

# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION MANAGEMENT

## RESIDENCE ERASMUS - PŘÍPRAVA, REALIZACE A ŘÍZENÍ STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

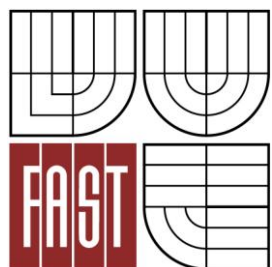
AUTHOR

Bc. JAN DOKOUPIL

BRNO 2013



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## RESIDENCE ERASMUS - PŘÍPRAVA, REALIZACE A ŘÍZENÍ STAVBY

RESIDENCE ERASMUS - PREPARATION, IMPLEMENTATION AND PROJECT MANAGEMENT

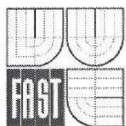
DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

doc. Ing. VÁCLAV HRAZDIL, CSc.



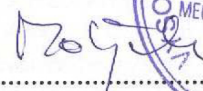
# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

**Studijní program** N3607 Stavební inženýrství  
**Typ studijního programu** Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia  
**Studijní obor** 3607T043 Realizace staveb  
**Pracoviště** Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb


## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Diplomant** Bc. Jan Dokoupil  
**Název** Residence Erasmus - příprava, realizace a řízení stavby  
**Vedoucí diplomové práce** doc. Ing. Václav Hrazdil, CSc.  
**Datum zadání diplomové práce** 31. 3. 2012  
**Datum odevzdání diplomové práce** 11. 1. 2013

V Brně dne 31. 3. 2012

  
.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu



  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT



## Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

## Zásady pro vypracování (zadání, cíle práce, požadované výstupy)

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.


Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

## Struktura diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchování vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

  
.....  
doc. Ing. Václav Hrazdil, CSc.  
Vedoucí diplomové práce



**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**

(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Jan Dokoupil

Název diplomové práce: **Residence Erasmus - příprava, realizace a řízení stavby**

**Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:**

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
3. Časový a finanční plán stavby po objektech v podrobnosti stavebních dílů
4. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS. Ekonomické vyhodnocení. Návrhy zařízení staveniště ve vybraných etapách výstavby
5. Technologické předpisy pro zateplení objektu a konstrukce lešení včetně časových harmonogramů
6. Položkový rozpočet na základě výkazu výměr
7. Plán zajištění materiálových zdrojů pro realizaci zateplení budovaných objektů
8. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření
9. Kontrolní a zkušební plán kvality stavby
10. Jiné zadání: Výpočty a posouzení tepelně izolačních vlastností zateplených obvodových stěn ve Stavební fyzice – Teplo
11. Specializace z oblasti: Vzájemné porovnání postupu realizace použitých zateplovacích systémů

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31. 3. 2012

Vedoucí práce:  .....

### **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá výstavbou bytového domu Rezidence Erasmus. Práce obsahuje technickou zprávu k řešené problematice, zařízení staveniště ve třech etapách, a to v průběhu provádění zemních prací, hrubé vrchní stavby a dokončovací prací. Pro všechny tyto etapy byly vypracovány výkresy zařízení staveniště. Diplomová práce dále obsahuje technologické předpisy pro zateplovací systémy včetně montáže lešení, časový plán stavby, kontrolní a zkušební plán kvality a položkový rozpočet.

### **Klíčová slova**

Technologický předpis, časový a finanční plán, bezpečnost práce, zařízení staveniště, rozpočet, kontrolní a zkušební plán, posouzení dopravních tras, lešení, zateplovací systém.

### **Abstract**

This diploma thesis deals with the construction of a residential building The Erasmus Residence. This work includes a technical report of the issue solved, construction site installations of three phases of construction, which are groundwork, rough top construction and finishing. The work includes drawings of construction site installations for all these stages. The thesis also includes technological specification for thermal insulation systems including scaffolding construction, timing of construction, inspection and quality test plan and itemized budget.

### **Keywords**

Technological specification, time and financial schedule, health and safety at work, construction site installations, budget, inspection and tests schedule, assessment of transport routes, scaffold, thermal insulation.

...

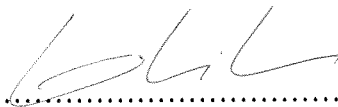
## **Bibliografická citace VŠKP**

DOKOUPIL, Jan. *Residence Erasmus - příprava, realizace a řízení stavby*. Brno, 2013. XX s., YY s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce doc. Ing. Václav Hrazdil, CSc..

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 5.1.2013



.....  
podpis autora  
Bc. JAN DOKOUPIL

# PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

## Prohlášení:

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 5.1.2013



.....  
podpis autora  
Bc. JAN DOKOUPIL



## **Poděkování**

Tímto bych chtěl především poděkovat vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Václavu Hrazdilovi CSc. Za připomínky a čas, který věnoval mé práci.

Dále bych rád poděkoval Ing. Michalovi Drápalovi za odborné konzultace a pomoc při řešení detailů a problémů.

Rovněž bych chtěl poděkovat Ing. Alexeji Veselému za poskytnutí zadávací projektové dokumentace Rezidence Erasmus v Brně a všem mým blízkým za velkou podporu.

**SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE**  
**PRO STUDIJNÍ ÚČELY**

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

.....  
Pan Ing. Alexej Veselý, projektový manager Residence Erasmus

Trikaya Czech Republic, Příkop 4, 602 00 Brno, [info@trikaya.cz](mailto:info@trikaya.cz)

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Residence Erasmus,

k vypracování diplomové práce k vybraným kapitolám přípravy, realizace a řízení stavby,  
(návrhy diplomanta: časový plán stavby v MSP a v Oracle's Primavera Risk Management pro  
odhad časových rizik plnění, rozpočet v rozsahu položek zvolených stav. dílů, opatření BOZP,  
EMS, zařízení staveniště)

orientace přiložených technologických postupů na zateplení objektů stavby

studentovi Bc.

jméno Jan Dokoupil

datum narození 8. 10. 1984

bydliště Masarykovo nám. 7, 787 01 Šumperk

který je studentem studijního oboru R – realizace staveb

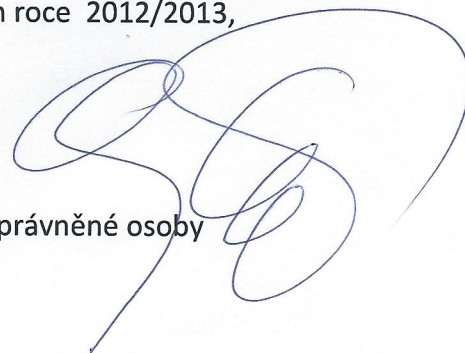
.....  
na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,  
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad pro  
vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2012/2013,

V Brně, dne ..... 6/3/2012 .....

podpis oprávněné osoby

razítko



# **OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE**

## **A – DOKLADOVÁ ČÁST**

Zadání diplomové práce

Příloha k zadání diplomové práce

Abstrakt a klíčová slova

Bibliografická citace VŠKP

Prohlášení autora DP o původnosti práce

Prohlášení autora DP o shodě listinné a elektronické formy VŠKP

Poděkování

Souhlas autora PD s poskytnutím dokumentace pro studijní účely

Obsah DP

## **C – STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST**

C I. Úvod

C II. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu

C III. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras

C IV. Časový a finanční plán stavby

C V. Projekt zařízení staveniště

C VI. Technologické předpisy

C VII. Položkový rozpočet

C VIII. Plán zajištění materiálových zdrojů

C IX. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů

C X. Kontrolní a zkušební plán kvality stavby

C XI. Výpočty a posouzení tepelně izolačních vlastností

C XII. Vzájemné porovnání postupu realizace použitých zateplovacích systémů

C XIII. Závěr

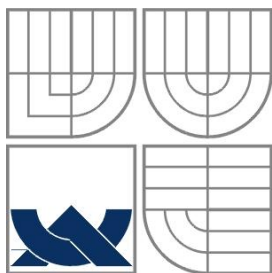
C XIV. Seznam použitých zdrojů

C XV. Seznam použitých zkratk

C XVI. Seznam příloh

## **C I. Úvod**

Diplomová práce se zabývá výstavbou bytového domu Residence Erasmus. Práce obsahuje technickou zprávu k řešené problematice, zařízení staveniště ve třech etapách, a to v průběhu provádění zemních prací, hrubé vrchní stavby a dokončovacích prací. Pro všechny tyto etapy byly vypracovány výkresy zařízení staveniště. Diplomová práce dále obsahuje technologické předpisy pro zateplovací systémy včetně montáže lešení, časový a finanční plán stavby, kontrolní a zkušební plán kvality, posouzení tepelně izolačních vlastností a položkový rozpočet.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C II. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC



## Obsah

<b>1. ZÁKLADNÍ IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE O STAVBĚ .....</b>	<b>14</b>
<b>2. HLAVNÍ ÚČASTNÍCI VÝSTAVBY .....</b>	<b>14</b>
<b>3. ČLENĚNÍ STAVBY NA STAVEBNÍ OBJEKTY .....</b>	<b>14</b>
<b>4. STAVEBNĚ ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ STAVBY .....</b>	<b>15</b>
4.1. SO 01 – PŘÍPRAVA ÚZEMÍ .....	15
4.2. SO 02 – NOVOSTAVBA BYTOVÉHO DOMU .....	15
4.3. SO 03 – KOMUNIKACE .....	16
4.4. SO 04 – PŘÍPOJKA KANALIZACE .....	16
4.5. SO 05 – PŘÍPOJKA VODOVODU .....	18
4.6. SO 06 – PŘÍPOJKA VYSOKÉHO NAPĚTÍ .....	19
4.7. SO 07 – PŘÍPOJKA NÍZKÉHO NAPĚTÍ .....	19
4.8. SO 08 – VEGETAČNÍ ÚPRAVY .....	20
4.9. SO 08.1 – VEGETAČNÍ ÚPRAVY TERASY 2.NP .....	20
4.10. SO 10 – PŘÍPOJKA PAROVODU .....	21
4.11. SO 11 – PŘELOŽKA VEŘEJNÉHO OSVĚTLENÍ .....	22
<b>5. POPIS STAVENIŠTĚ .....</b>	<b>22</b>
<b>6. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY .....</b>	<b>24</b>
<b>7. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI .....</b>	<b>24</b>
7.1. POVINNOSTI ZHOTOVITELE .....	25
7.2. KOORDINÁTOR STAVBY .....	25
7.3. POŽADAVKY NA STAVENIŠTĚ .....	25
7.4. ZAŘÍZENÍ PRO ROZVOD ELEKTRICKÉ ENERGIE A VODY .....	25
7.5. OBECNÉ POŽADAVKY NA OBSLUHU STROJŮ .....	25
7.6. STROJE PRO ZEMNÍ PRÁCE .....	26
7.7. DOPR. PROSTŘEDKY .....	26
7.8. VIBRÁTORY .....	26
7.9. SKLADOVÁNÍ A MANIPULACE S MATERIÁLEM .....	26
7.10. PROVÁDĚNÍ A ZAJIŠTĚNÍ VÝKOPOVÝCH PRACÍ .....	26
7.11. BETONÁŘSKÉ PRÁCE A PRÁCE SOUVISEJÍCÍ .....	26
7.11.1. Bednění .....	26
7.11.2. Přeprava a ukládání betonové směsi .....	27
7.11.3. Práce železářské .....	27
7.12. ZEDNICKÉ PRÁCE .....	27
7.13. MALÍŘSKÉ A NATĚRAČSKÉ PRÁCE .....	27
7.14. ZAJIŠTĚNÍ PROTI PÁDU OSOBNÍMI OCHRANNÝMI PRAC. PROSTŘEDKY .....	27
7.15. POUŽÍVÁNÍ ŽEBŘÍKŮ .....	27
7.16. PRÁCE NA STŘEŠE .....	28
7.17. LEŠENÍ .....	28
7.18. PŘERUŠENÍ PRÁCE VE VÝŠKÁCH .....	28
<b>8. OCHRANA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ PŘI VÝSTAVBĚ .....</b>	<b>28</b>
8.1. OCHRANA PŘED HLUKEM A VIBRACEMI .....	28
8.2. ZNEČIŠŤOVÁNÍ PRACHEM .....	28
8.3. ZNEČIŠŤOVÁNÍ KOMUNIKACI ZEMINOU .....	29
8.4. ZNEČIŠŤOVÁNÍ ODPADNÍCH A PODZEMNÍCH VOD .....	29
8.5. NAKLÁDÁNÍ S ODPADY .....	29

## 1. Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby: Rezidence Erasmus  
Místo: V širším centru města Brna, severně od historického jádra  
Účel: Objekt bude vybudován za účelem bydlení  
Doba výstavby: 08.2012 – 10.2013  
Cena objektu: 133 795 127 Kč

## 2. Hlavní účastníci výstavby

Objednavatel: AIKONA, a.s.  
(stavebník)  
Projektant: TIPO Projekt s.r.o., Kytnerova 16/21, 621 00 Brno  
Zhotovitel: IMOS Brno a.s., Olomoucká  
Stavební úřad: ÚMČ Brno – Královo Pole

## 3. Členění stavby na stavební objekty

Číslo SO	Název	JKSO	Název JKSO
SO 01	Příprava území	823.2	Demolice
SO 02	Výstavba	803.33	Bytový dům s občanským vybavením
SO 03	Komunikace	822.29	Příjezdová cesta, parkoviště, chodníky
SO 04	Přípojka kanalizace	827.29	Kanalizace trubní do 200mm
SO 05	Přípojka vodovodu	827.19	Vodovodní potrubí do 100mm
SO 06	Přípojka vysokého napětí	828.72	Kabelové vedení VN 22 kV
SO 07	Přípojka nízkého napětí	828.89	
SO 08	Vegetační úpravy	823.27	Úprava zpevněných ploch, výsadba
SO 08.1	Vegetační úpravy terasy 2NP	823.29	Vegetační úpravy
SO 09	Přípojka parovodu	827.11	Ocelové potrubí do 150mm
SO 10	Přeložka veřejného osvětlení	828.75	Kabelové vedení VO

## **4. Stavebně architektonické řešení stavby**

### **4.1. SO 01 – Příprava území**

V rámci přípravy území bude provedeno odstranění pařezů, skrývka ornice, demolice stávajícího parkoviště z vegetačních tvárnic a vybourání stávající živičné komunikace. V místě napojení budoucí staveništní komunikace bude část stávající živičné komunikace ponechána jako čistící zóna pro staveništní provoz. Vybouraný materiál bude odvezen na skládku. Předpokládá se, že vybouraná betonová a živičná suť budou odvezeny k recyklaci. Skrývka ornice bude provedena v tl. 200 mm, část ornice bude ponechána na deponii a použita na zpětné ohumusování nových svahů a zelených ploch, zbylá část bude odvezena na skládku. Při budování deponie ve stísněných podmínkách bude nutno chránit stávající zeleň proti poškození pomocí dřevěných fošen kolem stromu svázaným drátem.

### **4.2. SO 02 – Novostavba bytového domu**

Rezidence Erasmus je navržen jako vícepodlažní objekt s výškou do deseti nadzemních podlaží v příčném nosném systému a plochou střechou. Má tvar L a je tvořen ze sekcí A a B. Celý objekt je zcela podsklepený jedním podzemním podlažím. Základní půdorys objektu v 1.PP a 1.NP je obdélníkový cca 45 x 35m. Hlavní vstup do sekce A je z ulice Hrnčířské, na vstup navazuje recepce objektu, jejíž součástí je sociální zařízení a místnost úklidu. Za recepcí je umístěno komunikační propojení všech podlaží tohoto objektu dvouramenným schodištěm a výtahem. Ze strany Hrnčířské je také vjezd do 1.NP kde je 41 parkovacích stání a sklepní kóje. Sekce B je přístupná z ulice Klatovské. Ve vstupní části je umístěna kočárkárna a komunikační prostor s dvouramenným schodištěm a výtahem a propojení do plochy parkovacích stání. Do podzemního podlaží je vjezd z e severní strany objektu, ulice Klatovské. V tomto podlaží se nachází 39 parkovacích stání a sklepní boxy. V části jižní je umístěna výměňková stanice a elektrorozvodna, v severní části je z vně objektu přístupná trafostanice. Prostor nad parkovacími místy v 2.NP je navržen jako zelená střecha, která bude sloužit obyvatelům Rezidence Erasmus, jako odpočinkový prostor. Sekce A má půdorysné rozměry nadzemních podlaží cca 34 x 14m, sekce B cca 34 x 11,5m. Toto uspořádání platí pro 2. – 8.NP. Poslední 2 podlaží jsou navržena jako ustupující, sekce A ustupuje obvodovými stěnami v 9.NP v části jižní a

západní fasády, sekce B v tomto podlaží zůstává dle půdorysů spodních podlaží. 10.NP přístupné je pouze v části ze sekce A, je tvořeno bytovými jednotkami s terasami na střechách. Každá bytová jednotka je navržena s klasickým dispozičním uspořádáním. Z chodby je přístup do předsíně bytu, na kterou navazuje obytný prostor s kuchyňským koutem, případně další pokoje. Z předsíně jsou napojeny koupelna a WC, případně komora. Každá jednotka má balkon nebo lodžii.

### 4.3. SO 03 – Komunikace

Stavbou Rezidence Erasmus dojde k nárůstu dopravy v lokalitě, a proto je nutné provést úpravu stávající komunikace na ulici Klatovské. Současný stav komunikace je nedostačující, obousměrná šířka je 3,80m a nevyhovuje provozu. Podél komunikace také parkují vozidla, která brání při svozu odpadu. Po úpravě bude komunikace rozšířena na 6,00m a bude vybudováno 15 nových kolmých parkovacích stání straně komunikace.

### 4.4. SO 04 – Přípojka kanalizace

Výpočet množství dešťové vody – stávající stav

Intenzita návrhového deště n (koeficient)= 0,5			n
Typ povrchu	F [m <sup>2</sup> ]	□	Q [l/s]
Komunikace	1 051,99	0,8	13,55
Střechy	392,01	0,90	5,68
Zeleň	4 183,29	0,10	6,73
Celkem:	5 627,29		25,96

Výpočet množství dešťové vody – navržený stav

Intenzita návrhového deště n = 0,5 i = 161 l/s.ha			n
Typ povrchu	F [m <sup>2</sup> ]	□	Q [l/s]
Komunikace	1948	0,70	21,95
Chodník	143	0,50	1,15
Střechy	850	0,90	12,31
Střechy zelené	633,00	0,50	5,10
Zeleň	2053	0,10	3,30
Celkem:	5 627		43,81

Vyhovuje.

## Výpočet množství splaškových vod

Průměrná denní produkce vody $Q_d$			
	počet	spotřeba vody	celková potřeba vody
Počet ubytovaných osob	170	150 l/os	25 500 l/den
Celkem $Q_d$			25 500 l/den

Průměrná denní produkce  $Q_d = 25,5/ \text{m}^3/\text{den}$

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = 25,5 \times 5,9 : 24 = 2,87 \text{ m}^3/\text{h} = 1,75 \text{ l/s}$$

Předpokládaná roční produkce splašků pro 365 dní

$$25,5 \times 365 = 9\,307 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Pro stavbu jsou z dispozičních, resp. výškových důvodů navrženy dvě kanalizační přípojky. První přípojka jednotné kanalizace, která bude odvádět dešťové a splaškové vody do uliční stoky DN 800 v ulici Hrnčířské. Druhá přípojka dešťové kanalizace, která bude napojena do stávající stoky jednotné kanalizace DN 300 v ulici Klatovské. V rámci diplomové práce budu řešit pouze kanalizační přípojku vedoucí do ulice Hrnčířské. Tato přípojka dlouhá 14,45 m bude provedena z KG systému (německé PVC) DN 200mm. Přípojka bude vedena severozápadním směrem kolmo k pozemku z ulice Hrnčířské. Potrubí bude ukládáno do otevřeného výkopu na podkladní vrstvu ze štěrkopísku v minimální hloubce 1,65m a se sklonem 2%. Potrubí bude obetonováno a výkop zasypán, terén upraven. V prostoru cca 1 m od chodníku z ulice Hrnčířské v zatravněném prostoru bude umístěna revizní šachta. Tato šachta bude provedena jako prefabrikovaná a bude kryta litinovým poklopem. Ze strany BVK a.s. byla stanovena podmínka, že je nutné dodržet stejné množství odváděných dešťových vod, jako tomu bylo doposud. Proto bude nutné navrhnout následující opatření. Z areálu je možné odvádět pouze množství vody, které je odváděno v současné době, což dle přiloženého výpočtu činí 25,96 l/s. Do kanalizačních přípojek bude proto odváděna část dešťové vody přímo, část bude svedena do zasakovacího průlehu a retenčního příkopu, kde bude voda zadržena a postupně vypouštěna do kanalizace. Do kanalizační přípojky ústící v ulici Hrnčířská budou vypouštěny přímo dešťové vody z části rovné střechy v objemu 6,6 l/s a část parkoviště v objemu 3,3 l/s. Do kanalizační přípojky ústící v ulici Klatovská bude odváděna voda ze zasakovacího průlehu, části zelené i nezelené střechy a části



zpevněných ploch. Vody ze zpevněných ploch parkovišť, chodníků a části zelené i nezelené střechy (cca. 17,8 l/s) budou svedeny do zasakovacího průlehu, kde budou zadrženy a ze zařízení budou odváděny v množství 2,0 l/s. Zbývající množství 14,05 l/s bude odváděno ze zmíněných ploch. Do přípojky ústící v ulici Klatovská tedy bude odváděno 16,05 l/s. Kanalizační přípojky budou provedeny dle ČSN 75 6101 a ČSN 73 6005.

#### 4.5. SO 05 – Přípojka vodovodu

Výpočet množství denní spotřeby vody

Průměrná denní potřeba vody $Q_d$			
	počet	spotřeba vody	celková potřeba vody
Počet osob	170	150 l/os	25 500 l/den
Celkem $Q_d$			25 500 l/den

Průměrná denní spotřeba  $Q_d = 25,5/ \text{m}^3/\text{den}$

Maximální denní potřeba vody  $Q_m$

$$Q_m = 25,5 \times 1,5 = 38,25 \text{ m}^3/\text{den}$$

Maximální hodinová potřeba vody

$$Q_h = 38,25 \times 1,80 : 24 = 2,87 \text{ m}^3/\text{h} = 0,80 \text{ l/s}$$

Předpokládaná roční spotřeba vody pro 365 dní

$$25,5 \times 365 = 9307 \text{ m}^3/\text{rok}$$

Vodovodní přípojka spojuje hlavní vodovodní řád s vnitřním vodovodem, začíná za hlavním vodoměrem, umístěným v technické místnosti v 1.PP objektu. Přípojka je navržena na největší vypočtený průtok vody, což činí 3,5 l/s. Na toto množství a na počet odběrných míst bylo navrženo potrubí DN 80. Oblast je zásobována vodou z vodojemu Holé hory, kóta přepadu 295,00 m.n.m. Nejvýše zásobené místo vodou je hydrant umístěný v posledním podlaží 10.NP a nachází se na kótě 265,60 m.n.m. Napojení vodovodní přípojky bude provedeno na veřejný vodovodní řád DN 150 z litinových trub, který je veden v ulici Hrnčířská. Napojení bude provedeno formou výseku a vložením odbočné tvarovky 150/80. Přípojka taktéž z litinových trub, bude uzavíratelná uzávěrem se zemní soupravou, krytou uličním víčkem. Přípojka o délce 23,0 m bude provedena z litiny DN 80 mm, bude uložena do rýhy na zhutněný pískový podsyp o tloušťce (mocnosti) 100 mm, krytá štěrkopískovým obsypem

o mocnosti 300 mm. Zbytek výkopu bude zasypán, terén upraven. Přípojka je uložena v minimální hloubce 1,65 m pod úrovní terénu se sklonem 3,0 ‰, bude osově vzdálená od přípojky splaškové kanalizace 2,3 m. Vodoměrná šachta bude mít vnitřní rozměry 3800/1200 mm, šachta bude provedena jako vodotěsná betonová jímka s výztuží. Vstup do jímky bude umožněn vstupním komínem krytým čtvercovým litinovým uzamykatelným poklopem 700/700. Ve dně šachty bude vytvořena jímka, odvodněná do blízké kanalizace. Ve vodoměrné šachtě budou umístěny tvarovky a armatury dle přiloženého výkresu. Vodovodní přípojka bude provedena dle ČSN 75 5411 a ČSN 73 6005.

#### **4.6. SO 06 – Přípojka vysokého napětí**

Nová trafostanice pro objekt bude napojena kabelovou přípojkou, kabely 3x AXEKVCEY 1x70 mm<sup>2</sup> z nového rozvaděče VN 22 kW, který je součástí rekonstrukce stávající trafostanice DTS 91606 (PS-01). V trafostanici DTS 91606 bude kabel veden na povrchu na příchýtkách až do kabelového prostoru a dál bude pokračovat ve výkopu až do trafostanice objektu. Pro ukončení kabelů v rozvaděčích vysokého napětí budou použity vnitřní kabelové koncovky. Spojování kabelů v trase bude provedeno v kabelových spojkách. Trasa přípojky vysokého napětí povede z ulice Hrnčířské severozápadním směrem kolem parkoviště a následně kolem objektu do trafostanice. Trasa je patrná ze situace. Kabely budou ukládány do volného výkopu do pískového lože a budou kryty betonovou nebo plastovou deskou. Při křížení s jinými podzemními sítěmi budou kabely uloženy do plastových chrániček (např. KOPOFLEX Ø 200 mm). Pod komunikacemi budou kabely uloženy do kabelových prostupů provedených ze stejných trubek. Dodavatel musí dodržet ustanovení čl. 54 a 55 ČSN 73 3050. Minimální krytí kabelů podle ČSN 33 2000-5-52 a ČSN 73 6005.

#### **4.7. SO 07 – Přípojka nízkého napětí**

Zřízení přípojky sítě elektronických komunikací není předmětem této diplomové práce, ale je investicí zvoleného provozovatele. Pro realizaci přípojky bude možno vybírat ze tří dodavatelů a to Telefónica O2 Czech Republic a.s., Maxprogres s.r.o., kde se jedná o technologii FTTB (Fiber to The Building) a dále UPC a.s., kde je síť řešena HFC technologií (hybridní opticko – koaxální kabelová síť).

Jedná se o dodávku telefonních služeb, služby kabelového televizního rozvodu a připojení do sítě Internet.

#### **4.8. SO 08 – Vegetační úpravy**

Cílem terénních úprav je na nově definovaných vnějších plochách vytvořit kvalitní vegetační rámeček. Zejména vstupní předprostor bude důležitý pro zapojení do okolí. Terénní úpravy zahrnují koncepci vegetace v okolí novostavby a parkovací plochy. Základem terénních úprav budou ponechané vzrostlé stromy v pečlivě domodelovaném travnatém terénu. Stromy budou po celou dobu stavby chráněny deskami před mechanickým a chemickým poškozením. Realizace terénních úprav bude probíhat ve dvou etapách. V 1. etapě bude zřízeno parkoviště před budovou, založení trávníku v okolí nového parkoviště, kromě zatravnění plochy průlehu, zde bude povrch terénu zatravněn dle speciální technologie samostatně. Teprve po dokončení první etapy bude dokončena ve zbývajícím rozsahu stavby asanace dřevin a následná dosadba. Ve 2. etapě budou upraveny terény rozprostřením ornice. Pro travnatou plochu bude mocnost 150 mm, a pro záhony bude mocnost 300 mm. Před výsadbou bude vytyčena trasa veškerých inženýrských sítí pod terénem. Nově navržené vzrostlé stromy budou vysazeny do předem vykopaných jam cca 600 x 800 x 600 mm, na dno jámy bude uložena ornice a promísená s původní zeminou.

Sadové úpravy - Jsou tvořeny výsadbou listnatých dřevin, keřových porostů a výsevem parkového trávníku.

Terénní úpravy - Jsou tvořeny finálními úpravami terénu a jeho modelací včetně násypů kolem domu. Výška čistých terénních úprav se bude pohybovat od 0 m po cca 2 m od úrovně hrubé terénní úpravy nebo od úrovně stávajícího terénu.

#### **4.9. SO 08.1 – Vegetační úpravy terasy 2.NP**

Střecha garáží - bude zde vytvořen atraktivní a pobytový pohledový prostor. Klidová zóna pro obyvatele objektu s možností posezení na lavičkách. Ze základní roviny terasy budou vystupovat na čtyřech místech pravidelné figury ve tvaru komolého jehlanu se čtyřúhelníkovou podstavou. Výška figur bude 1 m. Terasa bude osazena křovinami a stromky, kde předpokládáme růst do výšky cca 3 metry. Většina ploch

bude travnatá, prostřídaná dlažbou, nebo plochami z tropických dřevin. Trávník dodán v kobercových páslech.

#### **4.10. SO 10 – Přípojka parovodu**

Přípojka parovodu řeší přívod páry a odvod kondenzátu pro výměňkovou stanici, která bude umístěna v 1.PP. Požadovaný výkon výměňkové stanice je 1 300 kW. Nová přípojka parovodu bude vedena tepelným kanálem o průřezu 1,5 x 1,2 metru do budovy, do výměňkové stanice. Přípojka zimní DN 125 bude zhotovena z bezešvé ocelové trubky  $\Phi 139,7 \times 4,5$  a přípojka letní DN 80 z bezešvé ocelové trubky  $\Phi 88,9 \times 3,6$ . Kondenzátní potrubí bude zhotoveno rovněž z ocelové trubky bezešvé  $\Phi 88,9 \times 3,6$ . A bude vedeno stejnou trasou. Kondenzát bude veden z výměňkové stanice do sběrače kondenzátu a dále bude přečerpáván zpět na teplárnu. Potrubí bude uloženo na ocelových nosných profilech 40/80, které budou uloženy na stěně kanálu do vytvořených kapes a po uložení zabetonovány. Na uložené profily budou připevněny výkyvné závěsy s objímkami pro příslušnou dimenzi potrubí. Maximální vzdálenost závěsů bude 3,5 m. Kondenzátní potrubí bude vedeno pod zimním parním potrubím a zavěšeno na konzolách připevněných na stěnu kanálu. Veškeré potrubí bude od místa napojení spádováno s minimálním spádem 0,2% do výměňkové stanice. Kondenzátní potrubí bude mít v nejnižším místě vypouštěcí kohout. Před vstupem do výměňkové stanice bude do parního potrubí vřazena měřící trasa, která je dodávkou měření a regulace. Stávající potrubí páry DN 150 a DN 80, kondenzátu DN 65 i stlačeného vzduchu DN 80 a DN 50 budou montována včetně izolací i veškerých ocelových konstrukcí, umístěných uvnitř tepelného kanálu. Světlá výška tepelného kanálu bude 1,5 metru, aby byla dostatečná výška pro rekonstrukci terénu. Parní i kondenzátní potrubí bude izolováno rohožemi z minerální plsti s povrchem z pozinkovaného plechu. Parní potrubí DN 125 bude mít tloušťku izolace 100 mm, tloušťka izolace letního potrubí DN 80 bude 80 mm a tloušťka izolace kondenzátního potrubí bude 20 mm. Armatury budou izolovány snímatelnou izolací.

Parní potrubí bude napojeno na stávající rozvody páry areálového parovodu DN 300 (zimní) a DN 200 (letní), který je vedený v podzemních tepelných kanálech s párou o přetlaku 0,3 MPa a teplotě max. 160 °C z teplárny Brno. Kondenzát bude veden z výměňkové stanice do stávajícího potrubí spádového kondenzátu, kterým bude

zaveden do sběrače kondenzátu a dále přečerpáván zpět na teplárnu. Montáž potrubí provedou odborně školení pracovníci. Ocelové potrubí z materiálu 11353.1 bude natřeno 2x základním nátěrem silikonovou barvou. Požadovaný tepelný výkon 1300 kW představuje přivedení cca 1, 93 tun páry za hodinu.

Přípojku parovodu zhotoví Brněnské teplárny, a.s.

#### **4.11. SO 11 – Přeložka veřejného osvětlení**

Část stávajícího veřejného osvětlení na ulici Klatovské bude dotčeno výstavbou objektu Erasmus a je nutné ji přeložit. Jedná se o tři osvětlovací body od křižovatky s ulicí Hrnčířskou, které budou posunuty s ohledem na novou úpravu komunikace. Stávající kabel bude zaústěn do nového stožáru (nejblíže u křižovatky Klatovská-Hrnčířská) a od něj bude pokračovat nové vedení k dalším novým stožárům. Na nové osvětlení budou použity ocelové silniční stožáry s výložníky 1500 mm žárově zinkované, v provedení dle standardů *Oddělení technických sítí Magistrátu města Brna*. Budou použity bezpaticové stožáry, osazené výbojkovými svítidly s výškou svítidel nad terénem 8 m a s ochranou před bleskem položením uzemňovacího pásku FeZn na dno výkopu a připojením všech svítidel na toto uzemnění.

Propojení stožárů bude provedeno kabelem CYKY 4B x 16mm<sup>2</sup> v ochranné trubce d63mm, zavedené až do dřívku stožáru. Kabele v ochranné trubce budou uloženy ve výkopu v pískovém loži, při průchodu pod komunikacemi budou uloženy ještě v chráničce. Hloubky uložení a vzdálenosti od ostatních inženýrských sítí při souběhu a křížení se budou řídit příslušnými ustanoveními ČSN 73 6005 – Prostorové uspořádání sítí technického vybavení.

## **5. POPIS STAVENIŠTĚ**

Staveniště se nachází v zastavěném území na nádvoří o výměře 35 x 45 m. Staveniště je součástí tzv. metabazitové zóny brněnského masivu, v níž se projevuje značná variabilita zastoupených hornin (mimo diabasy a jemnozrnné diority a granodiority jsou zde zastoupena také gabra a ultrabazity. Současný terén půdorysu je lehce svažité. Ornice tvoří vrstvu průměrné mocnosti 200 mm, která bude v rámci přípravy území stržena a částečně odvezena, potřebná ornice pro konečné terénní úpravy bude uložena na pozemku. Úroveň ± 0,000 = 236,400 m.n.m. Podzemní voda



nebyla zjištěna, a proto nebude trvale ovlivňovat spodní stavbu. Dle podrobného radonového průzkumu je podloží objektu zařazeno jako pozemek s nízkým radonovým indexem. V rámci úprav staveniště bude proveden výkop pod navrženým objektem na úroveň 233,60 m.n.m. a úpravy terénu pro příjezdovou staveništní komunikaci. Staveništní komunikace je navržena podél stávajícího hřiště a napojí se na ulici Klatovskou v místě dnešního vjezdu. Staveniště bude oplocené běžným drátěným mobilním plotem výšky 2,1m. Oplocení bude opatřené jednou vjezdovou branou a dvěma vstupními branami. Zařízení staveniště se bude nacházet vedle staveniště přes cestu na betonovém hřišti na území vysokoškolských kolejí LISTOVY KOLEJE. Zařízení staveniště bude oploceno stejným plotem jako staveniště a taktéž bude opatřeno vjezdovou bránou. Na staveništi bude zajištěna ostraha od 18.00 do 6.00. Ornice bude před zahájením zemních prací sejmuta, deponována a následně užita při dokončovacích terénních úpravách. Vzhledem k přebytku výkopů a nedostatku místa pro skladování bude zemina ze zemních prací odvážena na skládku do Černovic vzdálené přibližně 10 km, nebo bude použita při zemních pracích jiné stavby dodavatele. Oplocení staveniště bude vytvořeno z mobilního plotu se třemi vstupními branami. V průběhu výstavby bude přístup na staveniště pouze jedním vchodem a dvěma vjezdy. Tyto vjezdy budou také sloužit jako vstupy pro zaměstnance. Vjezdy budou opatřeny tabulemi s příslušnými a zákazovými značkami. Vjezd na staveniště bude opatřen závorou. Na západní straně oplocení nebude umístěn žádný vjezd ani vstup z důvodu zabránění nežádoucího pohybu zaměstnanců mimo staveniště v pracovní době a vniknutí osob s nepovoleným přístupem.

## 6. Časový a finanční plán stavby

Finanční plán stavby je sestaven na základě propočtu THU v programu BuildPower. Podrobnější časový a finanční plán je zpracován v příloze C III – Časový a finanční plán stavby.

Stavební objekt	2012					2013								Náklady (Kč)		
	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen		Září	Říjen
SO 01 – Příprava území	X															2 706 483,0
SO 02 – Výstavba	X	X	X	x	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	125 812 397,0
SO 03 – Komunikace										X	X	X	X	X		3 638 172,0
SO 04 – Přípojka kanalizace								X	X							128 674,0
SO 05 – Přípojka vodovodu									X	X	X					270 264,0
SO 06 – Přípojka vysokého napětí					X	X	X	X	X	X	X					0,0
SO 07 – Přípojka nízkého napětí										X	X	X				20 210,0
SO 08 – Vegetační úpravy												X	X			173 792,0
SO 08.1 – Veg. úpravy terasy 2.NP												X	X			862 038,0
SO 10 – Přípojka parovodu										X	X	X				0,0
SO 11 – Přeložka veř. osvětlení											X	X				183 142,0

## 7. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci a osoby, pohybující se během realizace na stavbě „Rezidence ERASMUS“ musí být prokazatelně proškoleni zhotovitelem stavby. O proškolení všech osob bude veden seznam se jménem, příjmením, datem narození a podpisem. Tím bude prokázáno, že se školení o bezpečnosti zúčastnil/a že se podle těchto pravidel bude řídit.

