	40
e) technologické podmínky postupu prací .....	40
f) zásady pro provádění bouracích prací a podchycovacích prací .....	40
g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí.....	40
h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury .....	41
i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby .....	41
<b>Výkresová část - seznam výkresů.....</b>	<b>42</b>
<b>B. Část technologie.....</b>	<b>43</b>
<b>1) Technologický předpis - technologie zateplení obvodového pláště.....</b>	<b>44</b>
1.1. Obecné informace .....	44
1.2. Pracovní podmínky a připravenost.....	44
1.5. Převzetí staveniště .....	57
1.6. Personální obsazení .....	57
1.8. Požadavky na podklad zateplování obvodového pláště .....	61
1.9. Pracovní postup .....	61

1.11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	72
1.12. Nakládání s odpady .....	73
<b>2) Časové plánování - zateplení obvodového pláště.....</b>	<b>74</b>
<b>3) Rozpočet - zateplení obvodového pláště.....</b>	<b>74</b>
<b>4) Technická zpráva zařízení staveniště .....</b>	<b>74</b>
<b>5) Srovnání technologií zateplení obvodového pláště zadaného objektu.....</b>	<b>75</b>
a) Porovnávané materiály:.....	75
b) Charakteristika materiálů: .....	75
c) Srovnání dle součinitele prostupu tepla U a kondenzace vodní páry $M_{c,a}$ .....	76
d) Srovnání dle součinitelů tepelné vodivosti $\lambda_D$ .....	98
e) Srovnání dle ceny materiálu.....	99
f) Srovnání dle třídy a stupně hořlavosti .....	100
g) Srovnání dle vlastností .....	101
h) Závěr .....	102
<b>SEZNAM PŘÍLOH:.....</b>	<b>103</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:.....</b>	<b>103</b>
Vyhlášky a zákony.....	103
Normy .....	104
Elektronické prameny .....	105
1) Počítačové programy .....	105
2) www stránky .....	105



## A. ČÁST POZEMNÍ STAVBY

### Textová část:

- A. Průvodní zpráva [7]
- B. Souhrnná technická zpráva [7]
- C. Situace stavby [7]
- D. Dokladová část [7]
- E. Zásady organizace výstavby [7]
- F. Dokumentace stavby [7]

**A. Průvodní zpráva [7]**

**a) identifikace stavby, jméno a příjmení, místo trvalého pobytu stavebníka, obchodní firma (fyzické osoby), obchodní firma, IČ, sídlo stavebníka (právnícké osoby), jméno a příjmení projektanta, číslo pod kterým je zapsán v evidenci autorizovaných osob vedené Českou komorou architektů nebo Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě s vyznačeným oborem, popřípadě specializací jeho autorizace, dále jeho kontaktní adresa a základní charakteristika stavby a její účel**

Název stavby: Rekreační apartmány NIKA residence

Místo stavby: Katastrální území Chvalčov

Obec Chvalčov

Okres Kroměříž

Parcelní číslo 930/1

Investor: Obec Chvalčov 768 72

Obřanská 145

Zastoupení: Ing. Antonín Stodůlka

Projektant: Bc. Jiří Balvín

Školní 548, Chvalčov 768 72

Zhotovitel: POZIMOS, a.s

K Pasekám 3663, 760 01 Zlín

E-mail: info@pozimos.cz

Telefon: +420 575 753 412

Fax: +420 575 753 400

IČ: 00147389

DIČ: CZ00147389

OR: Spisová značka: B2 vedená u rejstříkového soudu v Brně

Stupeň:	Dokumentace pro stavební povolení
Druh stavby:	Novostavba
Účel stavby:	Rekreační apartmány NIKA residence
Označení objektu:	NIKA residence
Počet podlaží:	3 NP s podsklepením
Zastřešení objektu:	Jednoplášťová plochá střecha s atikou

**b) údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích**

Stavební parcela č. 930/1, která se nachází v katastrálním území obce Chvalčov, psč.768 72, nebyla do této doby využívána. Dle výpisu z katastru nemovitostí je parcela ve vlastnictví obce Chvalčov. Pozemek se nachází na rovinatém terénu. Nadmořská výška  $\pm 400,000$  m n.m.B.p.v.

**c) údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

*Geologický průzkum:* Byly provedeny průzkumné geologické vrtné sondy. Došlo ke zjištění hladiny podzemní vody na úrovni 394,500 m n.m. B.p.v. (-5,500 m od  $\pm 0,000$ ).

*Radonový průzkum:* Byla provedena měření výskytu radonu. Naměřené hodnoty byly minimální a shledány jako člověku nezávadné.

*Vlastní průzkum:* Fotodokumentace a zaměření stavebního pozemku 930/1.

Napojení rekreačních apartmánů NIKA residence na technickou infrastrukturu bude provedeno pomocí přípojek na stávající řády v ulici Říka. Jde především o napojení na vodovodní síť, elektrickou síť, kanalizační síť a plynovodní síť.

Napojení na dopravní infrastrukturu bude zajištěno chodníkem ze zámkové dlažby a sjezdem na parkoviště pro hosty residence, které jsou součástí stavby.

**d) informace o splnění požadavků dotčených orgánů**

Projektová dokumentace bude respektovat veškeré požadavky dotčených orgánů a správců sítí. Všechny požadavky jsou splněny.

**e) informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Zákon č.183/2006 Sb. - O územním plánování a stavebním řádu [1]

Vyhláška č.268/2009 Sb. - O technických požadavcích na stavby [6]

Vyhláška č.499/2006 Sb. - O dokumentaci staveb [7]

Všechny požadavky jsou splněny.

**f) údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 stavebního zákona**

Novostavba rekreačních apartmánů Nika residence je navržena v souladu s regulačními podmínkami územního plánu obce Chvalčov. Všechny nezbytné podmínky pro její výstavbu jsou splněny.

**g) věcné a časové vazby stavby**

V okolí stavby je počítáno s výstavbou parkoviště pro hosty. Projektová dokumentace na výstavbu tohoto parkoviště, není součástí této diplomové práce.

**h) předpokládaná lhůta výstavby**

Zahájení stavby: 1.4.2013

Dokončení stavby: 20.11.2013

**i) statistické údaje o stavbě**

Celková plocha pozemku: 3626 m<sup>2</sup>

Zastavěná plocha celkem: 546 m<sup>2</sup>

Obestavěný prostor: 5788 m<sup>3</sup>

Podlahová plocha celkem: 1672,17 m<sup>2</sup>

Počet apartmánů: 11 bytových jednotek

Cena dle rozpočtu: cca 25,3 mil. Kč (bez DPH)

## **B. Souhrnná technická zpráva [7]**

### **1) Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení**

#### **a) zhodnocení staveniště, u změny dokončené stavby též vyhodnocení současného stavu konstrukcí; stavebně historický průzkum u stavby, která je kulturní památkou, je v památkové rezervaci nebo je v památkové zóně**

Stavební pozemek pro výstavbu novostavby Nika residence o celkové výměře 3626 m<sup>2</sup> p.č. 930/1 se nachází v obci Chvalčov, v ulici Říka, katastrálním území Chvalčov. Pozemek je rovinný. Novostavba je umístěna v nezastavěném území obce. Pozemek není v současné době nijak využíván. Na stavebním pozemku nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. Hladina podzemní vody se nachází v úrovni +394,500 m n.m. B.p.v. (-5,500 m od ± 0,000). Vjezd na pozemek je z přilehlé ulice Říka, asfaltové místní komunikace šířky 6,5 m. Vjezd je zabezpečen parkovacím systémem se závorami. Základová půda je tvořena hlínami s pevnou konzistencí, které je vhodná pro založení novostavby Nika residence. Inženýrské sítě veřejné kanalizace, vodovodu, elektrické energie jsou vedeny v přilehlé ulici Říka.

#### **b) urbanistické a architektonické řešení stavby, popřípadě pozemků s ní souvisejících**

Novostavba Nika residence se nachází v obytné zóně v ulici Říka. Architektonické a urbanistické řešení vyplývá z okolního prostředí a charakteru pozemku.

Jedná se o čtyřpodlažní objekt s třemi nadzemními podlažními a suterénem. Residence je navržena jako železobetonový monolitický skelet s vyzděným obvodovým pláštěm z cihelných bloků Porotherm [64] systémové stavebnice firmy Wienerberger [64]. Půdorys residence je obdélníkového tvaru. Vstup do objektu je zajištěn jako bezbariérový. Napojení na veřejnou komunikaci v ulici Říka je chodníkem se zámkovou dlažbou a sjezdem na parkoviště pro hosty residence.

V suterénu residence se nachází kotelna, výtahový prostor, strojovna výtahu, úklidová místnost, šatny, wc, sklad, koupelna, posilovna, lyžárna - kolárna, prádelna, sušárna, spojovací chodby a schodiště. V prvním nadzemním podlaží se nachází vstupní hala, recepce, šatna pro personál, spojovací chodba, výtahový prostor, úklidová místnost, schodiště a 3 bytové jednotky 2+1. Ve druhém a třetím nadzemním podlaží se nachází schodiště, výtahový prostor, úklidová místnost a 4 bytové jednotky. Tři bytové jednotky jsou typu 2+1 a jedna 3+1. Celkové rozměry residence Nika jsou 27,70 x 18,40 m. Konstrukční výška

jednotlivých pater je 3,2 m. Zastřešení je řešeno jednoplášťovou plochou střechou s atikou. Bytový dům je v souladu s okolní zástavbou rodinných domů v obci Chvalčov.

### **c) technické řešení s popisem pozemních staveb a inženýrských staveb a řešení vnějších ploch**

Stavba bude napojena na veřejnou síť technické infrastruktury, tj. na elektrickou energii, vodovod, kanalizaci a plynovod z přilehlé ulice školní, kde jsou již tyto sítě zhotoveny.

Napojení na vodovodní řád bude přípojkou PE potrubí DN 50. Splašková kanalizační přípojka bude napojena do stávajícího kanalizačního řádu obce Chvalčov pomocí přípojky DN 150. Plynovodní přípojka bude napojena na plynovodní řád pomocí přípojky DN 60 PE. Hlavní uzávěr plynu bude umístěn před budovou novostavby na hranici pozemku. Přípojka elektrické energie bude vedena od sloupového rozvaděče, který se nachází před novostavbou v ulici Říka a to pomocí podzemního vedení elektrické energie NN. Podrobnější řešení přípojek není v rozsahu této diplomové práce.

Vnější plochy okolo residence budou zatravněny a bude provedena parková výsadba s umístěním architektonických prvků. Spojení residence s veřejnou komunikací v ulici Říka bude chodníkem ze zámkové dlažby.

### **d) napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu**

V místě novostavby je podél místní komunikace vybudován chodník pro pěší, na který bude napojen vstupní chodník od residence. Chodník ze zámkové dlažby je od pozemku stavební parcely číslo 930/1 oddělen travnatým pásem šířky 2,05 m. Napojení místní komunikace na residenci je zajištěno sjezdem, který zajišťuje spojení s parkovištěm pro hosty residence umístěném v těsné blízkosti stavby, na parcele 930/1.

Stavba bude napojena na veřejnou síť technické infrastruktury, tj. na elektrickou energii, vodovod, kanalizaci a plynovod z přilehlé ulice Říka.

### **e) řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu, dodržení podmínek stanovených pro navrhování staveb na poddolovaném a svážném území**

Residence leží na okraji obce Chvalčov, v její horní části. Na výjezdu z obce směr Tesák, Troják. Přístup k residenci je zajištěn pomocí místní asfaltové komunikace pro automobily a chodníkem pro pěší. Napojení residence na asfaltovou komunikaci bude

zajištěno sjezdem na parkoviště, umístěném v blízkosti residence na stavební parcele č. 930/1. Na parkovišti bude celkem 15 parkovacích míst, z toho budou 2 pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Stavba se nenachází na poddolovaném území.

#### **f) vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany**

Realizace a užívání stavby nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Splašková kanalizace bude napojena na veřejnou kanalizační síť, kterou budou veškeré splaškové vody odvedeny do centrální čističky odpadních vod v Bystřici pod Hostýnem. Vytápění residence bude plynovými kotly. Odpady, vzniknuvší během výstavby se řádně vytrídí a odveze na speciální skládky, pro které jsou určeny a to v souladu se zákonem a vyhláškami o odpadech. Odpady, které vzniknou při užívání stavby, budou ukládány do odpadních nádob a odváženy v rámci svozu likvidace domovního odpadu.

#### **g) řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací**

Vstup do residence je řešen jako bezbariérový.

#### **h) průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace**

Před začátkem výstavby byla uskutečněna celková prohlídka stavebního pozemku. Byly provedeny inženýrsko-geologické průzkumné vrtné sondy, z důvodů zjištění kvality a složení půdy pozemku. Součástí průzkumu bylo také měření přítomnosti radonu, které bylo negativní v celé stavební parcele i jejím blízkém okolí.

Před zhotovením projektové dokumentace bylo projektantem provedeno měření stavební parcely a jeho průzkum. Součástí tohoto zkoumání stavebního pozemku byla také jeho fotodokumentace.

#### **i) údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém**

Katastrální mapa M 1:1000. Situace stavby M 1:500. Zaměření bylo provedeno pomocí polohopisného systému S - JTSK a výškopisného systému k B.p.v.

**j) členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory**

SO 01 - rekreační apartmány NIKA residence

SO 02 - přípojka kanalizace

SO 03 - přípojka elektrické energie

SO 04 - přípojka plynovodu

SO 05 - přípojka vodovodu

SO 06 - parkoviště pro hosty residence

SO 07 - zpevněné plochy, terénní a výsadbové úpravy

**k) vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, respektive jejich minimalizace**

Při výstavbě residence nevzniknou žádné negativní vlivy na okolní pozemky ani stavby. Během výstavby je nezbytné zajistit minimální prašnost, hlučnost v okolí staveniště. Dále je nutné zajistit dopravní označení vjezdu na staveniště a ochranu přilehlých komunikací a všech konstrukcí.

**l) způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnost pracovníků**

Mezi základní požadavky dodavatele stavby patří nevstupování do těsného okolí objektu stavby. Při provádění stavebních prací je nutné dodržovat:

Zákon č.309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [2].

Nařízení vlády č.591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [12].

Nařízení vlády č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13].

Nařízení vlády č.494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu [14].



Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků [15].

Všichni pracovníci musí být s předpisy seznámeni ještě před započítím stavebních prací. Všichni pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky, dle výše uvedených předpisů. Při všech pracích prováděných na staveništi je nutné dodržování projektu, ČSN, vyhlášek o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Je nutné dodržovat technologické postupy dané výrobcem. Na stavbě smí pracovat jen pracovníci vyučení, nebo zaučení v daném oboru. Všichni pracovníci musí být řádně proškoleni, o školení musí být sepsán protokol a všichni zúčastnění ho musí podepsat.

Staveništní mechanismy musí být zabezpečeny proti případné manipulaci cizími osobami. Je nutné precizní dodržování bezpečnostních opatření při pohybu staveništních mechanismů, nakládání, překládání apod.

## **2) Mechanická odolnost a stabilita**

Všechny stavební části vyhovují a odpovídají hodnotám užitného, nahodilého a dalšího zatížení uvažovaného při návrhu hlavní nosné konstrukce.

### **Novostavba je navržena tak aby:**

- ✓ nedošlo ke zřícení stavby, nebo její části
- ✓ nedošlo k poškození částí stavby v důsledku přetvoření nosných konstrukcí
- ✓ nedošlo k většímu stupni nepřípustného přetvoření

Dále viz. statický výpočet - není řešeno v diplomové práci.

## **3) Požární bezpečnost**

Viz. požární zpráva - není řešeno v diplomové práci.

## **4) Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí**

Výstavba residence, ani její užívání nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Materiály použité k výstavbě nepředstavují žádné riziko pro zdraví člověka, ani pro životní prostředí. Odpady, které vzniknou výstavbou, budou tříděny ihned na staveništi a odtud se bude vytríděný odpad dále zpracovávat, recyklovat, nebo se bude odvážet na skládky jim určené. Nakládání s odpadem Zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších

zákonů[3]. Dodavatel stavby je povinný při kolaudaci stavby předložit doklady o likvidaci odpadů.

*Výstavbou vzniknou tyto druhy odpadů:*

- 17 01 01 Beton
- 17 01 02 Cihly
- 17 01 03 Tašky a keramické výrobky
- 17 02 01 Dřevo
- 17 02 02 Sklo
- 17 02 03 Plasty
- 17 03 01 Asfaltové směsi obsahující dehet
- 17 03 02 Asfaltové směsi, které nejsou uvedené pod číslem 17 03 01
- 17 04 05 Železo a ocel
- 17 05 03 Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky
- 17 05 04 Zemina a kamení neuvedená pod číslem 17 05 03
- 17 06 01 Izolační materiály s obsahem azbestu
- 17 06 03 Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
- 17 06 04 Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01, 17 06 03
- 17 09 04 Směsný stavební odpad

## **5) Bezpečnost při užívání**

Projekt residence je zpracován v souladu s předpisy a příslušnými normami o bezpečnosti při užívání. Novostavba splňuje svým charakterem bezpečné užívání.

## **6) Ochrana proti hluku**

Novostavba nebude způsobovat žádný hluk. Hlukem z vnějšího prostředí, bude ochrana hostů uvnitř residence eliminována plastovými sedmikomorovými okny se zvukovou izolací. Uvnitř dispozice objektu jsou ke zvýšení útlumu hluku použity cihelné bloky Porotherm 30 P+D AKU [65], tyto cihelné bloky splňují vysoké nároky na akustiku.

## **7) Úspora energie a ochrana tepla**

Vnější nosný obvodový plášť bytového domu bude vyzděný mezi nosnými železobetonovými monolitickými sloupy na maltu tepelněizolační Porotherm TM [68] z cihelných bloků Porotherm 40 EKO+ [63]. Jsou to cihelné bloky s vysokými nároky na tepelný odpor a tepelnou akumulaci stěny. Tento plášť bude z vnější strany zateplen pěnovým polystyren Isover EPS GreyWall Plus tl. 140mm.[29] Vnější omítka bude zhotovena jako škrabaná z probarvené fasádní omítky Weber PAS Silikát. [36]

Úspora energie a tepla se posuzuje dle ČSN 73 0540 [18].

## **8) Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace**

Vstup do residence je bezbariérový. Pohyb mezi jednotlivými patry residence je možný pomocí osobního výtahu. V celém objektu není řešen žádný apartmán jako bezbariérový.

## **9) Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí**

Novostavba residence není ohrožena žádnými vnějšími vlivy, které by měly na stavbu výrazný negativní dopad. Hladina podzemní vody je na úrovni -5,500m od ± 0,000, tudíž je pod základovou spárou. Naměřená hladina hodnoty radonu je zanedbatelná a není zde zapotřebí speciálních protiradonových opatření.

## **10) Ochrana obyvatelstva**

Stavba dle projektové dokumentace splňuje požadavky na stavební řešení a situování stavby z hlediska ochrany obyvatelstva.

## **11) Inženýrské stavby (objekty)**

### **a) odvodnění území včetně zneškodňování odpadních vod**

Kanalizační přípojka bude připojena na stávající splaškovou kanalizační síť v ulici Říka pomocí potrubí DN 150.

**b) zásobování vodou**

Vodovodní přípojka bude napojena na stávající vodovodní síť v ulici Říka pomocí PE potrubí DN 50.

**c) zásobování energiemi**

Plynovodní přípojka bude napojena na stávající plynovodní síť v ulici Říka pomocí PE DN 50. Přípojka elektrické energie bude připojena na stávající elektrické vedení NN v ulici Říka a bude zhotovena jako podzemní.

**d) řešení dopravy**

Residence bude spojena s veřejnou komunikací v ulici Říka pomocí chodníku ze zámkové dlažby a sjezdu na parkoviště patřícímu k residenci, ležícímu na stejné stavební parcele 930/1 jako residence.

**e) povrchové úpravy okolí stavby, včetně vegetačních úprav**

Pro zapravení terénních úprav v okolí stavby bude použita ornice, která bude sejmuta z pozemku před započítím stavebních prací a uskladněna na deponii v místě staveniště. Po hrubém zapravení bude provedena výsadba vegetace a trávníku. Okolo celého obvodu novostavby bude vydlážděný okapový chodník.

**f) elektronické komunikace**

Budou řešeny samostatně po dokončení stavby, nejsou součástí této diplomové práce.

**12) Výrobní a nevýrobní technologická zařízení stavby**

Nevyskytují se.

### C. Situace stavby [7]

Situace stavby viz. výkresová část, výkres č. 1 - koordinační situace M 1:500

### D. Dokladová část [7]

a) stanoviska, posudky a výsledky jednání vedených v průběhu zpracování projektové dokumentace

Vyjádření:

1) **Telefonica O2 ČR a.s.**, Za Brumlovkou 266/2, 140 22 Praha 4 - Michle

Ze dne 11.2.2013

2) **HZS Zlínského kraje**, Přílucká 213, 760 01, Zlín

Ze dne 11.2.2013

3) **E.ON Servisní, s.r.o.**, Hády 968/2, 614 00, Brno

Ze dne 1.2.2013

4) **Kopie katastrální mapy**, nám. Dr. E.Beneše 49/1, 769 01 Holešov

Ze dne 1.1.2013

5) **E.ON Distribuce, a.s.** Lidická 36, 659 44, Brno

Ze dne 1.2.2013

6) **VAK, a.s.**, Kojetínská 3666, 767 11, Kroměříž

Ze dne 12.1.2013

7) **JMP, RWE Group, a.s.**, Na sádkách 2776, 767 01, Kroměříž

Ze dne 12.2.2013

b) **průkaz energetické náročnosti budovy podle zákona o hospodaření energií**

Není řešen v této diplomové práci

## **E) Zásady organizace výstavby [7]**

### **1. Technická zpráva**

#### **a) informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště**

Staveniště se nachází na okraji obce Chvalčov, v údolí mezi kopci U Rejvízu a Javorník - Hadí Kopec. Pozemek staveniště je vlastnictví investora stavby obce Chvalčov. V současné době není pozemek využíván. Terén staveniště je rovinatý, travnatý s křovinami a vzrostlými stromy, které budou odstraněny. Před skrývkou zeminy, bude stržen z pozemku travní drn a bude odvezen na skládku. Skrytá zemina bude uložena na deponii na stavební parcele 930/2 a po dokončení stavby bude použita k terénním úpravám. Celé staveniště bude během výstavby oploceno systémovým oplocením Johnny Servis PV7 [42]. Příjezd a vjezd na staveniště je zajištěn po místní komunikaci v ulici Říka, kde bude zhotoven sjezd na staveniště. Tato místní komunikace se musí během výstavby chránit před poškozením, případné vzniklé škody budou po dokončení stavebních prací odstraněny a komunikace bude uvedena do původního stavu na náklady zhotovitele.

#### **b) významné sítě technické infrastruktury**

Všechny významné sítě technické infrastruktury jsou podél ulice Říka, tudíž staveništěm neprochází a nebudou jím dotčeny.

#### **c) napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.**

##### **Zdroj vody**

Před začátkem výstavby bude zhotovena vodovodní přípojka z veřejné vodovodní sítě v ulici Říka, její součástí bude vodovodní šachta s vodoměrem. Rozvody vody budou po staveništi dále rozvedeny do míst její spotřeby.

##### **Zásobování staveniště vodou**

Staveniště je zásobováno vodou:

- a) užitkovou (sociální zařízení, činnosti, stavební stroje)
- b) pitnou (umývárna)
- c) požární

## Spotřeba vody

Součet spotřeb vody, která připadá na prováděné práce v období maximálního výkonu se stanovuje dle vzorce:

$$Q_n = \frac{\sum P_n * K_n}{t * 3600} = \frac{A * 1,6 + B * 2,7 + C * 2,0}{t * 3600} \quad [l/s]$$

Kde:

$Q_n$  = vteřinová spotřeba vody [l/s]

$P_n$  = spotřeba vody na den/směnu (8,16,24)

$K_n$  = součinitel nerovnoměrnosti pro danou spotřebu [-]

$t$  = doba, po kterou je voda odebírána [h]

## Výpočet vteřinového množství spotřeby vody, podle kterého se navrhne průměr potrubí

Maximální počet dělníků na stavbě =	30
Betonářské práce za směnu: $65m^3 \times 400 l =$	26 000 l
Zednické práce: $55 m^3 \times 180 l =$	9 900 l
Omítky: $120 m^2 \times 30 l =$	3 600 l
Hygiena na 1 dělníka – $40 l/sm. \times 30 =$	1200 l
Sprcha – $45 l/návštěvník \times 30 =$	1350 l
Voda pro technologické účely =	300l

$$Q_n = \frac{39500 * 1,6 + 2550 * 2,7 * 300 * 2,0}{8,5 * 3600} = 2,309 [l/s]$$

**Celková spotřeba vody: 2,309 l/sec**

Dle výpočtu bylo navrženo potrubí o průměru **DN50mm** ( $\text{Ø}50 \text{ mm} = \text{do } 2,7 \text{ l/sec}$ ).