Níže uvedené kapitoly s nadpisy, jsou převzaty z právních předpisů:

**Nařízení vlády č 591/2006 Sb:** Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

## **7.1. Povinnosti zhotovitele**

Zhotovitel zajistí, aby pracoviště bylo v souladu s plánem bezpečnosti. Dále pak vždy vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností. Je povinen oznámit oblastnímu inspektorátu zahájení stavebních prací. Dohlédne na dodržování pracovních postupů všech činností, které na stavbě budou vykonávány.

## **7.2. Koordinátor stavby**

Na stavbě bude působit s ohledem na množství prací a množství subdodavatelů jeden koordinátor stavby, který bude dohlížet během stavby na přípravu a realizaci stavebních prací. Dále pak bude koordinovat a informovat o všech důležitých informacích jednotlivé subdodavatele provádějící práce na stavbě v jeden okamžik.

## **7.3. Požadavky na staveniště**

Staveniště bude mít po obvodu staveniště oplocení výšky 2 m, které bude z drátěného mobilního oplocení. Staveniště bude mít jednu hlavní uzamykatelnou bránu pro vjezd a výjezd vozidel a dvě uzamykatelné brány pro vstup a výstup pracovníků. Na hlavní bráně bude cedule s označením: „Nepovolaným osobám vstup zakázán“.

## **7.4. Zařízení pro rozvod elektrické energie a vody**

Pro použití elektrické energie v ZS bude zřízena přípojka NN ze stávající trasy vedoucí přes ZS pomocí hlavního staveništního rozvaděče, ve kterém bude osazen elektroměr. Z hlavního rozvaděče bude napojené buňkoviště a další staveništní rozvaděče dle potřeby odběrů. Veškeré kabely NN budou vedeny v červených chráničkách.

## **7.5. Obecné požadavky na obsluhu strojů**

Stroje, které se mohou vyskytnout při výstavbě, jsou popsány ve zprávě *C IX Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů*. Všechny stroje budou mít platný technický průkaz a strojníci, kteří budou stroje obsluhovat, musí vlastnit platný strojní a řidičský průkaz. Obsluha musí být řádně proškolená o používání strojů a musí být také proškolená s bezpečností zdraví při práci. O proškolení bude proveden zápis s podpisy všech osob obsluhující strojní zařízení.

## **7.6. Stroje pro zemní práce**

Práci se stroji pro zemní práce budou obsluhovat pouze řádně proškoleni pracovníci na daný stroj. Při práci s těmito stroji se musí dbát na to, aby nedošlo k přejetí koly některého z pracovníků nebo přimáčknutí při couvání nebo zasypání při nakládání zeminy. Na provádějící práce by měl také dohlédnout koordinátor stavby.

## **7.7. Dopr. prostředky**

Dopravní prostředky, které k nakládání, vykládání nebo přesun materiálu, musí být zaparkovány na dostatečně únosné ploše a pod patky budou použity dřevěné desky, aby nedocházelo k boření automobilu.

## **7.8. Vibrátory**

Používat vibrátory na zhutnění směsi smí pouze proškolení pracovníci, kteří byli seznámeni s návodem na používání konkrétního vibrátoru.

## **7.9. Skladování a manipulace s materiálem**

Všechny materiály skladované venku budou uloženy na zpevněné a odvodněné ploše. Materiály uskladněné na paletách můžou být skladovány maximálně 2 palety na sebe a mezi paletami musí být ulička minimálně 0,75 m. Drobný materiál bude uskladněn ve skladových kontejnerech. Skládky materiálu i skladový kontejner jsou znázorněny na výkresech Zařízení staveniště.

Skládky zeminy musí být maximálně 1,5 m vysoké a musí mít sklon maximálně rovnající se úhlu vnitřního tření zeminy, aby nedocházelo k sesouvání.

## **7.10. Provádění a zajištění výkopových prací**

Při výkopech větších hloubek musí být použito pažení.

## **7.11. Betonářské práce a práce související**

### **7.11.1. Bednění**

Montáž a demontáž bednění smí provádět pouze pracovníci, kteří byli proškoleni o používání tohoto bednění. Jako bednění ŽB atik se použije klasické tesařské bednění z prken.

### **7.11.2. Přeprava a ukládání betonové směsi**

Stavbyvedoucí zajistí způsob, kterým se bude domlouvat obsluha čerpadla s pracovníkem, který ukládá betonovou směs.

### **7.11.3. Práce železářské**

Všechny železářské budou prováděny odbornými pracovníky, kteří znají postupy železářských prací.

### **7.12. Zednické práce**

Zdění smí provádět pouze pracovníci s odbornou kvalifikací. Pro zdění musí být vytvořeno lešení.

### **7.13. Malířské a natěračské práce**

Malíři a natěrači budou při nanášení barev pomocí strojů a při malování stropů používat ochranné brýle

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

### **7.14. Zajištění proti pádu osobními ochrannými prac. prostředky**

Na stavbě budou prováděny práce, při kterých hrozí nebezpečí pádu. Montáž bednění, zdění obvodových i vnitřních stěn a příček, betonování atik, montáž oken, zábradlí, fasády a práce na střeše. Vždy bude použito dvoutyčové zábradlí o výšce 1,1 m nebo bude použit postroj, který bude spojen pružným záchytným lanem s jistícím bodem. Jistící bod určí stavbyvedoucí přímo na stavbě podle situace a možností.

### **7.15. Používání žebříků**

Žebříky budou používány pro výlez na lešení a pracovní plošiny. Žebříky musí mít štítek s označením únosnosti a datem zkoušky únosnosti.

## **7.16. Práce na střeše**

Při práci na střeše je nutné, aby pracovník nespadol z volného okraje dolů. Ochrana proti spadnutí z volného okraje bude zajištěno zábradlím o výšce 1,1 m nebo použitím postroje.

## **7.17. Lešení**

Sestavovat lešení může pouze pracovník, který je proškolený a je držitelem lešenářského průkazu.

## **7.18. Přerušování práce ve výškách**

Práce na střeše a lešení se musí přerušit za těchto podmínek:

- a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,
- b) silný vítr o rychlosti nad 11 m/s,
- c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,
- d) teplota prostředí během provádění prací nižší než -10 °C.

## **8. Ochrana životního prostředí při výstavbě**

Stavební práce budou nutně zasahovat do normálního života v místě konání. Vzhledem k lokaci místa staveniště v centru města bude zvolena pracovní směna dvanáctihodinová, 6:00 – 18:00 hod.

### **8.1. Ochrana před hlukem a vibracemi**

Na stavbě budou využívány stroje a mechanismy, které budou zdrojem hluku a vibrací. Bude třeba zajistit, aby hluk a vibrace nepřesahovaly předpisy předepsané hodnoty pro danou lokalitu. To bude zajištěno užitím krytů a zábran pro omezení šíření hluku a vibrací.

### **8.2. Znečišťování prachem**

V průběhu výstavby bude docházet ke zvýšené prašnosti v dané lokalitě. Omezení prašnosti bude řešeno pomocí kropicích vozů, které budou v případě nutnosti kropit a vlhčit prostory staveniště a tím zabrání šíření prachu a jemných částic vzduchem do okolí stavby.

### 8.3. Znečišťování komunikací zeminou

Největší znečišťování komunikací bude probíhat v období zemních prací, kdy bude zvýšený provoz vozů vyjíždějících ze stavby. Pro zajištění čistoty okolních komunikací bude nainstalována mycí rampa Express Supermobil o rozměrech 10,5 x 3,6 m, umístěna ve výjezdu ze staveniště, přes kterou vozidla při výjezdu vždy projedou, a bude provedena očista kol.

### 8.4. Znečišťování odpadních a podzemních vod

Na stavbě se nebude vypouštět riziková kapalina do odpadního systému stavby. U jednotlivých materiálů bude vždy uveden postup likvidace v příslušném listu. Stroje a přístroje budou používány vždy v dobrém technickém stavu, který bude pravidelně kontrolován a udržován. Tím se zabrání úniku pohonných či mazacích hmot do půd a podzemních vod.

### 8.5. Nakládání s odpady

Během pracovní činnosti budou vznikat odpady různých charakterů. Je třeba je třídit, zvláště pak na odpad nebezpečný (N) a běžný (B).

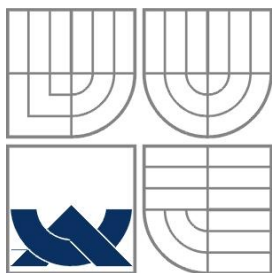
Nakládání s odpady se řídí dle vyhlášky č. 503/2004 Sb., kterou stanoví Katalog odpadů a zákonem č. 185/2001 Sb., o odpadech.

Seznam pravděpodobných odpadů vyskytujících se na stavbě:

Kód	Druh	Popis odpadu
17 01 01	B	Beton
17 01 02	B	Cihly
17 01 03	B	Tašky a keramické výrobky
17 01 06	N	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, tašek a keramických výrobků obsahující nebezpečné látky
17 02 01	B	Dřevo
17 02 02	B	Sklo
17 02 03	B	Plasty
17 02 04	N	Sklo plasty a dřevo obsahující nebezpečné látky nebo nebezpečnými látkami znečištěné
17 03 01	N	Asfaltové směsi obsahující dehet
17 03 03	N	Uhelný dehet a výrobky z dehtu

17 04 01	B	Měď, bronz, mosaz
17 04 02	B	Hliník
17 04 03	B	Olovo
17 04 04	B	Zinek
17 04 05	B	Železo a ocel
17 04 06	B	Cín
17 04 07	B	Směsné kovy
17 04 09	N	Kovový odpad znečištěný nebezpečnými látkami
17 04 10	N	Kabely obsahující ropné látky
17 05	B	Zemina (vč. vytěžené zeminy z kont. míst), kamení a vytěžená hlušina
17 05 03	N	Zemina a kamení obsahující nebezpečné látky
17 05 04	B	Zemina a kamení neuvedené pod č. 17 05 03
17 05 05	N	Vytěžená hlušina obsahující nebezpečné látky
17 05 06	B	Vytěžená hlušina neuvedená pod č. 17 05 05
17 06	B	Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu
17 06 01	N	Izolační materiál s obsahem azbestu
17 06 03	N	Jiné izolační materiály, které jsou nebo obsahují nebezpečné látky
17 06 04	B	Izolační materiály neuvedené pod č. 17 06 01 a 17 06 03
17 06 05	N	Stavební materiály obsahující azbest
17 08	B	Stavební materiály na bázi sádry
17 08 01	N	Stavební materiály na bázi sádry znečištěné nebezpečnými látkami
17 08 02	B	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod č. 17 08 01
17 09 01	N	Stavební a demoliční odpady obsahující rtuť
17 09 02	N	Stavební a demoliční odpady obsahující PCB (např. těsnící materiál
17 09 03	N	Jiné stavební a demoliční odpady (vč. směsných stavebních a demoličních odpadů) obsahující nebezpečné látky
17 09 04	B	Stavební a demoliční odpady neuvedené pod č. 17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03.





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C III. KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

<b>1. POPIS STAVENIŠTĚ .....</b>	<b>33</b>
<b>2. STÁVAJÍCÍ STAV.....</b>	<b>33</b>
<b>3. NOVÝ STAV .....</b>	<b>33</b>
<b>4. INŽENÝRSKÉ SÍŤ.....</b>	<b>33</b>
<b>5. DOPRAVNÍ OBSLUŽNOST .....</b>	<b>34</b>
5.1. PŘÍJEZDY A PŘÍSTUPY NA STAVENIŠTĚ.....	34
5.2. NAPOJENÍ STAVENIŠTĚ NA DOPRAVNÍ SYSTÉM .....	34
5.3. NAPOJENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ NA TECHNICKOU INFRASTRUKTURU.....	34
5.4. VÝPIS NEJFREKVENTOVANĚJŠÍCH A NEJVĚTŠÍCH VOZIDEL VYSKYTUJÍCÍ SE PŘI VÝSTAVBĚ.....	34
5.5. POPIS DOPRAVNÍCH TRAS.....	35

## **1. Popis staveniště**

Objekt Residence ERASMUS se nachází v centru města Brna na rohu ulic Klatovské a Hrnčířské. Pozemek potřebný k výstavbě objektu je vlastnictví investora. Zařízení staveniště bude na pozemku investora a z části na pronajatém pozemku (asfaltovém hřišti) Listových kolejí. Celková velikost oplocené plochy je cca 3 100 m<sup>2</sup>.

Podrobnější popis staveniště v *CV. Projekt zařízení staveniště*.

## **2. Stávající stav**

Na ploše budoucí stavby je parkoviště a zatravněná plocha, na které jsou křoviny menšího vzrůstu, které budou odstraněny v rámci přípravy území. V místě napojení budoucí staveništní komunikace bude část stávající živičné komunikace ponechána jako čistící zóna pro staveništní provoz.

## **3. Nový stav**

Novostavba spolu se sousedícími terénními úpravami přispěje k rozvoji okolí objektu a ke zpříjemnění života obyvatel novostavby i stávajících domů v dané lokalitě. Vícepodlažní bytový dům bude doplňovat zastavěné prostory svým netradičním, ale příjemným vzhledem. Novostavba bude pozitivním přínosem pro zastavěnou lokalitu.

## **4. Inženýrské sítě**

Novostavba bytového domu bude napojena na kolem vedoucí stávající inženýrské sítě: vodovod, kanalizace, vedení NN, vedení VN, parovod. Podrobněji o jednotlivých sítích je popsáno v *C II. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu*.

## **5. Dopravní obslužnost**

### **5.1. Příjezdy a přístupy na staveniště**

V průběhu výstavby bude přístup na staveniště pouze jedním vjezdem a dvěma vchody. Tyto vjezdy budou také sloužit jako vstupy pro zaměstnance. Vjezd bude opatřen tabulí s příslušnými a zákazovými značkami a bude opatřen závorou. Na západní straně oplocení nebude umístěn žádný vjezd ani vstup z důvodu zabránění nežádoucího pohybu zaměstnanců mimo staveniště v pracovní době a vniknutí osob s nepovoleným přístupem.

### **5.2. Napojení staveniště na dopravní systém**

Dopravní napojení je navrženo z ulice Hrnčířské vjezdem na kolmá parkovací stání. Příjezd vozidel je předpokládán převážně z ulice Hrnčířské. Pro zásobování budou použity nákladní automobily s návěsy, či přívěsy. Otáčení vozidel s návěsy zde není možné, do prostor staveniště se musí nacouvat.

### **5.3. Napojení zařízení staveniště na technickou infrastrukturu**

Likvidace dešťových a splaškových vod – dešťová a splašková kanalizace bude napojena na stávající vyhovující stoku jednotné kanalizace KT 250 vedenou přibližně středem ulice Klatovská.

Zásobování vodou – Napojení bude realizováno na západní straně pozemku na vodovodní řád LT 125 vedený po východní straně ulice Klatovská. Kapacita stávajícího řádu je dostatečná a umožňuje napojení. Rozvody po staveništi budou provedeny z profilu PE 50 mm

Přípojka nízkého napětí – Pro připojení elektrického proudu bude využita stávající kabelová smyčka, která je zaústěna do přípojkové skříně na hranici pozemku.

### **5.4. Výpis nejfrekventovanějších a největších vozidel vyskytujících se při výstavbě**

Nákladní automobil Tatra pro odvoz zeminy

Tažná souprava pro přepravu vrtné plošiny, dozéru a rypadla

Tahače s návěsem pro zásobování stavby materiálem

Autojeřáb pro manipulaci s armokoši

Autodomíchače pro zajištění betonové směsi

Autočerpadlo pro dopravu betonové směsi do pilot, základů a nosných částí objektu

Všechna tato vozidla a další použitá mechanizace je podrobněji popsána v C IX. *Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů.*

## 5.5. Popis dopravních tras

Betonárna

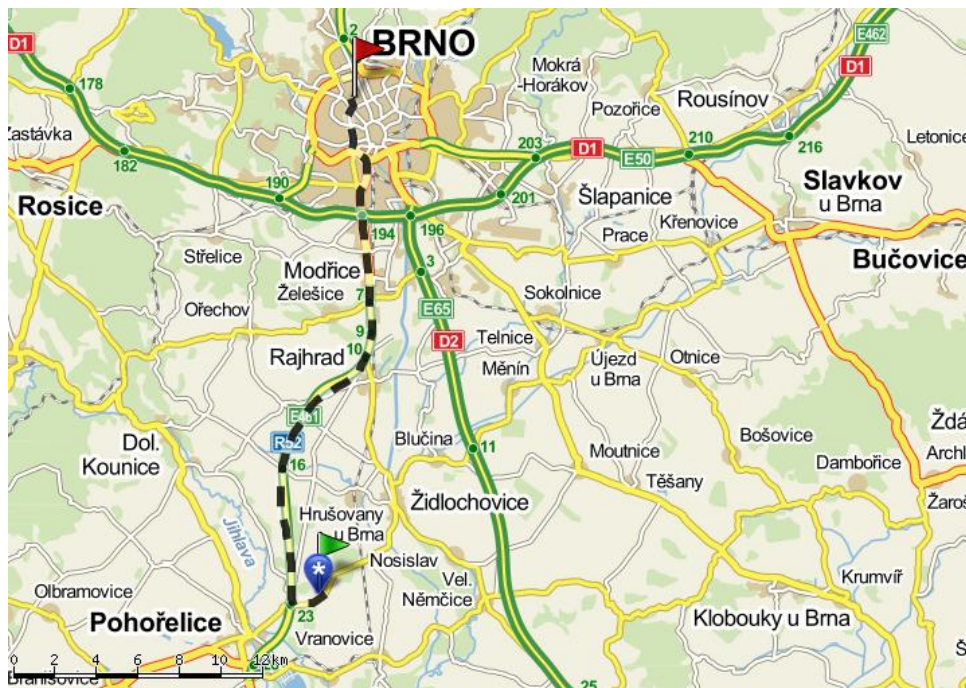


Obr.1 - Dopravní trasa z betonárny

Uvažovaná betonárna pro zásobování betonové směsi v období budování základů a nosné monolitické konstrukce se nachází v Brně Černovicích, které jsou vzdáleny cca 5 km od místa stavby. Doba potřebná pro jednu jízdu je asi 10 minut a na trase se nenachází žádné omezení bránící průjezd vozidla.



## Skládka stavebního odpadu



Obr.2 - Dopravní trasa na skládku stavebního odpadu

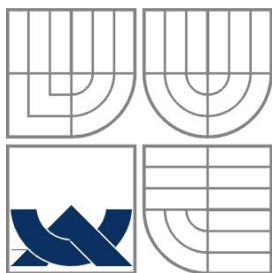
Možnost uložení stavebního odpadu je na skládce v Žabčičích u Brna, která je cca 28 km od místa stavby a doba potřebná pro jednu jízdu je asi 30 minut. Na trase se nenachází žádné omezení bránící průjezdu vozidla.

## Stavebniny



Obr.3 - Trasa pro dovoz stavebního materiálu

Stavebniny a obchod se základními stavebními nástroji se nachází na ulici Staňkova v Brně Králově poli. Je vzdálen cca 1 km a doba potřebná k jedné jízdě je do 5 min. Na trase do stavebnin se nenachází žádné omezení bránící průjezdu vozidla.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C IV. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013



## Obsah

1.	ČASOVÝ PLÁN STAVBY .....	40
2.	FINANČNÍ PLÁN STAVBY .....	40
2.1.	CELKOVÉ NÁKLADY S DPH .....	41

## 1. Časový plán stavby

Stavba se celkově skládá z 11 stavebních objektů, které na sebe vzájemně navazují. Z důvodů finanční náročnosti na zařízení staveniště je vytvořená snaha o vybudování objektu v co nejkratším možném čase. Proto byl vypracován podrobný časový harmonogram v programu MS Project – Příloha C IV. 1 Časový harmonogram. V tomto harmonogramu jsou podrobně znázorněny termíny zahájení a dokončení jednotlivých stavebních činností se vzájemnými návaznostmi. Červeně je znázorněna kritická cesta. Dojde-li k posunutí termínu činnosti na kritické cestě, pravděpodobně bude posunut celkový termín dokončení díla.

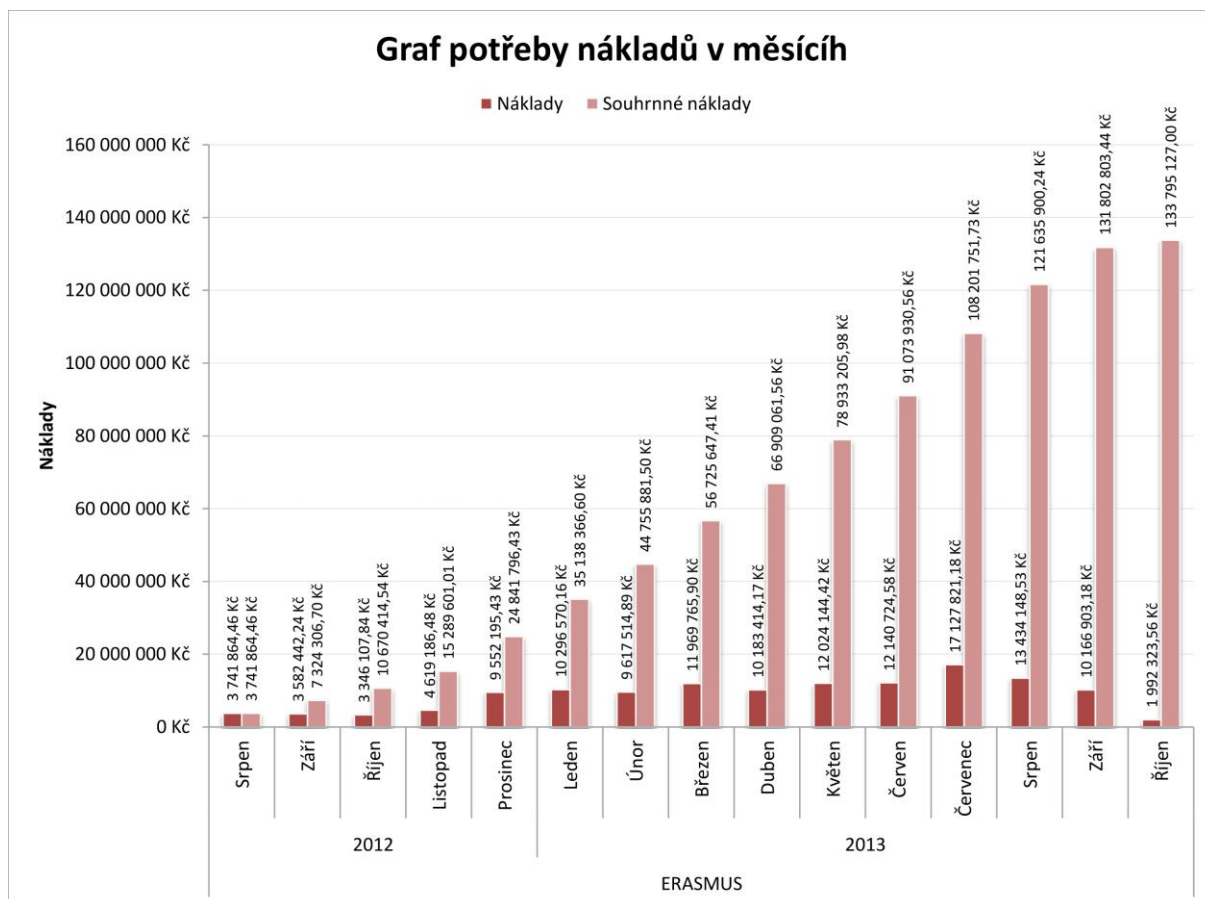
Časový harmonogram začíná objektem SO 01 - Příprava území, na něj navazuje objekt SO 02 - Výstavba. Následující objekty SO 03 – SO 11 probíhají souběžně s objektem SO 02 - Výstavbou.

Práce začínají 2. 8. 2012 a končí 14. 10. 2013.

## 2. Finanční plán stavby

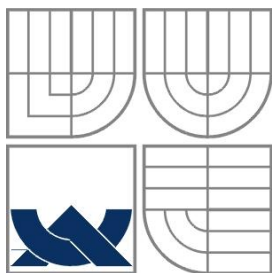
Finanční plán stavby je sestaven na základě propočtu THU v programu BuildPower.

Stavební objekt	Náklady (Kč)
SO 01 – Příprava území	2 706 483,0
SO 02 – Výstavba	125 812 397,0
SO 03 – Komunikace	3 638 172,0
SO 04 – Přípojka kanalizace	128 674,0
SO 05 – Přípojka vodovodu	270 264,0
SO 06 – Přípojka vysokého napětí	0,0
SO 07 – Přípojka nízkého napětí	20 210,0
SO 08 – Vegetační úpravy	173 792,0
SO 08.1 – Vegetační úpravy terasy 2.NP	862 038,0
SO 10 – Přípojka parovodu	0,0
SO 11 – Přeložka veřejného osvětlení	183 142,0
<b>Stavba celkem (bez DPH)</b>	<b>133 795 172,0</b>



## 2.1. Celkové náklady s DPH

Období	Náklady (Kč)	DPH (%)	Celkem (Kč)
8. – 12. 2012	24 841 796,43	14	28 319 647,93
1. – 10. 2012	108 953 336,57	15	125 296 337,97
			<b>153 615 984,90</b>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C V. PROJEKT ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

<b>1. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE</b> .....	<b>44</b>
<b>2. ČASOVÝ PLÁN BUDOVÁNÍ A LIKVIDACE OBJEKTŮ ZS</b> .....	<b>45</b>
<b>3. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ ZS</b> .....	<b>45</b>
3.1. ZDROJE A ENERGIE .....	45
3.1.1. Elektrická energie .....	45
3.1.2. Voda .....	46
3.1.3. Kanalizace .....	48
3.2. NÁKLADY NA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	48
3.2.1. Náklady na elektrickou energii .....	48
3.2.2. Náklady na vodu.....	49
3.2.3. Náklady na pronájem stavebních buněk .....	50
3.2.4. Náklady na ostrahu ZS .....	50
3.2.5. Celkové náklady na ZS.....	50
<b>4. NÁVRH ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ</b> .....	<b>51</b>
4.1. INFORMACE O ROZSAHU A STAVU STAVENIŠTĚ (GEOLOGIE STAVENIŠTĚ).....	51
4.2. PŘEDPOKLÁDANÉ ÚPRAVY STAVENIŠTĚ .....	51
4.3. ZEMNÍ PRÁCE.....	51
4.4. OPLOCENÍ STAVENIŠTĚ .....	51
4.5. ŘEŠENÍ ZÁZEMÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ - BUŇKOVIŠTĚ.....	52
4.6. POŽÁRNÍ ZABEZPEČENÍ STAVENIŠTĚ.....	54
4.7. LIKVIDACE OBJEKTŮ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ .....	54

# 1. VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

Projekt zařízení staveniště se snaží pokrýt veškeré nároky na zařízení staveniště, které se bude v průběhu výstavby měnit. Je rozděleno do tří částí:

- Výkres *V.1 – Zařízení staveniště – zemní práce*
- Výkres *V.2 – Zařízení staveniště – hrubá stavba*
- Výkres *V.3 – Zařízení staveniště – dokončovací práce*

Výkres *V.1 - Zařízení staveniště – spodní stavba* zachycuje ZS v době zemních prací, kdy v daných posloupnostech nastupují zemní mechanizace. Pomocí dozéru bude sejmuta horní vrstva zeminy, rypadlo vyhloubí rýhy pro základové patky a pásy objektu a vrtací sestavou budou vyvrtány vrty pro betonáž pilot. Vytěžená hornina bude průběžně odvážena na skládku pomocí nákladních automobilů. U vjezdu do ZS bude vyhrazen prostor pro mycí rampu Express Supermobil, která zajistí potřebnou očistu nákladních vozidel vyjíždějících ze ZS.

Výkres *V.2 – Zařízení staveniště – hrubá stavba* znázorňuje ZS v době provádění monolitické konstrukce a vyzdívání příček a obvodových stěn. Je zde zakreslena pozice věžového jeřábu s jeho maximálním dosahem, zakázanými oblastmi pohybu jeřábu s břemenem, směry nájezdů zásobovacích nákladních automobilů, plochy uskladnění materiálů, pro práci a manipulaci s bedněním.

Ve výkrese *V.3 – Zařízení staveniště – dokončovací práce* jsou zakresleny dva stavební výtahy, které slouží k vertikálnímu přesunu osob a materiálu a lešení.

Ve výkresech je zakresleno oplocení s vjezdy do ZS, směry nájezdů a výjezdů nákladních aut, plochy pro buňkoviště, skladovací plochy, parkovací místa osobních aut, napojení na vodu, elektřinu a kanalizaci.

Ve výkrese *V.4 – Zařízení staveniště – dopravní značení* jsou zakresleny směry příjezdů a odjezdů vozidel ze stavby a staveniště, dopravní značky omezující provoz z důvodu výstavby a informační cedule o stavbě.

## 2. Časový plán budování a likvidace objektů ZS

Objekt zařízení staveniště	Počet ks	Datum budování	Datum likvidace	Počet měsíců používání
San 2 – Sanitární buňka - WC, umývárny	4	1.8.2012	31.10.2012	15 měsíců
OB6 – P – Obytná buňka pro pracovníky	9	1.8.2012	31.10.2012	15 měsíců
OB6 – P – Obytná buňka pro stavbyvedoucího	1	1.8.2012	31.10.2012	15 měsíců
OB6 – P – Obytná dvojbuňka pro vedení stavby	2	1.10.2012	30.9.2012	12 měsíců
SK 20 – Skladový kontejner	5	1.10.2012	30.9.2012	12 měsíců
PV 1 – Drátěné mobilní oplocení	70	1.8.2012	31.10.2012	15 měsíců

## 3. Ekonomické vyhodnocení ZS

### 3.1. Zdroje a energie

#### 3.1.1. Elektrická energie

Pro použití elektrické energie v ZS bude zřízena přípojka NN ze stávající trasy vedoucí přes ZS pomocí hlavního staveništního rozvaděče, ve kterém bude osazen elektroměr. Z hlavního rozvaděče bude napojené buňkoviště a další staveništní rozvaděče dle potřeby odběrů. Veškeré kabely NN budou vedeny v chráničkách.

Výpočet příkonu elektrické energie pro ZS:

<b>P1 – Příkon elektromotorů</b>			
Stavební stroj	Příkon (kW)	Ks	Počet kW
Věžový jeřáb	90,0	1	90,0
Kontinuální míchačka	7,0	1	7,0
Silo na suché směsi	5,0	1	5,0
Ponorný vibrátor	2,0	1	2,0
Stavební pila	12,0	1	12,0
Stavební výtah	16,5	2	33,0
Ruční míchadlo	1,0	2	2,0
Stříhačka výztuže	2,3	1	2,3
Vytápění buněk	1,4	18	25,2
<b>Instalovaný příkon elektromotorů</b>			<b>178,5</b>

<b>P2 – Vnitřní osvětlení</b>			
<b>Osvětlené prostory</b>	<b>Příkon (kW/m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Počet kW</b>
Kanceláře	0,02	5x18	1,8
Šatny, WC	0,006	13x18	1,4
Sklady	0,003	5x18	0,3
<b>Instalovaný příkon vnitřního osvětlení</b>			<b>3,5</b>

<b>P3 – Vnější osvětlení</b>			
<b>Oblast</b>	<b>Příkon (kW/m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Počet kW</b>
Zemní práce	0,005	1 400	7
Stavební montážní práce	0,01	1 400	14
Pokládání výztuže	0,013	1 400	18,2
Příprava betonu a malt	0,005	1 400	7
<b>Instalovaný příkon vnitřního osvětlení</b>			<b>46,2</b>

Celkový příkon elektrické energie

	koeficient ztráty ve vedení	1,1
P1	- koeficient současnosti elektromotorů	0,5 – 0,7
P2	- koeficient současnosti vnitřního osvětlení	0,8
P3	- koeficient současnosti vnějšího osvětlení	1,0

$$P = 1,1 \times \sqrt{((0,5 \times P1 + 0,8 \times P2 + P3)^2 + (0,7 \times P1)^2)} = \mathbf{209,4 \text{ kW}}$$

### 3.1.2. Voda

Přípojka vodovodního potrubí bude vedena z ulice Hrnčířské. Dle projektu vodovodní přípojky bude zbudována šachta s hlavním uzávěrem vody, který bude sloužit po dokončení stavby jako trvalý hlavní uzávěr vody. Na potrubí bude osazen vodoměr. Za vodoměrem bude částečně vedena již finální část vodovodního potrubí. Před objektem bude odbočka, ze které povede PVC hadice o průměru 1'', která bude vedena podél objektu k hlavnímu odběrnému místu vody, ze kterého bude dál rozvedena pro účel stavby a ZS. Rozvod z hlavního odběrného místa k jednotlivým odběrům bude pomocí PVC hadic o příslušném průměru.



Výpočet potřeby vody pro ZS:

<b>A – voda pro provozní účely</b>					
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Počet m.j	Střední norma (l/m.j)	Potř. množství vody (l)	Potř. množství vody za den (l)
Omítky	m <sup>2</sup>	15 704	20	314 080	2 639
Zdění	m <sup>3</sup>	903	200	180 600	1 290
<b>Celkem spotřeba pro provozní účely</b>				<b>494 680</b>	<b>3 929</b>

<b>B – voda pro hygienické a sociální účely</b>					
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Počet m.j	Střední norma (l/m.j)	Potř. množství vody (l)	Potř. množství vody (l)
Pití	1 osoba	100	5	156 500	500
Mytí	1 osoba	100	45	1 408 500	4 500
<b>Celkem spotřeba pro provozní účely</b>				<b>1 565 500</b>	<b>5 000</b>

<b>C – voda pro technologické účely</b>					
Potřeba vody pro	Měrná jednotka	Počet m.j	Střední norma (l/m.j)	Potř. množství vody (l)	Potř. množství vody za den (l)
Ošetřov. bet.	m <sup>3</sup>	1 331	200	266 200	2 001
Mytí pracovních pomůcek, stavenišť, strojů apod.				62 600	200
<b>Celkem spotřeba pro provozní účely</b>				<b>328 800</b>	<b>2 201</b>

Celková spotřeba vody

Qn - spotřeba vody v l/s

Pn - potřeba vody v l/den (směnu) 12 h

kn - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba, po kterou je voda odebírána 12 h

$$Qn = \Sigma(Pn \times kn / t \times 3600) = (A \times 1,6 + B \times 2,7 + C \times 2,0) / 12 \times 3600 = 0,53 \text{ l/s}$$

$$0,53 \text{ l/s} \Rightarrow 1'' \Rightarrow 25 \text{ mm}$$

### 3.1.3. Kanalizace

Staveništní kanalizace povede od sanitárních buněk, které jsou zakresleny ve výkrese ZS, do veřejné kanalizace. Kanalizace bude vedena pod zemí v hloubce cca 1m na pískovém loži. Po dokončení přípojky se potrubí zahrne nejprve pískem a poté zeminou. Obě vrstvy se řádně zhutní. Kanalizační potrubí bude z KG-systému DN 110.

## 3.2. Náklady na zařízení staveniště

### 3.2.1. Náklady na elektrickou energii

<b>P1 – Příkon elektromotorů</b>				
<b>Stavební stroj</b>	<b>Příkon (kW)</b>	<b>Ks</b>	<b>Počet hodin</b>	<b>Počet kWh</b>
Věžový jeřáb	90,0	1	2 160	194 400
Kontinuální míchačka	7,0	1	1 440	10 080
Silo na suché směsi	5,0	1	1 440	7 200
Ponorný vibrátor	2,0	1	1 440	2 880
Stavební pila	12,0	1	1 440	17 280
Stavební výtah	16,5	2	2 880	95 040
Ruční míchadlo	1,0	2	1 080	2 160
Stříhačka výztuže	2,3	1	1 440	3 312
Vytápění buněk	1,4	18	5 440	137 088
<b>Instalovaný příkon elektromotorů</b>				<b>496 440</b>

<b>P2 – Vnitřní osvětlení</b>				
<b>Osvětlené prostory</b>	<b>Příkon (kW/m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Počet hodin</b>	<b>Počet kWh</b>
Kanceláře	0,02	5x18	5 400	9 720
Šatny, WC	0,006	13x18	5 400	7 581
Sklady	0,003	5x18	4 320	1 166
<b>Instalovaný příkon vnitřního osvětlení</b>				<b>18 467</b>

<b>P3 – Vnější osvětlení</b>				
<b>Oblast</b>	<b>Příkon (kW/m<sup>2</sup>)</b>	<b>m<sup>2</sup></b>	<b>Počet hodin</b>	<b>Počet kWh</b>
Zemní práce	0,005	1 400	504	3 528
Stavebně mont. práce	0,01	1 400	504	7 056
Pokládání výztuže	0,013	1 400	1 590	28 938
Příprava betonu a malt	0,005	1 400	1 590	11 130
<b>Instalovaný příkon vnitřního osvětlení</b>				<b>50 652</b>

Celkový příkon elektrické energie: 538 559 kWh

Průměrná cena za kWh: 4,5 Kč

Celková cena za elektrickou energii: **2 423 515 Kč**

### 3.2.2. Náklady na vodu

<b>Výpočet celkové spotřeby vody</b>		
<b>Účel spotřeby</b>	<b>litry</b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Spotřeba vody pro provozní účely – A	494 680	494,68
Spotřeba vody pro hygienické účely – B	1 565 500	1 565,5
Spotřeba vody pro technologické účely – C	328 800	328,8
<b>Celková spotřeba vody</b>		<b>2 388,98</b>

Celková spotřeba vody: 2 388,89 m<sup>3</sup>

Průměrná cena za m<sup>3</sup>: 72 Kč

Celková cena za spotřebu vody: **172 000 Kč**

### 3.2.3. Náklady na pronájem stavebních buněk

Objekt zařízení staveniště	Počet ks	Počet měsíců	Měsíční nájem (Kč)	Celková cena (Kč)
San 2 – Sanitární buňka - WC, umývárny	4	15	6 000	360 000
OB6 – P – Obytná buňka pro pracovníky	9	15	3 000	405 000
OB6 – P – Obytná buňka pro stavbyvedoucího	1	15	3 000	45 000
OB6 – P – Obytná dvojbuňka pro vedení stavby	2	12	5 200	124 800
SK 20 – Skladový kontejner	5	12	1 700	102 000
PV 1 – Drátěné mobilní oplocení	70	15	170	178 500
<b>Celková cena za pronájem stavebních buněk</b>				<b>1 215 300</b>

### 3.2.4. Náklady na ostrahu ZS

Pro ostrahu zařízení staveniště bude stačit jedna osoba.