### Zdroj elektřiny

Přípojka elektrické energie bude zajištěna pomocí podzemní přípojky NN z veřejné rozvodné sítě vedoucí podél ulice Říka. Po staveništi budou rozvody elektrické energie rozvedeny pod povrchem země v hloubce 0,8 m. O tomto rozvodu bude zhotoven jednoduchý plánec vedení sítě. Spotřeba elektrické energie bude měřena rozvodnou skříní s elektroměrem umístěným na staveništi.

### Při realizaci vycházíme

- ✓ z určení požadavků na nepřerušenu dodávku
- ✓ z vypracování předběžné rozvahy o odběru, která je podkladem pro jednání s příslušnými orgány
- ✓ o možnosti připojení na státní energetickou síť
- ✓ z jednání o využití budoucích definitivních zařízení pro účely výstavby

### Určení druhu spotřebičů a jejich výkonu

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro zařízení staveniště:

$$P = 1,1 \sqrt{((0,5 * P1 + 0,8 * P2 + P3)^2 + (0,7 * P1)^2)}$$

1,1.....koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7.....koeficient současnosti elektrických motorů

0,8.....koeficient současnosti vnitřního a vnějšího osvětlení



<b>P1 - příkon elektromotorů</b>			
Stavební stroj	Štítkový příkon (kW)	ks	(kW)
Stavební výtah	15	1	15
Jeřáb	38	1	38
Směšovací čerpadlo	5,5	2	11,0
Míchačka gravitační	9,5	2	19
Kontinuální míchač	5,5	2	11,0
Svářečka	8,0	2	16
Vrtačka	0,8	3	2,4
Úhlová bruska	1,1	2	2,2
Ohřívač na vodu	5,2	2	10,4
Stříhačka výztuže	3,0	1	3,0
Ponorný vibrátor	1,5	3	4,5
Otopné těleso v buňce	2,3	8	18,4
<b>Σ P1</b>			<b>150,9 kW</b>

<b>P2 - vnitřní osvětlení</b>			
Osvětlené prostory	Štítkový příkon (kW/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	(kW)
Kanceláře	0,031	14,75	0,457
Sklady	0,028	14,75	0,413
Šatny, sociální zařízení	0,065	59	3,835
<b>Σ P2</b>			<b>4,705 kW</b>

<b>P3 - venkovní osvětlení</b>			
Druh prací	Štítkový říkon(kW/m <sup>2</sup> )	m <sup>2</sup>	(kW)
Osvětlení staveniště	0,01	3626	36,26
Stavebně montážní práce	0,01	547	5,47
<b>Σ P3</b>			<b>41,73kW</b>

### Stanovení zdánlivého příkonu

$$P = \sqrt{((0,5 * 150,9 + 0,8 * 4,705 + 41,73)^2 + (0,7 * 150,9)^2)} = 160,57\text{kW}$$

## **Stanovení velikosti transformátu**

Dle předchozího výpočtu byl navržen přenosný stožárový transformátor o příkonu 200 kW. Transformátor bude umístěn na pozemku staveniště a bude zabezpečen proti krádeži a poškození. Z transformátoru povede elektrické vedení k jednotlivým místům odběru.

## **Kanalizace, odvodnění staveniště**

Splaškové odpadní vody z provozního zařízení staveniště a ze sociálních zařízení, budou napojeny přes revizní šachtu do veřejné kanalizační sítě vedoucí ulicí Říka.

Panelová komunikace vedoucí zařízením staveniště bude provedena v mírném spádu. Pomocí tohoto spádu bude voda odtékat do drenáže.

## **d) úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace**

Staveniště bude během celé výstavby oploceno do výšky 2 m a opatřeno uzamykatelnou bránou o šířce 5,5 m. U vstupu na staveniště bude viset cedule se nápisem ZÁKAZ VSTUPU VŠEM NEPOVOLANÝM OSOBÁM. Staveniště bude po celou dobu nepřístupné osobám s omezenou schopností pohybu a orientace. Celý průběh výstavby bude prováděn tak, aby nebyla dotčena práva majitelů okolních pozemků a nehrozilo zde riziko zranění osob. Výkopy přípojek inženýrských sítí mimo staveniště budou náležitě označeny a zabezpečeny proti pádu třetích osob. Po skončení denních prací bude objekt staveniště střežen soukromou bezpečnostní agenturou.

## **e) uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů**

Není součástí této diplomové práce.

## **f) řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů**

### **1. Staveniště**

#### **1.1 Postup budování a likvidace staveniště:**

Pozemek, na kterém bude zhotoveno zařízení staveniště je podle výpisu z katastru nemovitostí ve vlastnictví obce Chvalčov, tedy investora stavby. V současnosti není žádným způsobem využíván. Na stavebním pozemku se vyskytují vzrostlé křoviny, které musí být před započítím stavby zařízení staveniště odstraněny. Výstavba zařízení staveniště začne

ihned po předání a převzetí staveniště investorem zhotoviteli. O tomto předání a převzetí bude zhotoven protokol, který obě smluvní strany podepíší. Dále bude proveden zápis ve stavebním deníku. Zařízení staveniště se v průběhu prací na novostavbě residence bude měnit dle potřeb a bude zhotoveno dle výkresu zařízení staveniště č. 13.

### **1.2 Budování staveniště - pracovní operace**

- ✓ terénní úpravy
- ✓ oplocení staveniště
- ✓ vytyčení stavby
- ✓ zpevnění komunikace - panelová cesta dle výkresu zařízení staveniště
- ✓ zpevnění a odvodnění ploch
- ✓ osazení administrativních, sociálních a skladovacích buněk
- ✓ zhotovení skládek
- ✓ napojení na inženýrské sítě (elektrická energie, voda, kanalizace)
- ✓ postavení stavebního jeřábu
- ✓ postavení stavebního výtahu
- ✓ stavení lešení

### **1.3 Likvidace staveniště - pracovní operace**

- ✓ demontáž stavebního výtahu
- ✓ demontáž a odvoz lešení
- ✓ odvoz stavebních strojů, sil, míchaček atd...
- ✓ demontáž stavebního jeřábu
- ✓ odvoz administrativních, sociálních a skladovacích buněk
- ✓ likvidace zpevněných komunikací
- ✓ likvidace inženýrských sítí, revizních šachet
- ✓ demontáž a odvoz oplocení

### **1.4 Uspořádání staveniště a dopravní opatření na staveništi**

Vjezd na staveniště je z ulice Říka, kde bude z místní asfaltové komunikace vybudovaný sjezd. U vjezdu na staveniště je umístěna cedule s nápisem „ZÁKAZ VSTUPU VŠEM NEPOVOLANÝM OSOBÁM“ a „POZOR VÝJEZD VOZIDEL STAVBY“. Dále zde bude umístěna cedule upravující dopravní předpisy na staveništi, především maximální povolenou rychlost 15 km/h. Vjezd bude osazen uzamykatelnou bránou širokou 5,5m.

Celý obvod staveniště bude oplocen do výšky 2 m systémovým oplocením Johnny servis PV7 [43]. Celková délka oplocení je 248 m. Při odjezdu vozidel ze staveniště, na místní asfaltovou komunikaci, je nutné kontrolovat čistotu vozidla, aby nedocházelo ke znečišťování vozovky. Hlavní komunikace na staveništi bude sestavena ze železobetonových prefabrikovaných panelů rozměrů 3000 x 1500 mm, tyto panely budou uloženy na šterkové lože frakce 32/64. Zpevnění ostatních potřebných ploch bude provedeno nasypáním a zhutněním kameniva frakce 16/32 a 32/64. Rozsah provedení těchto zpevnění dle výkresu zařízení staveniště č 13. Během výstavby residence, bude v ulici Říka upravena pravidla silničního provozu, především rychlost a zákaz parkování.

### 1.5 Osvětlení staveniště

Celé staveniště bude osvětleno pomocí přenosných sloupových halogenových světel.

## 2. Mechanizace na staveništi

### Stavební jeřáb věžový MB 1030.11 [57]

Jde o pojízdný jeřáb s otočnou věží opatřenou vodorovným výložníkem délky 40 m s vlečnou kočkou. Ukotvení jeřábu k podkladu je pomocí patek o rozměrech 4,6 x 5,2 m. Doprava jeřábu na staveniště je pomocí tahače Tatry 815 a třinápravového podvozku. Montážní prostor musí být minimálně o rozměrech 5 x 35 m. Jeřáb bude na staveništi umístěn u pravého rohu budoucí budovy residence, ze kterého dosáhne na všechny skládky materiálu a pokryje půdorys stavby.

### Stavební míchačka DUO MIX [58]

Míchačku lze zásobovat jak směsí pytlouanou, tak směsí ze sila. Jedná se o duální systém dvojnásobného míchání a firmou M-TEC patentovaný princip směšování „materiál do vody“. Oblast použití míchačky lze mnohostranně rozšířit. Vedle funkce míchačky lze stroj přestavit na omítací stroj, čerpadlo na maltu. Přestavba je hotová po několika málo krocích.

Parametry míchačky:

- ✓ Standardní dopravované množství: cca 22 l/min
- ✓ Dopravní vzdálenost: až 60 m
- ✓ Dopravní výška: až 30 m
- ✓ Dopravní tlak: až 30 bar
- ✓ Hnací motory dopravní části: 3 kW, 400 V, 50 Hz
- ✓ Směšovací a čerpací část: 5,5 kW, 400V, 50 Hz
- ✓ Vodní čerpadlo: 0,75 kW, cca 60l/min, 4bar
- ✓ Elektrická přípojka: 400V, 50 Hz, 3 fáze
- ✓ Přípojka vody: vodní hadice  $\frac{3}{4}$  se spojkou GEKA
- ✓ Rozměry: 1350 x 640 x 1390 mm
- ✓ Hmotnost 250 kg

### Stavební výtah NOV 650 D [59]

Jde o stavební výtah pro dopravu osob a materiálu až do výšky 150 m. Výtahy jsou vybavené elektrickým pohonem, který je umístěn v kleci, nebo nad střechou výtahu. Klec výtahu se pohybuje po čtyřbokém, nebo třibokém stožáru odvalováním ozubených pastorků. Stožár jeřábu se kotví ke stěně, nebo konstrukci objektu. Bezpečnost je zajištěna provozní brzdou, samočinným zachycovačem, bezpečnostními a koncovými spínači.

Parametry výtahu:

- ✓ Nosnost: 650 kg
- ✓ Rozměry klece: 1,3 x 2,0 m
- ✓ Hmotnost: 1774 kg
- ✓ Napěťová soustava: 3NPE, 50 Hz, 400V

### 3. Administrativa a sociální zařízení na staveništi

Tato zařízení slouží k sociálním a hygienickým potřebám pracovníků a budou na staveništi budována před začátkem stavebních prací. Jejich rozsah závisí na celkovém maximálním možném počtu pracovníků na staveništi během jedné směny. Návrh těchto zařízení je zpracován v souladu s platnými hygienickými normami.

### 3.1 Návrh administrativy a sociálních zařízení

#### Administrativa

Pro potřeby stavbyvedoucího a mistra je navržena buňka

JOHNNY BOX kancelář - BKWC - kancelářský box včetně okna, dveří, el. rozvodů, topení, osvětlení, případně předsínku (zádveří) rozměry: 6050 mm x 2438 mm x 2800 mm [43]

**Sociální zařízení** - navrženo na maximální počet pracovníků, který může nastat na staveništi, tj. 30

#### Šatny

Slouží pro převlékání pracovníků a uschování osobních věcí.

Dle hygienické normy je minimální plocha pro jednoho pracovníka 1,25 m<sup>2</sup>

Celkový počet pracovníků na stavbě  $30 * 1,25 = 37,5$  m<sup>2</sup>

Dle tohoto výpočtu navržena 3x mobilní buňka,  $a = 14,75$  m<sup>2</sup> \* 3 = 44,25 m<sup>2</sup> VYHOVUJE

JOHNNY BOX šatna - BK1 - šatna včetně okna, dveří, el. rozvodů, topení, osvětlení, případně předsínku (zádveří) rozměry: 6050 mm x 2438 mm x 2800 mm [43]

#### Umývárna, WC

Slouží pro hygienické potřeby pracovníků.

Dle hygienické normy je minimálně 1 umyvadlo / 10 pracovníků, 1 sprcha / 20 osob, 2 pisoáry a 2 sedadla (pro 50 pracovníků).

JOHNNY SANITAR BOX–BSa2 kompletní mobilní sanitární zařízení: 2x WC, 2 x sprcha, 2x pisoár, 4x umyvadlo, 3x topení, 1x průtokový ohřívač, osvětlení, el. rozvody, předsínka, 3x okno, rozměry: 6050 mm x 2438 mm x 2800 mm [44]

### 4. Skladování, požadavky na uspořádání skládek

Rozměry skládek jsou dány užitnou plochou skladu pro uložení daného materiálu, pro který jsou určeny a manipulačním prostorem.

Palety s cihelnými bloky je možné ukládat maximálně dvě na sebe. Mezi dvěma různými materiály je nutné zajistit uličku o minimální šířce 0,75 m. Materiál těžší jak 50 kg na jednoho pracovníka se skladuje do výšky maximálně 1,2 m. Kusový materiál, který má pravidelné rozměry je možné skladovat do maximální výšky 1,8 m. Materiál nepravidelných rozměrů maximálně do výšky 1,0 m. Materiál ukládaný pomocí mechanismu je možné skladovat do výšky 2,2 m na dočasných skládkách a na skládkách trvalých až do výšky 3 m. Podklad jednotlivých skládek je zhotoven z kamenitého lože o mocnosti 150 mm, který musí být důkladně zhutněn a odvodněn.

Na staveništi budou dva druhy skládek a to uzavřené a otevřené.

#### 4.1 Uzavřené skládky

- ✓ Sklad pro pytlovaný materiál
- ✓ Uzamykatelný sklad (sloužící pro uskladnění nářadí a jako dílna)

#### 4.2 Otevřené skládky

- ✓ Skládka pro bednění, podpůrné konstrukce, lešení
- ✓ Skládka pro výztuž
- ✓ Skládka pro zdící materiály, překlady
- ✓ Skládky na odpad
- ✓ Deponie

### 5. Systém zásobování materiálu

Čerstvá betonová směs určená k betonáži základových patek, pásů, nosných sloupů a podlah a dalších částí stavby bude na staveništi dopravována z betonárky pomocí autodomíchávačů. Do a na bednění bude směs čerpána pomocí čerpadla.

Zdící keramické bloky Porotherm [64] budou na staveništi dodávány postupně a to v množství potřebném pro jednotlivá podlaží. Všechny cihelné bloky Porotherm [64] budou na staveništi dodávány na zafóliovaných paletách o rozměrech 1340 x 1000 mm.

Betonářská výztuž bude na staveništi dodávána postupně z důvodu jejího velkého množství. Postup dodávek jednotlivých druhů výztuže bude totožný s postupem prací, které budou na staveništi prováděny (výztuž pro základy, sloupy, stropy atd...)

Suchá maltová směs bude na stavenišť dodávána v zásobnících suché maltové směsi a v pytlích o hmotnosti 50 kg, na paletách o rozměrech 1200x800 mm.

Izolační desky polystyrenu Isover EPS Greywall plus [29] a Isover EPS Sokl [32], budou na stavenišť dodávány průběžně, dle harmonogramu dodávek a postupu prací. Na staveništi budou uskladněny v krytých skladech, nebo přímo v novostavbě residence.

#### **g) popis staveb zařízení stavenišť vyžadující ohlášení**

Buňky Johnny servis použité na staveništi nevyžadují stavební povolení ani ohlášení, nejsou spojeny trvale se zemí, jsou jen uloženy na ztuhlém podkladu.

#### **h) stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

Mezi základní požadavky dodavatele stavby patří nevstupování do těsného okolí objektu stavby. Při provádění stavebních prací je nutné dodržovat:

Zákon č.309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [2]. ( BOZP ).

Nařízení vlády č.591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništech [12].

Nařízení vlády č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13].

Nařízení vlády č.494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu [14].

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků [15].



Všichni pracovníci musí být s předpisy seznámeni ještě před započítím stavebních prací. Všichni pracovníci jsou povinni používat osobní ochranné pracovní pomůcky, dle výše uvedených předpisů. Při všech pracích prováděných na staveništi je nutné dodržování projektu, ČSN, vyhlášek o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci. Dále je nutné dodržovat technologické postupy dané výrobcem. Na stavbě smí pracovat jen pracovníci vyučení, nebo zaučení v daném oboru. Všichni pracovníci musí být řádně proškoleni, o školení musí být sepsán protokol a všichni zúčastnění ho musí podepsat.

Staveništní mechanismy musí být zabezpečeny proti případné manipulaci cizími osobami. Je nutné precizní dodržování bezpečnostních opatření při pohybu staveništních mechanismů, nakládání, překládání apod.

### **Povinnosti zaměstnance**

- ✓ dodržovat pracovní postupy
- ✓ dbát o svou bezpečnost a zdraví
- ✓ dbát o bezpečnost okolních osob, kterých se týká jeho práce
- ✓ pravidelně se účastnit školení BOZP
- ✓ používat OOPP a prostředky
- ✓ oznamovat závady a nedostatky
- ✓ spolupracovat na odstranění nedostatků zjištěných při kontrolách
- ✓ oznamovat pracovní úrazy
- ✓ nepožívat návykové látky a alkoholické nápoje před ani během pracovní doby
- ✓ chodit na pracovně lékařské prohlídky

### **Povinnosti zaměstnavatele**

- ✓ zajistit zaměstnancům pracovně lékařské prohlídky
- ✓ poskytnou první pomoc v případě úrazu, nevolnosti apod.
- ✓ vedoucí pracovníci musí pečovat o BOZP
- ✓ poskytovat zaměstnanců OOPP
- ✓ objasňovat příčiny úrazů
- ✓ zajišťovat školení BOZP
- ✓ předcházet rizikům úrazu
- ✓ vytvářet zdravé a bezpečné pracovní prostředí

**i) podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě**

Spolu s výstavbou budou použity stroje a mechanismy, které vyhovují všem nárokům na prašnost, hluk, exhalace. Objekt staveniště bude napojený na veřejnou kanalizaci v ulici Říka, tímto bude zabezpečen odvod splaškových a odpadních vod do čističky odpadních vod v Bystřici pod Hostýnem. Stavba nebude způsobovat během výstavby nadměrné množství emisí. Při odjezdu vozidel ze stavby budou tato vozidla očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování přilehlých a okolních veřejných komunikací. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se Zákonem č.185/2001 Sb, o odpadech a o změně některých dalších zákonů [3]. Vytříděný odpad bude likvidován povolenými způsoby a to uložením na skládku jemu určenou, nebo recyklací.

Při provádění stavebních prací musí zhotovitel stavby respektovat Nařízení vlády č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací [17] ve znění pozdějších předpisů dle § 12 musí být dodrženy nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru.

**j) orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů**

Zahájení výstavby: 1.4.2013

Dokončení výstavby: 20.11.2013

**2. Výkresová část****a) celková situace stavby se zakreslením hranice staveniště a staveb zařízení staveniště**

Situace stavby se bude v průběhu stavebních prací měnit. Pro stavbu residence byly zpracovány dvě varianty zařízení staveniště a to pro výstavbu objektu residence a pro zařízení staveniště v době zateplovacích prací. viz. výkres zařízení staveniště. č. 13 a č.14.

**b) vyznačení přívodu vody a energií na staveniště, jejich odběrových míst, vyznačení vjezdů a výjezdů na staveniště**

Viz. výkres zařízení staveniště č 13.

## F) Dokumentace stavby [7]

### 1. Pozemní (stavební) objekty

#### 1.1 Architektonické a stavebně technické řešení

##### 1.1.1. Technická zpráva

###### a) účel objektu

Navržená stavba rekreačních apartmánů Nika residence bude poskytovat občanům ubytování při rekreaci v obci Chvalčov. Součástí ubytování bude možnost využití fitness služeb posilovny, či využití společenské místnosti v suterénu budovy.

###### b) zásady architektonického, funkčního, dispozičního a výtvarného řešení a řešení vegetačních úprav okolí objektu, včetně řešení přístupu a užívání objektu osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

Residence je navržena jako čtyřpodlažní objekt, se třemi nadzemními podlažními a suterénem v celé půdorysné ploše objektu. Dominantu celé stavby tvoří prosklený obvodový plášť schodiště a prosklený vstup do residence. Obvodový plášť residence je zateplený a finální omítka je probarvena dvěma barvami, viz.výkres pohledů. Napojení na veřejnou komunikaci je pomocí vydlážděného chodníku zámkovou dlažbou a sjezdu na parkoviště pro ubytované hosty residence. Vstup do residence je bezbariérový, avšak uvnitř dispozice residence není počítáno s ubytováním osob s omezenou schopností pohybu a orientace. Není zde navržena žádná ubytovací jednotka vyhovující těmto osobám. Na úpravu vegetace v okolí objektu bude zpracován samostatný návrh zahradním architektem.

###### c) kapacity, užitkové plochy, obestavěné prostory, zastavěné plochy, orientace, osvětlení a oslunění

Celková plocha pozemku:	3626 m <sup>2</sup>
Zastavěná plocha celkem:	547 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	5798 m <sup>3</sup>
Podlahová plocha celkem:	1672,17 m <sup>2</sup>
Počet apartmánů:	11 bytových jednotek

## Orientace světových stran vůči bytovému domu

Vstup do residence je orientován na severovýchod. Osvětlení a oslunění residence je zabezpečeno orientací stavby vzhledem ke světovým stranám a také velikostí okenních otvorů.

### **d) technické a konstrukční řešení objektu, jeho zdůvodnění ve vazbě na užití objektu a jeho požadovanou životnost**

Novostavba residence bude založena na železobetonových monolitických patkách a pásech z betonu C25/30, vyztuženého betonářskou výztuží B500A a B210A. Pod základovými deskami a pásy bude provedena podkladní betonová vrstva o tloušťce 150 mm z betonu C 16/20. Součástí betonáže základových pásů je vynechání prostupů pro potrubí kanalizace a další přípojky. Pro bednění částí stavby bude použito systémové bednění DOKA [47].

Nosný systém novostavby residence je navržen jako železobetonový monolitický skelet, který tvoří sloupy, stropní deska, nosné a ztužující obvodové stěny, které zároveň budou plnit funkci obvodového pláště. Obvodové stěny budou z cihelných bloků Porotherm 40 EKO+ [63] a vnitřní ztužující stěna z cihelných bloků Porotherm 40 EKO + [63]. Osová vzdálenost jednotlivých sloupů je 5,9m x 5,9m a 5,9m x 3,9m u traktu se schodištěm a chodbou. Monolitické železobetonové sloupy budou tvořeny beton C25/30. Tyto sloupy budou vyarmovány betonářskou výztuží B210A a B500B dle výkresů výztuže. Stropní konstrukce je navržena jako křížem vyztužená železobetonová monolitická nosná deska tloušťky 200 mm. Beton použitý pro stropní desku bude drátkobeton pevnostní třídy C25/30. Obvodové zdivo bude vyzdženo na tepelněizolační maltu Porotherm TM [68]. Čerstvá betonová směs bude na stavbu dodávána nedalekou betonárkou pomocí autodomíchávačů. Systém dodávek bude řízen dle harmonogramu prací, objednávek a předem stanovených termínů.

Střešní konstrukce bude tvořena jednoplášťovou plochou střechou s atikou. Izolační vrstvu střešní konstrukce bude tvořit Isover EPS 200S [33]., který bude ze spodní strany oddělen od železobetonového monolitického stropu parotěsnou zábranou Fatrapar [46]. a podkladní textilii Fatratex [46]. Z vrchní strany bude použita hydroizolační střešní fólie Fatrafol 810 [45].tl. 2 mm. Oplechování atiky bude měděným plechem tl. 1 mm. viz detail atiky. Na ploché střeše bude umístěn hromosvod.