Počet osob	Počet hodin	Hodinová sazba (Kč)	Celková cena (Kč)
1 osoba	3 756	150	563 400
<b>Celkové náklady na ostrahu</b>			<b>563 400</b>

### 3.2.5. Celkové náklady na ZS

Druh nákladů	Celková cena (Kč)
Celková cena za elektrickou energii	2 423 515
Celková cena za vodu	172 000
Celkové náklady za pronájem buněk	1 215 300
Náklady na ostrahu ZS	563 400
<b>Celkové náklady na ZS</b>	<b>4 374 215</b>

Cena stavby dle THU 133 795 127 Kč

**Celkové náklady na ZS 4 374 215 Kč**

VRN 3,26 %

## **4. Návrh zařízení staveniště**

### **4.1. Informace o rozsahu a stavu staveniště (geologie staveniště)**

Staveniště se nachází v zastavěném území na nádvoří o výměře 35 x 45 m. Staveniště je součástí tzv. metabazitové zóny brněnského masivu, v níž se projevuje značná variabilita zastoupených hornin (mimo diabasy a jemnozrnné diority a granodiority jsou zde zastoupena také gabra a ultrabazity. Současný terén půdorysu je lehce svažité. Humózní hlína tvoří vrstvu průměrné mocnosti 200 mm, která bude v rámci přípravy území stržena a částečně odvezena, ornice potřebná pro konečné terénní úpravy bude uložena na pozemku. Úroveň  $\pm 0,000 = 236,400$  m.n.m. Podzemní voda nebyla zjištěna, a proto nebude trvale ovlivňovat spodní stavbu. Dle podrobného radonového průzkumu je podloží objektu zařazeno jako pozemek s nízkým radonovým indexem.

### **4.2. Předpokládané úpravy staveniště**

V rámci úprav staveniště bude proveden výkop pod navrženým objektem na úroveň 233,60 m.n.m. a úpravy terénu pro příjezdovou staveništní komunikaci. Staveništní komunikace je navržena podél stávajícího hřiště a napojí se na ulici Klatovskou v místě dnešního vjezdu.

### **4.3. Zemní práce**

Ornice bude před zahájením zemních prací sejmuta, deponována a následně užitá při dokončovacích terénních úpravách. Vzhledem k přebytku výkopů a nedostatku místa pro skladování bude zemina ze zemních prací odvážena na skládku do Černovic vzdálené přibližně 10 km, nebo bude použita při zemních pracích jiné stavby dodavatele.

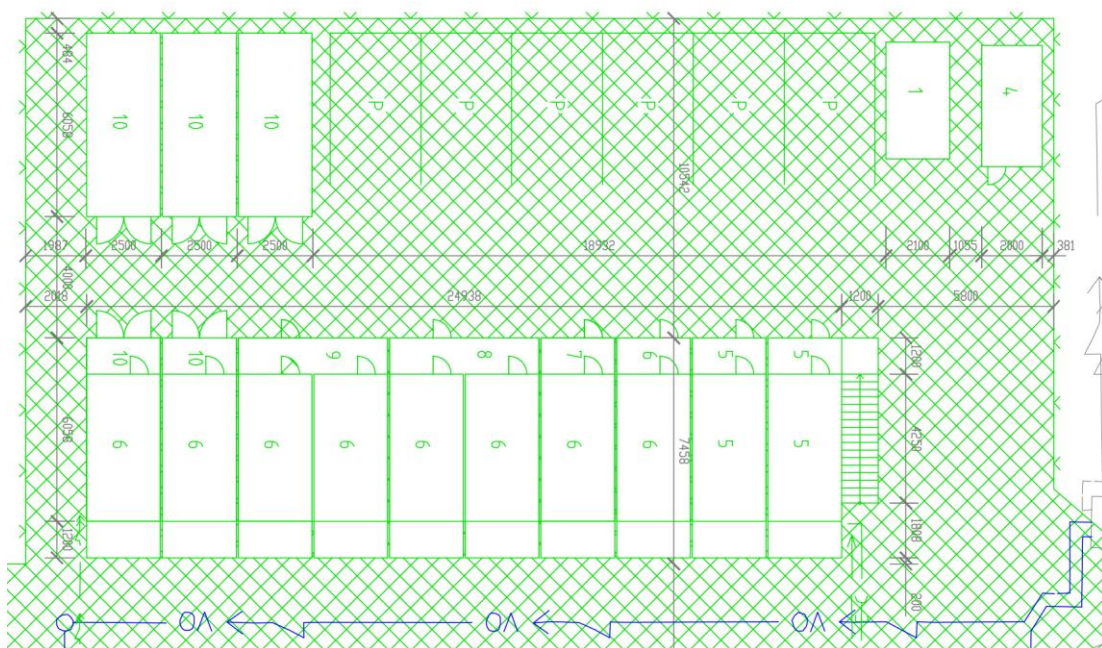
### **4.4. Oplocení staveniště**

Staveniště bude oplocené běžným drátěným mobilním plotem výšky 2,1m. Oplocení bude opatřené jednou vjezdovou a dvěma vchodovými branami. Zázemí zařízení staveniště se bude nacházet vedle staveniště přes cestu na betonovém hřišti

na území vysokoškolských kolejí Listovy koleje. Na staveništi bude zajištěna ostraha od 18.00 do 6.00.

#### 4.5. Řešení zázemí zařízení staveniště - buňkoviště

Před zahájením veškerých prací na stavbě bude zřízeno zázemí zařízení staveniště s oplocením. Tyto buňky budou postaveny na dohodnuté ploše - betonovém hřišti naproti staveništi. Stavební buňky budou osazeny ve dvou podlažích. Zázemí zařízení staveniště se bude měnit s ohledem na počet pracovníků na stavbě. Zde je zakresleno a popsáno zařízení kdy bude zařízení staveniště mít největší počet buněk.



Obr.5 - Schéma zázemí zařízení staveniště - buňkoviště

1. kontejner na komunální odpad
4. ostraha stavby a zařízení staveniště
5. sanitární buňka – SAN2
6. obytná buňka pro pracovníky – OB6 – P
7. obytná buňka pro stavbyvedoucího – OB6 – P
8. obytná dvojbuňka pro vedení stavby – OB6 – P
9. obytná dvojbuňka pro zasedání stavby – OB6 – P
10. skladový kontejner – SK20

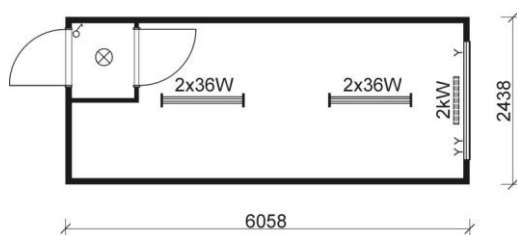
V 1. nadzemním podlaží bude umístěno pět skladových kontejnerů – SK20 Skladový kontejner s otevírací čelní stranou.

Rozměry kontejneru jsou 6058 x 2438 x 2591 mm, hmotnost 1270kg.



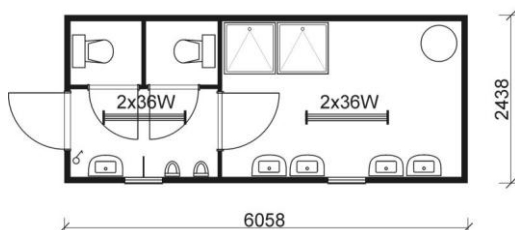
*Obr.6 - Skladový kontejner SK20*

Dále v 1. nadzemním podlažím budou umístěny dvě kancelářské dvojbuňky pro vedení a zasedání stavby, jedna kancelářská buňka a jedna šatnová buňka pro stavbyvedoucího. Obytný kontejner bude s předsíňkou včetně okna, dveří, elektrických rozvodů, topení, osvětlení. Rozměry kontejneru jsou 6058 x 2438 x 2591 mm, hmotnost 1924kg. A dvě sanitární buňky – SAN 2 o stejných rozměrech a hmotnosti 2050kg napojeny na elektřinu, kanalizaci a vodovod. Tyto sanitární buňky mají vlastní ohřev vody.



*Obr.7 - Obytná buňka OB6-P*

Ve 2. nadzemním podlaží se bude nacházet osm šatnových buněk – OB6-P a dvě sanitární buňky – SAN2. V sanitární buňce SAN 2 je umístěno 5 x umyvadlo, 2 x záchod, 2 x pisoár a 2 x sprchový kout.



*Obr.8 - Sanitární buňka SAN 2*



Kontejnery ve 2. nadzemním podlaží budou předsazeny a bude vytvořena terasa o šířce 1200 mm s dřevěnou podlahou. Do druhého podlaží bude vstup po dřevěném schodišti o šířce 1000 mm. Terasa a schodiště budou opatřeny zábradlím o min. výšce 1100 mm.

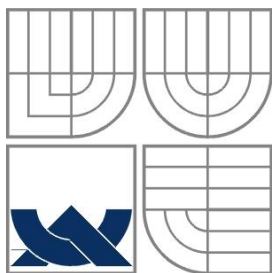
Poloha jeřábu bude uprostřed stavby, tak aby poloměr otáčení jeřábu s maximální únosností dosáhl na hranice objektu. Jeřáb bude založen pomocí čtyř kotev do předem vybetonované desky, která bude mít větší tloušťkou a větší plochu výztuže než zbylá základová deska. Deska a výztuž pro založení jeřábu bude zvlášť spočtena v návrhu kotev pro věžový jeřáb.

#### **4.6. Požární zabezpečení staveniště**

Z hlediska požární bezpečnosti dle ČSN 730802 Nevýrobní objekty, je umožněn příjezd hasičských vozidel k objektům zařízení staveniště po zpevněné pojízdné ploše, odolávající 10 t na nápravu. Zpevněná plocha je schopna odolat tlaku náprav hasičských vozidel. Zpevněné pojízdné plochy jsou spojeny s veřejnou místní komunikací. V objektech zařízení staveniště je nutné po dobu výstavby dodržovat požární řád a vyvěsit výstražné tabulky s odpovídajícími zákazy dle BOZP. Na staveništi budou umístěny hasicí přístroje (2 x hasicí přístroj práškový 6 kg – PG 6 Euro).

#### **4.7. Likvidace objektů zařízení staveniště**

Při likvidaci zařízení staveniště se po odstranění všech buněk a oplocení očistí kropicími a sběrnými vozy místní komunikace a hřiště zapůjčené Listovými kolejemi a případně opraví místní komunikace. V případě poničení budou značky na hřišti přemalovány.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C VI. TECHNOLOGICKÉ PŘEDPISY PRO ZATEPLENÍ OBJEKTU A KONSTRUKCE LEŠENÍ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

<b>1. TRUBKOVÉ LEŠENÍ.....</b>	<b>58</b>
1.1. PŘÍPRAVA MONTÁŽE LEŠENÍ .....	58
1.2. PRVKY A SOUČÁSTI LEŠENÍ .....	58
1.3. MONTÁŽ LEŠENÍ.....	60
1.4. DEMONTÁŽ LEŠENÍ.....	61
1.5. BOZP PŘI PRÁCI S LEŠENÍM .....	61
<b>2. LEŠENÍ PROFITECH .....</b>	<b>64</b>
2.1. PŘÍPRAVA MONTÁŽE LEŠENÍ .....	64
2.2. PRVKY A SOUČÁSTI LEŠENÍ .....	64
2.3. MONTÁŽ LEŠENÍ.....	64
2.4. DEMONTÁŽ LEŠENÍ.....	66
2.5. BOZP PŘI PRÁCI S LEŠENÍM .....	66
<b>3. HLINÍKOVÉ LEŠENÍ .....</b>	<b>67</b>
3.1. PŘÍPRAVA MONTÁŽE LEŠENÍ .....	67
3.2. PRVKY A SOUČÁSTI LEŠENÍ .....	67
3.3. MONTÁŽ LEŠENÍ.....	68
3.4. DEMONTÁŽ LEŠENÍ.....	68
3.5. BOZP PŘI PRÁCI S LEŠENÍM.....	68
<b>4. KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....</b>	<b>69</b>
4.1. PŘÍPRAVA PRO ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	69
4.2. KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU .....	69
4.3. POUŽITÝ MATERIÁL .....	70
4.4. MONTÁŽ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU .....	70
4.5. ŘEŠENÍ DETAILŮ .....	71
4.6. VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	74
4.7. BOZP.....	75
<b>5. DVOUPLÁŠŤOVÁ FASÁDA Z CEMBONITU.....</b>	<b>78</b>
5.1. PŘÍPRAVA PRO ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	78
5.2. KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU .....	78
5.3. POMŮCKY A MATERIÁL .....	78
5.4. MONTÁŽ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU .....	78
5.5. ŘEŠENÍ DETAILŮ .....	80
5.6. VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	81
5.7. BOZP.....	82
<b>6. FASÁDA Z DESEK RHEINZINK.....</b>	<b>83</b>
6.1. PŘÍPRAVA PRO ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	83
6.2. KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU .....	83
6.3. POMŮCKY A MATERIÁL .....	83
6.4. MONTÁŽ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU .....	83
6.5. ŘEŠENÍ DETAILŮ .....	84
6.1. VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	86
6.2. BOZP.....	87

<b>7.</b>	<b>ZATEPLOVÁNÍ PODHLEDŮ V GARÁŽÍCH 1.PP .....</b>	<b>88</b>
7.1.	PŘÍPRAVA PRO ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	88
7.2.	KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU .....	88
7.3.	POMŮCKY A MATERIÁL .....	88
7.4.	MONTÁŽ ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU .....	88
7.5.	ŘEŠENÍ DETAILŮ .....	88
7.6.	VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	89
7.7.	BOZP .....	90
<b>8.</b>	<b>ZATEPLENÍ STŘECHY NAD 9.NP A 10.NP .....</b>	<b>91</b>
8.1.	PŘÍPRAVA PRO ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	91
8.2.	KONTROLA A PŘÍPRAVA PODKLADU .....	91
8.3.	POMŮCKY A MATERIÁL .....	91
8.4.	MONTÁŽ TEPELNÉ IZOLACE A SKLADBY STŘECHY .....	91
8.5.	ŘEŠENÍ DETAILŮ .....	92
8.6.	VÝVOJOVÝ DIAGRAM .....	93
8.7.	BOZP .....	94

## **1. Trubkové lešení**

Pro realizaci cembritové fasády na východní, západní a severní straně objektu Rezidence Erasmus bude použito trubkové lešení. Výhodou tohoto lešení je snadná montáž a dostupnost do různých výškových prostor.

### **1.1. Příprava montáže lešení**

Před zahájením prací bude upraven podkladní terén tak, aby bylo zaručeno, že unese tíhu lešení a zatížení způsobené jeho provozem. Sloupky konstrukce lešení budou stavěny vždy na podkladní prahy z fošen. Pro lešení platí ustanovení norem ČSN 73 8101, ČSN EN 12810, ČSN EN 12811 a další související normy a předpisy. Pro montáž, demontáž a používání je nutné dodržovat požadavky „Nařízení vlády č. 362/2005 Sb.

- Před montáží se připraví potřebné díly k postavení lešení a zkontroluje se jejich funkčnost: zda nejsou díly zrezivělé, nalomené, ohnuté popřípadě protlačené.
- Pro montáž lešení budou použity pouze součásti, jejichž vlastnosti odpovídají příslušným normám, lešení bude montováno postupně po jednotlivých patrech.
- Materiál, nářadí a pracovní pomůcky se nesmějí shromažďovat v jednotlivých polích lešení v takovém množství, které by hmotností přesahovalo normové nahodilé zatížení pole.
- Každá část konstrukce osazená na místo určení bude ihned připevněna.
- Současně s postupem montáže hlavních nosných prvků se bude zajišťovat i prostorová tuhost a stabilita konstrukce a provádět montáž podlah, výstupů a zábradlí.
- Při montáži budou dodrženy bezpečnostně technické zásady vyplývající z příslušných předpisů, norem a návodů výrobce lešení.
- Konstrukce lešení bude uzemněna proti zásahu blesku nebo kontaktu s elektrickým vedením.

### **1.2. Prvky a součásti lešení**

Nosná konstrukce lešení včetně prostorového ztužení a zábradlí bude na staveništi sestavena z kovových standardizovaných trubek. Prvky budeme navzájem spojovat

upínacími a nastavovacími spojkami. Na pracovní podlahy lešení budou použity podlahy z prken.

Lešení se obvykle skládá z těchto prvků:

### Upínací spojky hákové

Pro křížové spojení trubek použijeme klasické hákové spojky, ke spojování trubek o průměru 48mm. Při montáži budeme používat více typů spojek, které projdou kontrolou funkčnosti, tj. nejsou nadměrně poškozeny korozí a plní upínací funkci. Při montáži vodorovného ztužení budeme spojky vždy osazovat otevřenou stranou nahoru. Spojka se osazuje na nosný sloupek a do háků se nasune vodorovná nosná trubka. Pro hákové spojky předepisují výrobci upínání v kladném úhlu, tj. podélná osa spojky má svírat se sloupkem úhel menší nebo rovný 90°, což zvyšuje jejich únosnost. Osazovat hákovou spojku otevřenou stranou háků dolů nebo z boku lze pouze u trubek uložených na nosných součástech vodorovného ztužení.

### Kovové trubky

Na montáž lešení použijte klasické ocelové svařované trubky 48,3 x 3,20 mm (1 ½") podle EN 39, jakost materiálu ocel S235JRH. Při montáži použijeme jednotlivé trubky o délce 1,5 ; 2 ; 3 ; 4 a 6 m.

### Údaje o trubkách používaných u lešení podle ČSN 73 81

Veličina	Jednotka	Hodnota
Vnější průměr $d_e$	mm	48,3
Tloušťka stěny $t$	mm	3,2
Vnitřní průměr $d_i$	mm	41,9
Průřezová plocha $A$	mm <sup>2</sup>	460
Moment setrvačnosti $I$	mm <sup>4</sup>	117,685 x 10 <sup>3</sup>
Průřezový modul $W$	mm <sup>3</sup>	4,868 x 10 <sup>3</sup>
Poloměr setrvačnosti $i$	mm	16,0
Hmotnost na 1 m délky	kg	3,61

### Svislou nosnou konstrukci

Tvoří trubky postavené na nánožkách přenášejících zatížení na fošnový práh. Sloupky se budou nastavovat tak, aby styky dvou sousedních trubek nebyly

ve směru kolmém na fasádu ani v podélném směru na stejné výškové úrovni (tedy střídavě).

### **Příčníky**

Uchycují se hákovými spojkami na dva protilehlé sloupky. Nesmí se nadstavovat a musí přesahovat osy venkovních sloupků nebo os úhlopříčného ztužení alespoň o 100 mm.

### **Podélníky**

Ukládají se na příčníky a upínají se na sloupky z vnitřní strany. Osově se nadstavují ve čtvrtině rozpětí pole a nadstavení sousedních podélníků se musí vzájemně střídat.

### **Podélné ztužení**

Probíhá úhlopříčně po celé venkovní ploše lešení. Začíná u patek krajních sloupků a končí u styčnicků nejvyššího vodorovného ztužení. Nadstavuje se na příčnicích.

### **Příčné ztužení**

Zajišťuje lešení po celé výšce diagonálně umístěnými trubkami v rovinách kolmých k budově. Vodorovné ztužení se provádí v každém druhém podlaží lešení.

### **Kotvení lešení**

Brání vychýlení lešení od průčelí domu (nebo jeho pádu). Lešení budeme kotvit v místech křížení podélného ztužení, přičemž budeme kotvit všechny krajní sloupky a alespoň každý druhý mezilehlý sloupek.

## **1.3. Montáž lešení**

- a) Zpevníme a upravíme podloží
- b) Rozmístíme podkladní prahy
- c) Vytvoříme první tři nosné rámy, vždy ze dvou trubek a příčnicků, na zemi ve vodorovné poloze
- d) Vztyčíme a osadíme první rám na nánožky (kolmo k budově) a zajistíme provizorní vzpěrou
- e) Vztyčíme a osadíme další dva rámy a uchytkáme je k prvnímu rámu dvěma podélníky

- f) Vyrovnáme tuto dílčí konstrukci ve svislém a vodorovném směru
- g) Doplníme ostatní podélníky a řádně dotáhneme spojky
- h) Namontujeme první diagonální trubky podélného zavětrování
- i) K takto založené konstrukci lešení budeme přistavovat další sloupky, podélníky, příčníky, ztužující a kompletační prvky, vždy stykované v různých výškových úrovních a polích.
- j) Položíme podlažku a začneme montovat další patro
- k) Na svislé sloupky především namontujeme ochranné zábradlí, sloužící k přivázání dělníku k lešení aby nedošlo k pádu z lešení
- l) Při montáži dalších pater musí být dělník vždy přivázan k zábradlí
- m) Připevnění kotev – lešení bude ke konstrukci kotveno za každý krajní sloupek a druhý mezilehlý vnitřní sloupek

#### **1.4. Demontáž lešení**

Demontáž lešení budeme provádět postupně po jednotlivých patrech v opačném sledu, než montáž. Demontáž budeme volit tak, aby v žádné její fázi nebyla ohrožena stabilita nebo tuhost zbývajících částí konstrukce lešení. Práce budou zahájeny od nejvyšší pracovní podlahy. Jako první se budou rozebírat části konstrukce nad pracovní podlahou až do její úrovně, včetně ochranného zábradlí a zarážky. Podlahové dílce budou odstraněny v následné fázi z podlahy nižšího podlaží. Pak se demontují podélníky, příčníky a část těch sloupků, které jsou v úrovni tohoto podlaží stykované. Současně budeme demontovat i části úhlopříčného ztužení a uvolněné kotvy. Tak se postupuje až do úrovně založení lešení. Demontované prvky se z lešení opatrně spouštějí pomocí vrátek nebo jiného zařízení. Současně s demontáží budou lešenáři třídit a ukládat lešení podle druhů a rozměrů do zásobníků, palet nebo nádob k tomu určených. Poškozené prvky se předávají k renovaci.

#### **1.5. BOZP při práci s lešením**

K zabránění, respektive snížení rizika (pracovní úrazy, havárie s veřejným ohrožením) je nutné respektovat zejména tyto základní bezpečnostní požadavky:



### *Dokumentace, technická bezpečnost konstrukce:*

Konstrukce každého lešení musí být technicky dokumentována. Jestliže konstrukční uspořádání i ostatní potřebné údaje jsou zcela jasné, např.: popis, náčrty vyplývající z technických norem, popřípadě z návodu výrobce, tím pádem se jedná o normalizované konstrukce. Každé lešení musí být navrženo a provedeno tak, aby konstrukce tvořila prostorově tuhý celek, zajištěný proti lokálnímu i celkovému vybočení, proti překlopení nebo proti posunutí. U konstrukcí pojízdných a volně stojících lešení se jejich stabilita zajišťuje vhodnou volbou rozměrů základny v poměru k výšce lešení nebo použitím přídatné zátěže v dolní části lešení, případně zvětšením rozměrů základny pomocí pojízdných rámců. Konstrukce lešení se kotví do pevných částí objektu nebo konstrukce, která má sama dostatečnou stabilitu, popř. do země pomocí kotevních lan a šikmých vzpěr. Kotvení, se provádí zpravidla rovnoměrně po celé ploše lešení ve styčnicích. Je-li lešenářská konstrukce opatřena z vnější pohledové strany síťovinou nebo plachtovinou, musí být posouzena na působení větrem. V provozních podmínkách se zpravidla zhušťuje systém kotvení u sítí na dvojnásobek, u plachet (neprodyšných) na čtyřnásobek běžného počtu kotev.

### *Montáž a demontáž lešení:*

Pro montáž, demontáž a přemísťování lešení musí být předem určen technologický postup. Při montáži musí být každá součást konstrukce odborně prohlédnuta (nutnost splnění vlastností dle ČSN) a při následném osazení na místo určení ihned připevněna. Při demontáži (opačný postup, než byla prováděna montáž), musí být v každé fázi zajištěna stabilita a tuhost zbytku demontované konstrukce, přičemž platí zákaz shazování součástí lešení. Nutno zdůraznit, že zejména při shazování lešenářských podlažek dochází k jejich znehodnocení. Jejich oprava se zpravidla neprovádí, poškozené dílce se bez řádné kontroly opětovně používají a po osazení vytvářejí nebezpečný stav. Při montáži a demontáži lešení musí pracovníci používat přidělené OOPP, zvláště ochranné přilby a vhodné prostředky osobního zabezpečení (zachycovací postroj, apod.). Vzniknou-li nepříznivé podmínky, například menší dohlednost než 30 m, větší síla větru než 8 m/s, námraza, bouřka atd., musí být práce přerušena. Montáž a demontáž lešení mohou provádět pouze pracovníci s odpovídající kvalifikací, tj. odbornou způsobilostí, doloženou lešenářským

průkazem a způsobilostí zdravotní, posouzenou lékařskou prohlídkou. Lešenářské práce provádí pracovní skupiny, v nichž musí být vždy určen vedoucí čety, který je na daném pracovišti osobou odpovědnou za dodržování pracovního a technologického postupu.

#### *Konstrukční požadavky na lešení:*

Konstrukční výška patra lešení je zpravidla u lešení lehkých 2 m, aby podchodová (světlá) výška patra lešení byla nejméně 1,75 m. Podchodová výška měřená mezi podlahami musí být nejméně 1,9 m. U průmyslových lešení lze místně snížit podchozí výšku až na 1,5 m za předpokladu, že všichni pracovníci na lešení používají ochrannou přilbu. Šířka podlahy pracovních lešení je nejméně 60 cm, zpravidla je však podstatně větší z důvodu nutnosti zajištění bezpečného pracovního a komunikačního prostoru na lešení. Jednotlivé konstrukční prvky podlah lešení (prkna, fošny, dílce) musí být zajištěny proti posunutí nebo pootočení a osazeny tak, aby podlaha byla co nejvíce těsná. Mezery mezi podlahovými prvky, fošnami nebo dílci, smějí být nejvýše 2,5 cm, výjimečně 6. Podlahy mají mít rovný povrch s max. výstupky do 3 cm, u nároží lešení do 5 cm. Nejmenší tloušťka prken používaných na podlahovou konstrukci je 2,4 cm. Volné okraje pracovních podlah lešení se opatřují zábradlím, upevněným na vnitřní straně sloupků nebo jiných opor. Při výšce pracovní podlahy od 1,5 do 2m může být zábradlí jednotyčové, při výšce nad 2 m musí být zábradlí dvoutyčové nebo jednotyčové doplněné sítí. Při podlaze se zpravidla z vnitřní strany osazuje okopová zárážka na ochranu osob pod lešením před ohrožením padajícím materiálem nebo předměty. Výška zábradlí je nejméně 1,1 m, u zárážky 15 cm. Zábradlí u vnitřních okrajů pracovních podlah se nemusí provádět, pokud mezera mezi podlahou a přilehlou stěnou není širší než 25cm.

## **2. Lešení PROFITECH**

Lešení bude použito na jižní, východní a západní straně 9. a 10. NP Residence Erasmus pro montáž fasádního systému Rheinzink. Systém PROFITECH je ocelové dílcové lešení s povrchovou úpravou zinkováním.

### **2.1. Příprava montáže lešení**

Příprava před montáží lešení systému PROFITECH se shoduje s přípravou trubkového lešení viz.: *1.1. Příprava montáže trubkového lešení s rozdílem kontroly dílů*, kde budeme kontrolovat mimo jiné funkčnost pojistek jednotlivých dílů.

### **2.2. Prvky a součásti lešení**

#### **Stavěči nohy**

Vysouvací patky mohou být vysunuté podle použitého typu < 20 cm.

#### **Vyrovnávací a průchozí rám**

Je základním svislým prvkem lešení.

#### **Úhlopříčná ztužidla**

Zajišťují ztužení po celé výšce lešení diagonálně umístěnými trubkami v rovinách kolmých k budově. Vodorovné ztužení se provádí v každém druhém podlaží lešení.

#### **Podlážky**

Na lešení budou použity dva typy podlážek: průlezové podlážky s žebříkem a pochozí podlážky

#### **Vodorovná ztužidla (zábradlí)**

Zajišťují ztužení lešení a slouží jako ochranný a jistící prvek

#### **Kotvy a opěry lešení**

Slouží k zajištění stability a vzdálenosti od fasády

### **2.3. Montáž lešení**

#### **Montáž hlavních polí lešení**

- a) Na roznášecí desky postavíme stavěcí nohy

- b) Na stavěcí nohy nasadíme vyrovnávací a průchozí rám
- c) Rámy zajistíme jednoduchým vodorovným zábradlím
- d) Montáž podlahy, můžeme použít dvě podlahy o šířce 320mm, nebo jednu podlahu o šířce 640mm a zajistíme proti posunutí
- e) Montáž diagonálního ztužidla
- f) Postavené pole vyrovnáme ve vodorovném směru pomocí vodováhy a stavěcích noh.
- g) Zkontrolujeme odstup od fasády
- h) Stejný postup opakujeme u montáže dalších polí. Při montáži vyšších pater lešení bude dělník vybaven postrojem k zajištění se proti pádu

### **Montáž dalších polí lešení**

- i) Příčná ztužidla montujeme maximálně po pěti polích. Tam kde není ztužidlo, bude namontováno zábradlí
- j) Vytvoření rohu (Při vytvoření rohů musíme počítat s přesahem jednoho pole lešení a to o odskok od fasády a šířku rámu. Rámy spojíme pomocí dvou otočných spojek, které se dotýkají a to tak, že do nejspodnějšího rámu musí přijít dvě spojky první na začátek rámu a druhá na místo pro diagonálu. Spoj musíme provádět v každém dalším patře a to jednou spojkou umístěnou do styčnickového plechu.)
- k) Na každém patře bude umístěna jedna podlaha s průlezem a zabudovaným žebříkem.
- l) Zajištění podlah se automaticky zajistí osazením dalšího svislého rámu. Na nejvyšším patře lešení je třeba umístit koncové zábradlí a zábradelní sloupky.
- m) Kotvy budou montovány na krajních sloupcích minimálně po 4 metrech a po 8 metrech na vnitřních sloupcích montáž na vnitřních sloupcích bude prováděna střídavě tzv. zik-zak

## **2.4. Demontáž lešení**

Při demontáži lešení platí stejný obecný postup jak u trubkového lešení. Výjimku oproti trubkovému lešení tvoří dílcové pojistky. Při demontáži lešení budeme postupovat podle výrobce, tak aby nedošlo k poškození jednotlivých pojistek např.: páčením, kroucením a jiné.

## **2.5. BOZP při práci s lešením**

Pro BOZP u Lešení Profitech platí stejné zásady jako u lešení trubkového.

### **3. Hliníkové lešení**

Pojízdné hliníkové lešení, které se bude používat, jako pomocné lešení, se vyznačuje mnohostranností, nekonečnými variačními a kombinačními možnostmi a snadností montáže a demontáže. Toto lešení bude použito na dozdivání stěn, příček a pro zateplování stropů v garážích 1.PP.

#### **3.1. Příprava montáže lešení**

Před montáží si připravíme potřebné díly k postavení lešení a zkontrolujeme jejich funkčnost. Při kontrole dílů budeme dbát na funkčnost veškerých pojistek, zda nejsou díly zrezivělé, nalomené, ohnuté popřípadě protlačené.

#### **3.2. Prvky a součásti lešení**

##### **Vertikální rám**

Hlavní prvek lešení. Jednotlivé rámy určují výšku lešení. Na stavbě budou použity rámy o šířce 1.6m a výšce 1.96 m. Rám je tvořen z trubek o vnějším průměru 48,3 mm.

##### **Podlážka**

Je opatřena hliníkovým profilem s pertinaxovou deskou s protiskluzným povrchem. Únosnost podlážky je 200 kg/m<sup>2</sup>.

##### **Diagonála**

Ztužující prvek zajišťující celkovou tuhost lešení. Konce diagonály jsou opatřeny pojistkou, která zabraňuje samovolnému odepnutí z trubky.

##### **Podélná vzpěra**

Zajišťuje celkovou tuhost lešení a slouží taky jako bezpečnostní prvek (zábradlí) v mezipatře. Vzpěra je taktéž na koncích opatřena pojistkou.

##### **Pojezdové kolečko**

Bude aretační, čímž budeme moci vyrovnat lešení do vodorovného směru na nerovném povrchu. Kolečko je opatřeno oboustrannou brzdou zabraňující pohybu

##### **Pojízdný ocelový rám**

Zajišťuje větší stabilitu pojízdného lešení. Bude sloužit jako základový prvek

## **Okopová zarážka**

Prvek zajišťující bezpečnost na staveništi. Tento bezpečnostní prvek zajišťuje ochranu proti pádu předmětů z lešení. Výška zarážky je 15 cm. Dřevěná zarážka je na koncích opatřena úchyty na lešení.

### **3.3. Montáž lešení**

- a) Do připravených nosných rámu zespodu namontujeme aretační pojezdová kolečka a zajistíme je pomocí šroubů
- b) Vytvořené nosné pojezdové rámy spojíme podlážkou
- c) Zabrzdíme pojezdová kolečka
- d) Na konstrukční trny pojezdových rámu nasuneme vertikální rámy a zajistíme pojistkami proti pádu
- e) Do výšky 1,5 m zavěsíme podlážku bez otvorů a zajistíme pojistkou
- f) Konstrukci zajistíme diagonálou, kterou namontujeme od horního konce na předepsanou příčku rámu a táhneme ji k sobě na spodní přírubu pojezdového rámu, dokud hák nezaskočí a nezajistí se
- g) Diagonála musí přiléhat ke svislým trubkám vertikálního rámu
- h) Hrubé vyrovnání lešení provedeme pomocí aretačního pojezdového kola

### **3.4. Demontáž lešení**

Demontáž lešení bude probíhat v opačném sledu než montáž, tj. od shora dolů a budou ji provádět min. dva vyškolení pracovníci stejně jako montáž. Demontáž bude prováděna tehdy, když na podlážce nebudou žádné předměty ani osoby a kolečka budou zajištěna brzdou, tak aby nedocházelo k pohybu pomocného lešení.

### **3.5. BOZP při práci s lešením**

Lešením se pohybuje pomocí koleček. Při pohybování lešením se na lešení nebude vyskytovat žádná osoba. Maximální výška podlážky bude 1,5 m. Při práci na pomocném lešení bude dělník pracovat v maximální výšce 1,5 m. Práce v této výšce nejsou brány jako práce ve výškách. Zajištění bezpečnosti bude pomocí zábradlí ve výšce 1,1 m od podlážky. Pracovník bude proškolen o bezpečnosti pohybu na tomto lešení.

## 4. Kontaktní zateplovací systém

Kontaktní zateplovací systém bude montován po celém obvodu objektu B.

### 4.1. Příprava pro zateplovací systém

Při stavbě lešení musí být počítáno navíc s šířkou zateplovacího systému 150 mm. Před zahájením montáže musí být na stavbě ukončeny všechny mokré procesy, tzn. práce, které vnášejí do konstrukce technologickou vlhkost – např.: omítání, potěry. Práce na zateplovacím systému může probíhat pouze za příznivých povětrnostních podmínek. Teplota podkladu a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5 ° C. Při nanášení lepidla, penetrace a finální probarvené omítky je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti. Dále musí být provedeno očištění povrchu od nečistot drátěným kartáčem.