**e) tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí a výplní otvorů**

Všechny materiály použité při výstavbě jsou v souladu s ČSN 730540-2 Tepelná ochrana budov - Tepelné požadavky [19]

Okna použita v residenci budou sedmikomorová plastová okna Salamander Streamline 7 [48] s izolačním trojsklem  $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

Obvodový plášť bude zateplen pěnovým polystyrenem EPS Greywall plus tl.140 mm. [29]

Vstupní dveře budou hliníkové s přerušným tepelným mostem od firmy Hueck Hartman [49], typ 72E  $U_f = 2,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Celoprosklená část fasády bude z tepelněizolované hliníkové prosklené fasády Hueck Hartman [49] 1.0 VF50  $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

**f) způsob založení objektu s ohledem na výsledky inženýrsko - geologického a hydrogeologického průzkumu**

Na základě inženýrsko-geologického a hydrogeologického průzkumu bylo zjištěno, že založení objektu nevyžaduje speciální zakládání, podmínky pro založení jsou standardní a nenáročné. Základová půda je tvořena soudržnou únosnou hlinitou zeminou. Hladina podzemní vody byla zjištěna na úrovni -5,500 od  $\pm 0,000$  (+400,000 m n.m B.p.v.) tedy pod úrovní základové spáry objektu. Založení objektu bude pomocí železobetonových monolitických základových patek a pásů z betonu C 25/30. Tyto patky a pásy budou bedněny systémovým bedněním DOKA [47]

**g) vliv objektu a jeho užívání na životní prostředí a řešení případných negativních účinků**

Stavba residence nebude mít žádný negativní vliv na životní prostředí. Odpady budou tříděny dle zákona o odpadech č.185/2001 Sb.[3] Odpad vzniklý při stavbě se bude ekologicky likvidovat, třídít, recyklovat a odvážet na skládku jemu určené. Není zde potřeba ani opatření proti hluku. Je důležité zabezpečit znečišťování podzemních vod.

**h) dopravní řešení**

Residence bude na přilehlou místní komunikaci a chodník v ulici Říka napojena pomocí chodníku ze zámkové dlažby a sjezdu na parkoviště pro hosty residence. Na parkovišti bude celkem 15 parkovacích míst, z toho budou 2 pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace. Umístění parkoviště a rozměry jednotlivých parkovacích míst, viz výkres č.1 koordinační situace.

**i) ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, protiradonová opatření**

Residence není ohrožena žádnými škodlivými vnějšími vlivy, které by měly negativní dopad na konstrukci stavby. Stavební konstrukce musí být během svého užívání a životnosti udržovány. Hodnota naměřeného radonu je zanedbatelná a tak nejsou potřeba žádná speciální protiradonová opatření.

**j) dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Během výstavby budou dodržovány základní platné vyhlášky a s nimi související předpisy.

**1.1.2. Výkresová část**

- a) půdorys základů, výkopů
- b) půdorysy jednotlivých podlaží
- c) řezy
- d) pohledy
- e) detaily
- f) situace

## 1.2. Stavebně konstrukční část

### 1.2.1. Technická zpráva

#### a) popis navrženého konstrukčního systému stavby, výsledek průzkumu stávajícího stavu nosného systému stavby při návrhu její změny

Nosný systém novostavby residence je navržen jako železobetonový monolitický skelet, který tvoří sloupy, křížem vyztužená stropní deska, nosné a ztužující obvodové stěny, které zároveň plní funkci obvodového pláště budou z cihelných bloků Porotherm 40 EKO+ [63] a vnitřní ztužující stěna z cihelných bloků Porotherm 40 EKO+ [63]. Osová vzdálenost jednotlivých sloupů je 5,9 m x 5,9 m a 5,9 m x 3,9 m u traktu se schodištěm a chodbou. Konstrukční výška pater je 3,2 m. Návrh dispozice je řešen s ohledem na modul stavebních materiálů a unifikaci jednotlivých stavebních dílů. Na základě tohoto jsou navrženy výškové a půdorysné proporce objektu. Významným prvkem obvodového pláště budovy je jeho celoprosklená část z tepelněizolované hliníkové prosklené fasády.

#### b) navržené výrobky, materiály a hlavní konstrukční prvky

##### Zemní práce

Na staveništi je nutné skrýt ornici v celé jeho ploše. Tato ornice bude umístěna na deponii a po dokončení stavebních prací bude zpět použita pro finální terénní úpravy. Před výkopovými pracemi bude odbornou geodetickou firmou zaměřena a vytyčena budoucí stavba na stavebním pozemku a to pomocí přímých a rohových dřevěných laviček. Hladina podzemní vody byla zjištěna -5,500 m od ±0,000 (+400,000 m n.m. B.p.v.), tedy v úrovni +394,500 m.n.m. B.p.v. Odtěžená zemina se z části ponechá na deponii staveniště pro konečné zásypy stavby a zbylá část zeminy bude odvezena na skládku jí určenou.

##### Výkopy

Výkop stavební jámy bude prováděn strojně, ruční práce budou použity pouze pro začistění základové spáry. Stavební jámy bude svahována dle výkresu č.2 výkopy, kde jsou uvedené všechny potřebné rozměry a výškové kóty pro zhotovení stavební jámy. Výkopy rýh a výkopy pro základové patky budou prováděny kolmé bez pažení. Výkop stavební jámy je členěn do tří figur.

## Základy

Novostavba residence bude založena na železobetonových monolitických patkách a pásech z betonu C25/30, vyztuženého betonářskou výztuží B500A a B210A. Pod základovými deskami a pásy bude provedena podkladní betonová vrstva o tloušťce 150 mm z betonu C 16/20. Součástí betonáže základových pásů je vynechání prostupů pro potrubí kanalizace a ostatní přípojky inženýrských sítí. Pro bednění základových konstrukcí bude použito systémové bednění DOKA [47].

## Svislé a vodorovné nosné konstrukce

Nosný systém novostavby residence je navržen jako železobetonový monolitický skelet, který tvoří sloupy, stropní deska, nosné a ztužující obvodové stěny, které zároveň plní funkci obvodového pláště. Obvodové stěny budou z cihelných bloků Porotherm 40 EKO+ [63] a vnitřní ztužující stěna z cihelných bloků Porotherm 40 EKO+ [63]. Osová vzdálenost jednotlivých sloupů je 5,9 m x 5,9 m a 5,9 m x 3,9 m u traktu se schodištěm a chodbou. Sloupy jsou čtvercového průřezu o délce stran 0,4 m x 0,4 m. Monolitické železobetonové sloupy budou tvořeny beton C25/30 tyto sloupy budou vyarmovány betonářskou výztuží B210A a B500B dle výkresů výztuže. Stropní konstrukce je navržena jako křížem vyztužená železobetonová monolitická nosná deska tloušťky 200 mm. Beton použitý pro stropní desku bude drátkobeton pevnostní třídy C25/30. Obvodové zdivo bude vyzděno na telepněizolační maltu Porotherm TM [68]. Čerstvá betonová směs bude na stavbu dodávána nedalekou betonářkou pomocí autodomíchávačů. Systém dodávek bude řízen dle objednávek a předem stanovených termínů. Na překlady budou použity překlady Porotherm překlad 7 [69].

## Svislé nenosné konstrukce

Pro vnitřní členění dispozice objektu budou použity cihelné bloky systémové stavebnice Wienerberger. Akustické dělicí příčky Porotherm 19 AKU [66] a příčky Porotherm 14 P+D [67] zděné na vápenocementovou maltu 5 Mpa. Na překlady budou použity překlady Porotherm plochý 14,5 [70].

## Schodiště

Vertikální pohyb v residenci bude zajištěn přímým, dvouramenným, železobetonovým monolitickým schodištěm se zrcadlem a osobním výtahem. Nosnou konstrukcí schodiště je



železobetonová monolitická deska tl. 200 mm, na kterou jsou nabetonovány jednotlivé stupně schodiště. Mezipodesta je řešena jako monolitický strop vetknutý do nosných schodišťových zdí. Beton použitý na schodiště je třídy C 20/25 vyztužený betonářskou ocelí B210A a B500B. Stupně schodiště, podesta a mezipodesta jsou obloženy keramickými dlaždicemi. Zábradlí schodiště je z nerezové leštěné oceli, výška zábradlí je 1100 mm.

Výtah bude osazen ve výtahové šachtě o rozměrech 2110 x 2120 mm. Typ výtahu je hydraulický, z důvodu jeho vhodnosti pro menší stavby, kdy výška jeho zdvihu je do 20m, což plně vyhovuje této stavbě. Strojovna výtahu bude umístěna v 1.NP. Dodavatelem výtahu bude firma LIFTCOMP a.s. [50]

### **Zastřešení**

Střešní konstrukce bude tvořena jednoplášťovou plochou střechou s atikou. Izolační vrstvu střešní konstrukce bude tvořit Isover EPS 200S [33], který bude ze spodní strany oddělen od železobetonového monolitického stropu parotěsnou zábranou Fatrapar [46] a podkladní textilií Fatratex [46]. Z vrchní strany bude použita hydroizolační střešní fólie Fatrafol 810 [45] tl. 2 mm. Oplechování atiky bude měděným plechem tl. 1 mm. viz detail atiky. Na ploché střeše bude umístěn hromosvod.

### **Komínové těleso**

V novostavbě residence bude použito systémové komínové těleso firmy Schiedel [71].

### **Podlahy**

Skladby podlah residence se liší dle účelu a použití jednotlivých místností. Jejich skladebná tloušťka je 110 mm. Přesný výpis skladby každé podlahy je na výkresech řezu A-A', B-B'. Ve skladbách podlah bude použita kročejová izolace Isover TDPS 3,5 [34]. V residenci jsou použity dva základní typy nášlapných vrstev a to plovoucí podlaha, nebo keramická dlažba. Po obvodu budou podlahy dilatovány, dilatačním páskem o tloušťce 10mm. U podlahy z keramické dlažby bude po obvodu místnosti zhotoven keramický sokl do výšky 100mm, u strojovny výtahu do výšky 150 mm. Plovoucí podlahy budou mít po svém obvodu místnosti zakončení v podobě dřevěné ukončovací soklové lišty. Probarvení jednotlivých částí podlah si určí investor těsně před realizací.

### Izolace proti vodě a zemní vlhkosti

- ✓ Izolace proti zemní vlhkosti - Bitalbit S [51] tl. 3,5 mm - izolace bude provedena do výšky +0,300 od ±0,000
- ✓ Izolace ploché střechy - Fatrafol 810 [45] - tl. 2mm

### Tepelné izolace

- ✓ Tepelná izolace podlahy suterénu - Isover EPS 200 S [33] tl. 100 mm
- ✓ Tepelná izolace zdiva suterénu - Isover EPS SOKL [32] tl. 120 mm
- ✓ Tepelná a kročejová izolace podlah 1.NP, 2.NP, 3.NP Isover TDPS 3,5 [34] tl. 35 mm
- ✓ Tepelná izolace ploché střechy Isover EPS 200 S [33] tl. 275 - 440 mm
- ✓ Izolace tepelná v překladech EPS Isover 200 S [33] tl. 90 mm
- ✓ Tepelná izolace obvodového pláště - Isover EPS Greywall PLUS [29] tl. 140 mm

### Výplně otvorů

Okna použita v residenci budou sedmikomorová plastová okna Salamander Streamline 7 [48] s izolačním trojsklem  $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ .

Vstupní dveře budou hliníkové s přerušným tepelným mostem od firmy Hueck Hartman [49], typ 72E  $U_f = 2,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Celoprosklená část fasády bude z tepelněizolované hliníkové prosklené fasády Hueck Hartman [49] 1.0 VF50  $U_f = 1,2 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

Vnitřní dveře použité při výstavbě jsou dřevěné, prosklené, částečně prosklené a plné od firmy Sapeli, typ Bergamo [52]. Vstupní dveře jednotlivých apartmánů budou opatřeny bezpečnostními dveřmi. V kotelně budou osazeny protipožární a kouřotěsné dveře.

### Větrání

Přirozené větrání vnitřních prostor je zabezpečeno větráním okny. Odvětrání kuchyně a wc je zabezpečeno ventilací, která je napojena na šachtu pro instalace.

**Povrchové úpravy, podlahy, obklady, nátěry a malby**

Na podlahy bude použit keramický obklad s keramickým soklem po obvodu místnosti do výšky 100mm, nebo plovoucí podlaha, která bude po obvodu ukončena dřevěným soklem. V koupelnách a na wc budou stěny obloženy keramickým obkladem do výšky 2000mm. V místě kuchyňské linky bude keramický obklad od výškové úrovně +0,800 do +1,4 od ±0,000. Vnitřní omítky budou vymalovány bílou malířskou pokojovou barvou PRIMALEX PLUS [53].

**Klempířské práce**

Svody, žlaby, oplechování atiky, parapetu budou zhotoveny z měděného plechu tloušťky 1 mm.

**c) hodnoty užitných, klimatických a dalších zatížení uvažovaných při návrhu nosné konstrukce**

Stavební konstrukce jsou navrženy na normální běžné hodnoty zatížení

**d) návrh zvláštních, neobvyklých konstrukcí, konstrukčních detailů, technologických postupů**

Žádné zvláštní a neobvyklé konstrukce a konstrukční detaily je nevyskytují.

**e) technologické podmínky postupu prací, které by mohly ovlivnit stabilitu vlastní konstrukce, případně sousední stavby**

Nevyskytují se

**f) zásady pro provádění bouracích prací a podchycovacích prací a zpeňovacích konstrukcí či prostupů**

Nevyskytují se

**g) požadavky na kontrolu zakrývaných konstrukcí**

Před zakrytím konstrukcí, musí být tyto konstrukce zkontrolovány oprávněnou osobou a řádně převzaty. O této kontrole a převzetí se provede zápis do stavebního deníku.

**h) seznam použitých podkladů, ČSN, technických předpisů, odborné literatury, software**

- ✓ Stavební Zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu [1]
- ✓ Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb[7]
- ✓ Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území[8]
- ✓ Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření [9]
- ✓ Vyhláška č. 526/2006 Sb., [10]
- ✓ Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu [11]
- ✓ Nařízení vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci v platném znění [16]
- ✓ předpisy týkající se bezpečnosti práce a technických zařízení, života a zdraví, požární ochrany, ochrany životního prostředí, odpadů a jeho likvidace, péče o vodu a ovzduší, přírodu a krajinu, dopravu a technickou infrastrukturu
- ✓ software AUTOCAD 2010 [24], Stavební fyzika - Teplo 2010 [28]

**i) specifické požadavky na rozsah a obsah dokumentace pro provádění stavby, případně dokumentace zajišťované jejím zhotovitelem**

Nevyskytují se.

**Výkresová část - seznam výkresů**

Číslo výkresu	Název výkresu	Počet A4	Měřítko
1	Koordinační situace	8 x A4	1:500
2	Výkopy	16 x A4	1:50
3	Základy	16 x A4	1:50
4	Půdorys 1.PP	8 x A4	1:50
5	Půdorys 1.NP	8 x A4	1:50
6	Půdorys 2.NP	8 x A4	1:50
7	Půdorys 3.NP	8 x A4	1:50
8	Řez A - A´	8 x A4	1:50
9	Řez B - B´	16 x A4	1:50
10	Pohledy	8 x A4	1:100
11	Detaily zateplení ostění, nadpraží, parapetu	8 x A4	1:5
12	Detail zateplení a oplechování atiky	2 x A4	1:10
13	Zařízení staveniště	16 x A4	1:125
14	Zařízení staveniště v době zateplování	16 x A4	1:125
15	Pohledy - schéma kladení izolačních desek	8 x A4	1:100

Výkresy byly vytvořeny v programu AutoCAD 2010 [24].

## B. ČÁST TECHNOLOGIE

### Textová část:

- 1) Technologický předpis - technologie zateplení obvodového pláště - zateplení ETICS [20] pěnovým polystyrenem Isover EPS Greywall plus [29]
- 2) Časové plánování - zateplení obvodového pláště
- 3) Rozpočet - zateplení obvodového pláště
- 4) Technická zpráva zařízení staveniště
- 5) Srovnání technologií zateplení obvodového pláště zadaného objektu.

### Výkresová část:

Viz. výkres č.13 - zařízení staveniště

Viz. výkres č.14 - zařízení staveniště v době zateplování

## 1) Technologický předpis - technologie zateplení obvodového pláště - zateplení ETICS pěnovým polystyrenem Isover EPS Greywall plus

### 1.1. Obecné informace

Technologický předpis je zpracován na provádění vnějšího tepelně izolačního kompozitního systému ETISC [20] z pěnového expandovaného polystyrenu Isover EPS Greywall plus [29] s povrchovou úpravou z fasádní silikátové probarvené rýhované omítky. Při provádění zateplení se budou dodržovat pravidla a ustanovení ETISC [20]. Zateplení obvodového pláště bude realizováno na novostavbě rekreačních apartmánů Nika residence o půdorysných rozměrech 27,7 x 18,4 m a výšce 10,65m. Tloušťka izolace je navržena na 140 mm. V předpisu je řešeno i zateplení ostění, nadpraží a parapetu, z důvodu zamezení vzniku tepelných mostů. Zateplení se provádí z důvodu snížení součinitele prostupu tepla konstrukcí U. Tímto dojde k zamezení úniku tepla z budovy a ke zvýšení komfortu ubytovaných hostů residence.

Novostavba residence je samostatně stojící budova na rovinatém terénu stavební parcely číslo 930/1, celkové výměry 3626m<sup>2</sup>, v údolí mezi kopci Kuželík a Javorník. Konstruktivní systém je navržen jako železobetonový monolitický skelet s vyzděným obvodovým pláštěm ze systémové stavebnice firmy Wienerberger [64], z cihlených bloků Porotrem 40 EKO+ [63]. Nosné sloupy skeletu mají půdorysný rozměr 0,4m x 0,4m. Objekt je založen na železobetonových monolitických patkách a pásech betonu třídy C25/30. Jedná se o čtyřpodlažní objekt s třemi nadzemními podlažními a suterénem. Konstruktivní výška objektu je 3,2m. V objektu je celkem 11 apartmánů. Zastřešení objektu je jednoplášťovou plochou střechou s atikou. Hladina podzemní vody se nachází pod úrovní základové spáry. Residence je s přilehnutou místní komunikací a chodníkem v ulici Říka spojena chodníkem se zámkové dlažby.

### 1.2. Pracovní podmínky a připravenost

Staveniště bude během zateplovacích prací celé oploceno systémovým oplocením firmy Johnnny Servis, typ PV7 [42] do výšky 2m a opatřeno uzamykatelnou bránou. Příjezd a vjezd na staveniště je zajištěn po místní komunikaci v ulici Říka, kde bude zhotoven sjezd na staveniště. Všechny významné sítě technické infrastruktury jsou podél ulice Říka, tudíž staveništěm neprochází a nebudou jím dotčeny. Na staveništi bude zhotovena vodovodní přípojka z veřejné vodovodní sítě v ulici Říka, její součástí bude vodovodní šachta s vodoměrem. Rozvody vody budou po staveništi dále rozvedeny do míst její spotřeby.

Přípojka elektrické energie bude zajištěna pomocí podzemní přípojky NN z veřejné rozvodné sítě vedoucí podél ulice Říka. Spotřeba elektrické energie bude měřena rozvodnou skříní s elektroměrem umístěnou na staveništi. Splaškové odpadní vody z provozního zařízení staveniště a ze sociálních zařízení, budou napojeny přes revizní šachtu do veřejné kanalizační sítě vedoucí ulicí Říka. Panelová komunikace z železobetonových prefabrikovaných panelů vedoucí zařízením staveniště bude provedena v mírném spádu. Pomocí tohoto spádu bude voda odtékat do drenáže. Součástí zařízení staveniště jsou administrativní, hygienické a skladovací buňky, na staveništi jsou také zhotoveny různé druhy skladů materiálu viz. technická zpráva E - Zásady organizace výstavby [7]. Všechny práce na staveništi budou prováděny na základě platných předpisů a norem.

### 1.2.1. Klimatické podmínky

Teplota vzduchu během technologických operací na zateplení (lepení, armování, penetrování, nanášení omítky) nesmí klesnout pod teplotu  $+5^{\circ}\text{C}$  a nesmí překročit teplotu  $+30^{\circ}\text{C}$ . U výrobků na bázi silikátu je rozmezí teplot pro jejich zpracování v rozsahu  $+8^{\circ}\text{C}$  až  $25^{\circ}\text{C}$ . Povrchová teplota obvodového pláště a všech komponentů zateplení, nesmí klesnou pod  $+5^{\circ}\text{C}$ . Provádění prací musí být zastaveno při silném větru ( $10,7\text{ m/s}$ ), sněžení, mlze, dešti, snížené viditelnosti ( $30\text{m}$ ), či za přímého slunce. V případě silného slunečního záření se musí chránit penetrační nátěr, omítka, základní vrstva a především šedý fasádní polystyren Isover EPS Greywall plus [29] fasádními sítěmi, z důvodů jeho vysoké pohltivosti tepla. Při nízkých teplotách, vysoké relativní vlhkosti vzduchu se musí počítat s pomalým zasycháním spojeným s možností poškození deštěm, větrem i po více jak 8 hodinách tuhnutí a tvrdnutí. V residenci musí být před zateplováním hotovy a ukončeny všechny mokré procesy, které přináší do konstrukce vlhkost např. provádění potěrů, omítání apod.



### 1.2.2. Přípravenost konstrukce

Před započítím zateplovacích prací musí kompletně hotové obvodové nosné konstrukce pláště, včetně výplní otvorů - osazení oken a dveří. Je nutné, aby byly také hotové všechny rozvody elektrické energie. Podklad pro lepení izolačních desek musí být rovný, suchý, soudržný, dostatečně vyzrálý, zbavený nečistot, mastnot, volně oddělitelných částí, zbavený zbytků odformovacích a odbedňovacích prostředků, puchýřů a trhlin v ploše. Podklad pro lepení nesmí být vlhký a nesmí být trvale zvlhčován. Ze spár zdiva je nutné odstranit vyteklou maltu. Okna a dveře se musí chránit před znečištěním a poškozením nalepením ochranné fólie a jejich rámy nalepením stavbařské lepicí pásky. Aby nedošlo k poškození vedení instalací umístěných v obvodovém plášti, je nutné jeho vytyčení (elektrina, voda, plyn atd.). Všechny práce budou prováděny v souladu s ČSN 73 29 01 [20].

### 1.2.3. Lešení

Další nutností před započítím zateplovacích prací je mít postavené dostatečně únosné a tím bezpečné lešení. V tomto případě bude použito rámové stavební lešení RINGER DG [54]. Při stavbě lešení je nutné zajistit dostatečnou vzdálenost od zateplovacího obvodového pláště objektu s ohledem na tloušťku použitého izolantu, jeho manipulaci a montáž. Maximální možná vzdálenost podlahy lešení od obvodového pláště je 250 mm. Lešení musí být kotveno do nosného obvodového pláště, z důvodů jeho stabilizace. Kotvy lešení se musí osadit s mírným sklonem od horizontální roviny a to směrem dolů od systému, z důvodů možného zatečení vody do systému po těchto kotvách. Stavební lešení bude zhotoveno ve dvou etapách. V I.etapě bude lešení postaveno ze severozápadní a jihozápadní strany, po dokončení zateplení z těchto dvou stran se lešení demontuje a postaví ze zbylých dvou stran - II.etapa zateplení viz.výkres č. 14 zařízení staveniště v době zateplování. Stavební lešení bude opatřeno sítěmi pro stínění slunečního záření.

### 1.3. Materiál, doprava, skladování

#### 1.3.1. IZOLAČNÍ DESKY

##### ISOVER EPS GREYWALL PLUS [29]

Jde o nejnovější EPS desky využívající nanotechnologie pro zateplení obvodového pláště. Buňky izolantu s přísadou grafitu účinně odrážejí teplo zpět ke zdroji a tím zlepšují izolační vlastnosti. Tyto EPS desky jsou samozhášivé se zvýšenou požární bezpečností. Zatížitelnost v tlaku těchto desek je max.  $1200 \text{ kg/m}^2$  při deformaci  $< 2\%$ . Na zateplení residence budou použity desky o tloušťce 140 mm.

*Přednosti izolantu:*

- ✓ vynikající tepelně izolační vlastnosti
- ✓ výborné mechanické vlastnosti
- ✓ minimální hmotnost
- ✓ dlouhá životnost
- ✓ zdravotní nezávadnost
- ✓ ekologická nezávadnost
- ✓ odolnost vůči vlhkosti
- ✓ biologická neutralita
- ✓ ekonomická výhodnost



Obr. Isover EPS Greywall Plus [29]

*Technické parametry:* [29]

Rozměr desky	0,5 x 1,0 m
Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	$0,031 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$
Objemová hmotnost	$13,5 - 18 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$
Třída reakce na oheň	E
Faktor difuzního odporu	20 - 40
Teplotní odolnost dlouhodobě	$70^\circ\text{C}$

## Zateplení suterénu a soklu

### ISOVER EPS SOKL [32]

Jde o tepelně izolační desky EPS vyráběné do forem. Jsou minimálně nasákavé, mají vysokou pevnost v tlaku a jsou mrazuvzdorné. Povrch desek je opatřen vaflovou strukturou z důvodu vysoké přídržnosti lepidel a tmelů. Zatížitelnost v tlaku těchto desek je max. 3600 kg/m<sup>2</sup> při deformaci < 2%.

*Přednosti izolantu:* [32]

- ✓ vynikající tepelně izolační vlastnosti
- ✓ výborné mechanické vlastnosti
- ✓ velmi nízká nasákavost
- ✓ mrazuvzdornost
- ✓ vaflová struktura povrchu pro vysokou přídržnou tmelů a lepidel
- ✓ minimální hmotnost
- ✓ dlouhá životnost
- ✓ zdravotní a ekologická nezávadnost
- ✓ odolnost vůči vlhkosti
- ✓ biologická neutralita
- ✓ ekonomická výhodnost



Obr. Isover EPS Sokl [32]

*Technické parametry:* [32]

Rozměr desky	0,5 x 1,0 m
Součinitel tepelné vodivosti $\lambda$	0,034 W.m <sup>-1</sup> .K <sup>-1</sup>
Objemová hmotnost	28 - 32 kg.m <sup>-3</sup>
Třída reakce na oheň	E
Faktor difuzního odporu	40 - 100
Teplotní odolnost dlouhodobě	80°C
Maximální hloubka použití pod terénem	4,5m

### 1.3.2. LEPIDLO

Pro lepení izolačních desek Isover EPS Greywall PLUS [29] bude použito lepidlo Weber Therm Klasik [37]. Jde o jednosložkovou práškovou lepicí a stěrkovou hmotu na bázi cementu. Přídržnost k podkladu: polystyren 0,08 Mpa beton 0,25 Mpa.

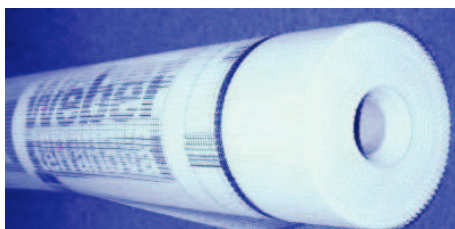
Pro lepení izolačních desek Isover EPS SOKL [32] bude použito lepidlo Weber Therm Elastik [38]. Jde o jednosložkovou práškovou lepicí a stěrkovou hmotu na bázi cementu určenou pro lepení soklových izolačních desek. Přídržnost k podkladu: polystyren 0,08 Mpa beton 0,25 Mpa.



Obr. Lepidlo Weber Therm Klasik, Elastik [37,38]

### 1.3.3. SKLOVLÁKNITÁ SÍŤOVINA

Pro vyztužení stěrkové hmoty bude použita vyztužná skleněná síťovina Weber Therm 117 [39]. Objemová hmotnost  $145\text{g/m}^2$ , šířka 1,1m, délka 50m, obsah balení  $55\text{ m}^2$ .



Obr. Vyztužná skleněná síťovina Weber Therm 117 [39]

#### 1.3.4. HMOŽDINKY

Pro kotvení izolačních desek budou použity Weber hmoždinky 195 OC [39] průměr dřívku 8mm, délka 195 mm, průměr talíře 60 mm. Jde o plastové talířové zatluokací hmoždinky s ocelovým trnem. Hmoždinka je z rezuvzdorného polypropylenu, rozpěrný trn z pozinkované oceli s plastovým zástříkem. Rozpěrná zóna 35 mm.



Obr. Kotevní hmoždinka Weber 195 OC [39]

#### 1.3.5. PENETRACE

Jako penetrace bude sloužit penetrační nátěr Weber PAS PODKLAD UNI [40]



Obr. Penetrace Weber PAS PODKLAD UNI[40]

#### 1.3.6. OMÍTKA

Omítka bude použita fasádní probarvená omítka Weber PAS. SILIKÁT [36]



Obr. Fasádní omítka Weber PAS SILIKÁT [36]

Na sokl bude použita omítka Weber PAS MARMOLIT [41]

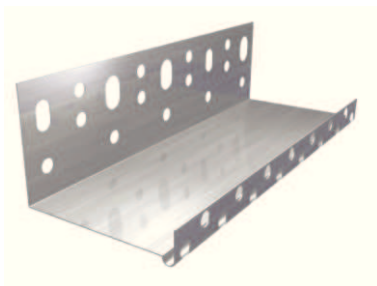


Obr. Fasádní omítka Weber PAS Marmolit [41]

## DOPLŇKY

### 1.3.7. Zakládací soklová lišta

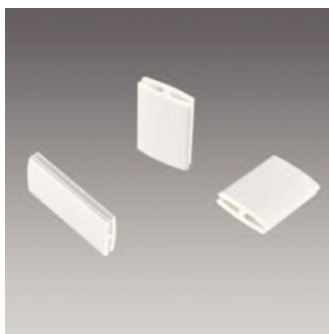
K založení tepelně izolačního systému bude použit hliníkový soklový profil Weber SOKL 143 mm [ ] tl.1 mm/ délka 2 m . Profil je opatřený okapovým nosem pro odvod srážkové vody.



Obr. Zakládací soklový profil Weber Sokl 143/1 [39]

### 1.3.8. Plastová spojka zakládacího profilu

Slouží k napojování jednotlivých zakládacích profilů



Obr. spojka zakládacího profilu Weber [39]

### 1.3.8 Plastové podložky zakládacího profilu

Slouží k vypodložení nerovností u zakládací lišty. Velikosti 2 - 10 mm



Obr. podložka Weber [39]

### 1.3.9. Natloukací hmoždinky

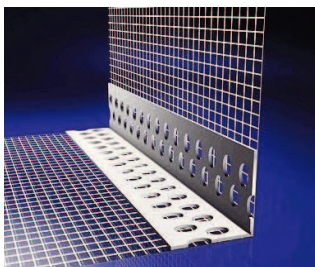
Slouží k ukotvení základové lišty k zateplovanému obvodovému plášti. Typ 8x80 mm



Obr. Natloukací hmoždinka 8x80 mm

### 1.3.10. Plastový rohový profil

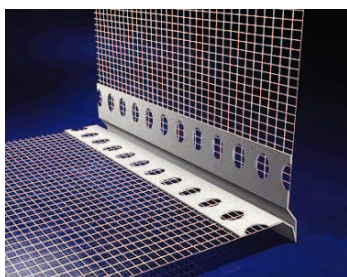
Plastový rohový profil WEBER roh kombi PVC [39] s vyztuženou skleněnou síťovinou 10 x 10cm slouží ke zpevnění a ochraně izolačního systému. Délka 2 a 2,5 m.



Obr. Weber roh kombi PVC [39]

### 1.3.11. Plastový nadokenní profil

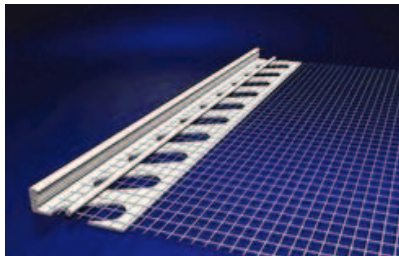
Plastový nadokenní profil se skleněnou síťovinou a okeničkou slouží ke zpevnění a ochranně izolačního systému v nadpraží okna a k odvodu srážkové vody. Délky 2 m.



Obr. Weber okenní P [39]

### 1.3.12. Plastový okenní profil ukončovací

Plastový profil Weber ukončovací slouží k ukončení tepelně izolačního systému u okenních a dveřních rámců. Jde o umělohmotný profil s ochrannou síťovinou. Délka 1,4 m.



Obr. Plastový profil Weber ukončovací [39]

## DOPRAVA

Materiál bude na stavbu dovezen nákladními automobily s krytým ložným prostorem. EPS bude přepravován v zafóliovaných PE balících. Lepidlo a stěrka jsou pytlvány v papírových pytlech po 25 kg. Přepravovány jsou na euro paletách po 52 ks, tj. 1050kg. Omítkové směsi jsou baleny v plastových pytlech. Skleněná síťovina se dopravuje v rolích. Všechny tyto materiály se přepravují v originál obalech. Při dopravě a manipulaci nesmí dojít k porušení, poškození obalů jednotlivých materiálů a tím k znehodnocení. Tento materiál musí být během transportu uvázán pomocí lan. Po přivezení materiálu na staveniště bude tento materiál přeložen a uložen do skladu jím určených a předem připravených.

## SKLADOVÁNÍ

**Izolační desky EPS** je nutné skladovat v suchých, krytých, větraných skladech. EPS Greywall Plus [29] je nutné chránit před slunečními paprsky, UV zářením. Nesmí se skladovat na přímém slunci. Na skládce se skládají naplocho na sebe, aby nedošlo k jejich deformaci a to maximálně do výšky 1,5 m. Mezi jednotlivými řadami musí být průchozí prostor 0,7 m. Během manipulace a skladování desek nesmí dojít k jejich mechanickému ani jinému druhu poškození.

**Lepidla a stěrkové směsi** se skladují v 25 kg pytlích na euro paletách po 52 ks tj. 1050 kg na jedné paletě. Tyto palety budou skladovány v plechových skladovacích buňkách. Jednotlivé palety se nesmí skladovat na sobě. Při skladování nesmí dojít k jejich navlhnutí.



**Penetrační nátěr a fasádní omítky** se skladují v 15 kg plastových kýblech. Tyto kýble budou uskladněny v plechových skladovacích buňkách. Kýble budou uloženy na euro paletách. Kýble se mohou skladovat na sobě do výšky 1,2 m. Musí být ochráněny před mrazem, nadměrnými teplotami a přímým sluncem.

**Sklovláknitá síťovina** je skladuje zabalená v PE folii v rolích postavených na euro paletách. Nesmí se skladovat naležato, došlo by k její deformaci. Skladuje se v plechových buňkách.

**Soklové, rohové, okenní lišty** se skladují naležato sepnuté po více kusech. Podložka na které budou skladovány tyto lišty musí být rovná, suchá a čistá. Skladovány budou v plechové skladovací buňce.

**Talířové hmoždinky** jsou baleny v PE pytlích po 100 ks a skladují se v plechových skladovacích buňkách.

**Natloukací hmoždinky, spojky a podložky zakládacího soklového profilu** jsou baleny po 100 ks v papírových krabicích a skladují se také v plechových skladovacích buňkách. Musí být chráněny před UV zářením.

Dodávku všech materiálů přebírá stavbyvedoucí. Kontroluje se počet kusů, neporušenost obalu, celistvost materiálu a především shoda materiálu s tím co jsme objednali. O dodávce a převzetí materiálu se provede zápis do stavebního deníku.

#### 1.4. Spotřeba materiálu

##### **EPS GREYWALL PLUS 140 mm [29]**

celkem  $787 \text{ m}^2$  ; 1 balení =  $1,5 \text{ m}^2$  => 525 balíků

##### **EPS GREYWALL PLUS 50 mm [29]**

celkem  $30,64 \text{ m}^2$  ; 1 balení =  $2,0 \text{ m}^2$  => 16 balíků

##### **EPS SOKL 120 mm [32]**

celkem  $330 \text{ m}^2$  ; 1 balení =  $2,0 \text{ m}^2$  => 165 balíků

##### **Lepidlo WEBER THERM KLASIK [37]**

celkem  $803 \text{ m}^2$  ; spotřeba  $3 \text{ kg/ m}^2$  = 2409 kg

1 pytel 25 kg => 97 pytlů

##### **Lepidlo WEBER THERM ELASTIK [38]**

celkem  $330 \text{ m}^2$  ; spotřeba  $3 \text{ kg/ m}^2$  = 990 kg

1 pytel 25 kg => 40 pytlů

##### **sklovláknitá síťovina**

celkem  $803 \text{ m}^2$  ; 1 role  $55 \text{ m}^2$  => 17 rolí

##### **penetrace WEBER PAS PODKLAD UNI [40]**

celkem  $803 \text{ m}^2$  ; spotřeba  $0,18 \text{ kg/ m}^2$

kýble balení po 20 kg => 7 ks

kýble balení po 5 kg => 2 ks

##### **omítka WEBER PAS SILIKÁT [36]**

celkem  $803 \text{ m}^2$  ;  $2,5 \text{ kg/ m}^2$  zrnitý 2,0 mm

balení po 30 kg => 67 ks

**omítka WEBER PAS MARMOLIT [41]**

celkem  $46 \text{ m}^2$  ;  $3,5 \text{ kg/m}^2$  jemnozrný mm

kýble balení po 30 kg => 6 ks

**talířové hmoždinky**

$787 \text{ m}^2$  , 8 ks a 10 ks na  $\text{m}^2$  => 6690 ks

**zakládací lišta**

celkem 96,8 m ; 1 lišta = 2 m => 49 ks

**rohová lišta**

259 m,  $\acute{a} = 2 \text{ m}$  => 130 ks

**okenní lišta s okapničkou**

celkem 88,4 m,  $\acute{a} = 2 \text{ m}$  => 45 ks

**okenní lišta ukončovací**

celkem 306 m,  $\acute{a} = 2 \text{ m}$  => 153 ks

**natloukací hmoždinky**

celkem 92,2 m zakládací lišty ; 1 lišta = 2 m => 4 ks hmoždinky

celkem 306 natloukacích hmoždinek

**parapetní lišta**

celkem 88,4 m,  $\acute{a} = 2 \text{ m}$  => 45 ks

**spojka soklových profilů**

celkem 48 ks

**podložka soklového profilu**

celkem 48 ks

### 1.5. Převzetí staveniště

Zhotovitel při převzetí pracoviště musí zkontrolovat správnost a kvalitu provedení obvodového pláště, který má být zateplován.

Stavbyvedoucí musí kontrolovat:

- ✓ rovinatost
- ✓ svislost
- ✓ stabilitu
- ✓ správné provedení nosných sloupů dle projektové dokumentace
- ✓ správné provedení výplňových nosných zdí z cihelných bloků
- ✓ čistotu prostředí

O předání a převzetí pracoviště sepíše stavbyvedoucí protokol, který podepíše. Dále musí být proveden o tomto zápis ve stavebním deníku.

### 1.6. Personální obsazení

Pracovní četa :

1 x vedoucí pracovník - . mistr

4 x odborný pracovník - zateplovač

2 x pomocný pracovník

#### **Mistr:**

- ✓ kontroluje dodržování technologického postupu provádění
- ✓ kontroluje chod pracovní čety
- ✓ je podřízeny stavbyvedoucímu, kterého informuje o průběhu prací, množství materiálu
- ✓ účastní se kontrol
- ✓ řeší opravy, vady a nedodělky
- ✓ kontroluje detaily
- ✓ provádí zateplovací práce spolu s odbornými pracovníky

**Odborný pracovník:**

- ✓ provádí samotné zateplovací práce v požadované tloušťce, kvalitě dle projektové dokumentace
- ✓ jsou podřízeni mistrovi a plní jeho úkoly
- ✓ umísťují kotvy dle statického výpočtu
- ✓ dodržují prováděcí postup a jakost prováděných prací

**Pomocný pracovník**

- ✓ zajišťují přísun zateplovacího materiálu odborným pracovníkům
- ✓ provádí pomocné práce

Všichni pracovníci podílející se na zateplovacích pracích musí být řádně proškoleni pro provádění ETICS [20] a musí mít lékařské potvrzení opravňující vykonávat práci ve výškách.

### 1.7. Stroje a pomůcky

Všichni pracovníci jsou povinni používat osobní ochranní pracovní pomůcky, jakou jsou ochranná přilba, pracovní oděv, boty s kovovou špicí a podrážkou odolnou vůči propíchnutí, pracovní rukavice. Před započítím zateplovacích prací je nutná kontrola všech strojů, pomůcek a nářadí. Každý den po dokončená prací si musí pracovníci své nářadí očistit, umýt a uschovat do zamykatelného skladu na staveništi.

✓ elektrické ruční míchadlo RUBIMIX 9-BL DUPLEX [55]	2ks
✓ elektrická vrtačka NAREX EVP 16 K-2[56]	4ks
✓ vidiový vrták průměr 8mm, délka 250 mm	6ks
✓ prodlužovací kabel 230V délka 25 m	10ks
✓ ocelový kartáč	4ks
✓ ocelová škrabka	4ks
✓ PE nádoby na míchání	6ks
✓ PE kýbl	8ks
✓ brusné hladítko	8ks
✓ pilka na polystyren	3ks
✓ hladítko nerez 600 mm, 280 mm	8ks
✓ ozubené hladítko	4ks
✓ rohová lžíce	2ks
✓ zednická lžíce	6ks
✓ gumová palice	3ks
✓ malířský váleček	4ks
✓ malířská štětka	4ks
✓ pistole s montážní pěnou	2ks
✓ lepící papírová páska	dle potřeby
✓ vodováha 1m, 2m	4ks
✓ srovnávací lať	3ks
✓ smeták	3ks
✓ olovnice	1ks
✓ nůžky na plast	2ks
✓ nůžky na plech	2ks
✓ pilka na plast, železo	2ks
✓ metr svinovací	4ks

**Použití pomůcek***Pomůcky pro přípravu podkladu*

- ✓ ocelový kartáč, škrabka
- ✓ smeták

*Pomůcky pro přípravu hmot*

- ✓ elektrické ruční míchadlo RUBIMIX 9-BL DUPLEX [55]
- ✓ PE nádoby na míchání
- ✓ PE kýbl

*Pomůcky na přípravu izolantu*

- ✓ pilka na polystyren
- ✓ brusné hladítko

*Pomůcky pro kotvení*

- ✓ elektrická vrtačka NAREX EVP 16 K-2 [56]
- ✓ vidiový vrták průměr 8mm, délka 250 mm
- ✓ prodlužovací kabel 230V
- ✓ gumová palice

*Pomůcky pro nanášení hmot*

- ✓ hladítko nerez 600 mm, 280 mm
- ✓ brusné hladítko
- ✓ ozubené hladítko
- ✓ rohová lžice
- ✓ zednická lžice
- ✓ malířská štětka
- ✓ malířský váleček
- ✓ pistole s montážní pěnou
- ✓ lepicí papírová páska

### Ostatní pracovní pomůcky:

- ✓ elektrický závěsný stavební vrátek - ke zvedání materiálů na lešení
- ✓ krycí sítě na lešení
- ✓ fólie a plachty k zakrytí oken a dveří
- ✓ lopatu, koště, vědra, pytle na úklid.

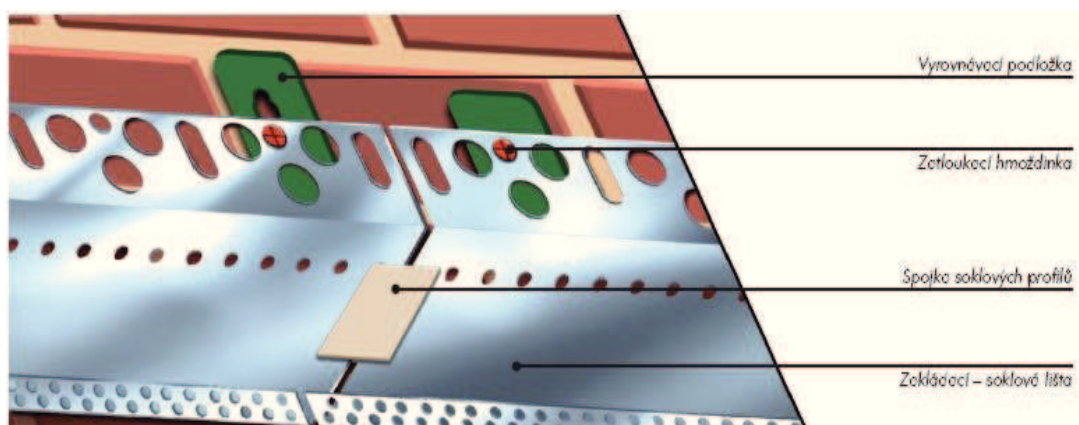
### 1.8. Požadavky na podklad zateplovaneho obvodoveho pláště

Podklad pro provádění zateplovacích prací musí být suchý, dostatečně vyžrálý a únosný, čistý, bez oddělitelných částic. Nesmí obsahovat aktivní trhliny. Podklad nesmí vykazovat zvýšenou ustálenou vlhkost nad 5% a nesmí být trvale zvlhčován. Maximální možná nerovnost je 20 mm na 2 metry délky, kontrolováno latí.

### 1.9. Pracovní postup

#### 1.9.1. Založení systému

Šířka zakládacího soklového profilu musí odpovídat tloušťce použitého izolantu. V tomto případě je použit EPS Greywall plus 140 mm [29]. Použitá zakládací lišta Weber Sokl 143 [32] 1mm bude o rozměru 143 mm. Montáž zakládací lišty se provádí od rohu budovy. U rohů je soklovou lištu nutno upravit podle úhlu rohu stavby. Nejmenší možný použitelný zbytek zakládací lišty je 30cm. Profily soklové lišty se na délku osazují s 2-3 mm mezerou, do které se vkládá plastová PVC spojka. Případná spára mezi podkladním obvodovým pláštěm a lištou musí být utěsněna lepidlem. Soklová lišta se připevní k podkladu do předem vyvrtaných otvorů pomocí natloukacích hmoždinek 8x60 mm. Počet hmoždinek na metr běžný jsou 3ks. Zakládací lišta se podkládá distančními podložkami. Nesmí dojít k jejímu zvlnění. Důležitá je horizontální rovinnost, která se kontroluje vodní váhou.



Obr. Založení zateplovacího systému [60]



### 1.9.2. Příprava a nanášení lepidla na izolační desku

Lepicí hmota je dodávána v 25 kg pytlích jako suchá směs. Její příprava spočívá ve smíchání s obsahem vody 6,5 l uvedeným na balení a důkladným promícháním elektrickým ručním míchadlem v PE nádobě určené k míchání. Až vznikne homogenní hmota, tak ji necháme 5 minut uležet a poté míchání zopakujeme. Takto připravená hmota, se vloží do PE kýble a předá se odbornému pracovníkovi k lepení.

Nanášení lepicí hmoty se provádí ručně. Lepicí hmota se na izolační desku nanáší po jejím obvodě v nepravidelném pásu silném 20 - 30 mm a do středu desky ve třech terčích. Po přiložení a přitlačení desky k podkladu zateplovaného obvodového pláště musí vzniknout lepený spoj minimálně 40% přilepené desky.