### 4.2. Kontrola a příprava podkladu

Před vlastní montáží se provedou následující kontroly podkladu:

**Vlhkost konstrukce** – odstraní se veškeré závady, které by umožňovaly proniknutí vlhkosti do zateplené konstrukce.

**Čistota podkladu** – podklad bude zbaven nečistot, mastnoty a všech volně se oddělujících vrstev. U zděného podkladu bude z vnější strany odstraněna přebytečná malta.

**Soudržnost podkladu** – se bude řešit pouze v případě dodatečného vyrovnání nerovností podkladu. Vyrovnání podkladu bude prováděno materiály, které vyhoví minimální hodnotě soudržnosti pro zateplovací systém, to je 250 kPa. V případě nutnosti úpravy soudržnosti nebo savosti podkladu bude upraven penetračním nátěrem.

**Rovinnost podkladu** – pro izolační desky z minerální vlny s podkladní lepicí hmotou a dodatečným kotvením talířovými hmoždinkami je mezní hodnota odchylky rovinnosti maximálně 20 mm na délku 1 m. Při větších nerovnostech musí být provedeno celoplošné vyrovnání podkladu. Vrstva lepicí hmoty při lepení izolačních materiálů nesmí přesáhnout tloušťku 30 mm.



### 4.3. Použitý materiál

Soklová (zakládací) lišta

Tepelně izolační desky z minerální vlny o tloušťce 100 mm a 150 mm

Lepidlo

Talířové hmoždinky

Sklotextilní síťovina

Penetrace

Kotvy mechanické

Silikonová probarvená omítková směs

### 4.4. Montáž zateplovacího systému

- a) Založení soklové lišty: Soklová lišta vyrobená z hliníku o tloušťce minimálně 0,8 mm bude ukotvená pomocí zatlukacích hmoždinek, při nerovnostech podkladu bude použito vymežovacích podložek. Pro stykování slouží plastové spojky. Soklová lišta bude sloužit také k odkapávání vody stékající po omítce.
- b) Lepení izolačních desek: Izolační desky budou lepeny zesponu navrch ve vodorovném směru delším rozměrem desky. Desky budou lepeny na vazbu bez vzniku průběžné svislé spáry. Desky budou lepeny na sraz. Ostění otvorů bude řešeno nalepením desek nejprve v ploše s přesahem. Následně se provede vlepení izolantu do špalety. Po zatvrdnutí lepící hmoty se provede jejich srovnání s vnitřní plochou zabroušením. Při lepení desek u rohů otvorů nesmí vznikat průběžná spára ve vodorovném ani svislém směru, přebývající část desky se dodatečně odřízne. Viz.: *4.5 řešení detailů*. Nanášení lepidla na jednotlivé desky se provede celoplošně, ručně zubovou stěrkou. Lepidlo se nesmí dostat na boční stranu jednotlivých desek.
- c) Kotvení desek: Kotvení desek bude prováděno pomocí talířových hmoždinek s průměrem talíře minimálně 140 mm. Budou osazovány, jak do stykových spár desek, tak do jejich ploch. Množství a rozmístění hmoždinek je uvedeno v projektové dokumentaci. Usazování hmoždinek může být provedeno až po ztvrdnutí lepící hmoty, aby nedošlo k posunu jednotlivých desek. Tvrdnutí probíhá přibližně 24 hodin. Hmoždinky se kotví minimálně 40 mm

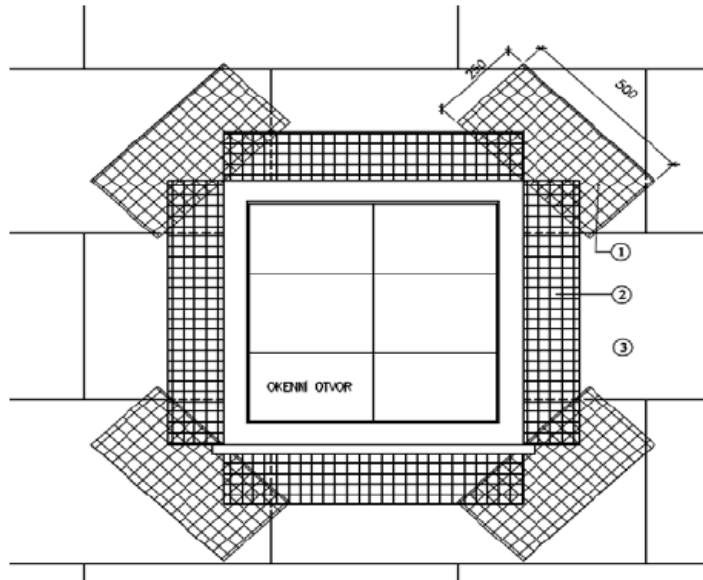
do monolitického podkladu a 75 mm do zděného systému. Talíře hmoždinek se zapustí 3 – 4 mm pod povrch desky. Povrch se následně vyrovná stěrkou. Případné nerovnosti se přebrousí ručně brusným papírem.

- d) Vyztužení hran a rohů: Veškeré volně přístupné hrany a rohy se dodatečně vyztuží vtlačením hliníkové lišty do předem nanesené stěrkové hmoty.
- e) Vytvoření základní vrstvy: Vytvoření základní vrstvy se provede vtlačením výztužné síťoviny nerezovým hladítkem do předem nanesené stěrkové hmoty na zateplovacím systému. Síťovina se vtlačí na desky od středu k okrajům s minimálním přesahem 100 mm. Po zatlačení se síťovina překryje další stěrkovou vrstvou. Po zahlazení nesmí síťovina vyčnívat.
- f) Penetrace: Před zahájením povrchových úprav se základní vrstva natře penetrací.
- g) Konečné úpravy: Po zaschnutí penetrace se provede nanesení a vyhlazení silikonové probarvené omítky. Omítka jednoho pohledového celku bude nanesena bez přerušení. Pokud by omítka byla nanesena s přestávkou, došlo by v těchto místech k estetickým nedokonalostem.

## 4.5. Řešení detailů

### a) Detail rohů otvorů

Svislá ani vodorovná hrana otvorů nesmí pokračovat spárou zateplovacího systému. Vytváří se zde tzv. hokejka. Jednotlivé desky zde budou lepeny jako by tam žádný otvor nebyl a přesahující část desky se po ztvrdnutí odřízneme. Při vyztužování síťovinou se bude dodržovat *obr.6. Dodatečné vyztužení rohů*. Rohy otvorů se budou diagonálně vyztužovat umístěnými pruhy skleněné síťoviny o rozměrech min 200 x 300 mm opět vtlačením do předem nanesené stěrkové hmoty.



Obr.9 - Dodatečné vyztužení rohů

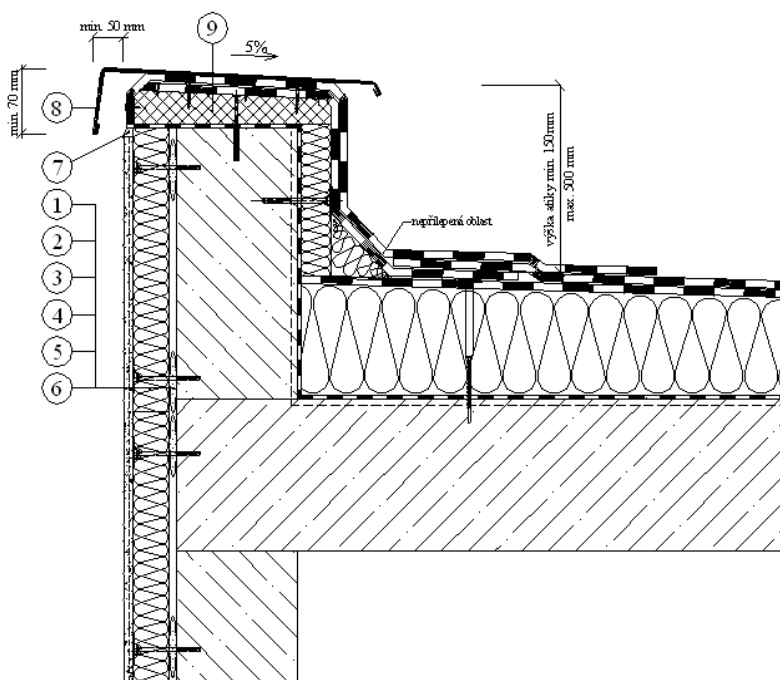
- 1 – přídavná výztuž sklotextilní síťoviny – 250 x 500 mm
- 2 – sklotextilní síťovina
- 3 – tepelně izolační desky

#### **b) Detail založení**

První řada zateplovacího systému bude položena na hliníkovou soklovou lištu, která bude připevněna v minimální výšce 300 mm nad zemí pomocí vrtů. Pro její vyrovnání se použijí plastové distanční podložky v tloušťkách po 1 mm.

### c) Detail atiky

Na horní hranu atiky přijde spádový klín z XPS. Minerální vata na svislé stěně bude ukončena zároveň ze spodní hranou přesahujícího XPS. Spoj bude zajištěn pomocí síťoviny a po nanesení finální probarvené omítky bude atika oplechována klempířským prvkem.



Obr. 11 – Detail zateplení u atiky

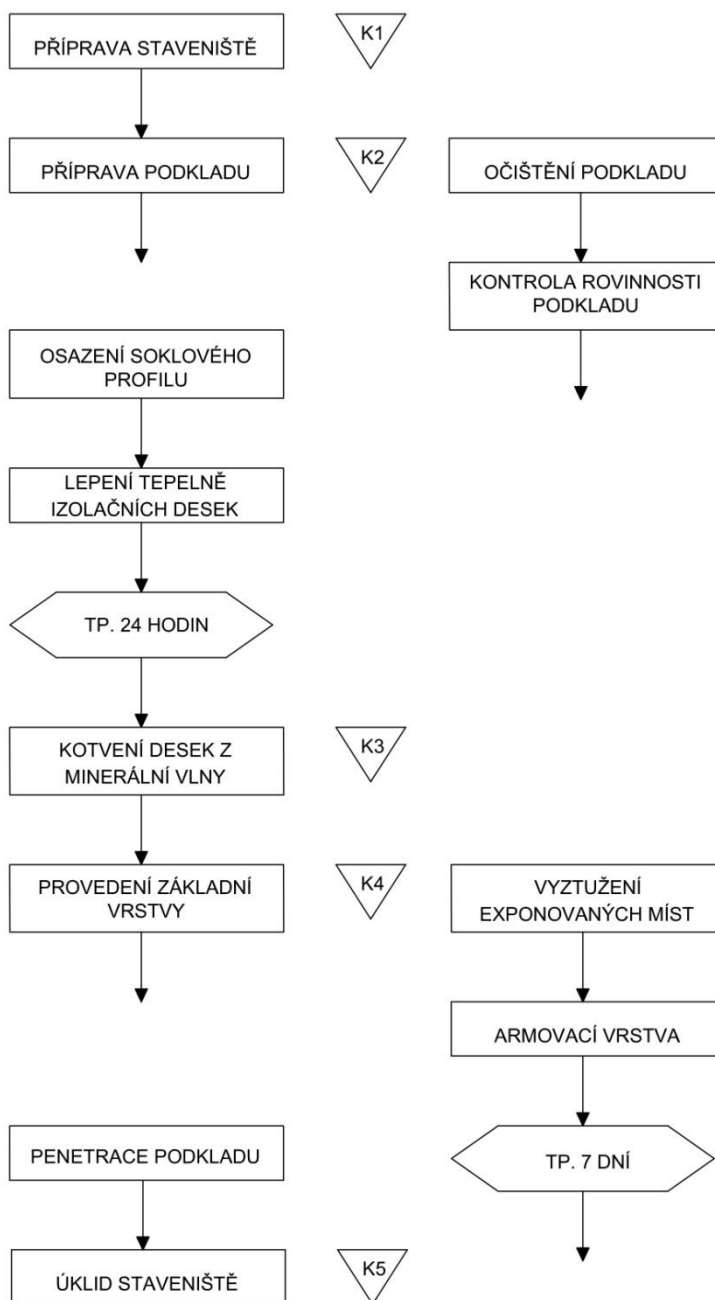
1-6 – skladba KZS

7 – silikonový tmel

8 – klempířský prvek

9 – spádový klín z XPS

## 4.6. Vývojový diagram



Obr.12 – Schematický vývojový diagram provádění KZS

### KONTROLNÍ BODY

K1 kontrola přípravy pracoviště (připravenost náradí, všechny potřebné díly a pomůcky pohromadě)

K2 kontrola čistoty podkladu, kontrola rovinnosti podkladu

K3 kontrola rovinnosti tepelného izolantu

K4 kontrola správnosti provedení dle PD

K5 závěrečná kontrola jakosti před přejímkou díla

#### **4.7. BOZP**

Před zahájením stavebních prací musí být všichni zaměstnanci prokazatelně seznámeni s problematikou stavby a příslušnými technologickými předpisy a pracovními postupy. Rovněž musí být prokazatelně seznámeni se zásadami ochrany zdraví a poskytování první pomoci. Všichni zaměstnanci jsou povinni dodržovat platné předpisy BOZP ve znění platné vyhlášky 601/2006 Sb. a nařízení vlády 591/2006 Sb., Zákoník práce 262/2006 Sb., Stavební zákon č. 350/2012. Všichni pracovníci musí při výkonu své pracovní činnosti bezpodmínečně používat všechny předepsané pracovní a ochranné pomůcky. Jedná se především o pracovní přilby, ochranné rukavice, pevnou pracovní obuv, v mokřem prostředí gumové holínky, chrániče sluchu a ochranný pracovní oděv. Při provádění kompletačních prací je nutné dále dodržovat předpisy požární ochrany (pohonné hmoty a ostatní hořlaviny používané při stav. činnosti), zejména pak:

- zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, ve znění právního předpisu 67/2001 Sb.
- vyhláška č. 246/2001 Sb. o požární prevenci

Hospodaření a nakládání s odpady bude dodržováno v intencích zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech. Konkrétní způsoby jsou určeny prováděcími předpisy. Odpady budou shromažďovány utříděné a zabezpečené před znehodnocením, odcizením nebo únikem. Odpad bude zařazován pro účely nakládání s odpadem podle katalogu odpadů a kategorie. V průběhu provádění stavebních prací bude prováděna průběžná evidence odpadů a způsob nakládání s ním za každý druh samostatně. Za účelem likvidace odpadů bude uzavřena smlouva s firmou mající oprávnění k nakládání s odpady. Nakládání s chemickými látkami se bude řídit zákonem č. 356/2003 Sb. o chemických látkách a chemických přípravcích. Nebezpečné chemické látky budou skladovány uzavřených prostorách, které budou zastřešeny. Přístup k těmto látkám bude omezen vnitřním nařízením. Látka a přípravky budou skladovány pouze v originálních obalech, aby nemohlo dojít k záměně. Pokud dojde k použití náhradních obalů, budou obsahovat předepsané označení látek podle §20 zákona č. 356/2003 Sb. a vyhlášky MPO č. 232/2004 Sb.

## **Práce ve výškách**

Za práci ve výšce a nad volnou hloubkou se považuje práce a pohyb pracovníka, při kterém je ohrožen pádem z výšky, do hloubky, propadnutím nebo sesutím. Jedná se o jakoukoliv výšku, kdy pracoviště či komunikace převyšuje okolní prostranství a případným pádem hrozí nebezpečí poškození zdraví. Z těchto důvodů je nutné zajišťovat ochranu pracovníků proti pádu. Do výškového rozdílu 1,5 m způsob zabezpečení není stanoven (pokud se nejedná o činnosti nad vodou nebo jinými látkami), každá práce či pohyb pracovníka v této úrovni však vyžaduje náležitou pozornost. Jako vyvýšená místa pro práci se však nesmí používat vratkých předmětů nedostatečných rozměrů anebo takových, které nejsou k tomuto účelu určeny. Ochrana proti pádu z výšky nad 1,5 m musí být zajišťována buď kolektivním, nebo osobním zajištěním. Při kolektivním zajištění se vždy jedná o technický způsob zabezpečení pomocí ochranných a záchytných konstrukcí (ochranné zábradlí, ochranné ohrazení, lešení, poklopy, sítě apod.). Tento způsob ochrany proti pádu z výšky je vždy upřednostňován, a pokud by ho nebylo možno provést nebo jeho zřízení by bylo příliš nákladné či zdlouhavé s ohledem na krátkodobost a jednoduchost následných prací, musí se použít osobní zajištění pracovníků pomocí OOPP (měl by to být vždy bezpečnostní postroj s kombinací dalších prvků do "systému zachycení pádu"). Pracovníci musí být po celou dobu, kdy budou práci ve výškách provádět, chráněni některým z výše uvedených způsobů.

## **Způsoby zajišťování pracoviště**

Každé pracoviště, kde hrozí nebezpečí pádu z větší výšky než 1,5 m a kde je možno použít technický způsob řešení, musí být na nebezpečných místech chráněno ochranným zábradlím minimální výšky 1,1 m - do 2 m výšky jednotyčovým, nad 2 m dvoutyčovým zábradlím. K místům, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu z výšky, musí být zamezen přístup technickými zábranami, umístěnými minimálně 1,5 m od hrany pádu ve výši 1,1 m. Pokud je stanoven způsob zabezpečení pomocí OOPP (povinnost zpracovatele technologického nebo pracovního postupu), musí být pracovník seznámen s místem a návodem jeho použití a OOPP musí být vždy před použitím vizuálně prohlédnutý. OOPP, které dělíme na pracovní polohovací prostředky a prostředky k zachycení pádu, musí být pravidelně prohlíženy a jednou za 12 měsíců přezkoušeny u osoby oprávněné výrobcem, případně podle požadavku výrobce seřizeny, pokud zvláštní předpisy

nestanoví jinak anebo došlo-li k mimořádné události (zachycení pádu pracovníka apod.). S výjimkou úprav povolených výrobcem v návodu k použití nebo technických podmínkách se nesmí na OOPP provádět žádné úpravy nebo změny ani zasahovat do jeho funkce, konstrukce nebo systému. Práce, při které má pracovník použít OOPP k zachycení pádu, se považuje za práci v ohroženém prostoru. Místo upevnění (ukotvení) prostředku k zachycení pádu musí odolat ve směru možného pádu minimální statické síle 15 kN. Pod místem upevnění (ukotvení) musí být dostatečný volný prostor pro zabezpečení zachycení případného pádu pracovníka. Bezpečnostní postroj musí být s místem upevnění (ukotvení) spojen samostatným spojovacím prostředkem. Při použití polohovacího prostředku musí být pracovní polohovací prostředek seřízen tak, že volný pád je omezen na nejvíce 0,5 m. V místech, kde je pracovník ohrožen pádem z výšky, do hloubky nebo propadnutím, může být použit jen bezpečnostní postroj s vhodným prostředkem tlumení energie pádu, například s tlumičem pádu, zachycovačem pádu nebo prostředkem pro dynamický způsob jištění pracovníka. Výška volného pádu musí být co nejmenší, nejvíce však 4 m. Po celou dobu práce ve výšce, a to i při přesunu na jiné místo, musí být pracovník zabezpečen OOPP.



## 5. Dvouplášťová fasáda z Cembonitu

Dvouplášťovou fasádu z Cembonitu bude montována po obvodě objektu A od 2. do 7.NP. Jedná se o montáž na hliníkový rošt pomocí nýtů.

### 5.1. Příprava pro zateplovací systém

Při stavbě lešení se bude počítat s šířkou zateplovacího systému 200 mm tak abychom umožnili pracovníkům dostatečnou pracovní plochu. Systém se skládá ze 150 mm minerální vlny, 40 mm provzdušňovací mezery a 10 mm Cembonitové desky. Práce se zateplovacím systémem bude probíhat za příznivých povětrnostních podmínek. Při aplikaci minerální vlny je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti.

### 5.2. Kontrola a příprava podkladu

Pro kontrolu a přípravu podkladu obvodových stěn platí stejné požadavky jako u kontaktního zateplovacího systému viz. 4.2. *Kontrola a příprava podkladu.*

### 5.3. Pomůcky a materiál

Soklová (zakládací) lišta

Tepelně izolační desky z minerální vlny 100 a 150 mm

Desky FDH

Nosné kotvy

Doplňkové hliníkové profily

Hliníkové trhací nýty s antikoročním trnem

ETP pásy slouží jako podklad mezi desky a hliníkové profily

Distanční nástavec

Vrutky

### 5.4. Montáž zateplovacího systému

- a) Montáž podkladního hliníkového roštu - délka podkladního hliníkového profilu je max. 3000 mm a min. dilatační mezera 10 mm. Hliníkové podkladní profily musí být kotveny v jednom fixním bodě ve středu nebo v horní části profilu.

Ostatní kotevní body musí být provedeny jako kluzné. Podkladní rošt musí být sestaven tak, aby návaznosti jednotlivých lamel roštu mohly být kopírovány návazností fasádních desek.

- b) Založení soklové lišty - soklová lišta vyrobená z hliníku o tloušťce minimálně 0,8 mm bude ukotvená pomocí zatluokacích hmoždinek, při nerovnostech podkladu bude použito vymešovacích podložek. Pro stykování slouží plastové spojky. Soklová lišta bude sloužit také k odkapávání vody stékající po omítce.
- c) Vkládání zateplovacího systému - izolační desky budou vkládány do prostoru mezi hliníkové profily. Izolační desky budou kladeny zespodu navrch ve vodorovném směru delším rozměrem desky. Desky budou kladeny na vazbu, tudíž není možné připustit vznik průběžné svislé spáry. Desky budou zajišťovány drátem, aby nedocházelo k pohybu desek. Při kladení desek u rohů otvorů nebude docházet k průběžné spáře ve vodorovném ani svislém směru, přebývající část desky bude dodatečně odříznuta.
- d) Pokládání desek – montáž desek pomocí nýtů na předem nainstalované profily. Délka jednotlivých profilů odpovídá délkám desek, tak aby deska nebyla montována na dva různé svislé profily. Vzhledem k rozdílné dilataci podkladního roštu a desek se vyhýbejte montáži desek v extrémním počasí. Desky budou podloženy EPT páskem kvůli těsnosti. Desky pokládáme dle zásad.
- e) Fasádní deska nesmí být přikotvena ke dvěma navazujícím vertikálním lištám roštu.
- f) Fasádní desky musí být kotveny v jednom fixním bodě ve středu desky. Ostatní kotevní body musí být provedeny jako kluzné.
- g) Fixní body u fasádních desek vytvoříme pomocí otvoru menšího průřezu nebo kruhovou vložku.
- h) Dbáme na možnost přivedení a odvedení vzduchu do větraného prostoru. U parapetu a nadpraží oken bude také umožněn přívod a odvod vzduchu.
- i) Maximální délka desek Cembrit instalovaných na ocelový podkladní rošt je 1500 m.
- j) Každých 12 m je nutné vytvořit dilatační spáru fasády. Pro spoj dvou fasádních desek se použij místo T dva L profily podkladního roštu

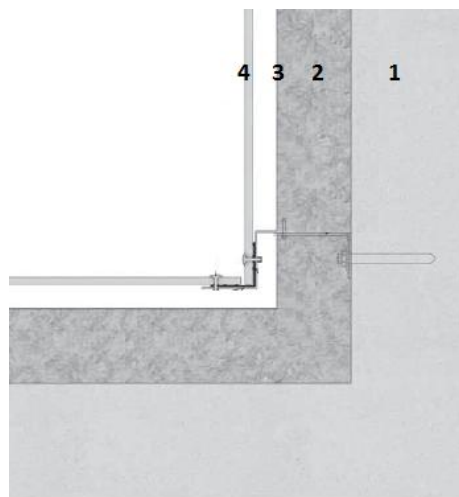
- k) Ostatní desky budou montovány dle stejných zásad, za předpokladu dodržení dilatačních mezer mezi deskami 5-10 mm.

Poznámka: u ostění, nadpraží a dalších dílčích částí do výšky jednoho patra (3,05 m) lze připustit větranou mezeru min. 20 mm.

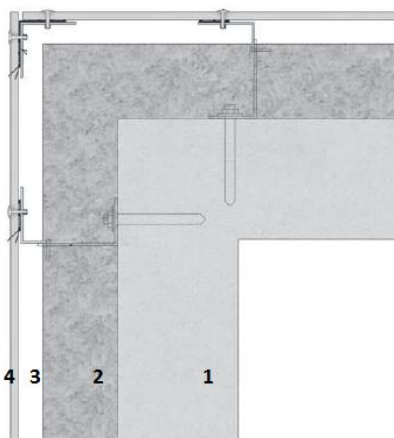
## 5.5. Řešení detailů

### a) Vnitřní roh

- 1 – monolitická stěna
- 2 – tepelně izolační desky
- 3 – provětrávaná mezera
- 4 – Fasádní deska



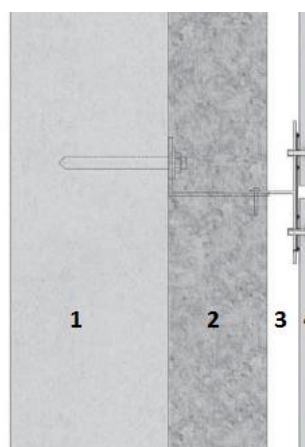
Obr.13 – Detail vnitřního rohu



obr.14 – Detail vnějšího rohu

### b) Vnější roh

- 1 – monolitická stěna
- 2 – tepelně izolační desky
- 3 – provětrávaná mezera
- 4 – Fasádní deska

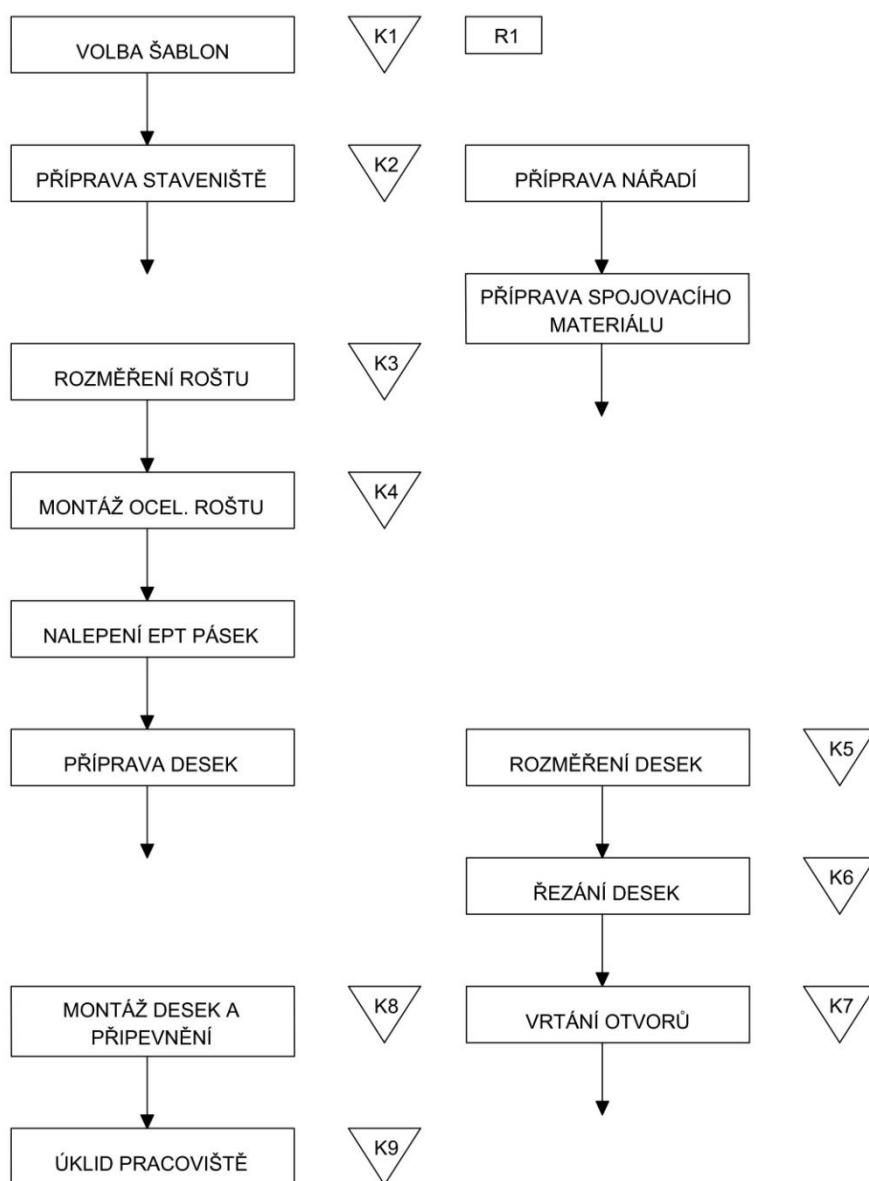


Obr.15 – Detail kotvení

### c) kotvení

- 1 – monolitická stěna
- 2 – tepelně izolační desky
- 3 – provětrávaná mezera
- 4 – Fasádní deska

## 5.6. Vývojový diagram



Obr. 16 – Schematický vývojový diagram provádění Cembonitové fasády

### KONTROLNÍ BODY

K1 kontrola správného rastru (poloha desek vůči otvorům, orientace na fasádě)

K2 kontrola přípravy pracoviště (připravenost nářadí, všechny potřebné díly a pomůcky pohromadě)

K3 kontrola rozměření roštu (správné vzdálenosti a rozestupy dle technických podkladů výrobce, dostatečná možnost přikotvení desek v okolí otvorů, správně přikotvený rošt k podkladu)

- K4 kontrola jakosti montáže roštu
- K5 kontrola správného rozměření dle projektu
- K6 kontrola správného řezání desek dle projektu
- K7 kontrola správného umístění otvorů dle technických podkladů výrobce
- K8 kontrola dostatečného přikotvení desek
- K9 závěrečná kontrola jakosti před převjímkou díla

#### ROZHODOVACÍ PLÁN

- R1 volba rastru a orientace desek

### **5.7. BOZP**

Pro veškeré práce spojené se zateplením fasády pomocí desek z cembonitu platí stejné podmínky dodržování BOZP jako u kontaktního zateplovacího systému viz. 4.7. BOZP.

## 6. Fasáda z desek Rheinzink

Titanzinkový fasádní systém bude montován na dřevěné bednění po obvodě 9. a 10.NP objektu A.

### 6.1. Příprava pro zateplovací systém

Při stavbě lešení se bude počítat s šířkou zateplovacího systému 210 mm tak abychom umožnili pracovníkům dostatečnou pracovní plochu. Systém se skládá ze 100 mm (150 mm) minerální vlny, 40 mm provzdušňovací mezery a 20 mm Rheinzinkových plechů s dřevěným bedněním. Práce se zateplovacím systémem bude probíhat za příznivých povětrnostních podmínek. Při aplikaci minerální vlny je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti.

### 6.2. Kontrola a příprava podkladu

Pro kontrolu a přípravu podkladu obvodových stěn platí stejné požadavky jako u kontaktního zateplovacího systému viz. 4.2. *Kontrola a příprava podkladu.*

### 6.3. Pomůcky a materiál

Soklová (zakládací) lišta

Tepelně izolační desky z minerální vlny tl. 100 a 150 mm

Titanzinkové formáty

Nosné U profily

Dřevěné trámky na svislou konstrukci 80 x 160 mm

Dřevěné bednění

Vruty

Drát

### 6.4. Montáž zateplovacího systému

- a) Montáž U profilů – montáž nosných profilů, na které se budou připevňovat svislé dřevěné trámky. Montáž se bude provádět pomocí hmoždinek a vrutů. Montáž bude prováděna od shora dolů.

- b) Montáž svislých trámků – na U profily budou montovány trámky 80 x 160 mm. Maximální délka jednoho trámku bude 6m. Tím se vytvoří vymežovací rošt.
- c) Založení soklové lišty – soklová lišta vyrobená z hliníku o tloušťce minimálně 0,8 mm bude ukotvená pomocí zatlukacích hmoždinek, při nerovnostech podkladu bude použito vymežovacích podložek. Pro stykování slouží plastové spojky. Soklová lišta bude sloužit také k odkapávání vody stékající po omítce.
- d) Vkládání zateplovacího systému - izolační desky budou vkládány do prostoru, který je vymezen roštem. Izolační desky budou kladeny zespodu navrch ve vodorovném směru delším rozměrem desky. Desky budou kladeny na vazbu, tudíž není možné připustit vznik průběžné svislé spáry. Desky budou zajišťovány drátem, aby nedocházelo k pohybu desek.
- e) Při kladení desek u rohů otvorů nebude docházet k průběžné spáře ve vodorovném ani svislém směru, přebývající část desky bude dodatečně odříznuta.
- f) Montáž dřevěného bednění – při montáži bude dodržována minimální provzdušňovací mezera mezi minerální vlnou a bedněním 40mm.
- g) Osazení rohových lišt.
- h) Montáž titanzinkových šablon – montáž pomocí příponek. Tyto příponky jsou součástí šablon a díky tomu bude k montáži potřeba pouze vrtů. Šablony jsou taktéž opatřeny zahnutými hranami, pomocí těchto hran se desky do sebe zaklesnou a tvoří jednu společnou konstrukci.

Směr montáže šablon je od spodu nahoru

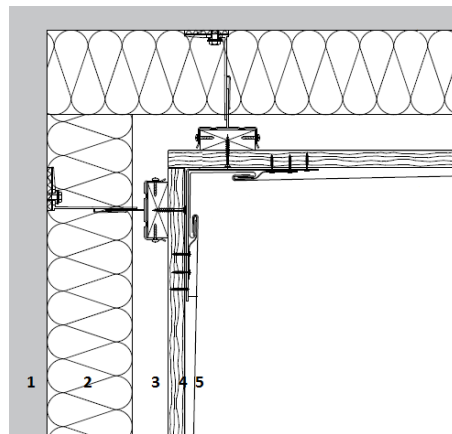
Šablonu montujeme zleva doprava

## 6.5. Řešení detailů

Při opláštění těchto detailů Rheinzink materiálem budou použity díly tvořeny speciálními šablonami.