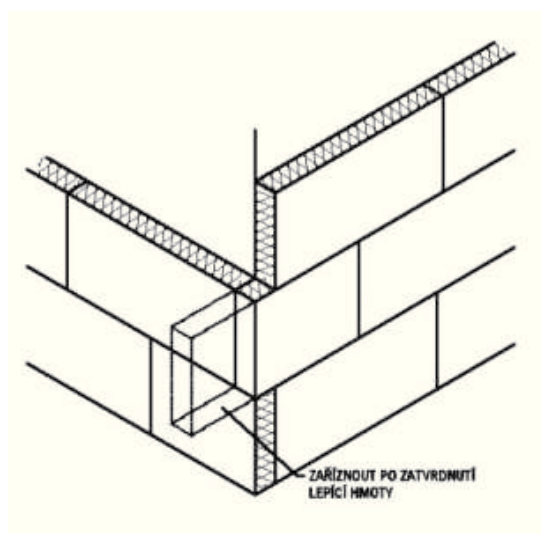


Obr. Nanesení lepicí hmoty [61]

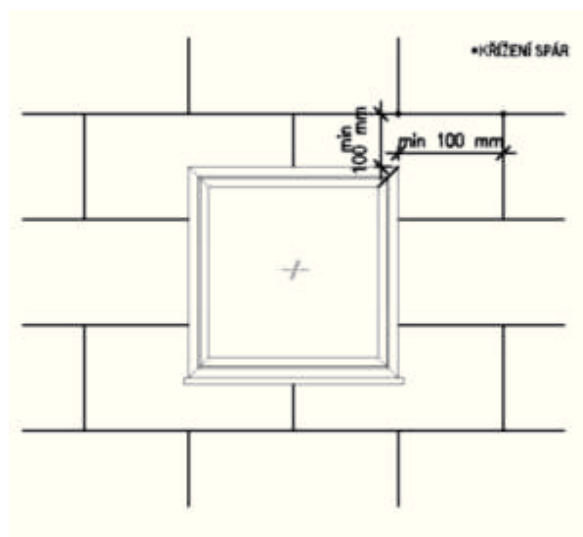
### 1.9.3. Lepení tepelně izolačních desek

Desky tepelné izolace se lepí pomocí přitlačení na podklad a to ve směru zdola nahoru. Lepení se nesmí lepicí hmota dostat na boční stěny izolantu. Izolační desky se lepí na vazbu, nesmí dojít ke vzniku průběžných svislých spár. První řada izolačních desek se vkládá do předem připevněných zakládacích soklových lišt. Každá přilepená izolační deska se kontroluje, zda je v požadované rovině. Po přilepení první řady izolačních desek se pokračuje dalšími řadami, které se lepí na vazbu a směrem nahoru. Vazba desky je zaručena posunem jednotlivých řad desek o polovinu délky desky oproti předchozí řadě. Pokud to jde, lepí se jen celé formáty desek izolace, teda 1,0m x 0,5m. V případě použití zbytků, odřezků musí mít tyto nejméně šířku 150 mm. Zbytky nesmí být přilepeny na nároží, v místech navazujících na ostění výplní otvorů, v ukončení ano v koutech. Desky izolantu lepíme co nejtěsněji k sobě. Spára vzniklá mezi deskami, která bude větší jak 2 mm se musí vyplnit izolačním materiálem (PUR pěnou). Spáry mezi deskami Isover EPS SOKL [32] do šířky 4 mm se vyplňují nízkoexpanzní montážní pěnou. Po vytvrdnutí se přečnívající

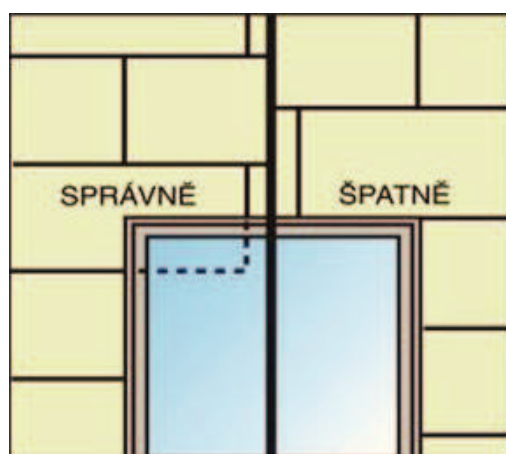
montážní pěna odřízne nožem. V nárožích se desky izolantu kladou na vazbu. V místech okenních a dveřních otvorů se desky kladou křížením spojů desek. Hrana desky tepelného izolantu nesmí splývat s rohem okenního nebo dveřního otvoru. U rohu okna nebo dveří se desky lepí s přesahem minimálně 100 mm oproti hraně otvoru. Po zatvrdnutí lepidla držícího izolační desku k podkladu se přesah odřízne a zabrousí. Pro lepší fixaci a dodržení kolmosti rohů se desky izolantu provizorně přichytí hřebíky. Po zatvrdnutí lepidla se hřebíky odstraní. Ostění oken a dveří bude zatepleno izolační deskou Isover EPS Greywall PLUS [29] o tloušťce 50 mm viz. výkres detailu č.11 . V suterénu a místě soklu budovy budou lepeny izolační desky Isover EPS Sokl [32] tl. 120 mm.



Obr. Vazba nároží [61]



Obr. Křížení spár u výplní otvorů[61]



Obr. Lepení desek izolantu u okenních otvorů [62]

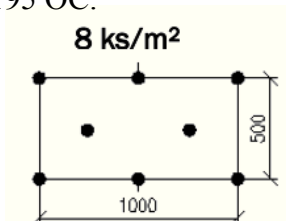
#### 1.9.4. Broušení izolačních desek

Po nalepení a zatvrdnutí izolačních desek v celé ploše objektu se musí tyto desky přebrousit brusným hladítkem a brusným papírem o rozměrech 250 x 500 mm, aby byly odstraněny nerovnosti vzniklé při lepení. Maximální možná nerovnost desek po přebroušení je 2 mm, měřeno na dvoumetrové lati. Po přebroušení je nezbytné omést z izolačních desek prach a nečistoty.

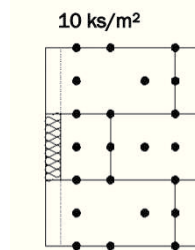
#### 1.9.5. Kotvení izolačních desek

Talířové hmoždinky se osazují až po dokonalém zatvrdnutí lepidla k podkladu, aby nedošlo k posunu izolační desky a narušení její rovinatosti. Kotvení je provádí zpravidla po 24 až 72 od nalepení. Hmoždinky se osazují do předem vyvrtaných dír pomocí vrtačky bez přiklepu a to z důvodu použitých děrovaných cihelných bloků. Vrtaná díra musí být provedena kolmo k podkladu a izolantu. Hloubka vrtu musí být o 10 mm hlubší než je vypočtená kotevní délka použité hmoždinky. Minimální délka ukotvení hmoždinky v podkladu je 50 mm. Desky se kotví talířovými plastovými zatlučacími hmoždinkami s natloukacím ocelovým trnem. Na 1 m<sup>2</sup> bude použito 8 ks hmoždinek. V nároží budovy a u atiky, bude počet použitých hmoždinek 10 ks na 1 m<sup>2</sup>. Při natloukání hmoždinek do vyvrtaných otvorů se doporučuje použít gumovou palici. Minimální vzdálenost hmoždinky od rohu domu je 100 mm. Hmoždinka se zatluče tak aby talíř hmoždinky lícoval s hranou tepelně izolační desky, nebo byl max. 1- 2 mm zapuštěný. Hmoždinky musí být zatlučeny kolmo k podkladu, izolační desce a nesmí dojít k jejich prasknutí, deformaci nebo ulomení, prasknutí jejich talíře. Špatně usazená hmoždinka je nepevně zakotvená, vyčnívající nad líc izolační desky, nebo příliš zatlučená do izolační desky. Poškozené nebo špatně osazené hmoždinky se musí nahradit novými.

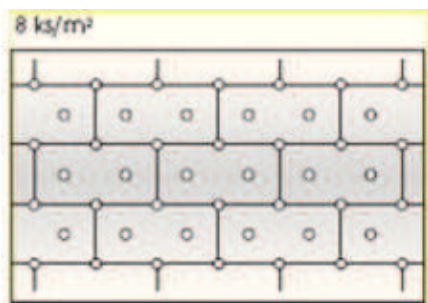
Délka hmoždinky se spočítá jako součet minimálního ukotvení hmoždinky v podkladu 50 mm + šířka izolační desky 140 mm. Na základě tohoto výpočtu se stanoví nejbližší možná vyšší vyráběná hmoždinka na trhu. V tomto případě byla zvolena Kotevní hmoždinka WEBER 195 OC.



Obr. Rozmístění hmoždinek [61]



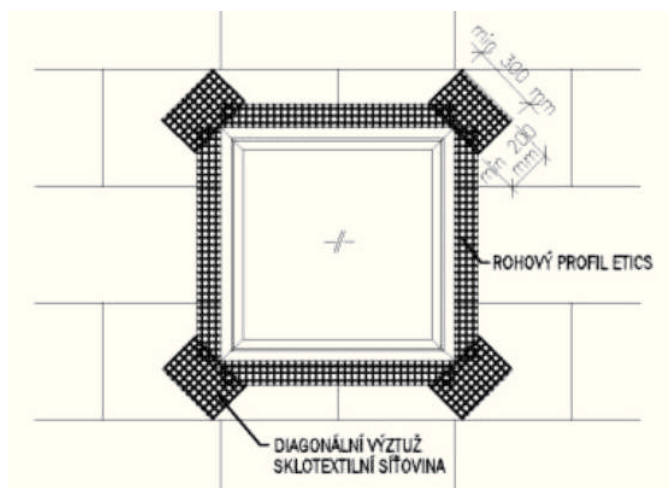
Obr. Rozmístění hmoždinek v nároží [61]



Obr. Rozmístění hmoždinek v ploše [62]

### 1.9.6. Výztuhy fasádních otvorů a rohů

Všechny hrany, rohy budou vyztuženy vtačením vhodné lišty do nanesené vrstvy stěrkové hmoty. Rohy otvorů se vyztužují diagonálně umístěnými pruhy skleněné síťoviny o rozměrech 200 x 300 mm a to také vtačením této síťoviny do stěrkové hmoty. Výztuhy se zhotovují před prováděním základní vrstvy. Stěrka, která prostoupí přes oka síťoviny se zahladí nerezovým hladíkem. Do hrany nadpraží okenního otvoru bude vtačena lišta s okapovýmnosem pro odvod srážkové vody.



Obr. Vyztužení rohů oken [61]

### 1.9.7. Vytvoření základní vrstvy

Základní vrstva zajišťuje mechanickou odolnost celého systému a vytváří podklad pro finální povrchovou úpravu. Při správném provedení základní vrstvy je odměnou dlouhodobá ochrana izolantu před mechanickými a klimatickými vlivy. Před prováděním základní vrstvy je nutné, aby byly hotovy všechny ukončovací rohové, nárožní profily a zesilující výztuhy. Základní vrstva se provádí 1 až 3 dny po nalepení tepelně izolačních desek. Nejdéle se musí být však základní vrstva zhotovena do 14 dnů od nalepení. Pokud by nebyla dodržena tato

lhůta je nutné zajít opatření vedoucí k ochraně desek izolace z důvodů negativního působení okolního prostředí.

Základní vrstva se skládá z vyrovnávací vrstvy a výztužné armovací vrstvy. U tepelně izolačních systémů z EPS se požadované rovinnosti dosahuje přebroušením desek, v případě potřeby se vyrovnání provede nanesením stěrkové hmoty tloušťky 2 mm. Optimální vrstva základní vrstvy je 3 - 4 mm. Lepidlo se nanáší metodou „mokrý do mokrého“, hladítkem s velikostí zubů 10 x 10 mm směrem shora dolů. Do takto nanesené stěrkové hmoty se ručně provede vyztužení a to pomocí celoplošného uložení sklotextilní síťoviny. Jednotlivé pásy sklotextilní síťoviny musí být přes sebe překryty minimálně 100 mm. Síťovina se vtlačí pomocí hladítka od středu ke krajům a shora dolů, tak aby byla v celé své ploše vtlačena do stěrky. Stěrková hmota, která prostoupí přes síťovinu se uhladí do ztracena pomocí nerezového hladítka směrem shora dolů. Sklotextilní síťovina sloužící jako výztuž základní vrstvy musí být z obou stran obalena vrstvou stěrky tloušťky min. 1 mm. Poloha síťoviny musí být v poloze  $\frac{1}{2} - \frac{2}{3}$  tloušťky základní vrstvy, blíže k vnějšímu líci. Rovinnost základní vrstvy nesmí být větší jak velikost maximálního zrna omítky zvýšená o 0,5 mm. Po zatvrdnutí základní vrstvy obvykle 2 - 3 dny, se plocha přebrousí hladítkem. Při tomto přebroušení nesmí dojít k porušení výztuhy sklotextilní síťoviny. Přebroušením vznikne prach, který je nutné omést. Před nanesením konečné povrchové úpravy se provede kontrola rovinnosti pomocí dvoumetrové latě.

#### **1.9.8. Penetrace**

Před provedením konečné vrchní fasádní probarvené omítky bude provedena penetrace základní vrstvy. Penetrační nátěr se nanáší neředěný a provádí se po vyžrání základní vrstvy, minimálně po 5 dne. Slouží ke zvýšení přídržnosti povrchové úpravy a ke snížení savosti podkladu. Nátěr se provádí pomocí malířského válečku a malířské štětky. Konečná povrchová úprava se může provádět po zaschnutí nátěru, minimálně po 12-ti hodinách od penetrace.

#### **1.9.9. Vrchní omítka**

Teplota podkladu při použití silikátové fasádní probarvené omítky nesmí klesnout pod +8 °C. Během nanášení se musíme vyvarovat větru, dešti, slunečnímu záření. Před samotným prováděním konečné povrchové úpravy se musí zajistit ochrana všech přilehlých konstrukcí, osazených a prostupujících prvků včetně jejich upevnění a oplechování.

Všechny takové plochy je třeba chránit před znečištěním. Omítková směs je dodávána v PE kýblech a je určena k přímému zpracování, bez přidávání jakýchkoliv přísad, příměsí a vody. Tenkovrstvá fasádní omítka se natahuje na nepenetrovanou základní vrstvu ručně pomocí nerezového hladítka směrem od shora dolů. Při provádění se musí nanášená omítka napojovat „živá do živého“, tím se myslí, že okraj nanesené plochy před pokračováním nesmí zaschnout. Hned po natažení omítkové směsi, respektive po jejím mírném zavadnutí, se omítce krouživým nebo přímočarým pohybem hladítka dodá konečný vzhled. Ucelené části fasády je nutné zhotovovat jedním pracovním záběrem. Při vytváření více barevné fasády se styk těchto barev vytvoří nalepením zakrývací pásky a jejím okamžitým odtržení po zhotovení jedné barvy omítky. Po zatvrdnutí této barvy omítky se přelepí zakrývací páskou již hotová hrana a nanese se omítka s jiným barevným odstínem. Přerušení prací je možné pouze na hranicích barevné celistvosti ploch nebo na nárožích a v rozích. Pro provádění omítek se smí používat pouze plastové a nerezové pracovní pomůcky. Po nanesení povrchové úpravy se ihned odstraní ochranné prvky z klempířských prvků a navazujících stavebních konstrukcí. Je doporučeno co nejdříve demontovat lešení. Během postupné demontáže lešení je nezbytné zapravit díry po kotvicích prvcích lešení k objektu. Teplota vhodná pro schnutí tenkovrstvých omítek je v rozmezí  $+5^{\circ}\text{C}$  až  $+25^{\circ}\text{C}$ . K úplnému zaschnutí omítky dojde během 5-6 hodin po aplikaci. Tato doba závisí na vlhkosti, teplotě vzduchu a tloušťce nanesené omítky.

U soklové omítky se mozaiková omítka nejprve důkladně promíchá. Promíchání se provádí ručně, aby nedocházelo ke zavzdušnění a tím změně barvy mozaikové omítky. Mozaiková omítka se nanáší také ručně nerezovým hladítkem ze spoda nahoru. Tloušťka nanesené vrstvy je 1,5 násobek velikosti zrna omítky.

### **Technologické přestávky během zateplovacích prací**

- ✓ po nalepení izolačních desek **2 - 3 dny** před osazením talířových hmoždinek
- ✓ po provedení základní vrstvy minimálně **2 - 3 dny** před penetrací
- ✓ po provedení penetrace základního nátěru **minimálně 12 hodin** před provedením vrchní omítky

**1.10 Jakost s kontrola kvality**
**1.10.1. Kontrola a hodnocení vstupních materiálů zateplovacího systému**
*Tabulka č.1 Kontrola vstupních materiálů kontaktního zateplovacího systému*

<b>Předmět kontroly</b>	<b>Co kontrolujeme</b>	<b>Četnost kontrol</b>	<b>Jak kontrolujeme</b>	<b>Kdo kontroluje</b>
<b>Tepelně izolační desky</b>	prohnutí rozměry stav hran	všechny dodávky	měřením vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Lepidlo</b>	záruční dobu	všechny dodávky	vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Hmoždinky</b>	rozměry celistvost	všechny dodávky	měřením vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Stěrka</b>	záruční dobu	všechny dodávky	vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Sklovláknitá síťovina</b>	mřížku pravoúhlost	všechny dodávky	vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Omítková směs</b>	záruční dobu výskyt plísni	všechny dodávky	vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Doplňkové materiály</b>	rozměry	všechny dodávky	vizuálně	stavbyvedoucí mistr

Tabulka č.2 Kontrola **činností** kontaktního zateplovacího systému

<b>Předmět kontroly</b>	<b>Co kontrolujeme</b>	<b>Četnost kontrol</b>	<b>Jak kontrolujeme</b>	<b>Kdo kontroluje</b>
<b>Založení systému</b>	umístění rovinnost přídržnost	1x před aplikací tepelného izolantu	měřením vizuálně	mistr
<b>Nanášení lepidla</b>	správnost nanesení	1x před aplikací tepelného izolantu	vizuálně	mistr
<b>Kladení tepelně izolačních desek</b>	vazbu těsnost desek kontaktní plochu	průběžně	vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Kotevní desek</b>	Počet a pevnost uchycení	1x před aplikací výztužné vrstvy	měřením vizuálně	mistr
<b>Kladení výztuhy otvorů a rohů</b>	překrytí stěrkou uložení	průběžně	měřením vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Nanášení výztužné vrstvy</b>	tloušťka rovinnost	průběžně	měřením	stavbyvedoucí mistr
<b>Kladení výztužné síťoviny</b>	překrytí stěrkou uložení	průběžně	měřením	stavbyvedoucí mistr
<b>Nanášení penetrace</b>	kontrola provedení	průběžně	vizuálně	stavbyvedoucí mistr
<b>Nanášení vrchní omítky</b>	struktura provedení barevný odstín	průběžně	vizuálně	mistr



Tabulka č.3 Kritéria pro hodnocení kontrol kontaktního zateplovacího systému

<b>Předmět kontroly</b>	<b>Parametry</b>	<b>Normy</b>
<b>Tepelně izolační desky</b>	1000 x 500 - dovolená odchylka $\pm 2$ mm v obou směrech desky odchylka od rovinnosti maximálně 3 mm nepoškozené hrany	ČSN EN 13 163 [21]
<b>Lepidlo</b>	celistvost obalu	ETAG 004 [20]
<b>Hmoždinky</b>	$\pm 2$ mm na délku hmoždinky	ETAG 014 [20]
<b>Výztužná malta</b>	celistvost obalu	ETAG 004 [20]
<b>Sklovláknitá síťovina</b>	vizuálně celistvost	ETAG 004 [20]
<b>Omítkové směsi</b>	vizuálně celistvost obalu	ETAG 004 [20]
<b>Doplňkové materiály</b>	$\pm 3$ mm na délku prvku	ETAG 004 [20]

Tabulka č.4 Kritéria pro hodnocení kontrol kontaktního zateplovacího systému

<b>Předmět kontroly</b>	<b>Parametry</b>	<b>Normy</b>
<b>Založení systému</b>	dle projektové dokumentace minimálně 0,25 Mpa ±3 mm na délku profilu	Dle WEBER [35]
<b>Nanášení lepidla</b>	po obvodu + terče uprostřed	Dle WEBER [35]
<b>Kladení tepelně izolačních desek</b>	minimální plocha 40% vazba 500 mm ±10 mm max. 2 mm spára mezi deskami	Dle WEBER [35]
<b>Kotvení desek</b>	minimálně 6 ks na 1 m <sup>2</sup> 0,25 Mpa	Dle WEBER [35]
<b>Kladení výztuhy fasádních otvorů a rohů</b>	přesah 100 mm ± 5 mm min. 1 mm v celé ploše	Dle WEBER [35]
<b>Nanášení výztužné vrstvy</b>	optimálně 3 - 4 mm ±2 mm na 2m latě	Dle WEBER [35]
<b>Kladení výztužné síťoviny</b>	přesah 100 mm ± 5 mm min. 1 mm v celé ploše	Dle WEBER [35]
<b>Nanášení penetrace</b>	V celé ploše, suchost	Dle WEBER [35]
<b>Nanášení vrchní omítky</b>	stejně množství v celé ploše zrna maximálně 3 mm dle vzorníku	Dle WEBER [35]

### 1.11. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Každý pracovník musí být prokazatelně seznámený s bezpečnostními předpisy, technologickým postupem, které se týkají jím prováděných prací.

Před samotným započítím prací je nutné vykonat přípravné práce v takovém rozsahu, aby postup při zdění byl plynulý a odpovídal zásadám bezpečnosti práce.

Při zdění je nutné, aby byl zachovaný sled prací z hlediska bezpečnosti a celkové stability konstrukce stanovené projektem.

Pracovníci musí být všichni vybaveni osobními ochrannými pracovními pomůckami a ochrannými prostředky dle charakteru dané práce.

Pracovníci, kteří pracují ve výškách musí být pro tyto práce zdravotně způsobilí a musí být vybavení pomůckami jako jsou ochranné pásy, jistící lano.

Pomocí pracovního postupu, pracovních pomůcek a složení pracovní čety musí být zajištěno bezpečné manipulování s břemeny pod zavěšeným břemenem. V jeho těsné blízkosti je zakázán pohyb osob.

#### **Bezpečnost prací bude s platnými normami a předpisy.**

*Musí splňovat požadavky:*

Nařízení vlády č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost ochrany zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky [13].

Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce a související předpisy [4]

Zákon č.309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci [6]. ( BOZP ).

Nařízení vlády č.591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích [12].

Nařízení vlády č.494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu [14].

Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků [15].

Dle BOZP by neměl být žádný pracovník vystaven svévolně žádnému nebezpečí aby neutrpěl úraz. U každého pracovníka jsou vyžadovány osobní ochranné pracovní pomůcky k zajištění jeho bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Všichni pracovníci musí být řádně proškoleni v oblasti bezpečnosti ochrany zdraví při práci (BOZP) a požární ochraně (PO). O provedených školeních se provede zápis, který všichni proškolení podepíší.

### **1.12. Nakládání s odpady**

Nakládání s odpady a jejich likvidace musí být v souladu se zákonem

- ✓ č.185/2001 Sb. o odpadech [3]
- ✓ č.477/2001 Sb. o obalech [5]

Nakládání s odpady a jejich likvidace musí probíhat v souladu se zvláštními předpisy.

- ✓ Likvidace nepoužitelných zbytků hmot dodávaných v suchém stavu se provádí jejich zakropením vodou a po jejich vytvrdnutí se deponují na skládku jako inertní stavební odpad. [3]
- ✓ Likvidace nepoužitelných zbytků hmot dodávaných v pastózním stavu se provádí zabezpečením přístupu vzduchu ke hmotě a po jejich vytvrdnutí se deponují na skládku jako inertní stavební odpad. [3]
- ✓ Likvidace nepoužitelných zbytků lamel a desek z minerální vlny (MW) se provádí deponováním na skládce jako inertní stavební odpad. [3]
- ✓ Likvidace nepoužitelných zbytků izolačních desek EPS, XPS a perimetru se provádí deponováním na skládce jako inertní stavební odpad. [3]

## **2) Časové plánování - zateplení obvodového pláště**

Harmonogram zateplení obvodového pláště zpracován v programu Microsoft Office Project 2007 [27].

Viz. příloha č. 1 - harmonogram zateplení obvodového pláště

## **3) Rozpočet - zateplení obvodového pláště**

Rozpočet zateplení obvodového pláště zpracován v programu KROS plus [26]

Viz příloha č. 2 - rozpočet zateplení obvodového pláště

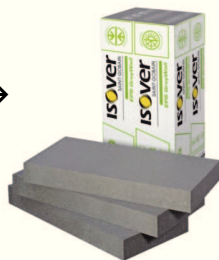
## **4) Technická zpráva zařízení staveniště**

Podrobně zpracována v technické zprávě bod **E) Zásady organizace výstavby** [7]

## 5) Srovnání technologií zateplení obvodového pláště zadaného objektu.

### a) Porovnávané materiály:

1) Isover EPS Greywall plus [29] →



Obr. Isover EPS Greywall Plus [29]

2) Isover EPS 70 F [30] →



Obr. Isover EPS 70 F [30]

3) Isover Orsil TF [31] →



Obr. Isover Orsil TF [31]

### b) Charakteristika materiálů:

#### 1) Isover EPS Greywall plus [29]

Jde o nejnovější izolační desky vyrobené z pěnového polystyrenu (EPS), které využívají nanotechnologie pro profesionální zateplení objektu. EPS desky se vyrábí pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC - známé jako freony. Miliony buněk izolantu se stopovým množstvím přísady grafitu účinně odrážejí teplo zpět k jeho zdroji a podstatně tak zlepšují izolační vlastnosti. Všechny EPS desky se vyrábí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností.

*Použití:* používá se především pro fasádní zateplovací systémy ETICS [20] s nejvyššími nároky na účinnost izolace. Je určen především pro izolaci energeticky úsporných budov. Lepení se provádí nanesením lepidla po obvodu desky a do terčů ve středu desky. Je zde nutné, přesné dodržení technologického postupu konkrétního zateplovacího systému, stínění sítěmi, použití tmelů a lepidel.

## 2) Isover EPS 70 F [30]

Jde o izolační desky vyrobené z pěnového polystyrenu (EPS), jde o tuhou organickou pěnu. EPS desky se vyrábí pomocí nejnovějších technologií bez obsahu CFC a HCFC - známé jako freony. Všechny EPS desky se vyrábí v samozhášivém provedení se zvýšenou požární bezpečností.

Použití: používá se především pro fasádní zateplovací systémy ETICS [20] a ostatní aplikace kde nejsou významné požadavky na zatížení tlakem. Lepení se provádí nanesením lepidla po obvodu desky a do terčů ve středu desky.

## 3) Isover TF [31]

Jde o izolační desky vyrobené z podélných minerálních vláken. Princip výroby je založen na rozvlákňování taveniny směsí hornin, přísad a příměsí. Vlákná desek jsou po celém povrchu hydrofobizována a k rovině desky jsou orientována podélně.

*Použití:* používá se do vnějších zateplovacích systémů. Lepení se provádí nanesením lepidla po obvodu desky a do terčů ve středu desky.

### c) Srovnání dle součinitele prostupu tepla $U$ a kondenzace vodní páry $M_{c,a}$

$$U < U_{,N}$$

$U$  - součinitel prostupu tepla [ $W/m^2K$ ]

$U_{,N}$  - požadovaná, normová hodnota součinitele prostupu tepla [ $W/m^2K$ ]

$$M_{c,a} < M_{ev,a}$$

$$M_{c,a} < M_{c,N}$$

$M_{c,a}$  roční množství zkondenzované vodní páry [ $kg/m^2.rok$ ]

$M_{ev,a}$  roční množství odpařitelné vodní páry [ $kg/m^2.rok$ ]

$M_{c,N}$  maximální množství zkondenzované vodní páry [ $kg/m^2,rok$ ]

Výpočet dle: ČSN 73 0540-2[19], ČSN 73 0540-3[22], ČSN 73 0540-4 [23]

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

**Název konstrukce:** Zateplený obvodový plášť Porotherm 40 EKO+ Isover Greywall Plus

### 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  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 40 EKO na malt	0,400	0,106	10,0
3	weber.therm klasik	0,005	0,800	20,0
4	EPS GREYWALL PLUS	0,140	0,031	30,0
5	weber.therm klasik	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikát	0,002	0,800	40,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,971$

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:  $U = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... 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).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,143 kg/m<sup>2</sup>.rok  
 (materiál: EPS GREYWALL PLUS).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0063$  kg/m<sup>2</sup>.rok

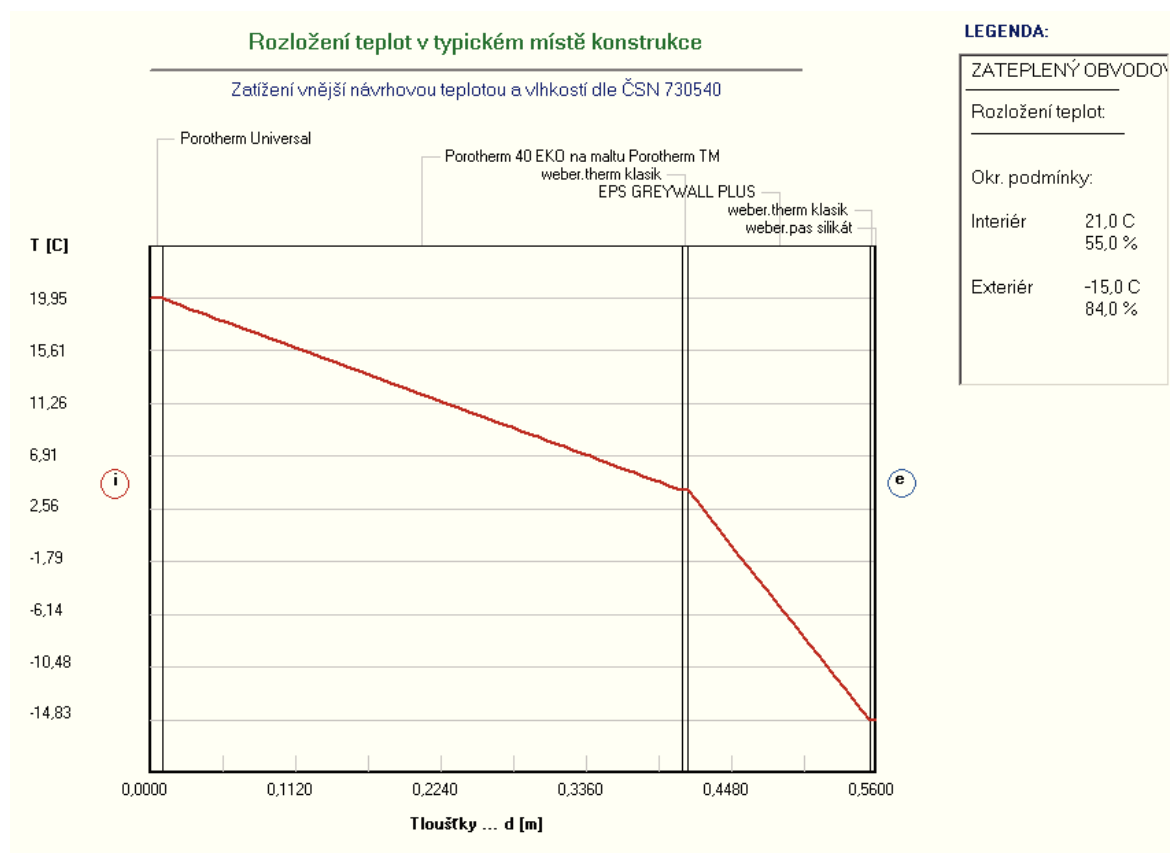
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 1,8639$  kg/m<sup>2</sup>.rok

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

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

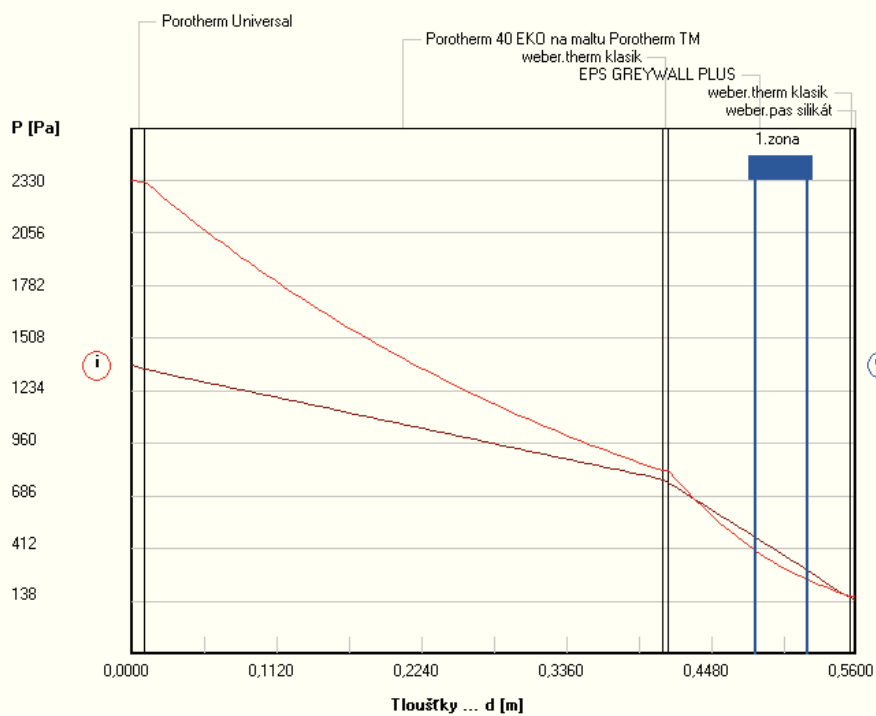
**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplota 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

ZATEPLENÝ OBVODOV

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:  
Interiér 21,0 C  
55,0 %  
Exteriér -15,0 C  
84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

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

**Název konstrukce:** Zateplený obvodový plášť- železobeton + Isover Greywall Plus

**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  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Železobeton	0,400	1,580	29,0
3	weber.therm klasik	0,005	0,800	20,0
4	EPS GREYWALL PLUS	0,140	0,031	30,0
5	weber.therm klasik	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikát	0,002	0,800	40,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 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:  $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

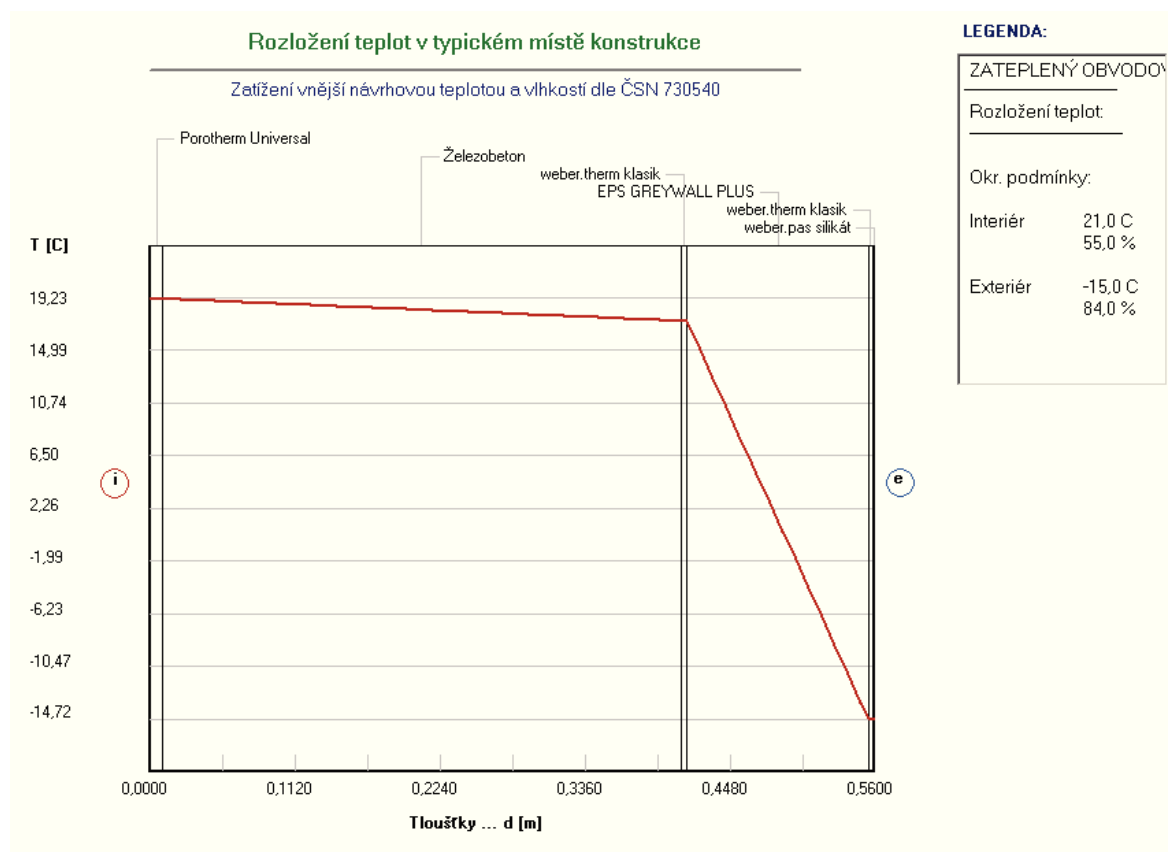
### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- 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.

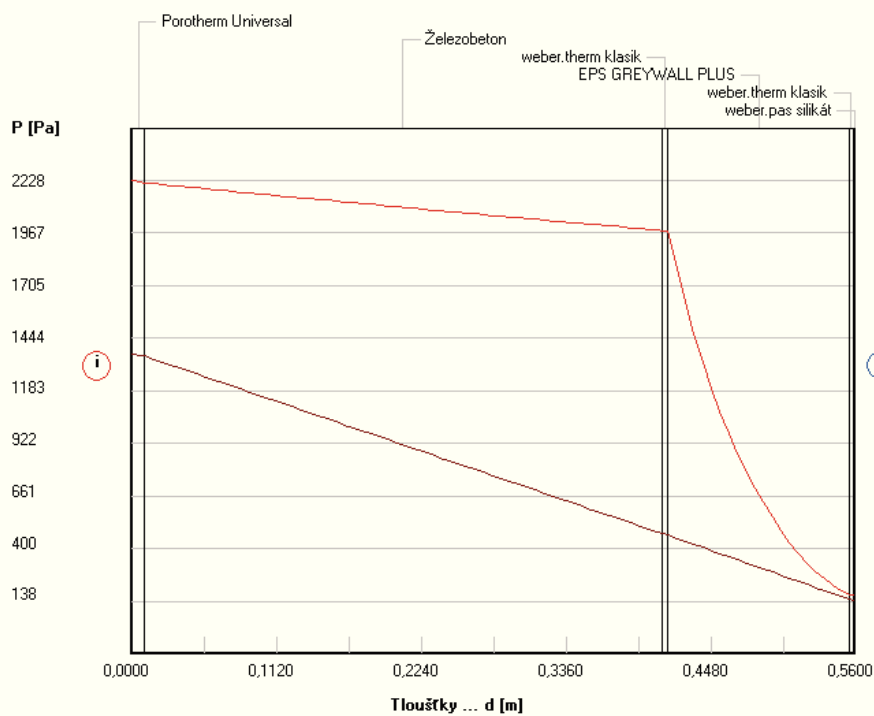
**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software



## Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



## LEGENDA:

## ZATEPLENÝ OBVODOV

## Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

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

**Název konstrukce:** Zateplený obvodový plášť- Porotherm 40 EKO+ Isover EPS 70 F

**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  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 40 EKO na malt	0,400	0,106	10,0
3	weber.therm klasik	0,005	0,800	20,0
4	Isover EPS 70 F	0,140	0,039	60,0
5	weber.therm klasik	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikát	0,002	0,800	40,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,967$

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:  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... 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).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,252 kg/m<sup>2</sup>.rok  
 (materiál: Isover EPS 70 F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0279$  kg/m<sup>2</sup>.rok

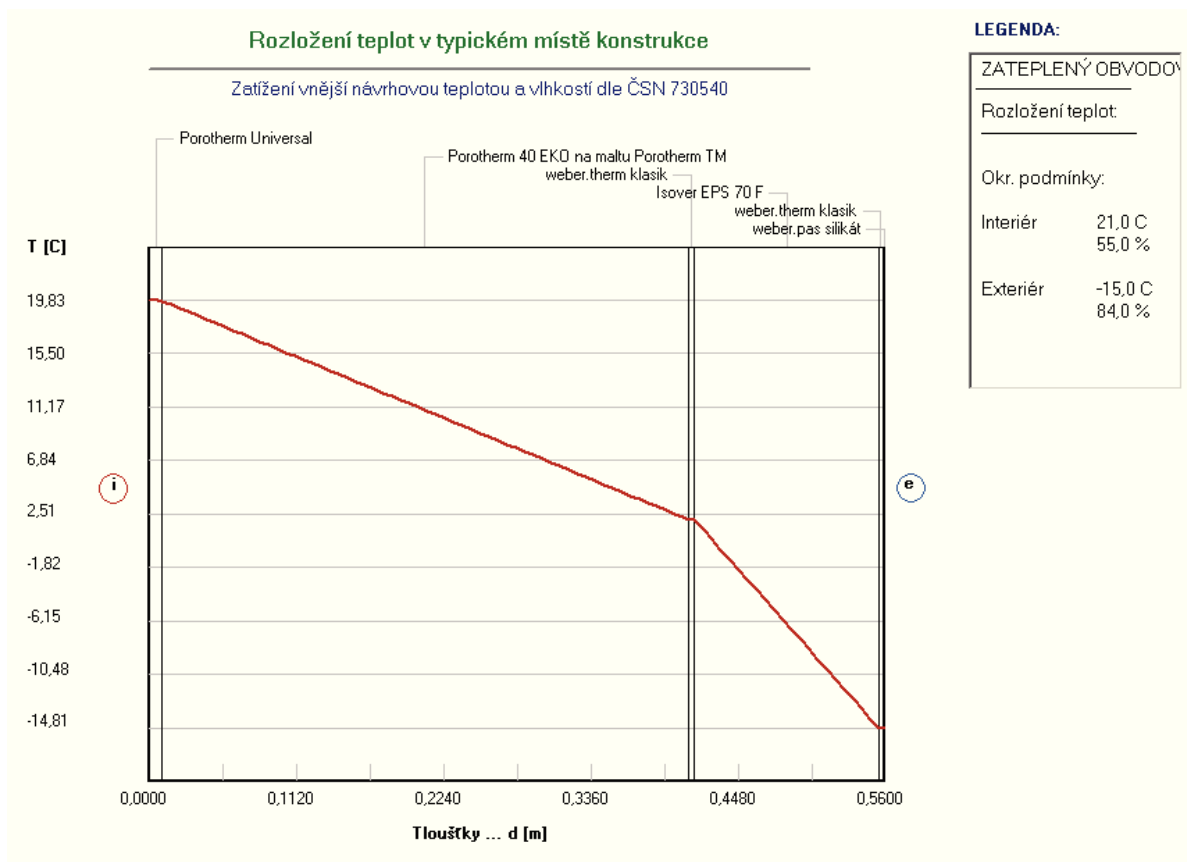
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,7302$  kg/m<sup>2</sup>.rok

**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.**

Teplota 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540

LEGENDA:

ZATEPLENÝ OBVODOV

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:

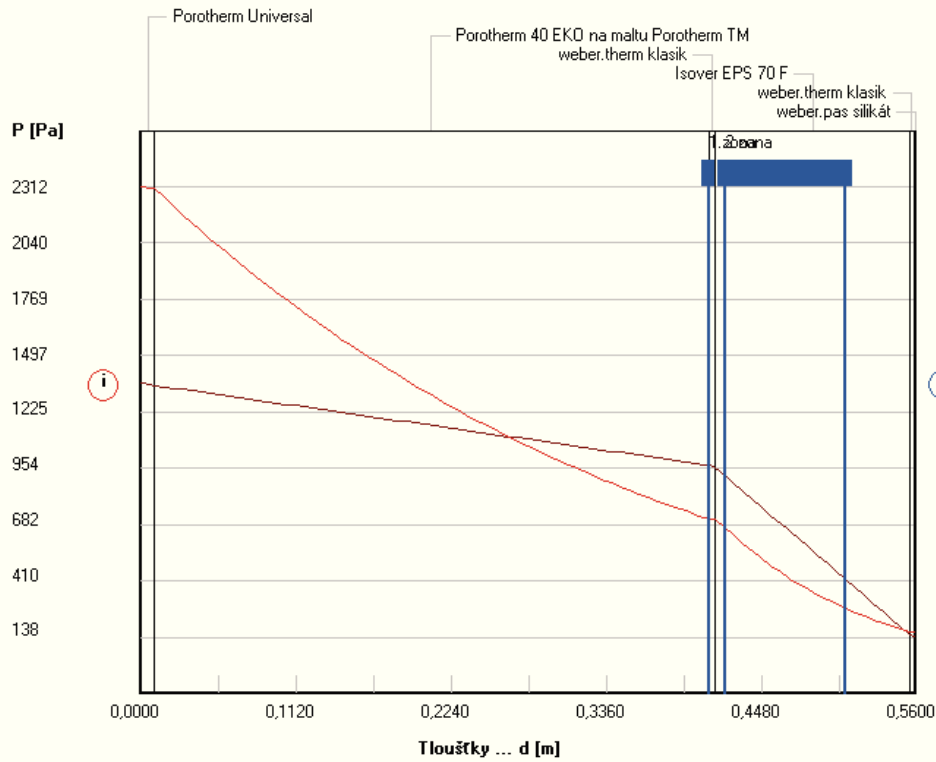
Interiér 21,0 C

55,0 %

Exteriér -15,0 C

84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna





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

**Název konstrukce:** Zateplený obvodový plášť- železobeton + Isover EPS 70 F

### 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  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

### **Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Železobeton	0,400	1,580	29,0
3	weber.therm klasik	0,005	0,800	20,0
4	Isover EPS 70 F	0,140	0,039	60,0
5	weber.therm klasik	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikát	0,002	0,800	40,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,940$

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:  $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

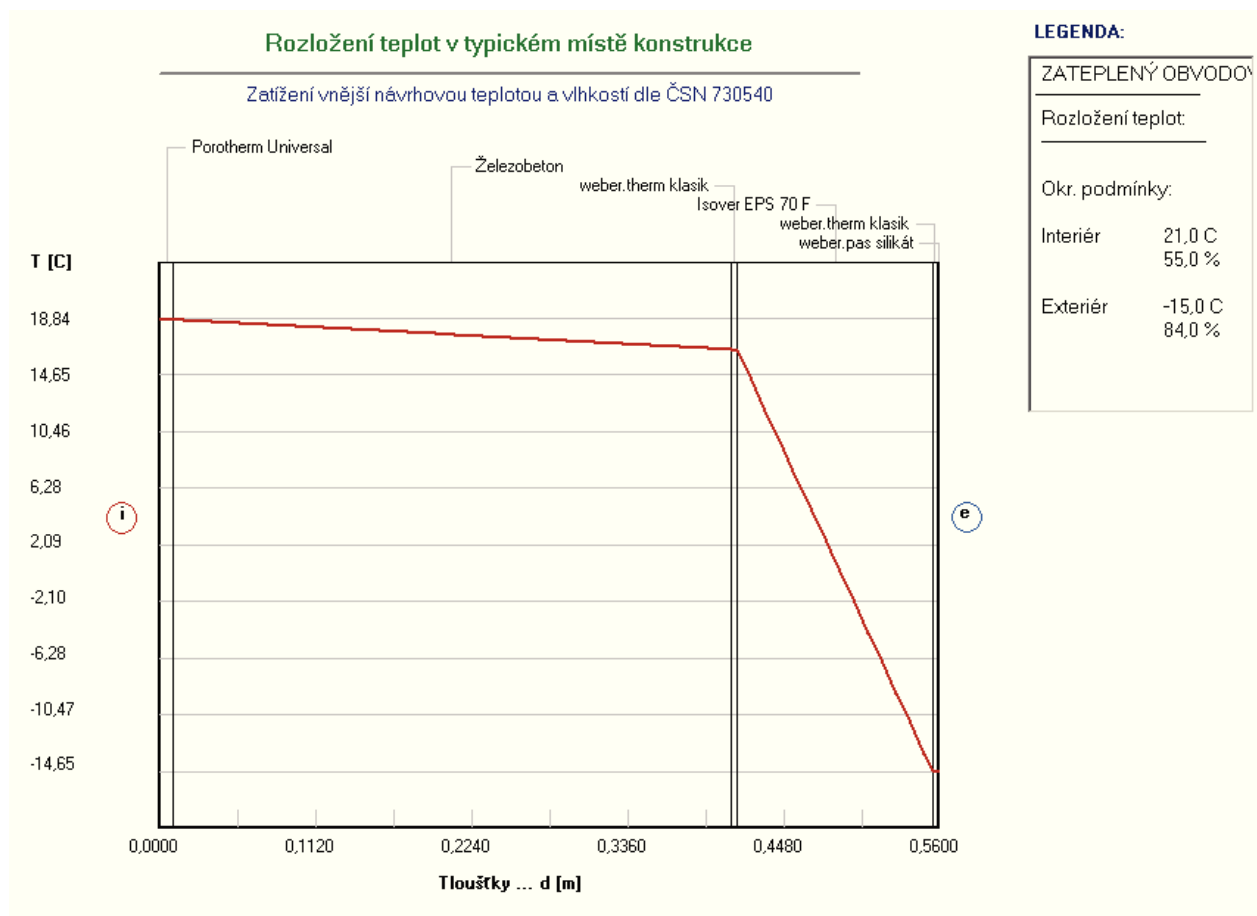
### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- 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.