### Vnitřní roh

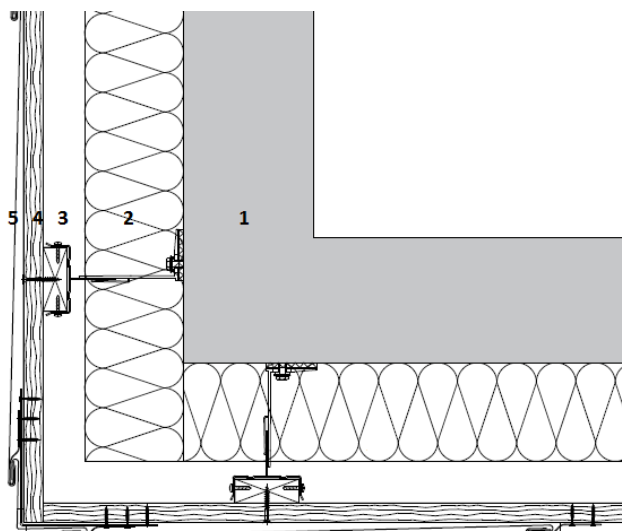
- 1 – Monolitická stěna
- 2 – Tepelně izolační deska
- 3 – provětrávaná mezera
- 4 – OSB desky
- 5 – Rheinzink šablona



Obr.17 – Detail vnitřního rohu

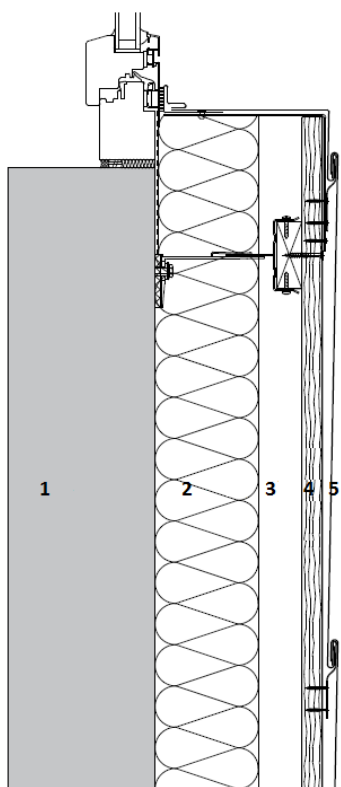
## Vnější roh

- 1 – Monolitická stěna
- 2 – Tepelně izolační deska
- 3 – provětrávaná mezera
- 4 – OSB desky
- 5 – Rheinzink šablona



Obr. 18 – Detail vnějšího rohu

## Napojení u okna

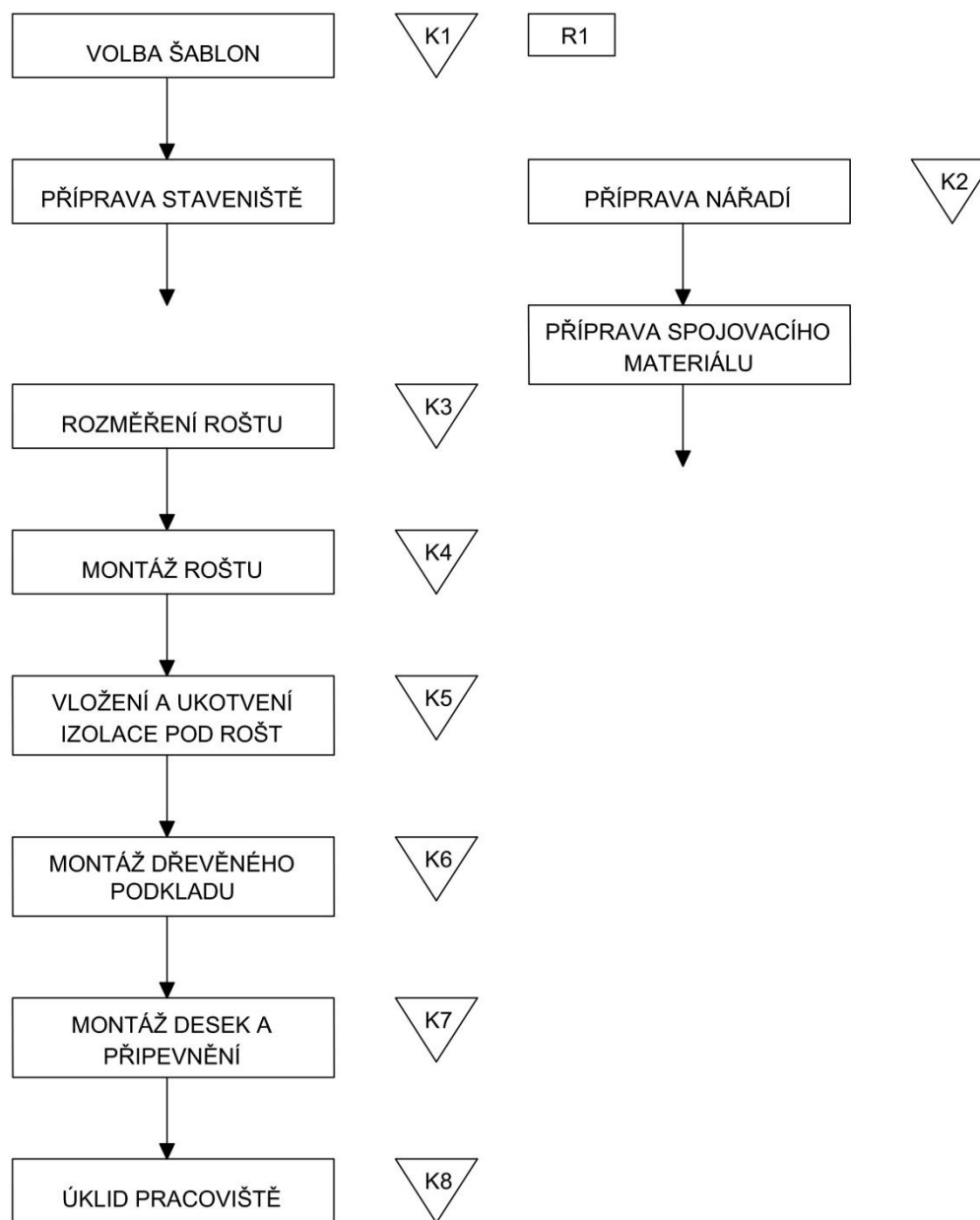


- 1 – Monolitická stěna
- 2 – Tepelně izolační deska
- 3 – provětrávaná mezera
- 4 – OSB desky
- 5 – Rheinzink šablona

Obr. 19 – Detail napojení u okna



## 6.6. Vývojový diagram



Obr.20 - Schematický vývojový diagram provádění Rheinzinkové fasády

### KONTROLNÍ BODY

- K1 kontrola vhodnosti rastru (poloha desek vůči otvorům, orientace na fasádě)
- K2 kontrola přípravy pracoviště (přípravenost nářadí, všechny potřebné díly a pomůcky pohromadě)

- K3 kontrola rozměření roštu (správné vzdálenosti a rozestupy dle technické zprávy, dostatečná možnost přikotvení desek v okolí otvorů, správně přikotvený rošt k podkladu)
- K4 kontrola jakosti montáže roštu
- K5 kontrola správného kladení a ukotvení izolace
- K6 kontrola správného kotvení OSB desek a dodržení provětrávací mezery min. 20 cm
- K7 kontrola dostatečného kotvení velkoformátových šablon
- K8 závěrečná kontrola jakosti před přejímkou díla

#### ROZHODOVACÍ PLÁN

- R1 výběr velkoformátových šablon a orientace šablon

### **6.7. BOZP**

Pro veškeré práce spojené se zateplením fasády pomocí desek z cembonitu platí stejné podmínky dodržování BOZP jako u kontaktního zateplovacího systému viz. 4.7. BOZP.

## **7. Zateplování podhledů v garážích 1.PP**

### **7.1. Příprava pro zateplovací systém**

Příprava montáže zateplovacího systému bude obdobná jako u kontaktního zateplovacího systému *4.1 Příprava pro zateplovací systém* s rozdílem, že systém bude montován na strop.

### **7.2. Kontrola a příprava podkladu**

Kontrola a příprava podkladu se shodují s kontrolami KZS obvodových stěn viz. *4.2. Kontrola a příprava podkladu*.

### **7.3. Pomůcky a materiál**

Materiál se shoduje s materiálem použitý při montáži KZS obvodových stěn viz. *4.3. Pomůcky a materiál*.

### **7.4. Montáž zateplovacího systému**

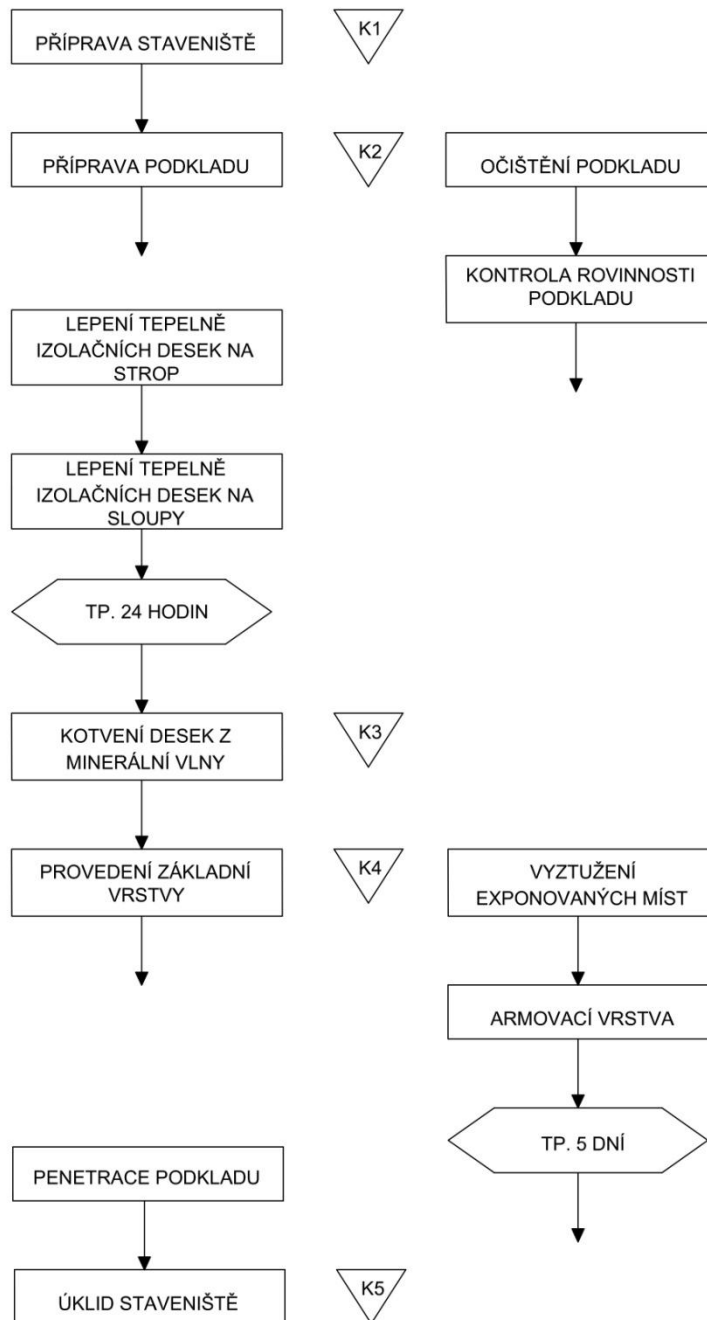
Montáž zateplovacího systému podhledů bude probíhat ve stejném pořadí jako u KZS obvodových stěn viz. *4.4. Montáž zateplovacího systému* s rozdílem:

- a) Zateplovací systém se bude pokládat pouze pod obytné prostory
- b) Soklové lišty se budou montovat pouze na sloupy ve výšce 1m od hrany stropní izolace.

### **7.5. Řešení detailů**

Hlavní problém vzniká na stykové hraně sloupu a stropu, kde bude vznikat tepelný most. Tomuto problému bude zabráněno nalepením izolačních desek i na sloupy. Desky budou lepeny po celém obvodu sloupů. Desky budou lepeny 1 m dolů od hrany stropní izolace.

## 7.6. Vývojový diagram



Obr.21 – Schematický vývojový diagram provádění zateplení podhledu v 1.PP

### KONTROLNÍ BODY

K1 kontrola přípravy pracoviště (připravenost nářadí, všechny potřebné díly a pomůcky pohromadě)

- K2 kontrola čistoty podkladu, provedení penetračního nátěru, kontrola rovinnosti podkladu
- K3 kontrola rovinnosti tepelného izolantu
- K4 kontrola správnosti provedení dle PD
- K5 závěrečná kontrola jakosti před přejímkou díla

### **7.7. BOZP**

Pro práci na kontaktním zateplovacím systému pro podhled v 1.PP platí obdobné podmínky jako u KZS obvodových stěn kromě práce ve výčkách. Pro práci na lešení platí 3.5. *BOZP* při práci na pojízdném lešení.

## **8. Zateplení střechy nad 9.NP a 10.NP**

Tepelná izolace bude montována po celé ploše střech a teras nad obytným prostorem. Střechy jsou navrženy jako ploché jednoplášťové, s odvodněním střešních ploch vnitřkem objektu.

### **8.1. Příprava pro zateplovací systém**

Při montáži zateplovacího systému budou použity desky z pěnového polystyrenu 160 mm a spádové klíny 30 – 200 mm. Práce se zateplovacím systémem bude probíhat za příznivých povětrnostních podmínek.

### **8.2. Kontrola a příprava podkladu**

Před samotnou montáží zateplovacího systému musíme zkontrolovat podklad:

Kontrola otvorů – kontrola otvorů vpustí, popřípadě montáž vpustí

Vlhkost konstrukce – budou odstraněny veškeré závady, které by umožňovaly proniknutí vlhkosti do zateplené konstrukce

Čistota podkladu – podklad bude zbaven nečistot, mastnoty a všech volně se oddělujících vrstev.

### **8.3. Pomůcky a materiál**

Desky z extrudovaného polystyrenu tl. 160 mm

Spádová izolace a spádové klíny z pěnového polystyrenu tl. 30 – 200 mm

Hydroizolační fólie

Parozábrana

Hydroizolační fólie Alkorplan

Penetrace

### **8.4. Montáž tepelné izolace a skladby střechy**

- a) Penetrace – na podkladní železobetonovou desku bude válečkem nanesená penetrace
- b) Položení parozábrany – položení a důkladné spojení parotěsnící folie. Parozábrana bude pokrývat kompletně celou střechu a částečně stěnu atiky

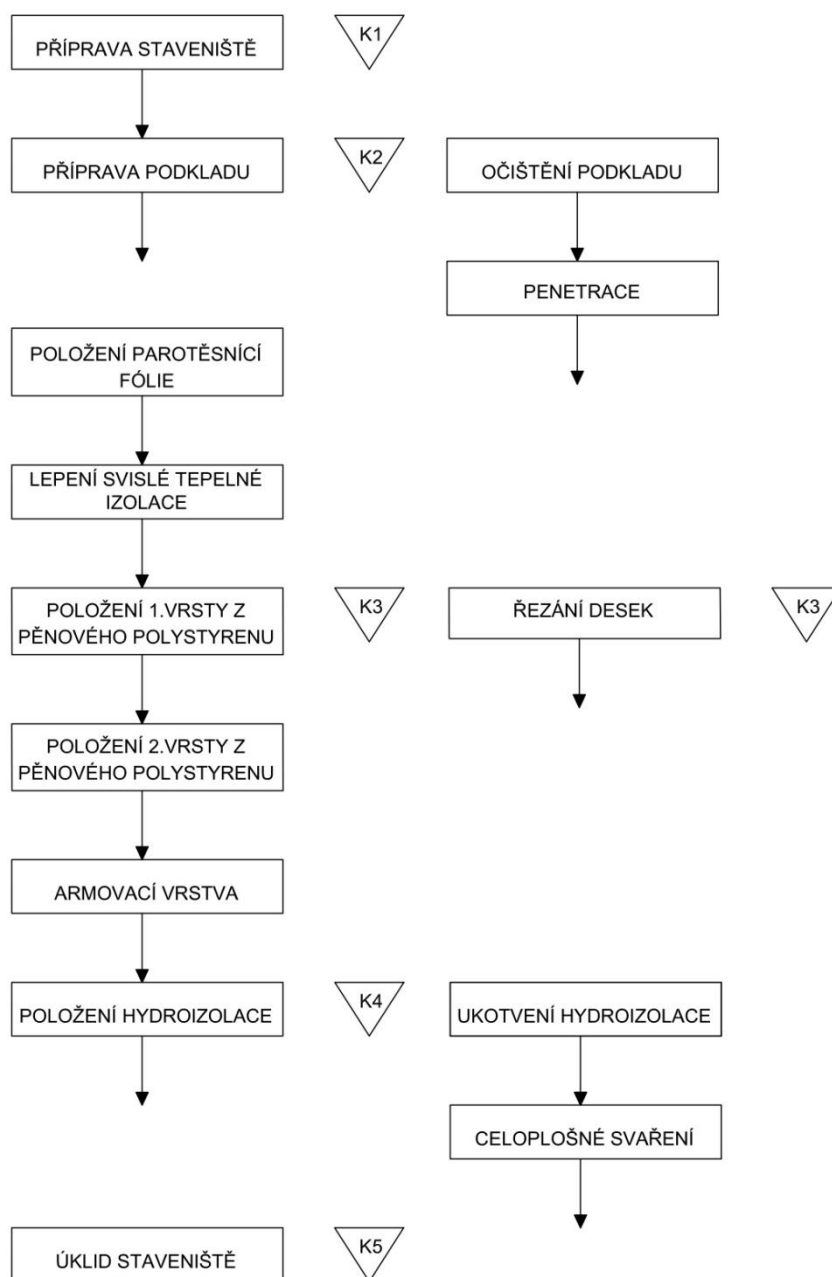
do výše 50mm. Fólie bude důkladně spojena a bodově natavena, tak aby v místě natavení nepronikala vlhkost.

- c) Položení svislé tepelné izolace – na vnitřní straně atiky bude uložena a následně ukotvena izolace tl. 50 mm
- d) Nanesení lepidla – lepidlo bude nanášeno strojně ve 4 řadách.
- e) Položení první vrstvy – první vrstva tepelné izolace bude položena ze spádové izolace a spádových klínů. Pomocí klínů vytvoříme spád střechy pro odvádění dešťové vody. Tloušťka první vrstvy bude od 30 mm do 200 mm.
- f) Položení druhé vrstvy – na první vrstvu bude položena druhá vrstva desek. Desky druhé vrstvy budou pokládány, tak aby došlo k překrytí spár vrstvy první.
- g) Položení sklovláknité rohože k sjednocení izolace
- h) Položení PVC folie – bude souvisle položená od okraje atiky přes celou plochu střechy.
- i) Mechanické ukotvení pvc fólie – fólie bude ukotvená pomocí kotev proti sání větru
- j) Svaření hydroizolace – po ukotvení hydroizolace bude fólie důkladně svařená, tak aby tvořila jednu velkou nepropustnou vrstvu. V místě kotvení bude folie překryta další vrstvou a následně bude svařena, aby nedocházelo k prosáknutí.

## **8.5. Řešení detailů**

Při řešení detailů se bude dbát na řešení napojení hydroizolace ze svislé na vodorovnou konstrukci, na opracování prostupů a na opracování rohů a koutů. Pro řešení rohů a koutů budou použity speciální prefabrikované tvarovky. Detailní návod bude popsán v postupu dodavatele. Po opracování všech detailů bude těsnost spojů zkontrolována zátopovou zkouškou, která zkontroluje těsnost spojů hydroizolace.

## 8.6. Vývojový diagram



Obr.22 – Schematický vývojový diagram zateplení ploché střechy

### KONTROLNÍ BODY

- K1 kontrola přípravy pracoviště (připravenost náradí, všechny potřebné díly a pomůcky pohromadě)
- K2 kontrola čistoty podkladu, provedení penetračního nátěru, kontrola rovinnosti podkladu



- K3 kontrola spádu 1. vrstvy z pěnového polystyrenu
- K4 kontrola správného ukotvení a správnosti svaru hydroizolace
- K5 závěrečná kontrola jakosti před přejímkou díla

## **8.7. BOZP**

Před zahájením stavebních prací musí být všichni zaměstnanci prokazatelně seznámeni s problematikou stavby a příslušnými technologickými předpisy a pracovními postupy. Rovněž musí být prokazatelně seznámeni se zásadami ochrany zdraví a poskytování první pomoci. Všichni zaměstnanci jsou povinni dodržovat platné předpisy BOZP ve znění platné vyhlášky 601/2006 Sb. a nařízení vlády 591/2006 Sb., Zákoník práce 262/2006 Sb., Stavební zákon č. 183/2006 Sb. Všichni pracovníci musí při výkonu své pracovní činnosti bezpodmínečně používat všechny předepsané pracovní a ochranné pomůcky. Jedná se především o pracovní přilby, ochranné rukavice, pevnou pracovní obuv, v mokřém prostředí gumové holínky, chrániče sluchu a ochranný pracovní oděv. Při práci na střeše hrozí nebezpečí pádu z volných okrajů, sklouznutí ze šikmých ploch, propadnutí střešní konstrukcí. Z těchto důvodů musí být pracovníci chráněni zajištěním pomocí ochranné nebo záchytné konstrukce, případně použitím OOPP. Provádí-li se práce na vysokých objektech (výška nad 30 m), je nutné vždy postupovat podle předem zpracovaného technologického postupu a práci nesmí provádět samostatný pracovník. Při uvedených činnostech je potřebné často shazovat materiál či předměty. Shazování kusových částí je možno provádět, pokud je místo dopadu zabezpečeno (sytký materiál, stavební suť apod. jen na uzavřených shozových trasách). Platí však striktní zákaz shazování předmětů s plošným tvarem (plech, krytina atd.), kdy není možno zaručit bezpečný dopad.

Na střeše budou použiti bezpečnostní střešní háky ve spojení s prostředky osobního zajištění proti pádu (např. zachycovací postroj a lano se zachycovačem pádů apod.).

Základní bezpečnostní pravidla:

Mezi práce ve výškách patří i práce spojené se stavbou a údržbou střešních konstrukcí a příslušných stavebních částí. Mezi základní bezpečnostní pravidla patří:

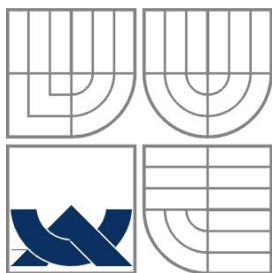
- používání osobních ochranných pracovních pomůcek
- používání bezpečnostních pracovních postupů

- zřízení ochranného zábradlí nebo ohrazení na okraji střech
- bezpečné zakrytí otvorů ve střeše
- používání pochozích lávek
- ohrazení prostoru pod pracovištěm

Zabezpečení okrajů střechy musí být spolehlivé, musí zabránit pádu pracovníků a musí být instalováno před započítím prací na střeše a ponecháno až do jejich dokončení. Materiál a nářadí musí být bezpečně uložen na pracovních plošinách nebo hácích.

### **Povětrnostní podmínky**

Povětrnostní podmínky jsou pro práci na střeše zvláště důležité. Při náledí, za mlhy a deště nebo za rychlosti větru větší než 13 m/s je práce na střeše zakázána. Při rychlosti větru větší než 7,9 m/s je zakázána přeprava a manipulace se střešními deskami a krytinou o ploše větší než 1,5 m<sup>2</sup>.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C VII. POLOŽKOVÝ ROZPOČET

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

Stavba :	<b>Bytový dům Rezidence ERASMUS</b>	Rozpočet : 11111
Objekt :	<b>01 Stavební řešení</b>	Stavební řešení

## REKAPITULACE STAVEBNÍCH DÍLŮ

Stavební díl	HSV	PSV	Dodávka	Montáž	HZS
1 - Zemní práce	1 062 572	0	0	0	0
2 - Základy a zvláštní zakládání	1 259 122	0	0	0	0
22 - Piloty	4 618 610	0	0	0	0
3 - Svislé a kompletní konstrukce	19 012 120	0	0	0	0
311 - Sádkartonové konstrukce	67 861	0	0	0	0
33 - Sloupy a pilíře, stožáry, stojky	914 685	0	0	0	0
4 - Vodorovné konstrukce	18 208 306	0	0	0	0
43 - Schodiště	960 691	0	0	0	0
5 - Komunikace	178 714	0	0	0	0
61 - Úpravy povrchů vnitřní	7 110 199	0	0	0	0
62 - Úpravy povrchů vnější	9 958 090	0	0	0	0
63 - Podlahy a podlahové konstrukce	5 168 289	0	0	0	0
64 - Výplně otvorů	231 648	0	0	0	0
9 - Ostatní konstrukce, bourání	306 427	0	0	0	0
94 - Lešení a stavební výtahy	812 598	0	0	0	0
99 - Staveništní přesun hmot	2 589 951	0	0	0	0
711 - Izolace provi vodě	0	1 807 198	0	0	0
712 - Živičné krytiny	0	1 381 934	0	0	0
713 - Izolace tepelné	0	2 022 983	0	0	0
720 - Zdravotechnická instalace	0	4 346 564	0	0	0
721 - Vnitřní kanalizace - stoky	0	398 811	0	0	0
722 - Vnitřní vodovod	0	17 198	0	0	0
730 - Ústřední vytápění	0	5 544 205	0	0	0
762 - Konstrukce tesařské	0	789 488	0	0	0
764 - Konstrukce klempířské	0	368 268	0	0	0
766 - Konstrukce truhlářské	0	8 510 355	0	0	0
767 - Konstrukce zámečnické	0	5 786 440	0	0	0
771 - Podlahy z dlaždic a obklady	0	1 436 505	0	0	0
773 - Podlahy teracové	0	1 616 226	0	0	0
775 - podlahy vlysové a parketové	0	4 075 796	0	0	0
781 - Obklady keramické	0	1 497 816	0	0	0
783 - Nátěry	0	302 745	0	0	0
784 - Malby	0	742 690	0	0	0
M21 - Elektromontáže	0	0	0	7 926 455	0
M22 - Montáž sdělovací a zabezpečovací techniky	0	0	0	1 535 362	0
M24 - Montáž vzduchotechnických zařízení	0	0	0	1 658 475	0
M33 - Montáž dopravních zařízení a vah - výtahy	0	0	0	1 587 000	0
<b>CELKEM OBJEKT</b>	<b>72 459 883</b>	<b>40 645 222</b>	<b>0</b>	<b>12 707 292</b>	<b>0</b>

## VEDLEJŠÍ ROZPOČTOVÉ NÁKLADY

Název VRN	Kč	%	Základna	Kč
Ztížené výrobní podmínky			113 105 105	0
Oborová přírážka			113 105 105	0
Přesun stavebních kapacit			113 105 105	0
Mimostaveništní doprava			113 105 105	0
Zařízení staveniště			125 812 397	0
Provoz investora			125 812 397	0
Kompletační činnost (IČD)			125 812 397	0
Rezerva rozpočtu			125 812 397	0
Geodetické zaměření			113 105 105	0
<b>CELKEM VRN</b>				<b>0</b>

## Položkový rozpočet

Stavba :	Bytový dům Rezidence ERASMUS	Jan Dokoupil
Projekt :	Zateplení podhledů	12.12.2012

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
101	622311012	Soklová lišta hliník KZS Baumit tl. 100 a 150 mm vnitřní prostory: P1a 100 mm: 1.PP:(10,5+13,65+5,9) 1.NP :(10,5+13,775+5,9+0,9) P1b 150 mm: 1.PP:(2,45+8,5+2,4+5,175*2+2,125) 1.NP :(2,45+8,5+2,6+5,3+5,15+2,225)	m	113,18 0,00 0,00 30,05 31,08 0,00 25,83 26,23	87,90	9 948,08
102	622311113	Dilatační profil KZS Baumit rohový V vnitřní prostory: P1a 100 mm: 1.PP:2,68*7 1.NP :2,55*7	m	36,61 0,00 0,00 18,76 17,85	311,00	11 385,71
103	622311732	Zatepl.syst. Baumit, fasáda, miner.desky KV 100 mm s omítkou silikonovou 3,2 kg/m2 P1a 100 mm: 1.PP:2,68*(10,5+13,65+5,9)-(0,7*1,97*4+0,9*1,97+0,8*1,97) 1.NP :2,55*(10,5+13,775+5,9+0,9)-(0,9*1,97+0,8*1,97) sloupy pod stropem:110	m2	257,56 0,00 71,67 75,89 110,00	1 180,00	303 922,33
104	622311734	Zatepl.syst. Baumit, fasáda, miner.desky KV 150 mm s omítkou silikonovou 3,2 kg/m2 P1b 150 mm: 1.PP:2,68*(2,45+8,5+2,4+5,175*2+2,125)-(0,9*1,97) 1.NP :2,55*(2,45+8,5+2,6+5,3+5,15+2,225)-(0,9*1,97)	m2	132,54 0,00 67,44 65,10	1 390,00	184 228,79
105	622311753	Zatepl.syst. Baumit, ostění, miner.desky KV 30 mm ostění: P1a 100 mm: 1.PP:0,2*(0,7*4+1,97*8+0,8+1,97*2+0,+1,9*2) 1.NP :0,2*(0,9+1,97*2+0,8+1,97*2) P1b 150 mm: 1.PP:0,2*(0,9+1,97*2) 1.NP :0,2*(0,9+1,97*2)	m2	9,27 0,00 0,00 5,42 1,92 0,00 0,97 0,97	520,00	4 821,44
106	622746228	KZS podhled miner podél vlákno 180 mm 1.NP SEKCE A: A1.03 A3 int. obkl Z:22,8 A1.04 A3 int. obkl Z:10 A1.05 A3 int. obkl Z:6,3 A1.06 B4+s Z :3,5 A1.07 B5 + obkl 1,5 m Z:2,1 A1.08 B5 + obkl 1,5 m Z:1,9 A1.09 E1 Z:4 A1.11 C1 Z:1120 A1.12 C1 Z:5,8 1.NP SEKCE B: B1.03 A3 Z:8,2 B1.04 A3 Z:6,4 B1.09 C1 Z:2,5	m2	1 193,50 0,00 22,80 10,00 6,30 3,50 2,10 1,90 4,00 1 120,00 5,80 0,00 8,20 6,40 2,50	1 546,00	1 845 151,00
107	602011188	Omítka stěn tenkovrstvá silikonová barevná Cemix rýhovaná, tloušťka vrstvy 2,0 mm P1a 100 mm: 1.PP:2,68*(10,5+13,65+5,9)-(0,7*1,97*4+0,9*1,97+0,8*1,97) 1.NP :2,55*(10,5+13,775+5,9+0,9)-(0,9*1,97+0,8*1,97) sloupy pod stropem:110 P1b 150 mm: 1.PP:2,68*(2,45+8,5+2,4+5,175*2+2,125)-(0,9*1,97) 1.NP :2,55*(2,45+8,5+2,6+5,3+5,15+2,225)-(0,9*1,97) ostění: P1a 100 mm: 1.PP:0,2*(0,7*4+1,97*8+0,8+1,97*2+0,+1,9*2) 1.NP :0,2*(0,9+1,97*2+0,8+1,97*2) P1b 150 mm: 1.PP:0,2*(0,9+1,97*2) 1.NP :0,2*(0,9+1,97*2) 1.NP SEKCE A: A1.03 A3 int. obkl Z:22,8 A1.04 A3 int. obkl Z:10 A1.05 A3 int. obkl Z:6,3	m2	1 592,87 0,00 71,67 75,89 110,00 0,00 67,44 65,10 0,00 0,00 5,42 1,92 0,00 0,97 0,97 0,00 22,80 10,00 6,30	194,60	309 972,89

	A1.06 B4+s Z :3,5	3,50	
	A1.07 B5 + obkl 1,5 m Z:2,1	2,10	
	A1.08 B5 + obkl 1,5 m Z:1,9	1,90	
	A1.09 E1 Z:4	4,00	
	A1.11 C1 Z:1120	1 120,00	
	A1.12 C1 Z:5,8	5,80	
	1.NP SEKCE B:	0,00	
	B1.03 A3 Z:8,2	8,20	
	B1.04 A3 Z:6,4	6,40	
	B1.09 C1 Z:2,5	2,50	
	<b>Celkem za Zateplení podhledů</b>		<b>2 669 430,25</b>

**Položkový rozpočet**

Stavba :	<b>Bytový dům Rezidence ERASMUS</b>	Jan Dokoupil
Projekt :	<b>Kontaktní zateplovací systém</b>	12.12.2012

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
201	622311012	Soklová lišta hliník KZS Baumit tl. 100 mm venkovní fasáda:(44,7+34,475)*2	m	158,35 158,35	87,90	13 918,97
202	622311113	Dilatační profil KZS Baumit rohový V venkovní fasáda:22+2,3*(12*8+8*8)	m	390,00 390,00	311,00	121 290,00
203	622311732	Zatepl.syst. Baumit, fasáda, miner.desky KV 100 mm s omítkou silikonovou 3,2 kg/m2 P1a: P1a: POHLED VÝCHODNÍ:25,5*27,075-(1,975*2,3*4+1,35*2,1*6)*8+2,3*1*4*8 POHLED SEVERNÍ:25,5*18,9-(1,35*2,45*2+1,35*2,1*37)	m2	853,01 0,00 0,00 482,57 370,44	1 180,00	1 006 554,75
204	622311734	Zatepl.syst. Baumit, fasáda, miner.desky KV 150 mm s omítkou silikonovou 3,2 kg/m2 P1b: POHLED JIŽNÍ:24,91*9,77-(4*2,4+4,05*2,4)*8 lodžie:2,3*3,525*7+2,4*(1,65+1,5)*7 POHLED VÝCHODNÍ:25,5*7,4+2,3*1*4*8 POHLED SEVERNÍ:25,5*11,175	m2	745,75 0,00 88,81 109,67 262,30 284,96	1 390,00	1 036 586,52
205	622311734	Zatepl.syst. Baumit, fasáda, miner.desky KV 180 mm s omítkou silikonovou 3,2 kg/m2 Podhledy: S2: 2.NP SEKCE A: byt A21: 06 T3+s:9,2 byt A22: 05 T3+s:7,1 byt A23: 08 T3+s:5,5 byt A24: 05 T3+s:7,1 byt A25: 08 T3+s:5,5 byt A26: 06 T3+s:4,6 3.NP SEKCE A: byt A31 : 06 T3+s:9,2 byt A32 : 05 T3+s:7,1 byt B33 : 07 T3+s:5,5 byt A34 : 05 T3+s:7,1 byt A35 : 07 T3+s:5,5 byt A36 : 06 T3+s:4,6 4.NP SEKCE A: byt A41: 06 T3+s:9,2 byt A42: 05 T3+s:7,1 byt A43: 08 T3+s:5,5 byt A44: 05 T3+s:7,1 byt A45: 08 T3+s:5,5 byt A46: 06 T3+s:4,6 5.NP SEKCE A: byt A51: 06 T3+s:9,2 byt A52: 08 T3+s:13,4 byt A53: 08 T3+s:13,4 byt A54: 06 T3+s:4,6 6.NP SEKCE A:	m2	280,80 0,00 0,00 0,00 0,00 9,20 0,00 7,10 0,00 5,50 0,00 7,10 0,00 5,50 0,00 4,60 0,00 0,00 9,20 0,00 7,10 0,00 5,50 0,00 7,10 0,00 5,50 0,00 4,60 0,00 0,00 9,20 0,00 7,10 0,00 5,50 0,00 7,10 0,00 5,50 0,00 4,60 0,00 0,00 9,20 0,00 13,40 0,00 13,40 0,00 4,60 0,00	1 495,00	419 796,00

		byť A61:		0,00		
		09 T3+s:17,1		17,10		
		byť A62:		0,00		
		09 T3+s:13,4		13,40		
		byť A63:		0,00		
		09 T3+s:10,8		10,80		
		7.NP SEKCE A:		0,00		
		byť A71:		0,00		
		06 T3+s:9,2		9,20		
		byť A72:		0,00		
		08 T3+s:13,4		13,40		
		byť A73:		0,00		
		08 T3+s:13,4		13,40		
		byť A74:		0,00		
		06 T3+s:4,6		4,60		
		8.NP SEKCE A:		0,00		
		byť A81:		0,00		
		09 T3+s:17,1		17,10		
		byť A82:		0,00		
		09 T3+s:13,4		13,40		
		byť A83:		0,00		
		08 T3+s:10,8		10,80		
206	622311753	Zatepl.syst. Baumit, ostění, miner.desky KV 30 mm	m2	277,13	520,00	144 108,48
		2.NP:		0,00		
		S:0,15*(1,45*2+2,45*4+(1,6*2+0,5*2)*5+2*2+2,45)		6,02		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		4*2+4,05+2,4*2)		11,91		
		Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,45*2)*4)		5,29		
		3.NP:		0,00		
		S:0,15*((1,35+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)		5,93		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		4*2+4,05+2,4*2)		11,87		
		Z:0,15*(1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*6)		5,63		
		4.NP:		0,00		
		S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)		5,96		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		5+2,4*2+4,05+2,4*2)		11,91		
		Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)		5,70		
		5.NP:		0,00		
		S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)		5,96		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		5+2,4*2+4+2,4*2)		11,91		
		Z:0,15*(1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)		4,79		
		6.NP:		0,00		
		S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)		5,96		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		5+2,4*2+4+2,4*2)		12,34		
		Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)		5,70		
		7.NP:		0,00		
		S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)		5,96		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		+2,4*2+4+2,4*2)		11,82		
		Z:0,15*(1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)		4,79		
		8.NP:		0,00		
		S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)		5,96		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		5+2,4*2+4+2,4*2)		11,91		
		Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)		5,70		
		9.NP:		0,00		
		S:0,15*(3,5*2+0,8*2+2+2,3*2+(2,1*2+0,8*2)*2)		4,02		
		V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)		8,94		
		+2,4*2+4+2,4*2)		9,52		
		Z:0,15*(2,6+2,3*2+2*2+0,5*2+2,1+2,3*2+(1,35+2,1*2)*5)		7,00		
		10.NP:		0,00		
		+1,35+2,3*2+1,35*2+0,8*2+1,8+2,3*2)		7,37		
		V:0,15*(2,35+2,3*2+1,45+2,3*2)		1,95		
		5+2,3*2+1,7+2,3*2)		9,50		
		Z:0,15*(1,1+2,3*2+1,7+2,3*2+0,9*2+0,8*2+1,8+2,3*2)		3,27		
207	622311753	Zatepl.syst. Baumit, ostění, XPS 30 mm	m2	78,07	490,00	38 252,68
		PRAHY:		0,00		
		2.NP:		0,00		
		S:0,15*(1,45*2+2)		0,74		
		V:0,15*(1,35*6+1,975*4)		2,40		



J:0,15*(2,675+3,2*2+1,45*2+4,1*2+4,775+4+4,05)	4,95
Z:0,15*(1,45*2+1,35*4)	1,25
3.NP:	0,00
S:0,15*(1,35*2+2)	0,71
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,475+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4+4,05)	4,91
Z:0,15*1,35*6	1,22
4.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+1,45*2+3,2*2+2,675+3,995+4,05)	4,95
Z:0,15*(1,45+1,35*5)	1,23
5.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*1,35*5	1,01
6.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*(1,45+1,35*5)	1,23
7.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*1,35*5	1,01
8.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*(1,45+1,35*5)	1,23
9.NP:	0,00
S:0,15*2	0,30
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(2,05+4,1+2,8+2,825+2,9+3,55+4,045+4)	3,94
Z:0,15*(2,6+2,1+1,35*5)	1,72
10.NP:	0,00
S:0,15*(2+1,35+1,8)	0,77
V:0,15*(2,35+1,45)	0,57
J:0,15*(3,05+1,9*2+3,05+1,1+2+2,95+2,25+1,7)	2,99
Z:0,15*(1,1+1,7+1,8)	0,69