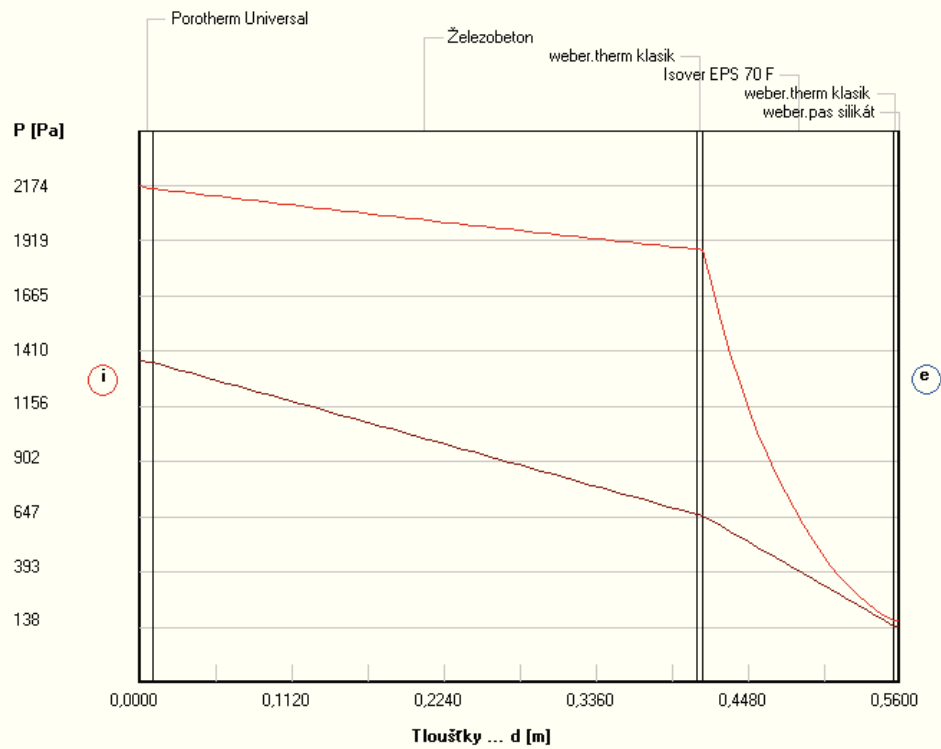
**POŽADAVKY JSOU SPLNĚNY.**

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software



## Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



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

**Název konstrukce:** Zateplený obvodový plášť- Porotherm 40 EKO+ Isover Orsil TF

**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  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Porotherm 40 EKO na malt	0,400	0,106	10,0
3	weber.therm klasik	0,005	0,800	20,0
4	Isover Orsil TF	0,140	0,038	1,5
5	weber.therm klasik	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikát	0,002	0,800	40,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,968$

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

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

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

Požadavek:  $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 Vypočtená hodnota:  $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... 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).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,141 kg/m<sup>2</sup>.rok  
 (materiál: weber.therm klasik).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,100 kg/m<sup>2</sup>.rok

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

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0066$  kg/m<sup>2</sup>.rok

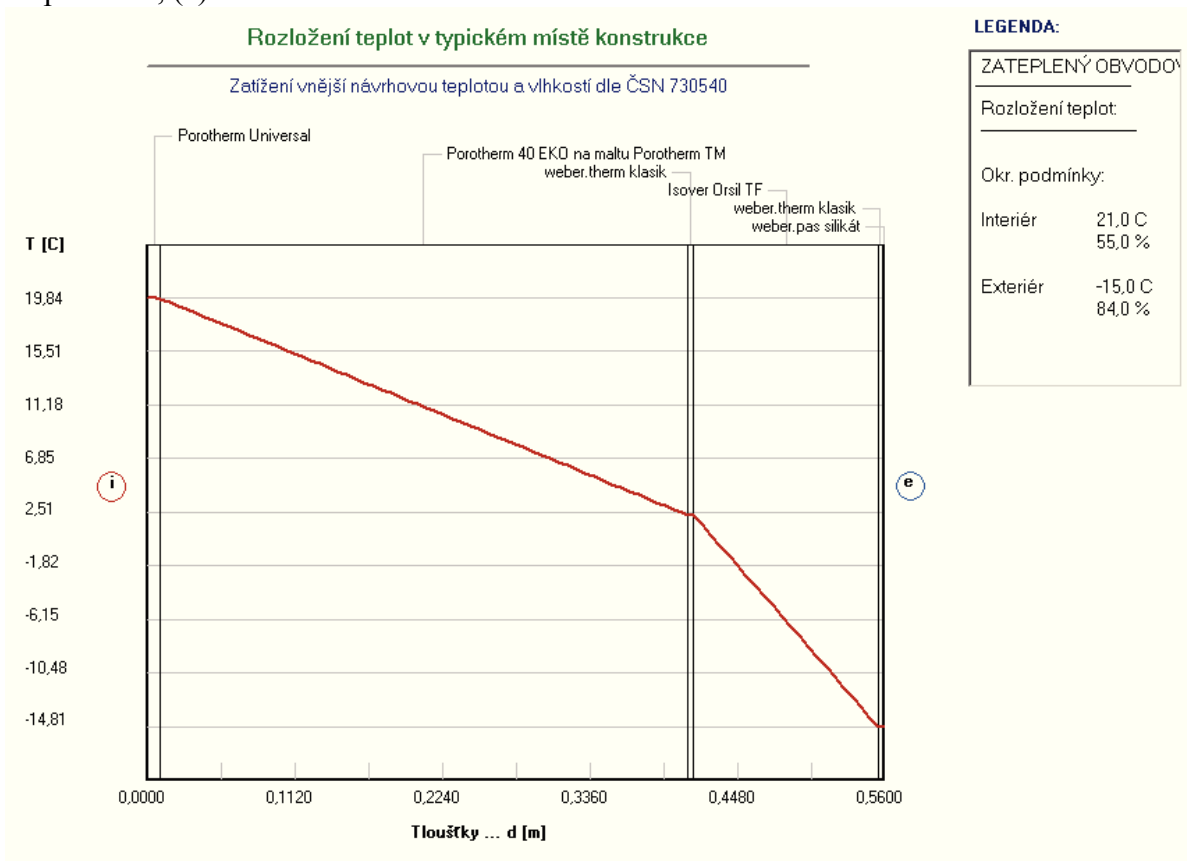
Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 13,4426$  kg/m<sup>2</sup>.rok

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

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

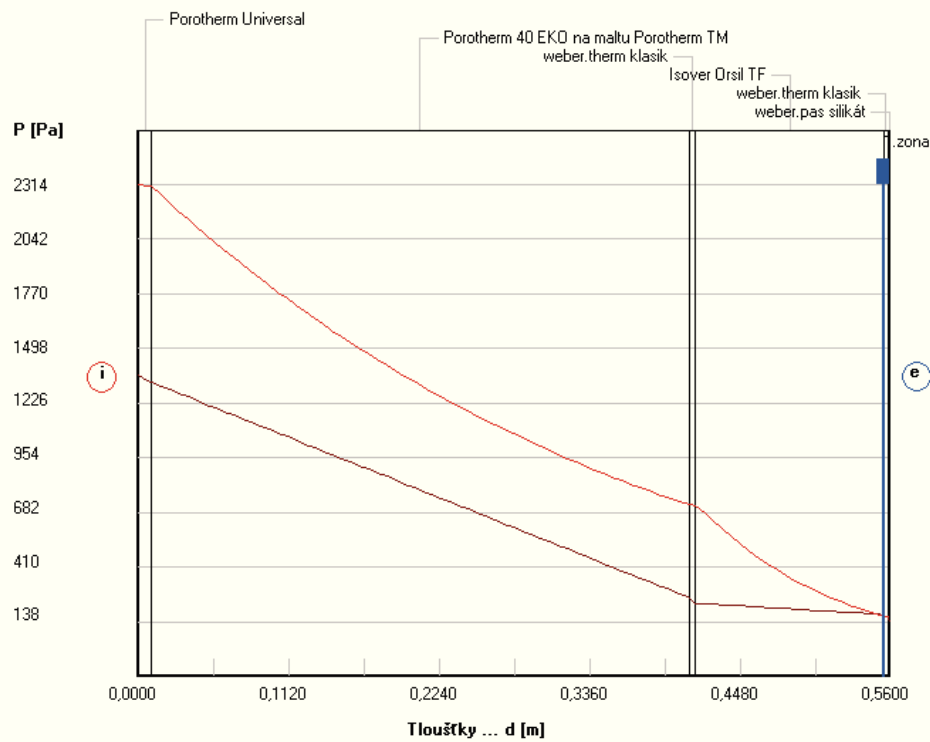
**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2011, (c) 2011 Svoboda Software



Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

ZATEPLENÝ OBVODOV

Rozložení tlaků:

Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

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

**Název konstrukce:** Zateplený obvodový plášť- železobeton + ISOVER Orsil TF

**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  $T_{ai}$ : 21,0 C  
 Relativní vlhkost v interiéru  $RH_i$ : 50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,800	14,0
2	Železobeton	0,400	1,580	29,0
3	weber.therm klasik	0,005	0,800	20,0
4	Isover Orsil TF	0,140	0,038	1,5
5	weber.therm klasik	0,003	0,800	20,0
6	weber.pas silikát	0,002	0,800	40,0

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

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,749$   
 Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,941$

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:  $U = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$   
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

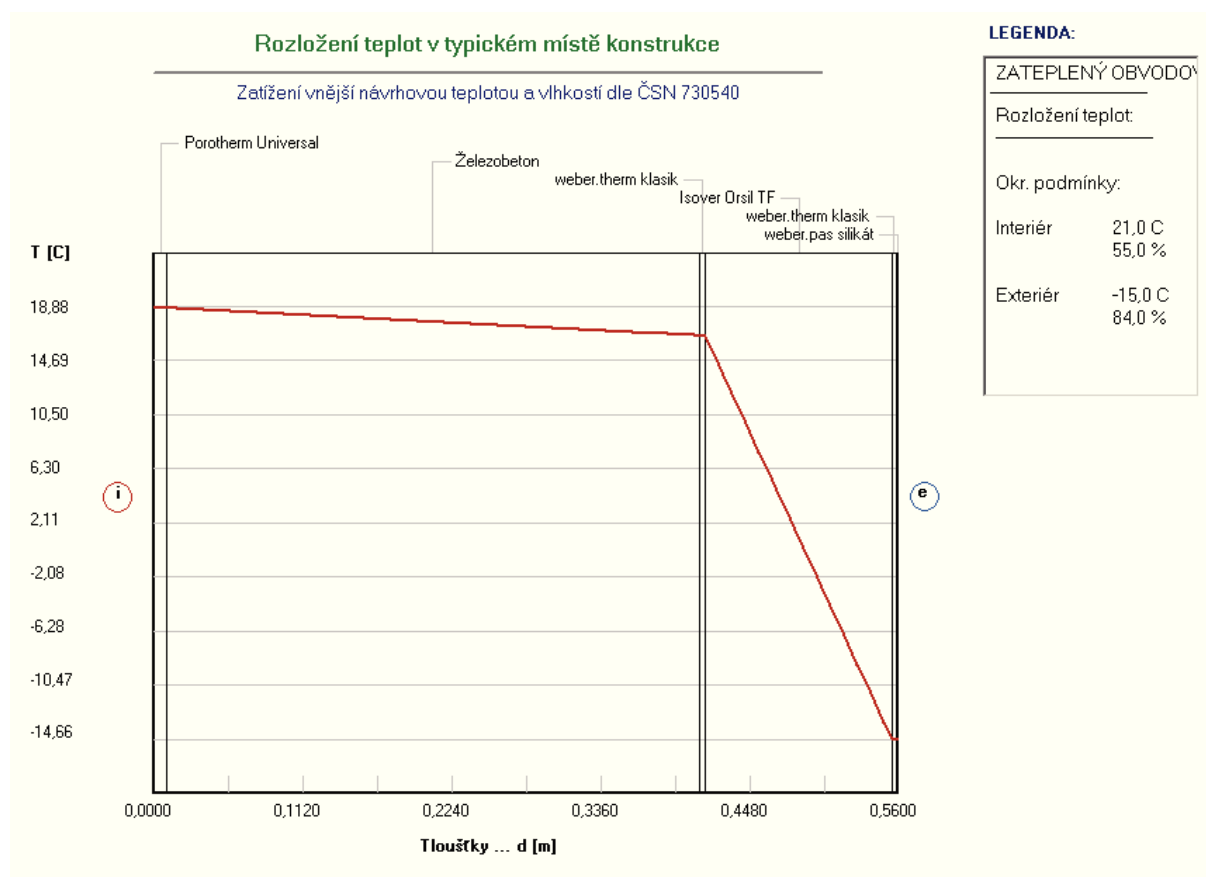
### III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- 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.**

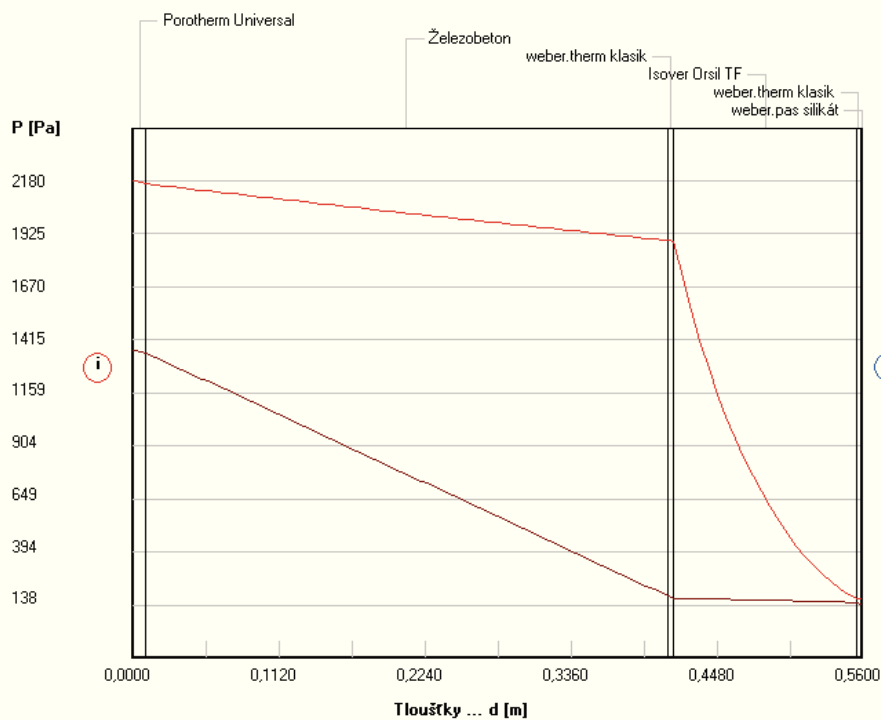
Teplota 2011, (c) 2011 Svoboda Software





Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

ZATEPLENÝ OBVODOV

Rozložení tlaků:

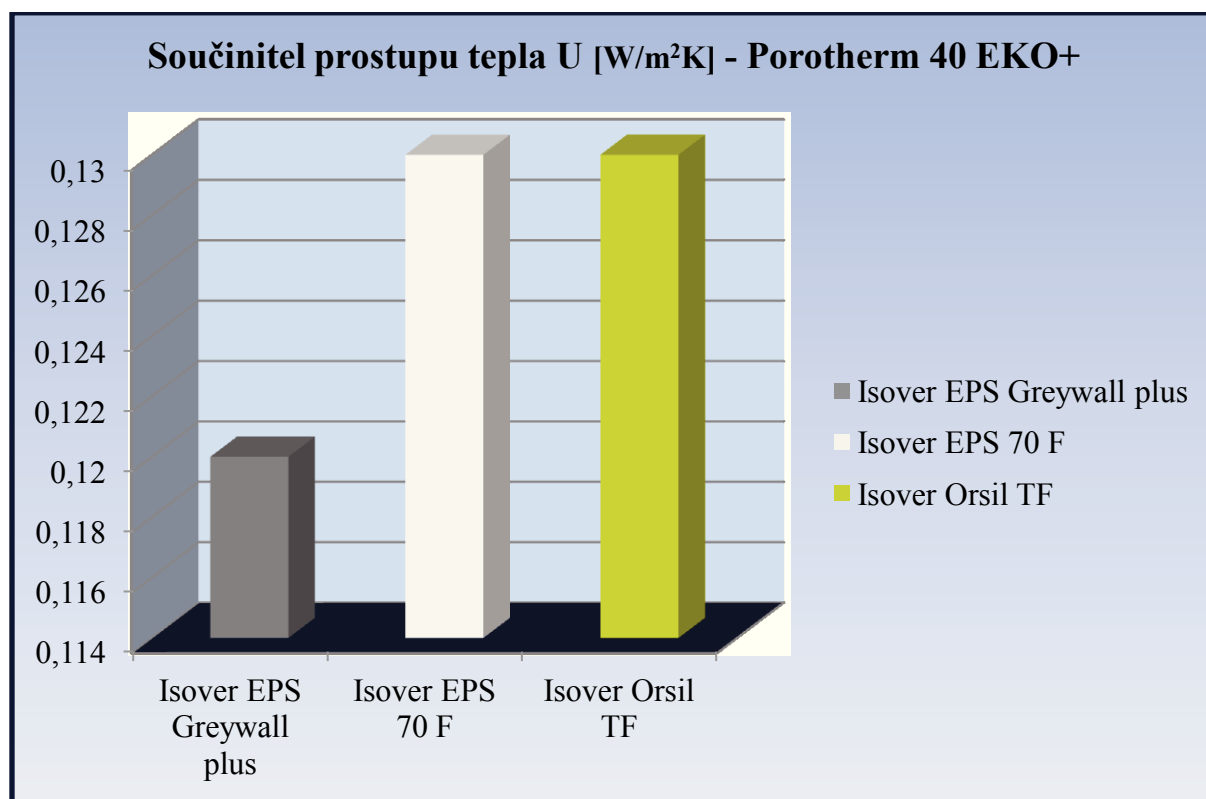
Okr. podmínky:  
 Interiér 21,0 C  
 55,0 %  
 Exteriér -15,0 C  
 84,0 %

- nasyc. tlak
- teoret. tlak
- skut. tlak
- kond. zóna

**Tabulka č.1 Srovnání součinitelů prostupu tepla U a kondenzace vodní páry u zatepleného zdiva Porotherm 40 EKO+[63] :**

<b>Materiál</b>	<b>U [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Mc,a [kg/m<sup>2</sup>,rok]</b>	<b>Mev,a [kg/m<sup>2</sup>,rok]</b>
Isover EPS Greywall plus	0,12	0,0063	1,8639
Isover EPS 70 F	0,13	0,0279	0,7302
Isover Orsil TF	0,13	0,0066	13,4426

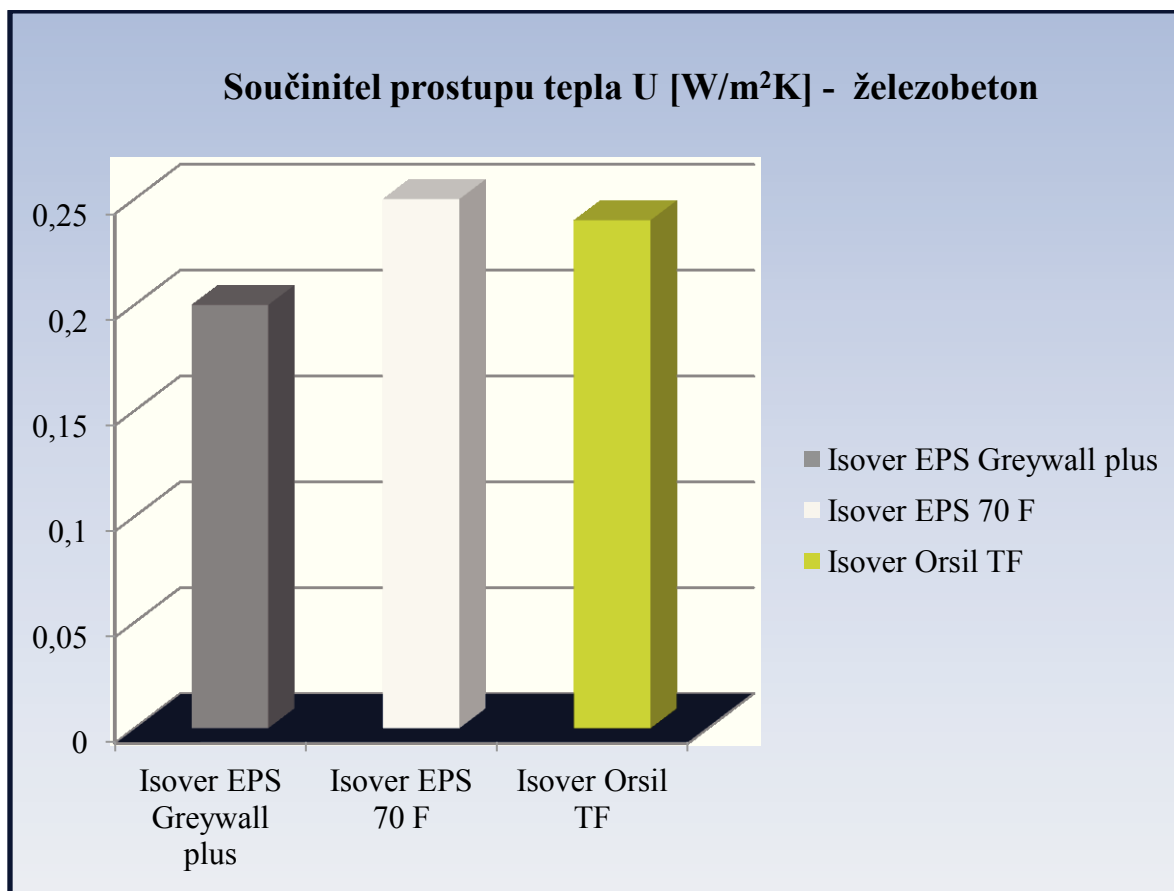
**Graf č.1 Srovnání součinitelů prostupu tepla U[W/m<sup>2</sup>K]:**



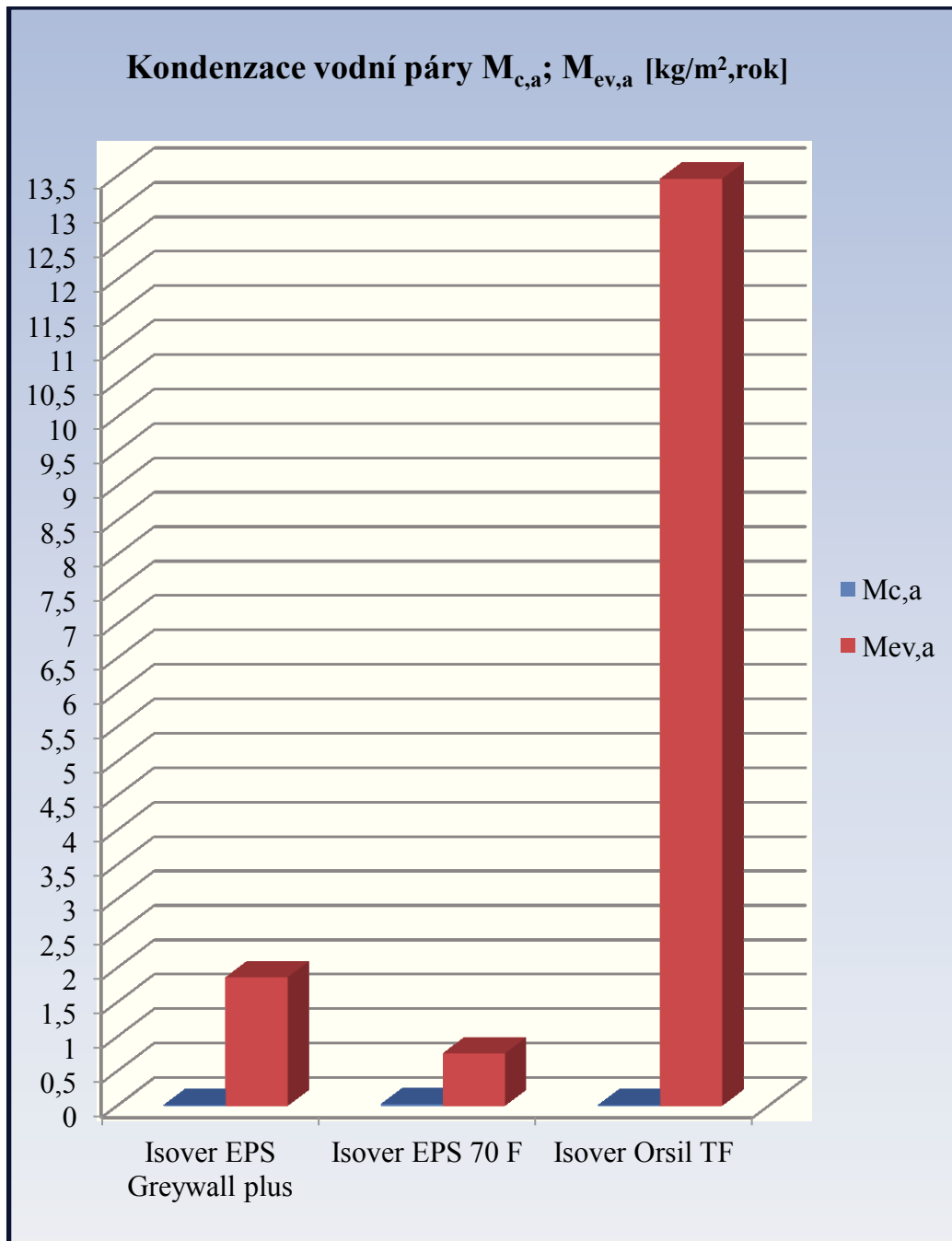
Tabulka č.2 Srovnání součinitelů prostupu tepla U a kondenzace vodní páry u železobetonu:

Materiál	U [W/m <sup>2</sup> K]
Isover EPS Greywall plus	0,20
Isover EPS 70 F	0,25
Isover Orsil TF	0,24

Graf č.2 Srovnání součinitelů prostupu tepla U [W/m<sup>2</sup>K]:



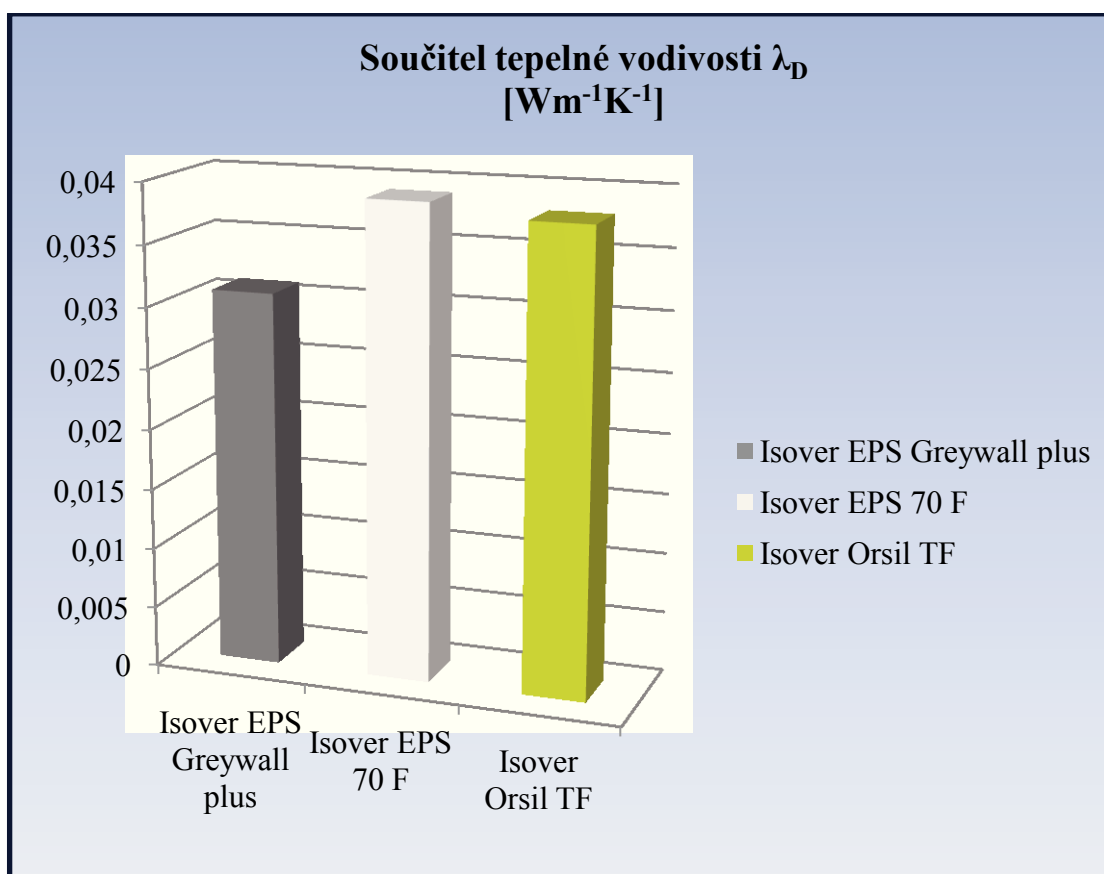
Graf č.3 Srovnání ročního množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a}$  [kg/m<sup>2</sup>,rok] a ročního odpařitelného množství vodní páry  $M_{ev,a}$  [kg/m<sup>2</sup>,rok]:



d) Srovnání dle součinitelů tepelné vodivosti  $\lambda_D$  [ $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]

 Tabulka č.3 Srovnání součinitelů tepelné vodivosti  $\lambda_D$  [ $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]

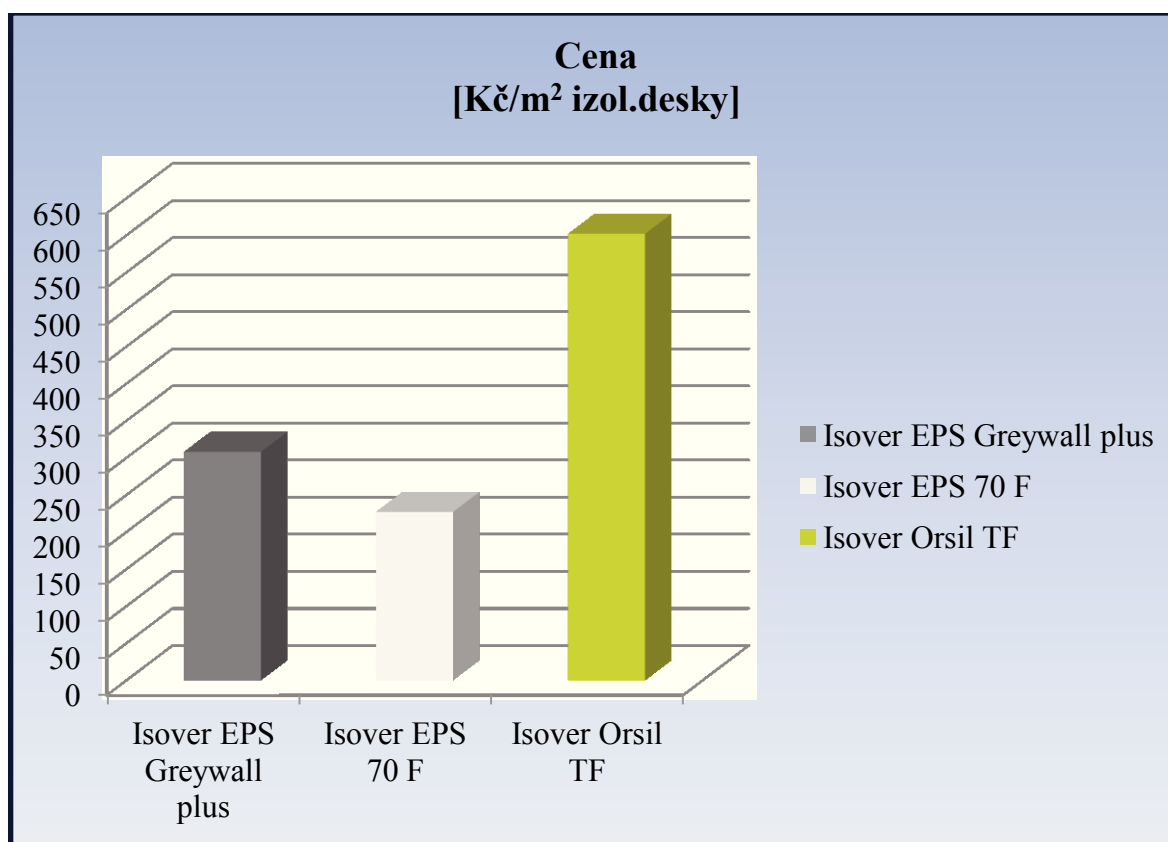
Materiál	$\lambda_D$ [ $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]
Isover EPS Greywall plus	0,031
Isover EPS 70 F	0,039
Isover Orsil TF	0,038

 Graf č.4 Srovnání součinitelů tepelné vodivosti  $\lambda_D$  [ $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]


## e) Srovnání dle ceny materiálu [Kč]

 Tabulka č.4 Srovnání dle Kč (bez DPH)/ 1 m<sup>2</sup> izolační desky tloušťky 140 mm

Materiál	Cena [Kč/m <sup>2</sup> izol.desky]
Isover EPS Greywall plus	308
Isover EPS 70 F	227
Isover Orsil TF	602

 Graf č.5 Srovnání dle Kč (bez DPH)/m<sup>2</sup> izolační desky tloušťky 140 mm


**f) Srovnání dle třídy a stupně hořlavosti**
**Tabulka č.5 Srovnání dle třídy a stupně hořlavosti izolačních desek**

Materiál	Třída hořlavosti	Stupeň hořlavosti
Isover EPS Greywall plus	E	C3
Isover EPS 70 F	E	C3
Isover Orsil TF	A1	A

**Stupeň hořlavosti:**

A - nehořlavé stavební hmoty

C3 - lehce hořlavé stavební hmoty

**Třídy hořlavosti:**

A1 - Výrobky třídy A1 nepřispívají k požáru v žádném z jeho stadia.

E - Výrobky schopné odolávat působení malého plamene po krátký časový interval bez významného rozšíření plamene.

**g) Srovnání dle vlastností**
**Tabulka č.6 Srovnání vlastností jednotlivých izolačních desek**

Vlastnosti	Isover EPS Greywall plus	Isover EPS 70 F	Isover Orsil TF
vynikající tepelně izolační vlastnosti	ANO	ANO	ANO
vysoká protipožární odolnost	NE	NE	ANO
zvuková pohltivost	NE	NE	ANO
snadná propustnost pro vodní páru	NE	NE	ANO
ekologická a zdravotní nezávadnost	ANO	ANO	ANO
vodoodpudivost	ANO	ANO	ANO
dlouhá životnost	ANO	ANO	ANO
odolnost proti hmyzu, škůdcům, hlodavcům	NE	NE	ANO
snadná opracovatelnost	ANO	ANO	ANO
výborné mechanické vlastnosti	ANO	ANO	NE
vhodné pro ETICS tl. 200 - 350 mm	ANO	ANO	NE
minimální hmotnost	ANO	ANO	NE
ekonomická výhodnost	ANO	ANO	NE
biologická neutrálnost	ANO	ANO	NE



## h) Závěr

Porovnáním jednotlivých izolačních desek jsem zjistil výhody, nevýhody a klady, zápory jednotlivých materiálů. Součinitel prostupu tepla  $U$  [ $W/m^2K$ ] vyšel v případě zateplení cihelných bloků a železobetonových sloupů v obou případech nejlépe pro šedý polystyren EPS Greywall Plus. Následovaný oběma dalšími materiály Orsil TF a EPS 70F, které měly téměř totožné, avšak vyšší výsledné hodnoty. Při posouzení na kondenzaci vodních par bylo zjištěno, že k minimální kondenzaci, které si byly svými hodnotami blízké, dochází při použití EPS Greywall Plus a minerální vaty Orsil TF. Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda_D$  [ $Wm^{-1}K^{-1}$ ] má jasně nejlepší EPS Greywall Plus. Při porovnání cen izolačních desek bylo zjištěno, že nejlevnější je bílý polystyren EPS 70F, který dosahuje téměř třetinové ceny oproti izolaci z minerálních vláken Orsil TF. Šedý polystyren EPS Greywall plus dosahuje poloviny pořizovací ceny oproti izolaci z minerálních vláken Orsil TF. Při porovnání hořlavosti se stal vítězem izolant z minerálních vláken Orsil TF, který je nehořlavý. EPS 70F a EPS Greywall plus patří do lehce hořlavých stavebních hmot, s tím souvisí i jejich nízká protipožární odolnost. Dále tyto desky s polystyrenu nesnadno propouští vodní páru a špatně odolávají hlodavcům, škůdcům a hmyzu oproti izolantu Orsil TF. Orsil TF má horší mechanické vlastnosti, je těžký, drahý a není vhodný pro ETISC 200 - 350 mm oproti předešlým dvěma izolačním deskám z pěnového polystyrenu.

Na základě těchto srovnání, dle součinitele prostupu tepla, kondenzace vodní páry, součinitele tepelné vodivosti, ceny, hořlavosti a vlastností jednotlivých druhů izolačních desek, jsem se rozhodl pro zateplení residence Nika pomocí šedého pěnového polystyrenu Isover EPS Greywall plus tloušťky 140 mm [29]. Jedinou velkou nevýhodou je špatná propustnost vodní páry. V případě navržené skladby obvodového pláště zatepleného pomocí EPS Greywall Plus řešeného v diplomové práci, nebude docházet dle výpočtu v programu Teplo 2011 [28], ke zvýšené kondenzaci vodní páry, než povoluje norma ČSN 730540-2 [19]. V poměru cena / kvalita materiálu / vlastnosti materiálu, je dle mého pro zateplení obvodového pláště residence Nika nejlepší volbou, použití šedého pěnového polystyrenu EPS Greywall plus [29].

**SEZNAM PŘÍLOH:**

- 1) Příloha č. 2 - harmonogram zateplení obvodového pláště
- 2) Příloha č. 3 - rozpočet zateplení obvodového pláště
- 3) Příloha č. 1 - věžový jeřáb MB1030.11 [57]
- 4) Příloha č.4 - technické listy izolačních desek

**SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:****Vyhlášky a zákony:**

- [1] Zákon č.183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu.
- [2] Zákon č.309/2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- [3] Zákon č.185/2001 Sb. o odpadech a o změně některých dalších zákonů.
- [4] Zákon č. 262/2006 Sb. - zákoník práce a související předpisy.
- [5] Zákon č.477/2001 Sb. o obalech.
- [6] Vyhláška č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.
- [7] Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb.
- [8] Vyhláška č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.
- [9] Vyhláška č. 503/2006 Sb., o podrobnější úpravě územního řízení, veřejnoprávní smlouvy a územního opatření.
- [10] Vyhláška č. 526/2006 Sb.
- [11] Vyhláška č. 137/1998 Sb., o obecných technických požadavcích na výstavbu.
- [12] Nařízení vlády č.591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

- [13] Nařízení vlády č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- [14] Nařízení vlády č.494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu.
- [15] Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.
- [16] Nařízení vlády č.178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci v platném znění.
- [17] Nařízení vlády č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

**Normy:**

- [18] ČSN 73 0540 *Tepelná ochrana budov*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 68s
- [19] ČSN 73 0540-2 *Tepelná ochrana budov: Část 2: Požadavky*. Praha: Český normalizační institut, 2011. 53 s
- [20] ČSN 73 2901 *Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS)* Praha: Český normalizační institut, 2005. 20s
- [21] ČSN EN 13163 *Tepelně izolační výrobky pro stavebnictví Průmyslově vyráběné výrobky z pěnového polystyrenu (EPS) – Specifikace* Praha: Český normalizační institut, 2009. 44s
- [22] ČSN 73 0540-3 *Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin* Praha: Český normalizační institut, 2005. 96 s
- [23] ČSN 73 0540-4 *Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody* Praha: Český normalizační institut, 2005. 60 s

**Elektronické prameny:****1) Počítačové programy**

- [24] AutoCAD 2010. *AutoCAD Application* [počítačový program]. Verze 24.0.215.0
- [25] Adobe Reader X. *Microsoft corporation* [počítačový program]. Verze 10.1.4.38
- [26] KROS plus - *ÚRS Praha a.s.*, [počítačový program]. Verze 14.60
- [27] Microsoft Office Project 2007. *Microsoft corporation* [počítačový program].  
Verze 12.0.6425.1000
- [-] Microsoft Office Excel 2007. *Microsoft corporation* [počítačový program].  
Verze 12.0.6425.1000
- [-] Microsoft Office Word 2007. *Microsoft corporation* [počítačový program].  
Ver 12.0.6425.1000
- [-] PDF Creator. *Frank Heidörfer, Philip Chinery* [počítačový program]. Ver 0.9.8
- [28] Teplo 2011. *Visual Basic module of Teplo 2011* [počítačový program]. Ver.2011.00

**2) www stránky**

- [29] *www.isover.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. ISOVER. Dostupné z WWW:  
<<http://www.isover.cz/isover-eps-greywall-plus>>.
- [30] *www.isover.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. ISOVER. Dostupné z WWW:  
<<http://www.isover.cz/isover-eps-70f>>.
- [31] *www.isover.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. ISOVER. Dostupné z WWW:  
<<http://www.isover.cz/isover-tf>>.
- [32] *www.isover.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. ISOVER. Dostupné z WWW:  
<<http://www.isover.cz/isover-eps-sokl>>.
- [33] *www.isover.cz* [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. ISOVER. Dostupné z WWW:  
<<http://www.isover.cz/isover-eps-200s>>.

- [34] [www.isover.cz](http://www.isover.cz) [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. ISOVER. Dostupné z WWW: <<http://www.isover.cz/isover-tdps>>.
- [35] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky.html>>.
- [36] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky/radce-weber/vyrobky/tenkovrstve-pastovite-omitky/weberpas-silikat.html>>.
- [37] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/zateplovaci-systemy/radce-weber/vyrobky/etics-zateplovaci-systemy/etics-weber-therm-klasik.html>>.
- [38] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/zateplovaci-systemy/radce-weber/vyrobky/etics-zateplovaci-systemy/etics-weber-therm-elastik.html>>.
- [39] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/zateplovaci-systemy/radce-weber/vyrobky/lepici-a-sterkove-tmely/webertherm-prislusenstvi-k-etics.html>>.
- [40] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky/radce-weber/vyrobky/podkladni-natery-pod-tenkovrstve-omitky/weberpas-podklad-uni.html>>.
- [41] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-20-11]. WEBER SAINT-GOBAIN. Dostupné z WWW:< <http://www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky/radce-weber/vyrobky/tenkovrstve-pastovite-omitky/weberpas-marmolit.html>>.

- [42] <http://www.johnnyservis.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-21-11]. JOHNNY SERVIS. Dostupné z WWW:< <http://www.johnnyservis.cz/cs/produkty/mobilni-oploceni/83-mobilni-oploceni-pv7>>.
- [43] <http://www.johnnyservis.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-21-11]. JOHNNY SERVIS. Dostupné z WWW:< <http://www.johnnyservis.cz/cs/produkty/kontejnery/187-kancelaske-kontejnery>>.
- [44] <http://www.johnnyservis.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-21-11]. JOHNNY SERVIS. Dostupné z WWW:< <http://www.johnnyservis.cz/cs/produkty/kontejnery/189-sanitarni-kontejnery>>.
- [45] <http://www.fatrafol.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-22-11]. FATRA. Dostupné z WWW:< <http://www.fatrafol.cz/cz/izolacni-folie/stresni-folie-hydroizolacni-system/>>.
- [46] <http://www.fatrafol.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-22-11]. FATRA. Dostupné z WWW:< <http://www.fatrafol.cz/cz/hydroizolacni-doplky/parotesna-folie-a-ochranne-textilie/>>.
- [47] <http://www.doka.com/> [online]. 2012 [cit. 2012-23-11]. DOKA. Dostupné z WWW:< <http://www.doka.com/web/home/index.cz.php?startPageLanguage=CZ>>.
- [48] <http://www.ri-okna.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-23-11]. RI OKNA. Dostupné z WWW:< <http://www.ri-okna.cz/streamline-7>>.
- [49] <http://www.hueckhartmann.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-23-11]. HUECK HARTMANN. Dostupné z WWW:< <http://www.hueckhartmann.cz/produkty-a-uziti/>>.
- [50] <http://www.liftcomp.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. LIFTCOMP. Dostupné z WWW:< <http://www.liftcomp.cz/cz/produkty/vytahy/hydraulicke/se-strojovnou/>>.
- [51] <http://www.dehtochema.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. DEHTOCHEMA. Dostupné z WWW:< <http://www.dehtochema.cz/produkty/zobrazit/bitalbit-s>>.
- [52] <http://www.sapeli.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. SAPELI. Dostupné z WWW:< <http://www.sapeli.cz/dvere/Bergamo/index.html#/2/zoomed>>.

- [53] <http://www.primalex.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. PRIMALEX. Dostupné z WWW: < [http://www.primalex.cz/index.php?&location=2\\_125](http://www.primalex.cz/index.php?&location=2_125)>.
- [54] <http://www.rgsb.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. RINGER. Dostupné z WWW: < [http://www.rgsb.cz/sites/default/files/leseni\\_navod0911.pdf](http://www.rgsb.cz/sites/default/files/leseni_navod0911.pdf)>.
- [55] <http://www.rubi.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. RUBI. Dostupné z WWW: < <http://www.rubi.cz/rubi-michadlo-rubimix-9-bl-1200-w.html>>.
- [56] <http://www.narex.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. NAREX. Dostupné z WWW: < [http://www.narex.cz/Web/Product\\_card.aspx?ArtCode=765486&Product=PROD-Robustni-priklepova-vrtacka-pro-nejtezsi-nasazeni](http://www.narex.cz/Web/Product_card.aspx?ArtCode=765486&Product=PROD-Robustni-priklepova-vrtacka-pro-nejtezsi-nasazeni) >.
- [57] <http://www.craneservicex.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. CRANESERVICE. Dostupné z WWW:< <http://www.craneservice.cz/soubory/62cz.pdf> >.
- [58] <http://www.m-tec.com/cz.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. M-TEC. Dostupné z WWW:<<http://www.m-tec.com/cz/Baustellentechnik/Maschinen/mischpumpen/duo-mix.php>>.
- [59] <http://www.hozholub.cz/>[online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. M-TEC. Dostupné z WWW:< <http://www.hozholub.cz/11854/stavebni-vytahy/>>.
- [60] <http://www.meffert.cz/>[online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. MEFFERT. Dostupné z WWW:<<http://www.meffert.cz/zateplovaci-system/zalozeni-zateplovaciho-systemu/>>.
- [61] <http://www.baumit.cz/>[online]. 2012 [cit. 2012-25-11]. BAUMIT. Dostupné z WWW:<[http://www.baumit.cz/upload/Dokumentace/Technol\\_predpisy/Zateplovaci\\_systemy\\_Baumit\\_-\\_TP.pdf](http://www.baumit.cz/upload/Dokumentace/Technol_predpisy/Zateplovaci_systemy_Baumit_-_TP.pdf) />.
- [62] <http://www.weber-terranova.cz> [online]. 2012 [cit. 2012-25-11]. WEBER SAINT GOBAIN.Dostupné z WWW:<[http://www.weber-terranova.cz/uploads/media/TP\\_ETICS\\_2011-\\_weber\\_therm\\_klasik\\_01.pdf](http://www.weber-terranova.cz/uploads/media/TP_ETICS_2011-_weber_therm_klasik_01.pdf)>.
- [63] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <[http://www.wienerberger.cz/porotherm-40-eko\\_1112108758592\\_1273507945461.html?lpi=1119439164442](http://www.wienerberger.cz/porotherm-40-eko_1112108758592_1273507945461.html?lpi=1119439164442)>.

- [64] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/>>.
- [65] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/porotherm-30-aku-pd.html?lpi=1119439164442>>.
- [66] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/porotherm-19-aku.html?lpi=1119439164442>>.
- [67] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/porotherm-14-pd.html?lpi=1119439164442>>
- [68] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-24-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/tepeln%C4%9Bizola%C4%8Dn%C3%AD-malta-porotherm-tm.html>>.
- [69] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/porotherm-p%C5%99eklad-7.html?lpi=1119439164895>>.
- [70] <http://www.wienerberger.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. POROTHERM. Dostupné z WWW: <<http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/ploch%C3%A9-porotherm-p%C5%99eklady-115-a-145.html?lpi=1119439164895>>.
- [71] <http://www.schiedel.cz/> [online]. 2012 [cit. 2012-26-11]. SCHIEDEL. Dostupné z WWW: <<http://www.schiedel.cz/produkty/kominy-pro-novou-vystavbu/schiedel-absolut>>.