208	602011188	Omítka stěn tenkovrstvá silikonová barevná Cemix rýhovaná, tloušťka vrstvy 2,0 mm	m2	2 234,76	194,60	434 883,63
P1a:				0,00		
P1a:				0,00		
POHLED VÝCHODNÍ:25,5*27,075-(1,975*2,3*4+1,35*2,1*6)*8+2,3*1*4*8				482,57		
POHLED SEVERNÍ:25,5*18,9-(1,35*2,45*2+1,35*2,1*37)				370,44		
P1b:				0,00		
POHLED JIŽNÍ:24,91*9,77-(4*2,4+4,05*2,4)*8				88,81		
lodžie:2,3*3,525*7+2,4*(1,65+1,5)*7				109,67		
POHLED VÝCHODNÍ:25,5*7,4+2,3*1*4*8				262,30		
POHLED SEVERNÍ:25,5*11,175				284,96		
Podhledy:				0,00		
S2:				0,00		
2.NP SEKCE A:				0,00		
byt A21:				0,00		
06 T3+s:9,2				9,20		
byt A22:				0,00		
05 T3+s:7,1				7,10		
byt A23:				0,00		
08 T3+s:5,5				5,50		
byt A24:				0,00		
05 T3+s:7,1				7,10		
byt A25:				0,00		
08 T3+s:5,5				5,50		
byt A26:				0,00		
06 T3+s:4,6				4,60		
3.NP SEKCE A:				0,00		
byt A31 :				0,00		
06 T3+s:9,2				9,20		
byt A32 :				0,00		
05 T3+s:7,1				7,10		
byt B33 :				0,00		
07 T3+s:5,5				5,50		
byt A34 :				0,00		

05 T3+s:7,1	7,10
byť A35 :	0,00
07 T3+s:5,5	5,50
byť A36 :	0,00
06 T3+s:4,6	4,60
4.NP SEKCE A:	0,00
byť A41:	0,00
06 T3+s:9,2	9,20
byť A42:	0,00
05 T3+s:7,1	7,10
byť A43:	0,00
08 T3+s:5,5	5,50
byť A44:	0,00
05 T3+s:7,1	7,10
byť A45:	0,00
08 T3+s:5,5	5,50
byť A46:	0,00
06 T3+s:4,6	4,60
5.NP SEKCE A:	0,00
byť A51:	0,00
06 T3+s:9,2	9,20
byť A52:	0,00
08 T3+s:13,4	13,40
byť A53:	0,00
08 T3+s:13,4	13,40
byť A54:	0,00
06 T3+s:4,6	4,60
6.NP SEKCE A:	0,00
byť A61:	0,00
09 T3+s:17,1	17,10
byť A62:	0,00
09 T3+s:13,4	13,40
byť A63:	0,00
09 T3+s:10,8	10,80
7.NP SEKCE A:	0,00
byť A71:	0,00
06 T3+s:9,2	9,20
byť A72:	0,00
08 T3+s:13,4	13,40
byť A73:	0,00
08 T3+s:13,4	13,40
byť A74:	0,00
06 T3+s:4,6	4,60
8.NP SEKCE A:	0,00
byť A81:	0,00
09 T3+s:17,1	17,10
byť A82:	0,00
09 T3+s:13,4	13,40
byť A83:	0,00
08 T3+s:10,8	10,80
2.NP:	0,00
$S:0,15*(1,45*2+2,45*4+(1,6*2+0,5*2)*5+2*2+2,45)$	6,02
$V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)$	8,94
$4*2+4,05+2,4*2)$	11,91
$Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,45*2)*4)$	5,29
3.NP:	0,00
$S:0,15*((1,35+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)$	5,93
$V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)$	8,94
$4*2+4,05+2,4*2)$	11,87
$Z:0,15*(1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*6)$	5,63
4.NP:	0,00
$S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)$	5,96
$V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)$	8,94
$5+2,4*2+4,05+2,4*2)$	11,91
$Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)$	5,70
5.NP:	0,00
$S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)$	5,96
$V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)$	8,94

5+2,4*2+4+2,4*2)	11,91
Z:0,15*(1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)	4,79
6.NP:	0,00
S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)	5,96
V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)	8,94
5+2,4*2+4+2,4*2)	12,34
Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)	5,70
7.NP:	0,00
S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)	5,96
V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)	8,94
+2,4*2+4+2,4*2)	11,82
Z:0,15*(1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)	4,79
8.NP:	0,00
S:0,15*((1,45+2,3*2)*2+(1,6*2+0,5*2)*5+2+2,3*2)	5,96
V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)	8,94
5+2,4*2+4+2,4*2)	11,91
Z:0,15*(1,45+2,3*2+1,6*2+0,5*2+(1,35+2,1*2)*5)	5,70
9.NP:	0,00
S:0,15*(3,5*2+0,8*2+2+2,3*2+(2,1*2+0,8*2)*2)	4,02
V:0,15*((1,35+2,1*2)*6+(1,975+2,3*2)*4)	8,94
+2,4*2+4+2,4*2)	9,52
Z:0,15*(2,6+2,3*2+2*2+0,5*2+2,1+2,3*2+(1,35+2,1*2)*5)	7,00
10.NP:	0,00
+1,35+2,3*2+1,35*2+0,8*2+1,8+2,3*2)	7,37
V:0,15*(2,35+2,3*2+1,45+2,3*2)	1,95
5+2,3*2+1,7+2,3*2)	9,50
Z:0,15*(1,1+2,3*2+1,7+2,3*2+0,9*2+0,8*2+1,8+2,3*2)	3,27
PRAHY:	0,00
2.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(2,675+3,2*2+1,45*2+4,1*2+4,775+4+4,05)	4,95
Z:0,15*(1,45*2+1,35*4)	1,25
3.NP:	0,00
S:0,15*(1,35*2+2)	0,71
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,475+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4+4,05)	4,91
Z:0,15*1,35*6	1,22
4.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+1,45*2+3,2*2+2,675+3,995+4,05)	4,95
Z:0,15*(1,45+1,35*5)	1,23
5.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*1,35*5	1,01
6.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*(1,45+1,35*5)	1,23
7.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*1,35*5	1,01
8.NP:	0,00
S:0,15*(1,45*2+2)	0,74
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(4,775+4,1*2+3,2*2+1,45*2+2,675+4,045+4)	4,95
Z:0,15*(1,45+1,35*5)	1,23
9.NP:	0,00
S:0,15*2	0,30
V:0,15*(1,35*6+1,975*4)	2,40
J:0,15*(2,05+4,1+2,8+2,825+2,9+3,55+4,045+4)	3,94
Z:0,15*(2,6+2,1+1,35*5)	1,72
10.NP:	0,00
S:0,15*(2+1,35+1,8)	0,77
V:0,15*(2,35+1,45)	0,57
J:0,15*(3,05+1,9*2+3,05+1,1+2+2,95+2,25+1,7)	2,99
Z:0,15*(1,1+1,7+1,8)	0,69

**Celkem za Kontaktní zateplovací systém**

**3 215 391,04**



## Položkový rozpočet

Stavba :	Bytový dům Rezidence ERASMUS	Jan Dokoupil
Projekt :	Fasáda z desek Rheinzink	12.12.2012

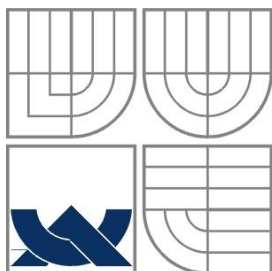
P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
401	713131121	Izolace tepelná tl. 100 a 150 mm stěn přichycením drátem	m2	395,74	61,00	24 140,17
		P3a:		0,00		
		(2,05*2,3+4,1*2,3+2,8*2,3+2,825*2,3+2,9*2,3+3,55*2,3)		42,68		
		ostění:0,15*(2,05+2,3*2+4,1+2,3*2+2,8*2,3*2+2,825+2,3*2+2,9+2,9*2+3,55+2,3*2)		7,88		
		3,19*38,5-(3,05*2,3*2+1,9*2,3*2+2*2,3*2+2,95*2,3+2,25*2,3+1,3*2,3)		75,90		
		3*2)		9,27		
		POHLED VÝCHODNÍ:3,3*10,75-(2,35*2,3+1,45*2,3)		26,74		
		ostění:0,15*(2,35+2,3*2+1,45+2,3)		1,61		
		(3,5*0,8+2,1*0,8*2+2,5*0,8+2,15*0,8+1*0,8+1,05*0,8+2,25*0,8+1,35*2,3+1,35*0,8+25+0,8*2+1,35+2,3*2+1,35+0,8*2+1,8+2,3*2)		107,96		
		6,71				
		POHLED ZÁPADNÍ:3,85*10,75-(1,7*2,3+0,9*0,8+1,8*2,3)		32,62		
		ostění:0,15*(1,7+2,3+0,8+0,8*2+1,8+2,3*2)		1,92		
		P3b:		0,00		
		lodžie:2,3*1,65*4+2,3*2,2*4		35,42		
		POHLED SEVERNÍ:6,7*8,1-2*2,3*2		45,07		
		ostění:0,15*(2*2+2,3*4)		1,98		
402	762002	OSB desky tl. 18 mm na dř. hranolech 80/160 mm	m2	395,74	395,00	156 317,50
		P3a:		0,00		
		(2,05*2,3+4,1*2,3+2,8*2,3+2,825*2,3+2,9*2,3+3,55*2,3)		42,68		
		ostění:0,15*(2,05+2,3*2+4,1+2,3*2+2,8*2,3*2+2,825+2,3*2+2,9+2,9*2+3,55+2,3*2)		7,88		
		3,19*38,5-(3,05*2,3*2+1,9*2,3*2+2*2,3*2+2,95*2,3+2,25*2,3+1,3*2,3)		75,90		
		3*2)		9,27		
		POHLED VÝCHODNÍ:3,3*10,75-(2,35*2,3+1,45*2,3)		26,74		
		ostění:0,15*(2,35+2,3*2+1,45+2,3)		1,61		
		(3,5*0,8+2,1*0,8*2+2,5*0,8+2,15*0,8+1*0,8+1,05*0,8+2,25*0,8+1,35*2,3+1,35*0,8+25+0,8*2+1,35+2,3*2+1,35+0,8*2+1,8+2,3*2)		107,96		
		6,71				
		POHLED ZÁPADNÍ:3,85*10,75-(1,7*2,3+0,9*0,8+1,8*2,3)		32,62		
		ostění:0,15*(1,7+2,3+0,8+0,8*2+1,8+2,3*2)		1,92		
		P3b:		0,00		
		lodžie:2,3*1,65*4+2,3*2,2*4		35,42		
		POHLED SEVERNÍ:6,7*8,1-2*2,3*2		45,07		
		ostění:0,15*(2*2+2,3*4)		1,98		
403	62002	Fasádní obkladové desky RHEIZINK na dřevěném roštu	m2	395,74	3 250,00	1 286 156,63
		P3a:		0,00		
		(2,05*2,3+4,1*2,3+2,8*2,3+2,825*2,3+2,9*2,3+3,55*2,3)		42,68		
		ostění:0,15*(2,05+2,3*2+4,1+2,3*2+2,8*2,3*2+2,825+2,3*2+2,9+2,9*2+3,55+2,3*2)		7,88		
		3,19*38,5-(3,05*2,3*2+1,9*2,3*2+2*2,3*2+2,95*2,3+2,25*2,3+1,3*2,3)		75,90		
		3*2)		9,27		
		POHLED VÝCHODNÍ:3,3*10,75-(2,35*2,3+1,45*2,3)		26,74		
		ostění:0,15*(2,35+2,3*2+1,45+2,3)		1,61		
		(3,5*0,8+2,1*0,8*2+2,5*0,8+2,15*0,8+1*0,8+1,05*0,8+2,25*0,8+1,35*2,3+1,35*0,8+25+0,8*2+1,35+2,3*2+1,35+0,8*2+1,8+2,3*2)		107,96		
		6,71				
		POHLED ZÁPADNÍ:3,85*10,75-(1,7*2,3+0,9*0,8+1,8*2,3)		32,62		
		ostění:0,15*(1,7+2,3+0,8+0,8*2+1,8+2,3*2)		1,92		
		P3b:		0,00		
		lodžie:2,3*1,65*4+2,3*2,2*4		35,42		
		POHLED SEVERNÍ:6,7*8,1-2*2,3*2		45,07		
		ostění:0,15*(2*2+2,3*4)		1,98		
<b>Celkem za</b>						<b>1 466 614,29</b>

## Položkový rozpočet

Stavba :	Bytový dům Rezidence ERASMUS	Jan Dokoupil
Projekt :	Zateplení střechy	12.12.2012

P.č.	Číslo položky	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem (Kč)
501	712311101	Povlaková krytina střech do 10°, za studena ALP 1 x nátěr - včetně dodávky ALP	m2	972,09	21,00	20 413,93
		Střecha:		0,00		
		vodorovná:		0,00		
		T1:9,8*37,595+2,7*4,3*2,25*2+10,4*16,95		596,96		
		0,45*(38,5*2+9,8*2+2,25*4+17,425)		55,36		
		0,375*(17,425+10,4)		10,43		
		T2:1,5*10,4+2,4*10,7+2,8*9,7+1,5*15,5+1,5*6,2+1,5*8,2		113,29		
		0,375*(16,8+9,7+3,5)		11,25		
		T2:		0,00		
		9.NP SEKCE A:		0,00		
		byt A91:		0,00		
		09 T2:19		19,00		
		byt A92:		0,00		
		09 T2:21,3		21,30		
		byt A93:		0,00		
		09 T2:56,7		56,70		
		10.NP SEKCE A:		0,00		
		byt A101:		0,00		
		09 T2:66		66,00		
		byt A102:		0,00		
		08 T2:9,3		9,30		
		byt A103:		0,00		
		08 T2:12,5		12,50		
502	69366198	Geotextilie FILTEK 300 g/m2 š. 200cm 100% PP	m2	1 025,99	22,00	22 571,71
		Glastek:		0,00		
		Střecha:		0,00		
		vodorovná:		0,00		
		T1:9,8*37,595+2,7*4,3*2,25*2+10,4*16,95		596,96		
		0,45*(38,5*2+9,8*2+2,25*4+17,425)		55,36		
		0,375*(17,425+10,4)		10,43		
		T2:1,5*10,4+2,4*10,7+2,8*9,7+1,5*15,5+1,5*6,2+1,5*8,2		113,29		
		0,375*(16,8+9,7+3,5)		11,25		
		0		0,00		
		T2:		0,00		
		9.NP SEKCE A:		0,00		
		byt A91:		0,00		
		09 T2:19		19,00		
		byt A92:		0,00		
		09 T2:21,3		21,30		
		byt A93:		0,00		
		09 T2:56,7		56,70		
		10.NP SEKCE A:		0,00		
		byt A101:		0,00		
		09 T2:66		66,00		
		byt A102:		0,00		
		08 T2:9,3		9,30		
		byt A103:		0,00		
		08 T2:12,5		12,50		
		T1:0,2*(9,8*2+37,595*2+2,225*4+17*2+10,4+4+9,35*2+2,33*2+8,45*2+2,3*2)		39,39		
		T2:0,2*(7,5+10,7*2+4,2+9,2+3+1,5*5+5,2+6,2+8,325)		14,51		
503	28322010	Fólie ALKORPLAN 35176 tl. 1,5 mm š. 1600 mm	m2	1 025,99	180,00	184 677,61
		Začátek provozního součtu		0,00		
		Alkorplan:		0,00		
		Střecha:		0,00		
		vodorovná:		0,00		
		T1:9,8*37,595+2,7*4,3*2,25*2+10,4*16,95		596,96		
		0,45*(38,5*2+9,8*2+2,25*4+17,425)		55,36		
		0,375*(17,425+10,4)		10,43		
		T2:1,5*10,4+2,4*10,7+2,8*9,7+1,5*15,5+1,5*6,2+1,5*8,2		113,29		
		0,375*(16,8+9,7+3,5)		11,25		
		T2:		0,00		
		9.NP SEKCE A:		0,00		
		byt A91:		0,00		
		09 T2:19		19,00		
		byt A92:		0,00		





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C VIII. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO REALIZACI ZATEPLENÍ BUDOVANÝCH OBJEKTŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013



## Obsah

<b>1. VÝPIS MATERIÁLŮ .....</b>	<b>110</b>
1.1. ZATEPLENÍ PODHLEDŮ 1.PP A 1.NP.....	110
1.2. KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	110
1.3. FASÁDA Z CEMBONITOVÝCH DESEK.....	110
1.4. FASÁDA Z DESEK RHEINZINK.....	110
1.5. ZATEPLENÍ STŘECHY VČ. ATIK .....	111
<b>2. DOPRAVA A SKLADOVÁNÍ .....</b>	<b>111</b>
2.1. DOPRAVA .....	111
2.2. SKLADOVÁNÍ .....	111
<b>3. ZAJIŠTĚNÍ DODAVATELŮ .....</b>	<b>112</b>

# 1. Výpis materiálů

## 1.1. Zateplení podhledů

Soklová lišta z hliníku pro KZS tl. 100 mm	61,0 m	
Soklová lišta z hliníku pro KZS tl. 150 mm	52,2 m	
Dilatační profil rohový	36,6 m	
Minerální desky tl. 30 mm	9,3 m <sup>2</sup>	2,0 bal
Minerální desky tl. 100 mm	257,6 m <sup>2</sup>	215,0 bal
Minerální desky tl. 150 mm	132,5 m <sup>2</sup>	133,0 bal
Minerální desky tl. 180 mm	1 193,5 m <sup>2</sup>	1 990,0 bal
Mechanické kotvy	6 372,0 ks	32,0 bal
Lepidlo	3 185,8 m <sup>2</sup>	510,0 bal
Vnější probarvená silikonová omítka	1 592,9 m <sup>2</sup>	165,0 bal

## 1.2. Kontaktní zateplovací systém

Soklová lišta z hliníku pro KZS tl. 100 mm	158,4 m	
Dilatační profil rohový	390,0 m	
Minerální desky tl. 30 mm	277,1 m <sup>2</sup>	58,0 bal
Minerální desky tl. 100 mm	853,0 m <sup>2</sup>	710,0 bal
Minerální desky tl. 150 mm	745,8 m <sup>2</sup>	746,0 bal
Minerální desky tl. 180 mm	280,8 m <sup>2</sup>	468,0 bal
Extrudovaný polystyren tl. 30 mm	78,8 m <sup>2</sup>	4,0 bal
Mechanické kotvy	5 644,0 ks	43,0 bal
Lepidlo	4 269,6 m <sup>2</sup>	685,0 bal
Vnější probarvená silikonová omítka	2 234,8 m <sup>2</sup>	232,0 bal

## 1.3. Fasáda z Cembonitových desek

Minerální desky tl. 100 mm	645,7 m <sup>2</sup>	539,0 bal
Minerální desky tl. 150 mm	1 039,9 m <sup>2</sup>	1 040,0 bal
Fasádní obkladové desky Cembonit	1 693,8 m <sup>2</sup>	
Protivětrná fólie	1 693,8 m <sup>2</sup>	23,0 bal
Kovový rošt (hliníkové kotvičky)	4 450,0 m	

## 1.4. Fasáda z desek Rheinzink

Minerální desky tl. 100 mm	152,9 m <sup>2</sup>	128,0 bal
----------------------------	----------------------	-----------

Minerální desky tl. 150 mm	242,8 m <sup>2</sup>	243,0 bal
Fasádní obkladové desky Rheinzink	395,7 m <sup>2</sup>	
Dřevěné bednění – OSB desky tl. 18 mm	395,7 m <sup>2</sup>	7,1 m <sup>3</sup>
Dřevěné hranoly 80 x 160 mm – rošt	800,0 m	10,3 m <sup>3</sup>

### 1.5. Zateplení střechy vč. atik

Fasádní polystyren tl. 160 mm	895,1 m <sup>2</sup>	597,0 bal
Spádové klíny z fasádního polystyrenu tl. 30-200 mm	70,2 m <sup>3</sup>	234,0 bal
Penetrační nátěr	972,1 m <sup>2</sup>	501,1 kg
Ochranná geotextílie 300g/m <sup>2</sup>	1 025,0 m <sup>2</sup>	14,0 bal
PVC fólie tl. 1,5 mm	1 025,0 m <sup>2</sup>	14,0 bal

## 2. Doprava a skladování

### 2.1. Doprava

Doprava materiálu potřebného pro provádění zateplovacích systémů bude rozdělen do dvou kategorií podle hmotností. Tepelné izolace (minerální a polystyrenové desky) dopraví na stavbu tahač s návěsem a ostatní těžší materiály dopraví menší nákladní automobily. Z důvodu malého prostoru pro uskladnění materiálů budou tepelné izolace naváženy postupně a budou hned zpracovány.

### 2.2. Skladování

Pro skladování menších materiálů a náradí potřebné pro montáž zateplovacích systémů budou sloužit skladové kontejnery umístěny v buňkovišti. Materiál větších formátů (dřevěné desky a hranoly, cembolitové desky, rheinzinkové plechy) budou skladovány venku v areálu zařízení staveniště a budou chráněny proti dešti a přímému slunečnímu záření pomocí plachet, uloženy na zpevněné a odvodněné ploše. Po domluvě se stavbyvedoucím může být materiál dočasně uskladněn v prostorech garáží v 1.PP a 1.NP.

Materiál nesmí být skladován mimo zařízení staveniště, na lešení, na únikových cestách apod.

Skladování a manipulace s materiálem se bude řídit NV 591/2009 Sb.

### 3. Zajištění dodavatelů

Z důvodu potřeby velkého množství materiálu je potřeba ho u výrobců či dodavatelů objednat s dostatečným předstihem. Investorem není předepsán žádný konkrétní výrobce ani dodavatel. O tomto výběru tedy rozhoduje dodavatel.

Pro odběr tepelných izolací (minerální vaty i polystyrenu) může sloužit Baushop s.r.o. na Bohunické ulici v Brně. Stejný dodavatel nabízí i veškeré izolace, fólie, penetrace a doplňkový materiál potřebný k montáži tepelně-izolačních desek.

Pro namíchání dostatečného množství probarvené fasádní omítky můžou sloužit např. stavebniny Stavospol s.r.o., které jsou od stavby vzdáleny cca 1 km.

Tepelně-izolační desky se dodávají v následujících baleních:

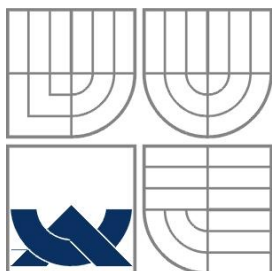
<b>Minerální vata</b>	<b>Objem jednoho balení</b>
Minerální desky tl. 30 mm	4,8 m <sup>2</sup>
Minerální desky tl. 100 mm	1,2 m <sup>2</sup>
Minerální desky tl. 150 mm	1,0 m <sup>2</sup>
Minerální desky tl. 180 mm	0,6 m <sup>2</sup>
Extrudovaný polystyren tl. 30 mm	12,5 m <sup>2</sup>
Extrudovaný polystyren tl. 50 mm	7,5 m <sup>2</sup>
Extrudovaný polystyren tl. 60 mm	6,0 m <sup>2</sup>
Extrudovaný polystyren tl. 100 mm	3,75 m <sup>2</sup>
Fasádní polystyren tl. 50 mm	6,0 m <sup>2</sup>
Fasádní polystyren tl. 160 mm	1,5 m <sup>2</sup>
Spádové klíny z fasádního polystyrenu tl. 30-200	0,3 m <sup>3</sup> (průměrná hodnota)

<b>Dodávaný materiál</b>	<b>Množství v jednom balení</b>
Mechanické kotvy	200 ks
Lepidlo 4,0 kg / m <sup>2</sup>	25 kg
Vnější probarvená silikonová omítka 3,1 kg / m <sup>2</sup>	30 kg
PVC fólie tl. 1,5 mm	75,0 m <sup>2</sup>
Protivětrná fólie	75,0 m <sup>2</sup>
Ochranná geotextilie 300g/m <sup>2</sup>	75,0 m <sup>2</sup>

Veškerý dřevěný sortiment (desky, fošny, trámy) jsou ve velkém množství na Bohunické cestě v Brně Moravanech v prodejně Dřevoonline.

Velkovýroba cembolitových desek je od stavby vzdálená asi 150 km na Příčné ulici v Šumperku.

Prodejce titanzinkových desek je např. firma Coleman na Moravanské ulici v Brně.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C IX. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

1.	DOZER LIEBHERR PR 734 LITRONIC	116
2.	NÁKLADNÍ AUTOMOBIL TATRA T815	116
3.	PÁSOVÉ RYPADLO JCB – JS 160 MONO	117
4.	VRTACÍ SOUPRAVA BAUER BG 15H	117
5.	TAŽNÁ SOUPRAVA GOLDHOFER STN-L 4	118
6.	MYCÍ RAMPA EXPRESS SUPERMOBIL	118
7.	TAHAČ S NÁVĚSEM MERCEDES-BENZ ACTROS 1846 LS	118
8.	AUTOJEŘÁB TATRA AD 28	119
9.	AUTODOMÍCHÁVAČ SCHWING STETTER AM 8 C LIGHT LINE	120
10.	AUTOČERPADLO SCHWING S 34 X	120
11.	VĚŽOVÝ JEŘÁB MB 2043	121
12.	TRANSPORTNÍ SILO	121
13.	KONTINUÁLNÍ MÍCHAČKA NA ZDÍCI MALTU PFT N2V	121
14.	STAVEBNÍ PILA POROTHERM BS 900 DR	122
15.	STAVEBNÍ VÝTAH NOV 650	122
16.	RUČNÍ MÍCHADLO PM6	122
17.	VRTACÍ KLADIVO BOSCH GBH 2-20	123
18.	MOTOROVÁ PILA STIHL MS 192 C-E	123
19.	OKRUŽNÍ PILA SKIL MASTERS 5885	123
20.	POKOSOVÁ PILA HITACHI C10FSB	124
21.	ÚHLOVÁ BRUSKA BLACK&DECKER KG725	124
22.	ŘEZAČKA ASFALTU CS 402	124
23.	STŘÍHAČKA VÝZTUŽE KOEXPRO SV 120	125
24.	PONORNÝ VIBRÁTOR HERVISA	125
25.	HARMONOGRAM STROJNÍHO NAsAZENÍ	126
26.	DOSAĤ VĚŽOVÉHO JEŘÁBU	126

## 1. Dozer Liebherr PR 734 Litronic

Skrývka ornice a vytvoření pilotovací roviny.

### Technické parametry:

Výška:	3 258 mm
Délka s radlicí:	5 678 mm
Převážná hmotnost:	17 546 kg
Šířka:	2 381 mm
Kapacita radlice:	5,56 m <sup>3</sup>
Šířka radlice:	3 372 mm
Výška radlice:	1 400 mm



Obr.23 Dozer Liebherr PR 734 Litronic

## 2. Nákladní automobil Tatra T815

Odvoz vytěžené zeminy

### Technické parametry:

Užitečné zatížení	9,1 t
Max.celk. hmotnost vozidla	19,0 t
Max.celk. hmotnost soupravy	42,0 t
Rozvor	3,7 m
Objem korby	8 m <sup>3</sup>



Obr.24 Nákladní automobil Tatra T815



### 3. Pásové rypadlo JCB – JS 160 MONO

Těžení zeminy a nakládání na nákladní automobil

#### Technické parametry:

Provozní hmotnost:	18 410 kg
Celkový výkon motoru:	92 kW
Délka násad:	1,8; 2,1; 2,3 m
Varianty výložníku:	MONO/TAB
Maximální hloubka kopání:	6 286 mm
Maximální rypná síla násady:	87,45 kN
Maximální rypná síla lopaty:	118,39 kN



Obr.25 Pásové rypadlo JCB – JS 160 MONO

### 4. Vrtací souprava Bauer BG 15H

Vrty pilot

#### Technické parametry:

Pracovní výška:	18 000 m
Krouticí moment:	151 kNm
Výkon motoru:	153 kW
Maximální průměr vrtu:	1 500 mm
Použité průměry vrtáků:	620, 750, 900 a 1 200 mm
Maximální hloubka vrtu:	42 000 mm
Délka vrtací soupravy:	4 710 mm
Šířka pracovní / přepravní:	3 000 / 4 000 mm
Pracovní hmotnost:	49 500 kg



Obr.26 Vrtací souprava Bauer BG 15H

## 5. Tažná souprava Goldhofer STN-L 4

Přeprava vrtné plošiny, dozéru, rypadla

### Technické parametry:

Celková délka	18 230 mm
Šířka	3 000 mm
Nosnost	52 000 kg
Výška soupr. s vrtnou plošinou	4 300 mm



Obr.27 Tažná souprava Goldhofer STN-L 4

## 6. Mycí rampa Express Supermobil

Čištění vozidel vyjíždějících ze stavby

### Technické parametry:

Vnější rozměr:	4 000 x 3 640 mm
Celková hmotnost:	4 000 kg
Objem vody v nádrži:	4 m <sup>3</sup>
Mycí systém – výkon:	6,5 kW



Obr.28 Mycí rampa Express Supermobil

## 7. Tahač s návěsem Mercedes-Benz Actros 1846 LS

Doprava materiálu na stavbu

### Technické parametry:

Celková nosnost nákladu:	24 000 kg
Počet palet „Europaleta“:	34 ks (1 200 x 800 mm)
Objem ložného prostoru:	93 m <sup>3</sup>
Rozměr ložného prost.. (d, š, v):	13 700, 2 500, 2 750 mm



Obr.29 Tahač s návěsem MB Actros 1846 LS

## 8. Autojeřáb Tatra AD 28

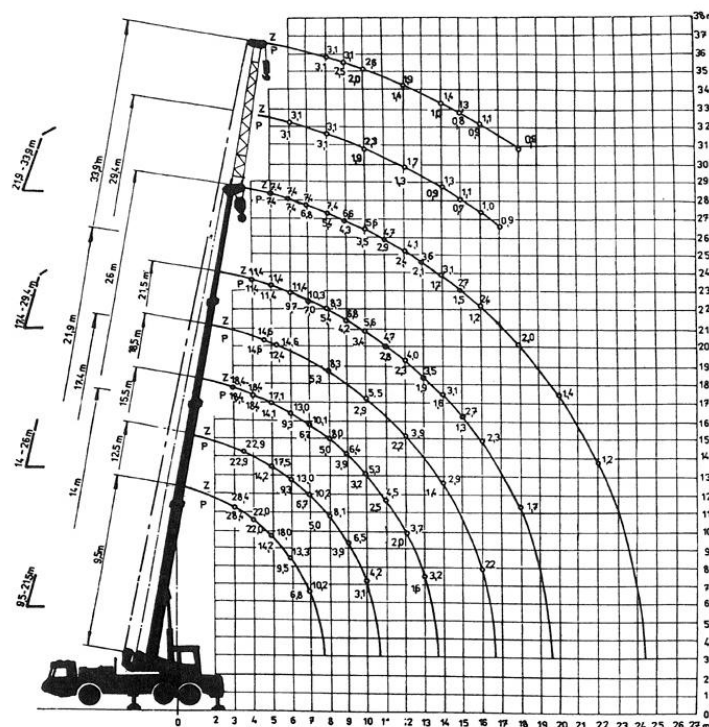
Manipulace s armokoši

### Technické parametry:

Délka:	10 700 mm
Šířka:	2 500 mm
Výška:	3 600 mm
Šířka s vysunutými opěrkami:	5 160 mm
Celková hmotnost:	28 740 mm
Nosnost:	28 000 mm
Pojezd s břemenem:	Nelze
Délka základního výložníku:	Zasunutý 9 500 mm Vysunutý 26 000 mm
Délka výložníku s nástavci:	33 900 mm
Výkon motoru:	170 kW při 2 200 min-1
Maximální dopravní rychlost:	70 km/h



Obr.30 Autojeřáb Tatra AD28



Obr.31 Graf nosnosti a vyložení autojeřábu Tatra AD28

## 9. Autodomíchávač Schwing Stetter AM 8 C Light Line

Doprava betonové směsi na stavbu

### Technické parametry:

Objem jmenovitý:	8 m <sup>3</sup>
Otáčky bubnu:	0 – 14 /min
Hmotnost nástavby:	3 220 kg
Délka:	6 358 mm
Šířka:	2 400 mm



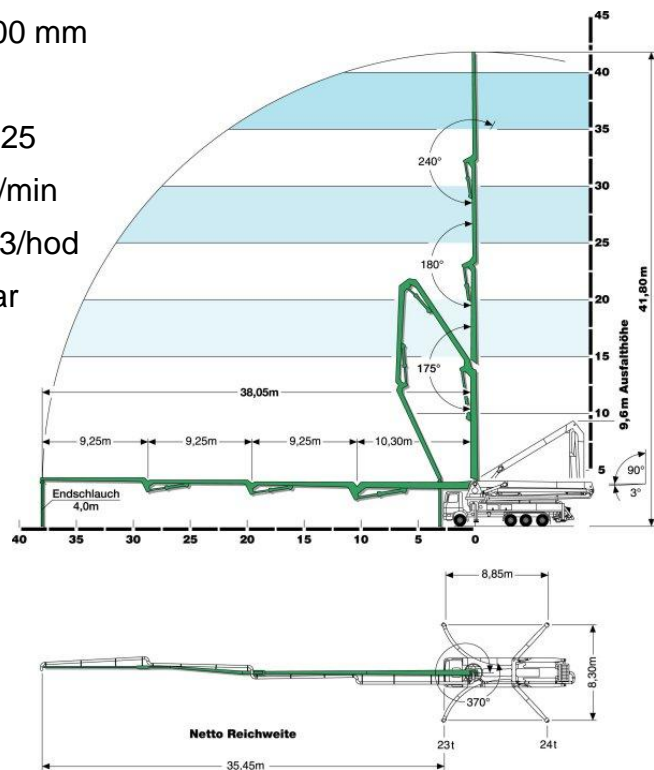
Obr.32 Autodomíchávač Schwing Stetter AM 8 C Light Line

## 10. Autočerpadlo Schwing S 34 X

Doprava betonové směsi do pilot a základů

### Technické parametry:

Vertikální dosah:	34 000 mm
Horizontální dosah:	30 000 mm
Počet ramen:	4
Dopravní potrubí:	DN 125
Pohon:	380 l/min
Dpravované množství:	96 m <sup>3</sup> /hod
Tlak betonu:	85 bar



Obr.33 Pracovní plocha autočerpadla Schwing S 34 X

## 11. Věžový jeřáb MB 2043

Manipulace s materiálem po staveništi

### Technické parametry:

Nosnost na konci výložníku:	1 800 kg
Maximální nosnost:	9 800 kg
Maximální délka vyložení:	56 000 mm
Minimální délka vyložení:	3 500 mm
Celkový výkon:	120 kW



Obr.34 Věžový jeřáb MB 2043

## 12. Transportní silo

Zásobník a dopravník na suché zdící malty

### Technické parametry:

Objem zásobníku:	20 m <sup>3</sup>
Půdorysná plocha:	3 000 x 3 000 mm
Výška sila:	6 290 mm
Elektrický příkon:	5,0 kW
Hmotnost prázdného sila:	3 000 kg



Obr.35 Transportní silo

## 13. Kontinuální míchačka na zdící maltu PFT N2V

Míchání zdící malty

### Technické parametry:

Dopravní výkon:	3 – 20 l/min
Příkon:	7,0 kW
Dopravní vzdálenost:	cca 25 m
Hmotnost:	140 kg



Obr.36 Kontinuální míchačka PFT N2V



## 14. Stavební pila Porotherm BS 900 DR

Příprava rozměrů cihelných bloků

### Technické parametry:

Průměr kotouče:	900 mm
Příkon:	12 kW
Hmotnost:	350 kg



Obr.37 Stavební pila Porotherm BS 900 DR

## 15. Stavební výtah NOV 650

Vertikální přeprava osob a materiálu

### Technické parametry:

Nosnost:	650 kg (8 osob)
Pracovní plocha (d.,v.,š.):	1972, 1285, 2607 mm
Příkon:	16,5 kW
Hmotnost klece:	840 kg
Hmotnost rámu (s pohonem):	100 (630) kg
Výška dílce:	1,5 m



Obr.38 Stavební výtah NOV 650

## 16. Ruční míchadlo PM6

Ruční příprava maltové či betonové směsi

### Technické parametry:

Otáčky:	0 – 650 /min
Příkon:	1 kW
Hmotnost:	3,7 kg



Obr.39 Ruční míchadlo PM6-1000E

## 17. Vrtací kladivo BOSCH GBH 2-20

Vrtání otvorů

### Technické parametry:

Otáčky:	0 – 1 300 ot/min
Počet příklepů:	0 – 4 980 p/min
Hmotnost:	2,3 kg
Příkon:	0,65 kW



Obr.30 Vrtací kladivo BOSCHGBH 2-20

## 18. Motorová pila STIHL MS 192 C-E

Motorová pila je určena k úpravě délek dřevěných prvků.

### Technické parametry:

Zdvihový objem	30,1 cm <sup>3</sup>
Výkon	1,3/1,8 kW
Hmotnost	3,3 kg
Délka lišty	30 cm



Obr.41 Motorová pila STIHL MS 192 C-E

## 19. Okružní pila Skil Masters 5885

Okružní pila je určena k úpravě dřevěných prvků.

### Technické parametry:

Příkon	2,0 kW
Otáčky bez zátěže	5000 za min
Hmotnost	7,9 kg
Průměr kotouče vnější/vnitřní	235/30 mm
Prořez při 90°	85 mm
Prořez při 45°	65 mm



Obr.42 Okružní pila Skill Masters 5885

## 20. Pokosová pila HITACHI C10FSB

Přesné práce s dřevěným materiálem

### Technické parametry:

Příkon:	1,1 kW
Otáčky kotouče:	3 800 ot/min
Průměr kotouče:	255 mm
Max hl. řezu:	90 mm
Hmotnost:	19,5 kg



Obr.43 Pokosová pila Hitachi

## 21. Úhlová bruska Black&Decker KG725

Řezání výztuže, železa

### Technické parametry:

Příkon:	0,7 kW
Max. průměr kotouče:	125 mm
Otáčky:	10 000 ot/min
Hmotnost	2,7 kg



Obr.44 Úhlová bruska Black&Decker

## 22. Řezačka asfaltu CS 402

Zarovnání stávajícího asfaltu

### Technické parametry:

Výkon:	3,5 kW
Max. průměr kotouče:	400 mm
Max. hl. řezu:	125 mm
Hmotnost:	10,3 kg



Obr.45 Řezačka asfaltu CS 402



## 23. Stříhačka výztuže Koexpro SV 120

Dělení betonové výztuže

### Technické parametry:

Síla stříhu:	32,2 t
Motor:	230 V
Jmenovitý výkon:	2,3 kW
Průměr stříhu:	32 mm
Rychlost stříhu:	6 s
Váha:	3,5 kg



Obr.46 Stříhačka výztuže Koexpro

## 24. Ponorný vibrátor HERVISA

Vibrování betonu.

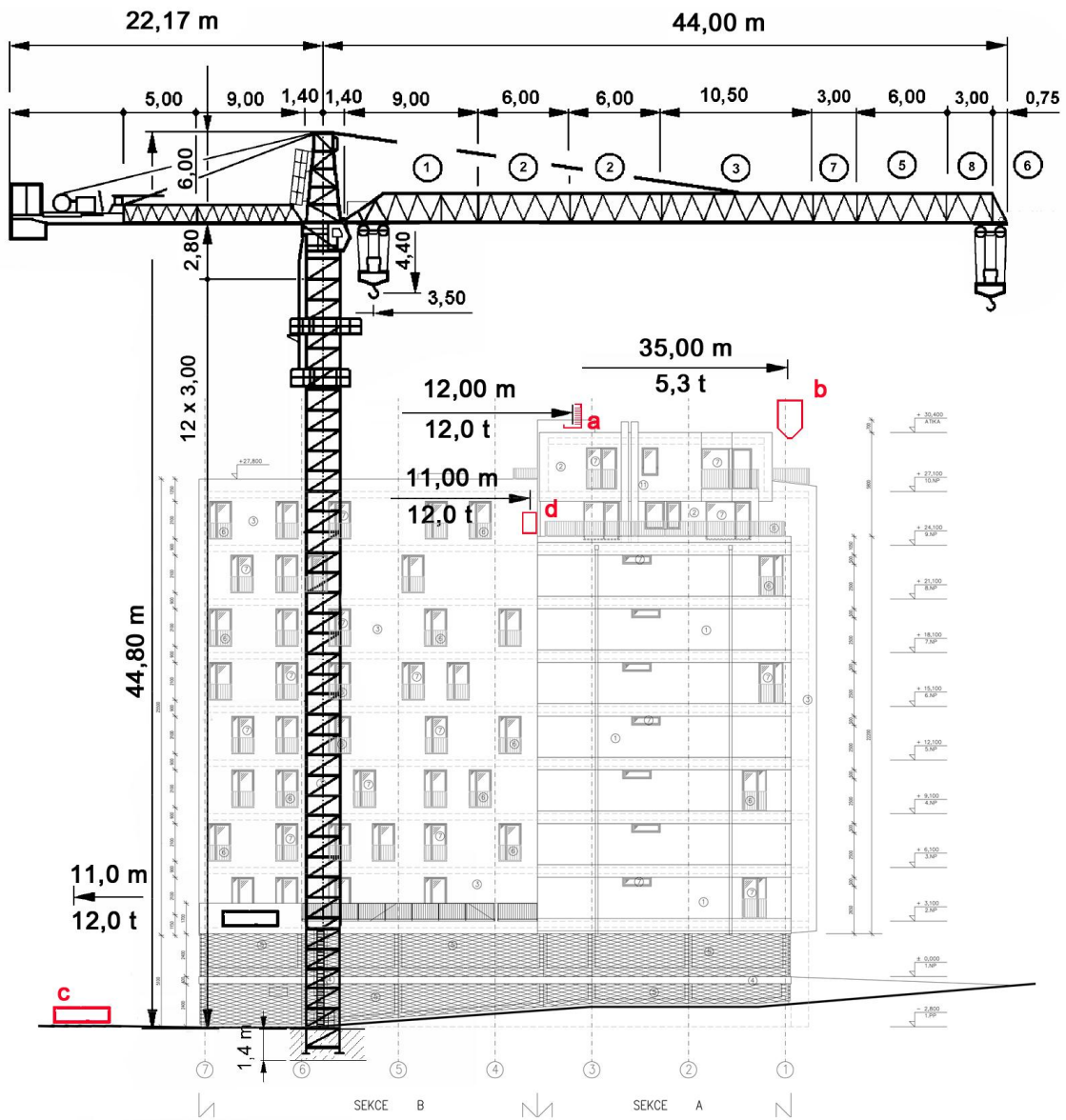
### Technické parametry:

Příkon:	2 kW
Váha:	6,8 kg
Vibrační hlavice R-38:	váha 2,5 kg délka 360 mm
Hadice:	váha 6 kg délka 3 m



Obr.47 Ponorný vibrátor HERVISA

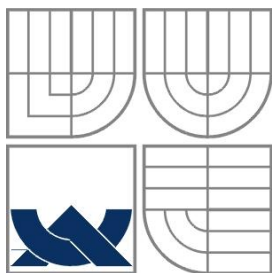




Tabulka nosnosti

Výložení (m)	Nosnost (m / t)	Nosnost (m / t)																			
		20	22	24	26	28	30	31,5	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56
50	4,5-17,5 12 t	9,8	8,7	7,7	6,9	6,1	5,5	5	4,9	4,4	4	3,7	3,3	3	2,8	2,5	2,4	2,3	2	1,9	1,8
44	3,5-18,1 12 t	10,6	9,4	8,4	7,6	6,9	6,3	5,9	5,8	5,3	4,9	4,5	4,2	3,9	3,6	3,4	3,2	3			
38																					

obr.48 Graf nosnosti a vyložení věžového jeřábu MB 2043



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C X. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY STAVBY

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

1. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN.....	130
-----------------------------------	-----

## **1. Kontrolní a zkušební plán**

KZP slouží stavbyvedoucímu k plánování a provádění mezioperačních technických kontrol a zkoušek stavebních prací. Účelem je včasné zjištění kvalitativních nedostatků a stanovení nápravných opatření.

**KZP: Zemní práce**

Technické podklady:

ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací

ČSN EN 1997-1 - Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1 + Změna: NA ed. A + Oprava: Opr.1

ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin

ČSN EN ISO 14689-1 - Geotechnický průzkum a zkoušení – Pojmenování a zatřídování hornin - Část 1: Pojmenování a popis

ČSN EN 13286-2 - Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy – Část 2

ČSN 73 0420-1 - Přesnost vytyčování staveb - Část 1: Základní požadavky

ČSN 73 0420-2 - Přesnost vytyčování staveb - Část 2: Vytyčovací odchylky

ČSN 72 1010 - Stanovení objemové hmotnosti zemin. Laboratorní a polní metody

Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	<b>Výkopy, odkopávky</b> geometrický tvar tělesa	kontrolní měření	každá figura	inženýr geolog	SD
2	stav základové spáry	vizuální kontrola	každá figura	inženýr geolog	SD
3	<b>Násypy, zásypy</b> tloušťka vrstev	kontrolní měření	průběžně	geolog	SD
4	rozměry tělesa	kontrolní měření	1x 2000 m <sup>3</sup>	geolog	SD
5	zhutnění zemin	zkouška Proctor Standard	1x 2000 m <sup>3</sup>	autorizovaná zkušebna	protokol

**KZP: Základy**

Technické podklady:

ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí + Oprava: Opr.1

ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda + Změna: A1, A2, Z1, Z2, Z3

ČSN EN 12390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles + Oprava: Opr.1

ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím

ČSN EN 12350-4 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti

ČSN 73 0202 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení

ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti

Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	rozměrové, směrové a výškové provedení	kontrolní měření konečného díla základu	průběžně	autorizovaný geometr	SD
2	<b>Realizace</b> výztuž - druh, uložení	hutní atest, vizuální	každá dodávka, průběžně	SV	hutní atest, SD
3	složení betonové směsi	průkazní zkouška	před zahájením	autorizovaná zkušebna	protokol
4	pevnost betonu, kontrolní zkoušky	zkouška pevnosti	200 m <sup>3</sup>	autorizovaná zkušebna	protokol
5	konzistence betonové směsi	zkouška sednutí kužele	1x denně	SV	SD
6	doprava, ukládání a zhutnění	dozor	průběžně	SV	SD
7	dilatační a pracovní spáry	dozor	průběžně	SV	SD
8	ošetřování čerstvého betonu	měření teplot, vizuální kontrola	průběžně	SV	SD

**KZP: Vnitřní kanalizace**

Technické podklady:

ČSN EN 295-1 - Kamenin. trouby, tvarovky a spoje trub pro venk. a vnitř. kanalizaci. Část 1 + Změna: A1+A2, A3, Z1 + Oprava: N1

ČSN EN 295-2 - Kamenin. trouby, tvarovky a spoje trub pro venk. a vnitř. kanalizaci. Část 2 + Změna: A1, Z1

ČSN EN 295-3 - Kamenin. trouby, tvarovky a spoje trub pro odpad. a stok. kanalizaci. Část 3 + Změna: A1, Z1, Z2 + Oprava: N1

ČSN EN 295-3 ed. 2 - Kameninové potrubí pro venkovní a vnitřní kanalizaci - Část 3

ČSN EN 295-4 - Kamenin. trouby, tvarovky a spoje trub pro venk. a vnitř. kanalizaci. Část 4

ČSN EN 295-5 - Kamenin. trouby, tvarovky a spoje trub pro venk. a vnitř. kanalizaci. Část 5 + Změna: A1, Z1

ČSN 75 6760 - Vnitřní kanalizace

Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost: 4	Provádí 5	Záznam 6
1	kvalita výrobků	doklad o jakosti, atest odolnosti	každá dodávka	SV	atest
2	kontrola spádu potrubí, rozměrů a šachet	vizuální kontrola	průběžně	SV	
3	kontrola hloubky potrubí pod podlahou	kontrolní měření	všechny větve a šachty	SV	SD
4	kontrola ukotvení svislého potrubí	kontrolní měření	všechny větve a šachty	SV	SD
5	vodotěsnost, (plynotěsnost)	tlaková zkouška	všechny větve / úseky	SV	SD
6	upevnění potrubí a připojení zař. Předmětů	vizuální kontrola namátková kontrola	všechny zařizovací předměty	SV SV	SD

<b>KZP: Cementové potěry</b>					
Technické podklady: ČSN 74 4505 - Podlahy - Společná ustanovení ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí + Oprava: Opr.1 ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda + Změna: A1, A2, Z1, Z2, Z3 ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	kvalita betonové směsi - konzistence - pevnost v tlaku	zkouška sednutí kužele zkouška pevnosti	1x denně 1x 1000 m <sup>2</sup>	SV SV	SD protokol
2	dílatační a pracovní spáry	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
3	úprava a rovinnost povrchu	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
4	ošetřování	kontrolní měření vizuální kontrola	1x 500 m <sup>2</sup> průběžně	SV SV	SD SD

<b>KZP: Izolace proti vodě a vlhkosti (asfaltové,PVC)</b>					
Technické podklady: ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	podklad izolace	vizuální kontrola	před zahájením izolací	SV	SD
2	kvalita izolačních hmot	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad
3	každá izolační vrstva (přesahy)	vizuální kontrola	po dokončení	SV	SD
4	napojení u prostupů izolací	vizuální kontrola	po dokončení	SV	SD
5	ochrana izolace	vizuální kontrola	po dokončení	SV	SD
6	zkouška těsnosti hydroizolace	vizuální kont. zavodněním	po dokončení	SV	SD

<b>KZP: Konstrukce monolitické betonové - dřevěné bednění a úpravy ploch po bednění</b>					
Technické podklady: ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí + Oprava: Opr.1 ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda + Změna: A1, A2, Z1, Z2, Z3 ČSN 73 3150 - Tesařské spoje dřevěných konstrukcí - Terminologie třídění ČSN 73 1702 - Navrhování, výpočet a posuzování dřevěných stavebních konstrukcí – Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby ČSN 73 2810 - Dřevěné stavební konstrukce. Provádění + Změna: Z1 ČSN 73 0005 - Modulová koordinace rozměrů ve výstavbě. Základní ustanovení ZTP výrobce bednicí soustavy					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	rozměrové, směrové a výškové sestavení	kontrolní měření	ucelená část konstrukce	SV	SD
2	otvory, prostupy, stavební úpravy, kosení rohů, nadvýšení bednění nad 6 m	kontrolní měření	ucelená část konstrukce	SV	SD
3	těsnost bednění, podpěry, prostorová tuhost, odbedňovací postřik	vizuální kontrola	ucelená část konstrukce	SV	SD
4	lhůty pro demontáž bednění	nedestruktivní odzkoušení, kontrolní krychle	ucelená část konstrukce	SV	SD

<b>KZP: Konstrukce betonové - výztuž z betonářské oceli</b>					
Technické podklady: ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí + Oprava: Opr.1 ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda + Změna: A1, A2, Z1, Z2, Z3 ČSN EN 1992-1-1 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí – Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby + Oprava: Opr.1, Opr.2 + Změna: Z1, Z2 ČSN EN 1992-1-1 ed. 2 - Eurokód 2: Navrhování betonových konstrukcí - Část 1-1: Obecná pravidla a pravidla pro pozemní stavby ČSN 42 0139 - Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká Technické podmínky dodávky výrobce (dle druhu výztuže)					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	druh, profil a kvalita oceli	vizuální kontrola (koroze povrchu), hutní atest	každá dodávka dle druhu	SV	SD
2	uložení výztuže (rozměr, čistota, krytí, vázání, distance vložek a podložek)	kontrolní měření, vizuální kontrola	ucelená část konstrukce	SV	SD



<b>KZP: Konstrukce monolitické betonové - ukládání a zpracování betonové směsi</b>					
Technické podklady: ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí + Oprava: Opr.1 ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda + Změna: A1, A2, Z1, Z2, Z3 ČSN 73 2480 - Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí + Změna: Z1 ČSN EN 12350-2 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 2: Zkouška sednutím ČSN EN 12350-4 - Zkoušení čerstvého betonu - Část 4: Stupeň zhutnitelnosti ČSN EN 12390-3 - Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles + Oprava: Opr.1					
Poř. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	kontrola čistoty bednění, výztuže	vizuální kontrola	před zahájením	autorizovaná zkušebna	SD
2	složení betonové směsi	průkazní zkouška	před zahájením	SV	protokol
3	kontrolní zkoušky	zkouška krychelné pevnosti	1x/50-200 m <sup>3</sup>	autorizovaná zkušebna	protokoly
4	konzistence betonové směsi	zkouška sednutí kužele	1x denně	SV	SD
5	doprava, ukládání a zhutnění	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
6	dilatační a pracovní spáry, kosení rohů	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
7	ošetřování čerstvého betonu	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD

<b>KZP: Konstrukce betonové, prefabrikované</b>					
Technické podklady: ČSN 73 2480 - Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí + Změna: Z1 ČSN 73 0210-1 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění. Část 1: Přesnost osazení					
Poř. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	betonové dílce, prvky z výroby	atest výrobce, certifikát	všechny dílce	autorizovaná zkušebna	atest/certifikát
2	rozměrové, směrové a výškové sestavení	kontrolní měření	všechny konstrukce	SV	SD
3	provedení styků, sváry	vizuální kontrola	všechny konstrukce	SV	SD
4	zmonolitnění prefabrikované konstrukce	vizuální kontrola	všechny konstrukce	SV	atest BS

<b>KZP: Konstrukce zděné</b>					
Technické podklady: ČSN EN 1996-2 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1 ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti ČSN EN 998-1 ed.2 - Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malta pro vnitř. a vněj. omítky ČSN EN 998-2 ed.2 - Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malta pro zdění ČSN 72 2600 - Cihlářské výrobky. Společná ustanovení + Změna: Z1, Z2 ČSN EN 771-1 - Specifikace zdicích prvků - Část 1: Pálené zdicí prvky + Změna: A1, Z1 ČSN EN 771-1 ed. 2 - Specifikace zdicích prvků - Část 1: Pálené zdicí prvky					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita cihel - zdicích materiálů	doklady o jakosti od výrobce	každá dodávka nebo 1x/100 m <sup>3</sup>	SV	doklad o jakosti
2	kvalita spojovacích materiálů (malt, tmelů)	doklady o jakosti od výrobce	každá dodávka nebo 1x/100 m <sup>3</sup>	SV	
3	vázání cihel a bloků, sestavení, vyplnění spar maltou, dodržení tloušťky spar	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
4	kotvení a ztužení příček a výpňového zdiva	vizuální kontrola	průběžně	V	SD
5	rovinnost - dodržení tolerance vč. svislosti	kontrolní měření	průběžně	V	SD

<b>KZP: Omítky</b>					
Technické podklady: ČSN EN 1996-2 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1 ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti ČSN 73 2577 - Zkouška přídržnosti povrchové úpravy stavebních konstrukcí k podkladu ČSN EN 998-1 ed.2 - Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malta pro vnitřní a vnější omítky					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	úpravy podkladu omítky, dilatace	vizuální kontrola	před započítím prací	SV	SD
2	přídržnost omítky	vizuální kontrola (zkouška odtrhem)	po dokončení	SV	SD
3	rovinnost omítek a svislost	kontrolní měření	každá ucelená plocha	SV	SD
4	ošetřování čerstvých omítek	průběžně	po dokončení	SV	SD

<b>KZP: Izolace tepelné</b>					
Technické podklady: ČSN 73 0540-1 - Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie ČSN 73 0540-2 - Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky + Změna: Z1 ČSN 73 0540-3 - Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin ČSN 73 0540-4 - Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	kvalita materiálů a výrobků	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad, SD
2	sestava a upevnění izolace	vizuální kontrola	1x/100 m <sup>2</sup>	SV	SD
3	ochrana izolace	vizuální kontrola	1x/100 m <sup>2</sup>	SV	SD

<b>KZP: Konstrukce klempířské</b>					
Technické podklady: ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí + Změna: Z1					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	kontrola podkladů	vizuální kontrola	před zahájením prací	SV	SD
3	rozměry a prostorové sestavení, přesahy	namátkové kontrolní měření	1x/100 m <sup>2</sup>	SV	SD
4	dodržení spádů	namátkové kontrolní měření	1x/100 m <sup>2</sup>	SV	SD
5	provedení a upevnění, spoje a dilatace	vizuální kontrola	1x/100 m <sup>2</sup>	SV	SD
6	povrchová úprava, nátěry	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD

<b>KZP: Konstrukce zámečnické</b>					
Technické podklady: ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí + Změna: Z1 ČSN EN ISO 12944-5 - Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy ČSN EN 1090-1 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců + Oprava: Opr.1 + Změna Z1, Z2 ČSN EN 1090-1+A1 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců ČSN 73 4130 - Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky Manuál nátěrů od dodavatelů barev					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů a výrobků	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	rozměrové a prostorové sestavení	namátkové kontrolní měření	1x/10 t	SV	SD
3	kontrola svarů, ukotvení konstrukce	ultrazvuk, RTG	dle projektu	SV	SD
4	geodetické zaměření	kontrolní měření	dle projektu	SV	SD
5	funkční schopnost	namátková funkční zkouška	1x/5 t	SV	SD
6	nátěry	vizuální kontrola, namátkové kontrolní měření	1x/5 t	SV	SD

<b>KZP: Dlažby a obklady</b>					
Technické podklady: ČSN 72 4801 - Výrobky zdravotnické keramiky. Názvy a definice ČSN EN 14688 - Zdravotnětechnické zařizovací předměty – Umyvadla ČSN EN 998-1 ed.2 - Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malta pro vnitř. a vněj. omítky ČSN EN 998-2 ed.2 - Specifikace malt pro zdivo - Část 2: Malta pro zdění ČSN 73 3450 - Obklady keramické a skleněné + Změna: Z1 ČSN 72 5250 - Chemicky odolná stavební kamenina - Požadavky a zkušební metody ČSN 74 4505 - Podlahy - Společná ustanovení ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti Technologické pokyny pro tmely a lepidla (podklad)					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad
2	povrch pokladu, pevnost, dilatace, hydroizolace, rovinnost podkladu	vizuální kontrola	před zahájením prací	SV	SD
3	spárování, šířka spár, vzhled, dilatace	vizuální kontrola, měření	1x/200m <sup>2</sup> , každá místn	SV	SD
4	rovinnost a svislost povrchu, drsnost povrchu	kontrolní měření	1x/200m <sup>2</sup> , každá místn	SV	SD
5	spády - sklon dlažby	kontrolní měření	1x/200m <sup>2</sup> , každá místn	SV	SD

<b>KZP: Sádrokartonové konstrukce</b>					
Technické podklady: ČSN EN ISO 1482 - Šrouby do plechu se zápustnou hlavou s drážkou ČSN 73 0821 ed.2 - Požární bezpečnost staveb - Požární odolnost stavebních konstrukcí ČSN EN 1996-2 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1 ČSN EN ISO 12944-5 - Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 5: Ochranné nátěrové systémy Technologické a montážní pokyny výrobce					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů a výrobků	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	stavební připravenost rovinnost hr. stavby	vizuální kontrola	před zahájením prací	SV	SD
3	prostorové sestavení	kontrolní měření	1x/500m <sup>2</sup>	SV	SD
4	finální provedení povrchů	vizuální kontrola	každá souvislá část	SV	SD

<b>KZP: Ustřední teplovodní vytápění</b>					
Technické podklady: ČSN 06 0310 - Tepelné soustavy v budovách - Projektování a montáž ČSN 06 1008 - Požární bezpečnost tepelných zařízení ČSN 06 0830 - Tepelné soustavy v budovách - Zabezpečovací zařízení + Oprava: Opr.1 ČSN 13 0072 - Potrubí. Označování podle provozní tekutiny					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita výrobků	doklady o jakosti	každá dodávka	SV	doklady o jakosti
2	stavební připravenost (omítky pod tělesa ÚT, niky, příčky, prostupy)	vizuální kontrola	každá ucelená část	SV	SD
3	rozměry vedení potrubí, spády, dilatace, topná tělesa,	kontrolní měření, vizuální kontrola	každá ucelená část	SV	SD
4	upevnění potrubí	namátková kontrola	každá ucelená část	SV	SD
5	těsnost celého zařízení	zkouška těsnosti	kompletní systém	SV	protokol,SD
6	výkon a funkce soustavy	topná zkouška, dilatační	kompletní systém	SV	protokol,SD
7	odzkoušení zabudovaných zařízení	protokoly o odzkoušení	jednotlivá zařízení	SV	protokoly
8	funkční zkoušky - provozní	protokol o odzkoušení	kompletní systém	SV	protokol

<b>KZP: Elektrické rozvody</b>					
Technické podklady: ČSN 33 2130 ed.2 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody ČSN 33 1500 - Elektrotechnické předpisy. Revize elektrických zařízení + Změna: Z1, Z2, Z3, Z4 ČSN EN 62305-1 až 4 - Ochrana před bleskem - Část 1 + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1; Část 2 + Oprava: Opr.1; Část 3 + Změna: A11, Z1 + Oprava: Opr.1; Část 4 + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1 ČSN EN 62305-1 ed. 2 - Ochrana před bleskem - Část 1 ČSN EN 62305-3 ed. 2 - Ochrana před bleskem - Část 3 ČSN EN 62305-4 ed. 2 - Ochrana před bleskem - Část 4 ČSN EN 60439-1 ed.2 - Rozváděče nn - Část 1 + Změna: A1, Z1 + Oprava: Opr.1 ČSN EN 60439-2 ed.2 - Rozváděče nn - Část 2 + Změna: A1 ČSN EN 60439-3 - Rozváděče nn - Část 3: Zvláštní požadavky pro rozváděče nn + Změna: A1, A2 ČSN EN 60439-4 ed.2 - Rozváděče nn - Část 4: Zvláštní požadavky pro stavenišť. rozváděče (ACS) ČSN EN 60439-5 ed.2 - Rozváděče nn - Část 5: Zvláštní požadav. na rozváděče distrib + Změna Z1					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis 3	Četnost 4	Provádí 5	Záznam 6
1	kvalita materiálů a použitých výrobků, rozvaděčů	doklad o jakosti a kompletnosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti a kompletnosti
2	převzetí pracoviště - kompletnost	vizuální kontrola	každá ucelená část	SV	SD
3	bezpečnost a správnost instalace	revizní zpráva	každý okruh	revizní technik	revizní zpráva
4	kompletnost, zařizovací předměty	vizuální kontrola	každá ucelená část	SV	SD
5	funkční odzkoušení	odzkoušení	každá ucelená část	SV	SD

<b>KZP: Natěry</b>					
Technické podklady: ČSN EN ISO 2808 - Natěrové hmoty - Stanovení tloušťky nátěru ČSN 67 3075 - Stanovení povrchové tvrdosti nátěru tužkami ČSN EN ISO 2409 - Natěrové hmoty - Mřížková zkouška ČSN EN ISO 8501-1 - Příprava ocelových povrchů před nanesením nátěrových hmot a obdobných výrobků - Vizuální vyhodnocení čistoty povrchu - Část 1: Stupně zarezavění a stupně přípravy ocelového podkladu bez povlaku a ocelového podkladu po úplném odstranění předchozích povlaků Manuály nátěrových hmot výrobce					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti		SV	doklad o jakosti
2	příprava povrchů - očištění, otryskání	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
3	kontrola prostředí a teploty ovzduší	kontrolní měření	denně	SV	SD
4	počet, složení, přilnavost a tloušťka vrstev	namátkové kontrolní měření	1x/200m <sup>2</sup>	SV	SD
5	barevný odstín	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
6	vzhled povrchu	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD

<b>KZP: Vnitřní vodovod</b>					
Technické podklady: ČSN 73 6660 - Vnitřní vodovody + Změna: Z1, Z2, Z3 ČSN EN ISO 12241 - Tepelně izolační výrobky pro zařízení budov a průmyslové instalace - Pravidla výpočtu ČSN ISO 9223 - Koroze kovů a slitin. Korozní agresivita atmosfér. Klasifikace ČSN 13 0072 – Potrubí. Označování potrubí podle provozní tekutiny Manuál výrobce ochranného nátěru					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita výrobků	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	kontrola rozměrů a vedení potrubí ( sklon, dilatace, vyústění)	vizuální kontrola, namátkové kontrolní měření	1x/100 m	SV	SD
3	upevnění vedení a připojení armatur	namátková kontrola	1x/100 m	SV	SD
4	izolace potrubí	vizuální kontrola	1x/100 m	SV	SD
5	protikorozní ochrana potrubí a kotevnic prvků	vizuální kontrola, kontrola aplikace	1x/100 m	SV	SD
6	počet, druh a rozmístění zařizovacích předmětů kompletnost zařízení	vizuální kontrola	všechny zařizovací předměty	SV	SD
7	vodotěsnost	tlaková zkouška	každá větev nebo úsek	SV	protokol
8	funkční odzkoušení	kontrolní provoz	kompletní systém	SV	SD

<b>KZP: Zasklení</b>					
Technické podklady: ČSN 73 3440 - Stavební práce. Sklenářské práce stavební. Základní ustanovení Technické pokyny a normy výrobce					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti, atest bezpečnostního skla	každá dodávka	SV	doklad o jakosti, atest bezpečnostního skla
2	šířka polodrážek a drážek	namátkové kontrolní měření	1x/200m <sup>2</sup>	SV	SD
3	uchycení, zatmělení skla, očištění	vizuální kontrola	každý prvek	SV	SD

<b>KZP: Výplně otvorů</b>					
Technické podklady: ČSN 73 3130 - Stavební práce. Truhlářské práce stavební. Základní ustanovení. ČSN EN 1090-1 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1, Z2 ČSN EN 1090-1+A1 - Provádění ocelových konstrukcí a hliníkových konstrukcí - Část 1: Požadavky na posouzení shody konstrukčních dílců Manuál výrobce: podmínky aplikace, vhodnost tmelů a zálivkových hmot					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita výrobků	doklad o jakosti a kompletnosti	všechny druhy výrobků	SV	doklad o jakosti
2	směrové a výškové osazení, rovinnost a svislost	vizuální prohlídka, namátkové kontrolní měření	1x/10 - 50 ks	SV	SD
3	zakotvení do konstrukce (kotvící prvky, tepelné izolace rámu, klempířské prvky)	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
4	těsnost spár, zališťování, zkouška funkčnosti	namátková kontrola	1x/50ks	SV	SD
5	kompletnost kování, vybavení výplní	namátková kontrola	1x/50ks	SV	SD
6	povrchové úpravy	namátková kontrola	1x/50 ks	SV	SD

<b>KZP: Fasádní úpravy</b>					
Technické podklady: ČSN EN 998-1 ed.2 - Specifikace malt pro zdivo - Část 1: Malta pro vnitřní a vnější omítky ČSN EN 1996-2 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1 ČSN 73 3251 - Navrhování konstrukcí z kamene ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí + Změna: Z1 Technologické pokyny a manuály výrobce					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	povrchy (rovinnost zdiva, osazení fasádních prvků, vyplnění spár, klempířské prvky, kamenické prvky)	vizuální kontrola, kontrolní měření	1x500 m <sup>2</sup>	SV	SD
3	odstín, počet vrstev, jednotnost odstínu	vizuální kontrola	1x/500 m <sup>2</sup>	SV	SD
4	vzhled, detaily	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
5	osazení klempířských prvků	vizuální kontrola	každá ucelená plocha	SV	SD

<b>KZP: Provádění střešního pláště</b>					
Technické podklady: ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení ČSN 73 1901 - Navrhování střech - Základní ustanovení ČSN 75 6760 - Vnitřní kanalizace ČSN 73 3610 - Navrhování klempířských konstrukcí + Změna: Z1					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	dokončenost podkladních vrstev, vyzdění atik, provedení střešních svodů, nátěry VSŽ	vizuální kontrola	před zahájením prací	SV	SD
3	jednotlivé vrstvy pláště, dodržení skladby, přesahy, ventilační střešní systém	vizuální kontrola	každá vrstva	SV	SD
4	provádění tepelných izolací - zakrývání	vizuální kontrola	průběžně	SV	SD
5	osazení klempířských prvků, jejich rovinnost a spády, nátěry	vizuální kontrola	před zahájením hydroizolace	SV	SD
6	podklad pro hydroizolace, rovinnost, spády	kontrolní měření	před zahájením hydroizolace	SV	SD
7	mikroventilace, napojení na venkovní ovzduší	vizuální kontrola	po dokončení mikroventilace	SV	SD
8	prostupy střešním pláštěm, opracování	vizuální kontrola	každý vstup	SV	SD

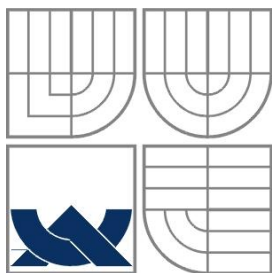
<b>KZP: Podlahové konstrukce</b>					
Technické podklady: ČSN 74 4505 - Podlahy - Společná ustanovení ČSN EN 1996-2 - Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí - Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva + Oprava: Opr.1 + Změna: Z1 ČSN P 73 0600 - Hydroizolace staveb - Základní ustanovení ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí + Oprava: Opr.1 ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda + Změna: A1, A2, Z1, Z2, Z3 ČSN 73 0205 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	podklady - rovinnost, tloušťka, hydroizolace, tepelná izolace	vizuální kontrola, kontrolní měření	každá ucelená část	SV	SD
2	vstupní kontrola betonových směsí	průkazní zkouška	před zahájením prací	autorizovaná zkušebna	protokol
3	rovinnost konečných úprav	vizuální kontrola, kontrolní měření	každá ucelená část	SV	SD
4	provedení dilatačních spár, výplně, tloušťky, dilatační pole	vizuální kontrola, kontrolní měření	každá ucelená část	SV	SD
5	konečné úpravy - pevnost a vlhkost podkladů	vizuální kontrola, kontrolní měření	před zahájením konečných úprav	SV	SD
6	technologie konečných úprav, tloušťky, dilatační spáry	vizuální kontrola, kontrolní měření	průběžně	SV	SD
7	plovoucí podlahy - dilatace, dilatace kolem prostupujících částí	vizuální kontrola, kontrolní měření	každá ucelená část	SV	SD

<b>KZP: Podhledy</b>					
Technické podklady od výrobce					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 7
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	dokončenost předcházejících prací	vizuální kontrola	před zahájením prací	SV	SD
3	nosný rošt - rozvržení	vizuální kontrola, kontrolní měření	každá ucelená část	SV	SD
4	tepelné a zvukové izolace	vizuální kontrola	každá ucelená část	SV	SD
5	vzhled, dokončovací prvky	vizuální kontrola	každá ucelená část	SV	SD

<b>KZP: Stokové sítě - kanalizační přípojky</b>					
Technické podklady: ČSN 75 6101 - Stokové sítě a kanalizační přípojky ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN EN 1916 - Trouby a tvarovky z prostého betonu, drátkobetonu a železobetonu + Oprava: Opr.1 ČSN EN 295-1 - Kameninové trouby, tvarovky a spoje trub pro venkovní a vnitřní kanalizaci. Část 1: Požadavky + Změna: A1+A2, A3, N1, Z1 ČSN 73 0202 - Geometrická přesnost ve výstavbě. Základní ustanovení ČSN 75 6909 - Zkoušky vodotěsnosti stok a kanalizačních přípojek					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	geodetické zaměření výškové, směrové, nápojné body	vizuální kontrola, kontrolní měření	před zahájením prací	SV	SD
3	kontrola pažení rýh, odvodnění, ražené přípojky	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
3	betony - konzistence,	sednutí kužele	1x denně	SV	SD
4	betony - pevnost	zkoušky krychelné pevnosti	1x/50-200m <sup>3</sup>	autorizovaná zkušebna	protokol
5	kontrola obetonování potrubí	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
6	dokončenost objektů, šachty, napojovací body	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
7	těsnění trub a šachet	zkouška vodotěsnosti	každá větev	SV	protokol, SD
8	kontrola hutnění zásypů	kontrolní měření	dle PD	SV	SD

<b>KZP: Vodovodní přípojky</b>					
Technické podklady: ČSN 75 5411 - Vodovodní přípojky ČSN 73 6133 - Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací ČSN 75 5911 - Tlakové zkoušky vodovodního a závlahového potrubí + Změna: Z1 ČSN 72 1006 - Kontrola zhutnění zemin a sypanin					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	kvalita materiálů (potrubí a armatury)	doklad o jakosti	každá dodávka	SV	doklad o jakosti
2	geodetické zaměření výškové, směrové	vizuální kontrola, kontrolní měření	před zahájením prací	SV	SD
3	úprava dna, kotvící bloky	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
4	uložení potrubí - materiál, spoje, armatury, bloky, podložení, napojení, izolace potrubí	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
5	tlakové zkoušky potrubí, armatur a objektů	tlaková zkouška	každá větev	SV	protokol, SD
6	dokončenost objektů, šachty a pod	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
7	čistota vnitřního potrubí	proplach, profuk	každá větev	SV	SD
8	obsyp a kotvení potrubí	vizuální kontrola	každá větev	SV	SD
9	kontrola hutnění zásypů	kontrolní měření	dle PD	SV	SD

<b>KZP: Silnoproud</b>					
Technické podklady: ČSN EN 60529 - Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód) + Změna: A1 ČSN EN 60439-1 ed.2 - Rozváděče nn - Část 1: Zkoušené rozváděče + Změna: A1, Z1 + Oprava: Opr.1 ČSN EN 60332-3-10 - Zkoušky el. a optic. kabelů v podmínkách požáru - Část 3-10 ČSN EN 60332-3-21 - Zkoušky el. a optic. kabelů v podmínkách požáru - Část 3-21 ČSN EN 60332-3-22 - Zkoušky el. a optic. kabelů v podmínkách požáru - Část 3-22 ČSN EN 60332-3-23 - Zkoušky el. a optic. kabelů v podmínkách požáru - Část 3-23 ČSN EN 60332-3-24 - Zkoušky el. a optic. kabelů v podmínkách požáru - Část 3-24 Technické podklady výrobce					
Pol. č. 1	Inspekce, zkouška 2	Předpis: 3	Četnost: 4	Provádí: 5	Záznam: 6
1	Rozvaděče: kvalita materiálů	protokol o jakosti a kompatibilitě	každá dodávka	SV, Technik	protokol o jakosti a kompatibilitě
2	zkouška krytí	protokol o zkoušce krytí	každá dodávka	SV, Technik	protokol o zkoušce krytí
3	zkouška zkratové odolnosti	protokol	každá dodávka	SV, Technik	protokol
4	obloukový zkrat transformátory	protokol	každá dodávka	SV, Technik	protokol
5	kvalita materiálů	atest výrobce	každá dodávka	SV, Technik	atest
6	měření izolačního odporu kabely	předpis výrobce	každá dodávka	SV, Technik	protokol
7	kvalita materiálů	atest výrobce	každá dodávka	SV, Technik	atest



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C XI. VÝPOČTY A POSOUZENÍ TEPELNĚ IZOLAČNÍCH VLASTNOSTNÍ ZATEPLENÝCH OBVODOVÝCH STĚN

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

1. TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍCH KONSTRUKCÍ .....	141
--	-----



## 1. Tepelně technické posouzení stavebních konstrukcí

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m <sup>2</sup> K)			Vyhoví	
	Výpočet	Požadovaný	Doporučený	Požadované	Doporučené
Obvodová stěna KZS	0,277	0,30	0,25	ANO	NE
Obvodová stěna Cembonit	0,258	0,30	0,25	ANO	NE
Obvodová stěna Rheinzink	0,258	0,30	0,25	ANO	NE
Podhled v garážích KZS	0,163	0,24	0,16	ANO	NE
Plochá střecha	0,175	0,24	0,16	ANO	NE

Požadovaný a doporučený součinitel prostupu tepla vychází z ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky.

Skladby jednotlivých konstrukcí s grafy rozložení tlaků vodních par jsou v následující příloze.

# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

**Teplota 2010**

Název úlohy : **Kontaktní zateplovací systém - obvodové stěny**

Zpracovatel : Jan Dokoupil

Zakázka :

Datum : 29.12.2012

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

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

## **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0.0300	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton 3	0.2500	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
3	Baumit disperz	0.0010	0.6000	1010.0	1800.0	50.0	0.0000
4	Isover Orsil N	0.1500	0.0430	1150.0	100.0	1.1	0.0000
5	Baumit disperz	0.0010	0.6000	1010.0	1800.0	50.0	0.0000
6	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

## **Okrajové podmínky výpočtu :**

Teplý odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Teplý odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Teplý odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Teplý odpor konstrukce R : 3.67 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.261 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.28 / 0.31 / 0.36 / 0.46 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.8E+0010 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 385.9  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 12.6 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.73 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.937

### Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

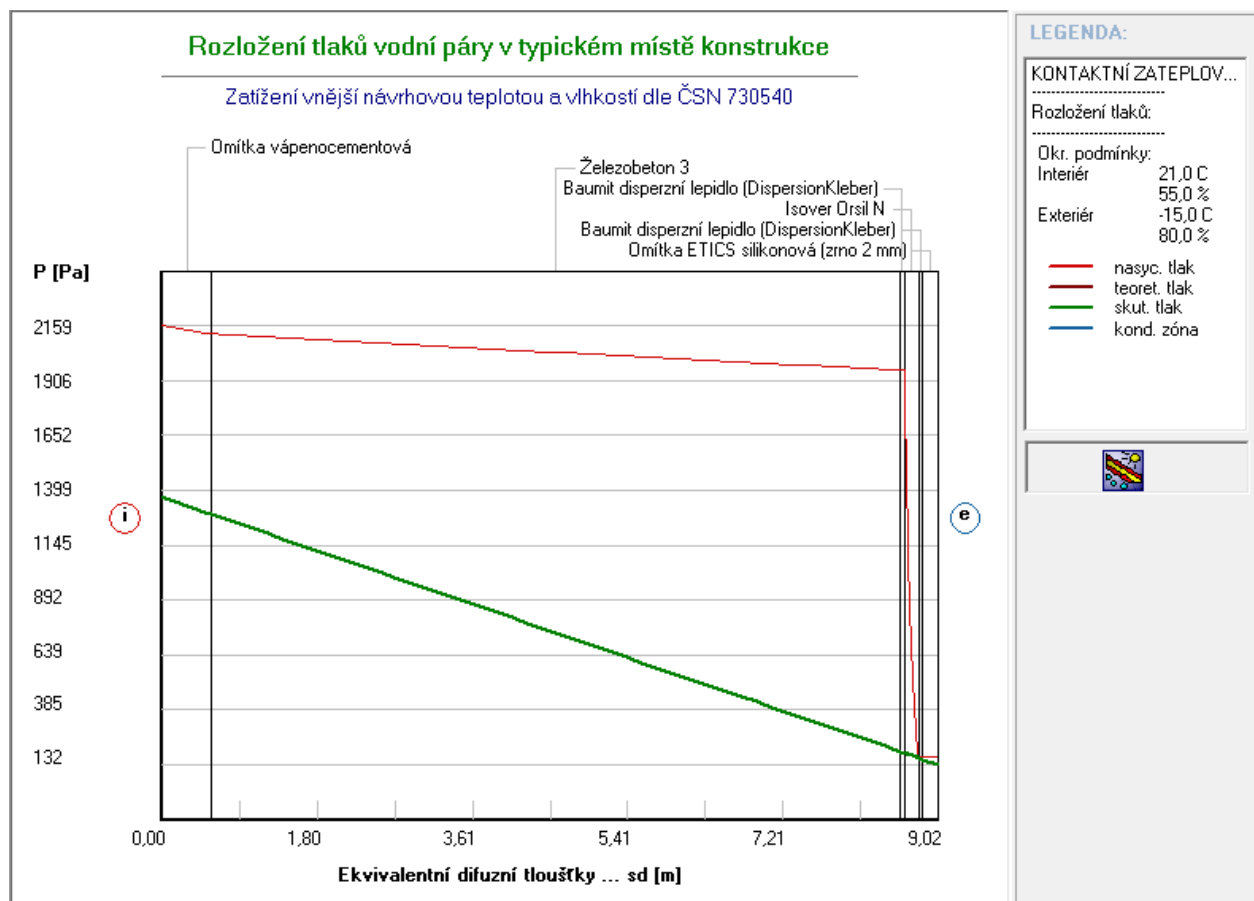
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	e
tepl.[C]:	18.7	18.5	17.1	17.1	-14.6	-14.6	-14.6
p [Pa]:	1367	1289	193	186	163	156	132
p,sat [Pa]:	2159	2122	1954	1953	171	171	170

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.740E-0008 kg/m2s

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

**STOP, Teplo 2010**



# HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU VZDUCHOVOU VRSTVOU

## RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

Mezera 2011

Název úlohy : **stěna30**  
 Zpracovatel : USER  
 Zakázka : DP Dokoupil  
 Datum : 9.1.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 1  
 Šířka hodnoceného výseku kce : 1,00 m  
 Rozdíl výšek vstup/výstup dV : 3,00 m  
 Aerodynam.součinitelé C1/C2 : 0,60 / -2,00  
 Parametry vnějšího vzduchu Te/RHe : -15,0 C & 84,0 %  
 Rychlost větru v : 0,0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 1,00/ 0,01 m  
 Typ : volný otvor  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 1,00/ 0,01 m  
 Typ : volný otvor

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

číslo	výška-zač.	výška-kon.	šířka	délka	orientace
1	0.040	0.040	1.000	3.000	svislá nahoru

#### Zadané konstrukce :

Kce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

č.	Název vrstvy	d [m]	Lambda	Mi
1	Omlítka vápenocemento	0.0150	0.9900	19.000
2	Porotherm 30 P+D na	0.3000	0.2600	10.000
3	Orsil M	0.1000	0.0440	1.100

Otevřená vzduchová vrstva (přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h))

1	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	78.800
---	--------------	--------	--------	--------

číslo	úsek	Tai/RHi	Te/RHe	vrstvy	Rv	Rz	Zpv	Zpz
1	1-1	20.6/ 55.0	-15.0/ 84.0	3+1	3.44	0.04	18.0	4.2

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

Poznámka: Rv, Rz .... tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W]  
 Zpv, Zpz .. difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s]

### VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tab.souč.vřaz.odporů Ksi : 1.50

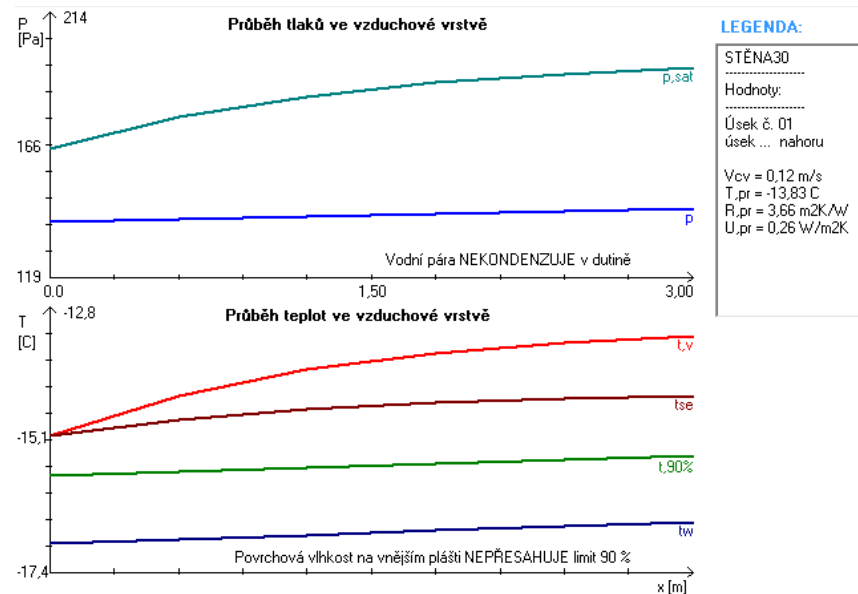
úsek č.	Rv	Uv	Rz	Uz	t,Prům	U,Prům	R,Prům	Rcv	Vcv
1	3.44	0.270	0.04	4.648	-13.83	0.261	3.66	0.176	0.1212

x[m]	t [C]	RH [%]	p [kPa]	p,sat[kPa]	Tse[C]	Twv[C]	fRsi	fRsi,N
0.00	-15.00	84.0	0.139	0.165	-15.00	-16.88	---	---
0.60	-14.30	79.3	0.140	0.176	-14.72	-16.80	0.396	-1.144
1.20	-13.84	76.6	0.141	0.184	-14.54	-16.73	0.396	-0.665
1.80	-13.56	75.1	0.142	0.188	-14.43	-16.65	0.396	-0.496
2.40	-13.37	74.4	0.143	0.192	-14.36	-16.58	0.396	-0.402
3.00	-13.25	74.1	0.144	0.194	-14.31	-16.51	0.396	-0.336

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
 Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
 Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/m2K]  
 U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/m2K]  
 R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
 Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
 Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
 T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
 RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
 Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
 Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
 fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
 fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2011



# HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU VZDUCHOVOU VRSTVOU

## RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

Mezera 2011

Název úlohy : **Stěna**  
 Zpracovatel : USER  
 Zakázka : DP  
 Datum : 9.1.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 1  
 Šířka hodnoceného výseku kce : 1,00 m  
 Rozdíl výšek vstup/výstup dV : 3,00 m  
 Aerodynam.součinitelé C1/C2 : 0,60 / -2,00  
 Parametry vnějšího vzduchu Te/RHe : -15,0 C & 84,0 %  
 Rychlost větru v : 0,0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 1,00/ 0,01 m  
 Typ : volný otvor  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 1,00/ 0,01 m  
 Typ : volný otvor

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

číslo	výška-zač.	výška-kon.	šířka	délka	orientace
1	0.040	0.040	1.000	3.000	svislá nahoru

#### Zadané konstrukce :

Kce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

č.	Název vrstvy	d [m]	Lambda	Mi
1	Omlítka vápenocemento	0.0150	0.9900	19.000
2	Železobeton 3	0.2500	1.7400	32.000
3	Orsil M	0.1500	0.0440	1.100

Otevřená vzduchová vrstva (přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0.0000 g/(m2.h))

1	Desky CETRIS	0.0100	0.2400	78.800
---	--------------	--------	--------	--------

číslo	úsek	Tai/RHi	Te/RHe	vrstvy	Rv	Rz	Zpv	Zpz
1	1-1	20.6/ 55.0	-15.0/ 84.0	3+1	3.57	0.04	44.9	4.2

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

Poznámka: Rv, Rz .... tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W]  
 Zpv, Zpz .. difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s]

### VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tab.souč.vřaz.odporů Ksi : 1.50

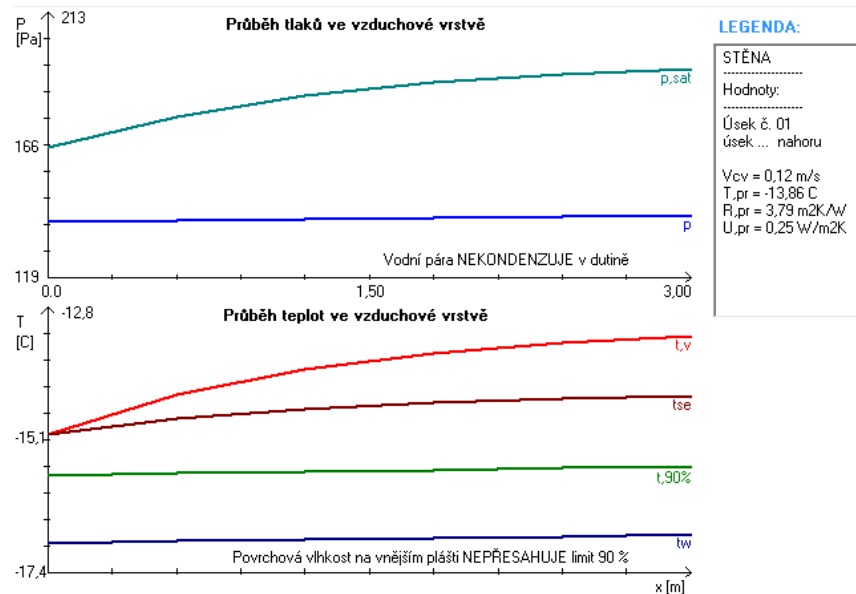
úsek č.	Rv	Uv	Rz	Uz	t,Prům	U,Prům	R,Prům	Rcv	Vcv
1	3.57	0.261	0.04	4.648	-13.86	0.253	3.79	0.177	0.1194

x[m]	t [C]	RH [%]	p [kPa]	p,sat[kPa]	Tse[C]	Twv[C]	fRsi	fRsi,N
0.00	-15.00	84.0	0.139	0.165	-15.00	-16.88	---	---
0.60	-14.31	79.1	0.139	0.176	-14.73	-16.85	0.396	-1.237
1.20	-13.87	76.2	0.139	0.183	-14.55	-16.82	0.396	-0.765
1.80	-13.59	74.5	0.140	0.188	-14.44	-16.79	0.396	-0.610
2.40	-13.42	73.5	0.140	0.191	-14.37	-16.76	0.396	-0.532
3.00	-13.30	72.9	0.141	0.193	-14.33	-16.73	0.396	-0.483

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
 Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
 Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/m2K]  
 U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/m2K]  
 R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
 Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
 Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
 T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
 RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
 Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
 Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
 fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
 fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2011



# HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU VZDUCHOVOU VRSTVOU

## RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

### Mezera 2011

Název úlohy : **stěna**  
 Zpracovatel : USER  
 Zakázka : DP  
 Datum : 9.1.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 1  
 Šířka hodnoceného výseku kce : 1,00 m  
 Rozdíl výšek vstup/výstup dV : 6,50 m  
 Aerodynam.součinitel C1/C2 : 0,60 / -2,00  
 Parametry vnějšího vzduchu Te/RHe : -15,0 C & 84,0 %  
 Rychlost větru v : 0,0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0,80/ 0,04 m  
 Typ : síťka  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0,80/ 0,04 m  
 Typ : síťka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

číslo	výška-zač.	výška-kon.	šířka	délka	orientace
1	0,040	0,040	1,000	6,500	svislá nahoru

#### Zadané konstrukce :

Kce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

č.	Název vrstvy	d [m]	Lambda	Mi
1	Omlítka vápenocemento	0,0150	0,9900	19,000
2	Porotherm 30 P+D na	0,3000	0,2600	10,000
3	Orsil M	0,1000	0,0440	1,100
Otevřená vzduchová vrstva (přídavný difúzní tok z vnitřního pláště: 0,0000 g/(m2.h))				
1	OSB desky	0,0180	0,1300	50,000
2	Zinek	0,0020	110,0000	1000000,019

číslo	úsek	Tai/RHi	Te/RHe	vrstvy	Rv	Rz	Zpv	Zpz
1	1- 1	20,6/ 55,0	-15,0/ 84,0	3+2	3,44	0,14	18,0	10629,5

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

Poznámka: Rv, Rz .... tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m2K/W]  
 Zpv, Zpz .. difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10-9 m/s]

### VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tab.souč.vřaz.odporů Ksi : 4,83

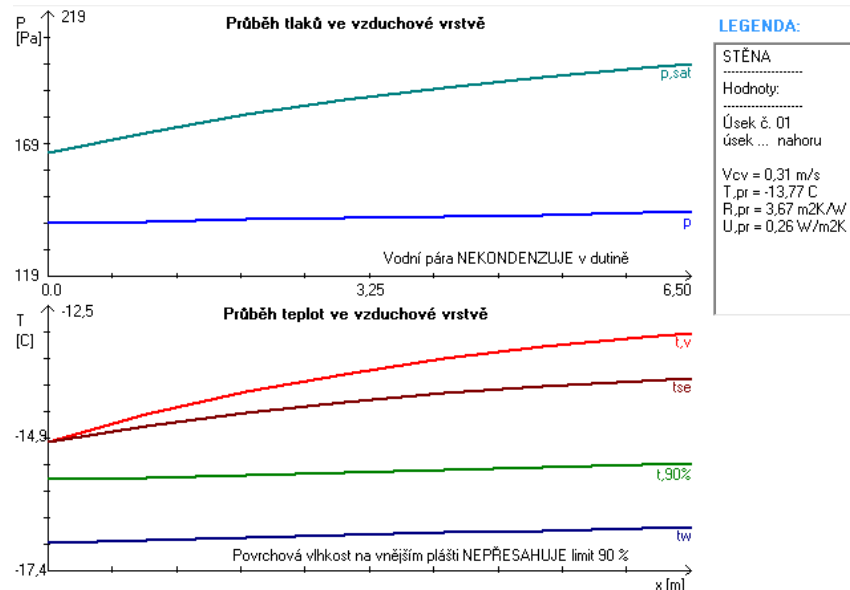
úsek č.	Rv	Uv	Rz	Uz	t,Prům	U,Prům	R,Prům	Rcv	Vcv
1	3,44	0,270	0,14	3,206	-13,77	0,261	3,67	0,086	0,3142

x[m]	t [C]	RH [%]	p [kPa]	p,sat[kPa]	Tse[C]	Twv[C]	fRsi	fRsi,N
0,00	-15,00	84,0	0,139	0,165	-15,00	-16,88	---	---
1,00	-14,49	80,5	0,139	0,173	-14,70	-16,83	0,583	-1,605
2,00	-14,08	77,9	0,140	0,180	-14,46	-16,78	0,583	-0,871
3,00	-13,74	75,8	0,141	0,185	-14,26	-16,73	0,583	-0,622
4,00	-13,46	74,3	0,141	0,190	-14,10	-16,69	0,583	-0,494
5,00	-13,24	73,1	0,142	0,194	-13,97	-16,64	0,583	-0,413
6,00	-13,05	72,2	0,142	0,197	-13,86	-16,59	0,583	-0,357
6,50	-12,97	71,8	0,143	0,199	-13,82	-16,57	0,583	-0,334

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
 Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
 Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/m2K]  
 U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/m2K]  
 R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m2K/W]  
 Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m2K/W]  
 Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
 T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
 RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
 Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
 Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
 fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
 fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

### STOP, Mezera 2011



# HODNOCENÍ KONSTRUKCÍ S OTEVŘENOU VZDUCHOVOU VRSTVOU

## RYCHLOST PROUDĚNÍ VZDUCHU, PRŮBĚH TEPLOT A TLAKŮ VE VĚTRANÉ VRSTVĚ

podle ČSN 730540

### Mezera 2011

Název úlohy : **stěna**  
 Zpracovatel : USER  
 Zakázka : DP  
 Datum : 9.1.2013

### KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :

#### Základní parametry úlohy :

Počet úseků dutiny : 1  
 Šířka hodnoceného výseku kce : 1,00 m  
 Rozdíl výšek vstup/výstup dV : 6,50 m  
 Aerodynam.součinitel C1/C2 : 0,60 / -2,00  
 Parametry vnějšího vzduchu Te/RHe : -15,0 C & 84,0 %  
 Rychlost větru v : 0,0 m/s  
 Vstupní otvor: Šířka/Výška: 0,80/ 0,04 m  
 Typ : síťka  
 Výstupní otvor: Šířka/Výška: 0,80/ 0,04 m  
 Typ : síťka

#### Zadané úseky vzduchové dutiny :

číslo	výška-zač.	výška-kon.	šířka	délka	orientace
1	0,040	0,040	1,000	6,500	svislá nahoru

#### Zadané konstrukce :

Kce č. 1 pro úsek č. 1 ... skladba od interiéru:

č.	Název vrstvy	d [m]	Lambda	Mi
1	Omlítka vápenocemento	0,0150	0,9900	19,000
2	Železobeton 3	0,2500	1,7400	32,000
3	Orsil M	0,1500	0,0440	1,100

Otevřená vzduchová vrstva (přidávaný difúzní tok z vnitřního pláště: 0,0000 g/(m<sup>2</sup>.h))

1	OSB desky	0,0180	0,1300	50,000
2	Zinek	0,0020	110,0000	1000000,019

číslo	úsek	Tai/RHi	Te/RHe	vrstvy	Rv	Rz	Zpv	Zpz
1	1- 1	20,6/ 55,0	-15,0/ 84,0	3+2	3,57	0,14	44,9	10629,5

Pro výpočet šíření vodní páry byla uplatněna přírážka k vnitřní průměrné vlhkosti 5 %.

Poznámka: Rv, Rz .... tepelný odpor vnitřního/vnějšího pláště [m<sup>2</sup>K/W]  
 Zpv, Zpz .. difúzní odpor vnitřního/vnějšího pláště [\*10<sup>-9</sup> m/s]

### VÝSLEDKY VYŠETŘOVÁNÍ DVOUPLÁŠŤOVÉ KONSTRUKCE :

Suma všech tab.souč.vřaz.odporů Ksi : 4,83

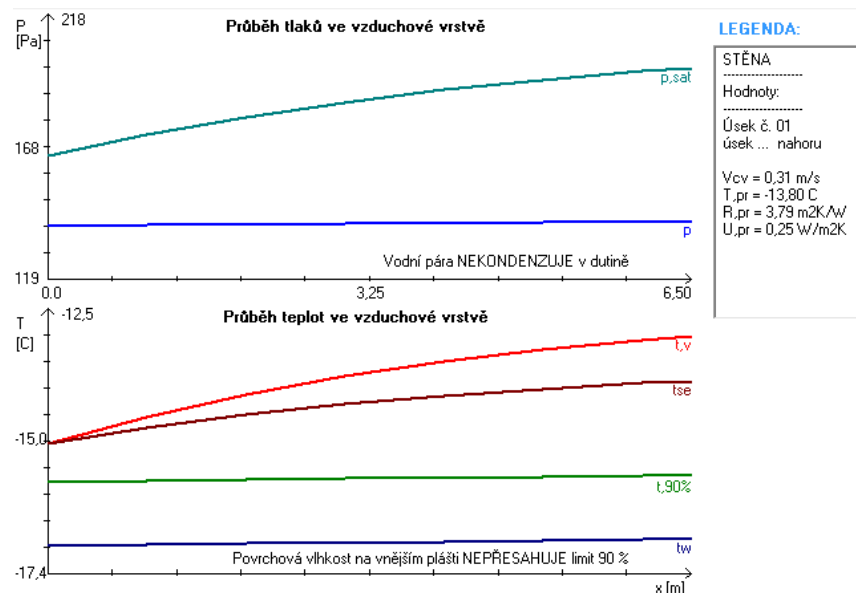
úsek č.	Rv	Uv	Rz	Uz	t,Prům	U,Prům	R,Prům	Rcv	Vcv
1	3,57	0,261	0,14	3,206	-13,80	0,252	3,79	0,087	0,3097

x[m]	t [C]	RH [%]	p [kPa]	p,sat[kPa]	Tse[C]	Twv[C]	fRsi	fRsi,N
0,00	-15,00	84,0	0,139	0,165	-15,00	-16,88	---	---
1,00	-14,50	80,4	0,139	0,173	-14,71	-16,86	0,583	-1,699
2,00	-14,10	77,6	0,139	0,179	-14,47	-16,84	0,583	-0,957
3,00	-13,77	75,4	0,139	0,185	-14,28	-16,82	0,583	-0,710
4,00	-13,50	73,7	0,140	0,189	-14,12	-16,80	0,583	-0,586
5,00	-13,28	72,4	0,140	0,193	-14,00	-16,78	0,583	-0,512
6,00	-13,10	71,4	0,140	0,196	-13,89	-16,76	0,583	-0,462
6,50	-13,02	70,9	0,140	0,198	-13,85	-16,75	0,583	-0,442

V úseku č. 1 nedochází ke kondenzaci vodní páry v proudícím vzduchu.  
 Nedochází ke kondenzaci vodní páry na vnitřním povrchu vnějšího pláště.

Poznámka: t,Prům ... průměrná teplota v provětrávané vzduchové vrstvě [C]  
 Uv, Uz ... souč. prostupu tepla vnitřního, resp. vnějšího pláště [W/m<sup>2</sup>K]  
 U,Prům ... průměrný souč. prostupu dvouplášťové konstrukce [W/m<sup>2</sup>K]  
 R,Prům ... průměrný tepelný odpor dvouplášťové konstrukce [m<sup>2</sup>K/W]  
 Rcv ..... tepelný odpor vzduchové vrstvy [m<sup>2</sup>K/W]  
 Vcv ..... rychlost proudění ve vzduchové vrstvě [m/s]  
 T ..... teplota vzduchu ve větrané vrstvě [C]  
 RH ..... relativní vlhkost vzduchu ve větrané vrstvě [%]  
 Tse ..... teplota vnitřního povrchu vnějšího pláště [C]  
 Twv ..... teplota rosného bodu v provětrávané vrstvě [C]  
 fRsi ..... teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště [-]  
 fRsi,N ... min. požad. teplotní faktor vnitřního povrchu vnějšího pláště dle ČSN 730540 [-]

STOP, Mezera 2011



# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

**Teplo 2010**

Název úlohy : **Kontaktní zateplovací systém - pohled garáží**

Zpracovatel : Jan Dokoupil

Zakázka :

Datum : 29.12.2012

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop - tepelný tok shora

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

## **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Dlažba keramic	0.0080	1.0100	840.0	2000.0	200.0	0.0000
2	Cemix 135 - Le	0.0040	0.5700	1200.0	1550.0	20.0	0.0000
3	Potěr polymerc	0.0480	0.9600	840.0	1200.0	38.0	0.0000
4	Polystyrenbeto	0.0600	0.0570	900.0	200.0	20.0	0.0000
5	Železobeton 2	0.2300	1.5800	1020.0	2400.0	29.0	0.0000
6	Baumit disperz	0.0010	0.6000	1010.0	1800.0	50.0	0.0000
7	Isover Orsil N	0.2000	0.0430	1150.0	100.0	1.1	0.0000
8	Baumit disperz	0.0010	0.6000	1010.0	1800.0	50.0	0.0000
9	Omítka ETICS s	0.0020	0.7000	840.0	1750.0	90.0	0.0000

## **Okrajové podmínky výpočtu :**

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

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W

Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C

Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C

Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %

Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 5.92 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.163 W/m<sup>2</sup>K

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

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

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 6.3E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 3263.7

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 17.5 h



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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.55 C  
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f,R_{si,p}$  : 0.960

### Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

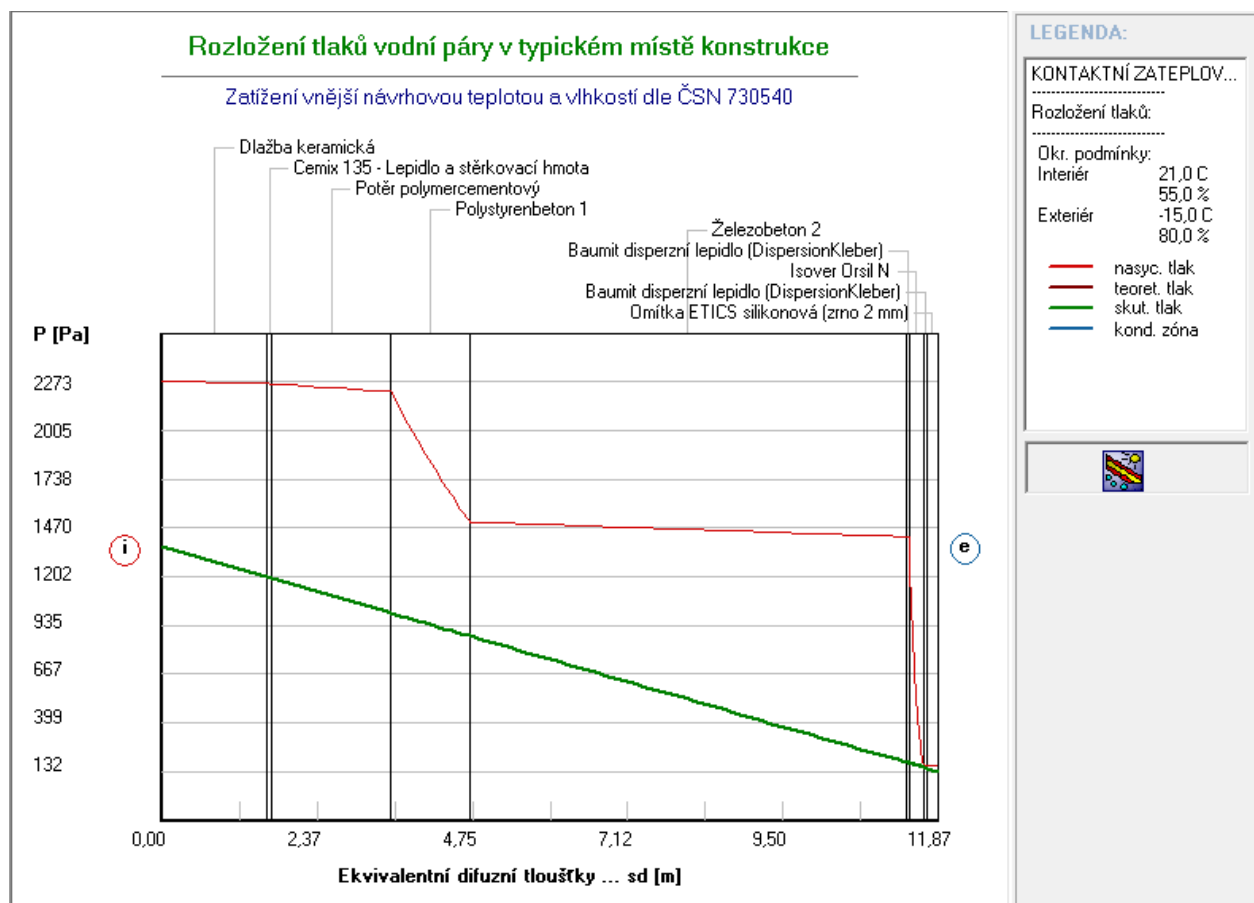
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	e
tepl.[C]:	19.6	19.5	19.5	19.2	13.1	12.2	12.2	-14.7	-14.8	-14.8
p [Pa]:	1367	1201	1192	1003	878	184	179	156	151	132
p,sat [Pa]:	2273	2266	2261	2220	1504	1423	1422	169	169	168

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

Množství difundující vodní páry  $G_d$  : 2.081E-0008 kg/m2s

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

STOP, Teplo 2010



# ZÁKLADNÍ KOMPLEXNÍ TEPELNĚ TECHNICKÉ POSOUZENÍ STAVEBNÍ KONSTRUKCE

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

## Teplo 2010

Název úlohy : **Rezidence Erasmus**

Zpracovatel : Jan Dokoupil

Zakázka :

Datum : 29.12.2012

## **KONTROLNÍ TISK VSTUPNÍCH DAT :**

Typ hodnocené konstrukce : Strop, střecha - tepelný tok zdola  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### **Skladba konstrukce (od interiéru) :**

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m <sup>3</sup> ]	Mi[-]	Ma[kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0.0300	0.9900	790.0	2000.0	19.0	0.0000
2	Železobeton 3	0.2300	1.7400	1020.0	2500.0	32.0	0.0000
3	PE folie	0.0001	0.3500	1470.0	900.0	144000.0	0.0000
4	Spádový EPS 10	0.0300	0.0370	1270.0	20.0	30.0	0.0000
5	EPS 150 S Stab	0.1600	0.0350	1270.0	25.0	30.0	0.0000

### **Okrajové podmínky výpočtu :**

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 21.0 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 80.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## **TISK VÝSLEDKŮ VYŠETŘOVÁNÍ :**

### **Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla dle ČSN EN ISO 6946:**

Tepelný odpor konstrukce R : 5.55 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.176 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k,c</sub> : 0.20 / 0.23 / 0.28 / 0.38 W/m<sup>2</sup>K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou dle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

Difuzní odpor konstrukce ZpT : 1.5E+0011 m/s  
Teplotní útlum konstrukce Ny\* : 514.5  
Fázový posun teplotního kmitu Psi\* : 10.5 h

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 19.46 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.957

**Difuze vodní páry v návrhových podmínkách a bilance vlhkosti dle ČSN 730540:**  
(bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a tlaků v návrhových okrajových podmínkách:

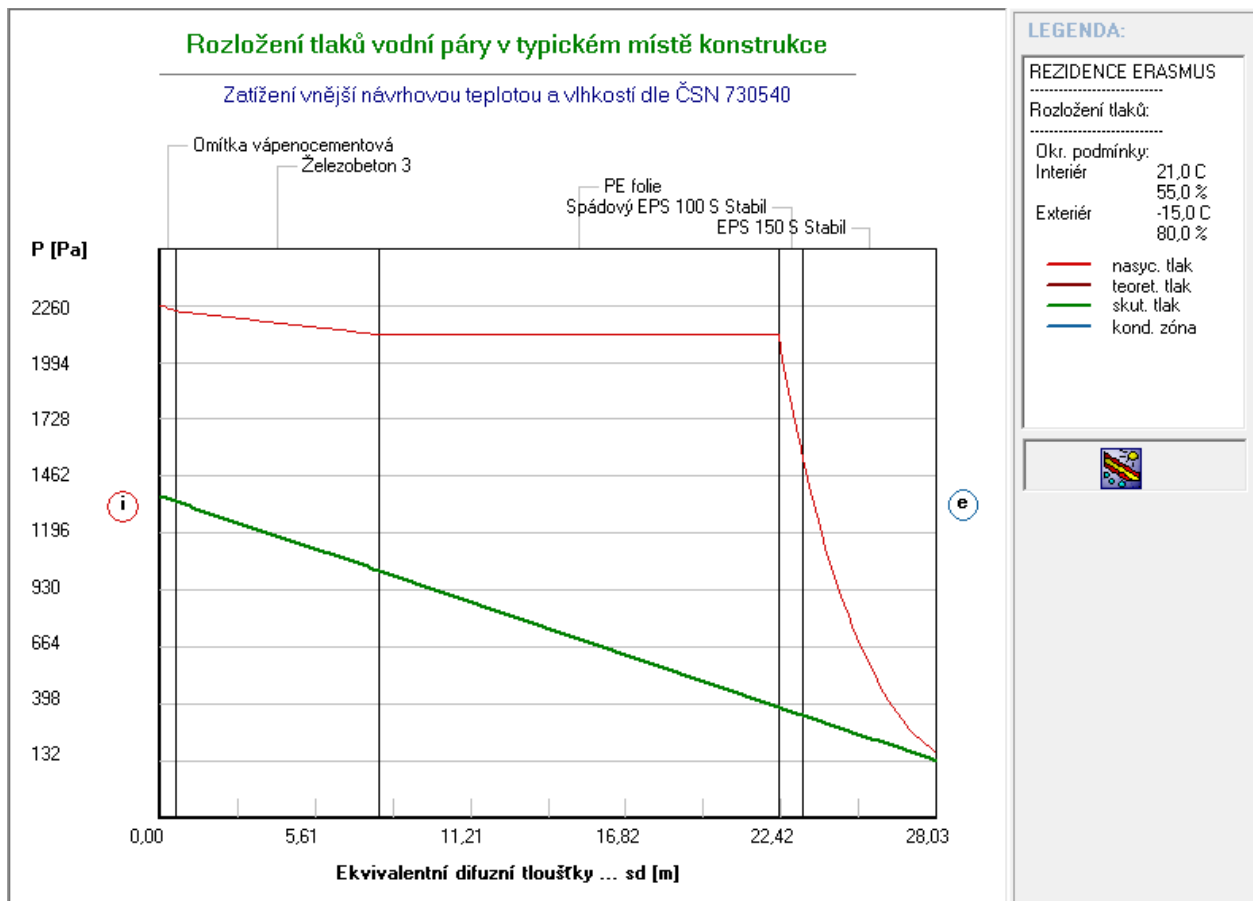
rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
tepl.[C]:	19.5	19.3	18.5	18.5	13.5	-14.8
p [Pa]:	1367	1342	1018	383	343	132
p,sat [Pa]:	2260	2234	2123	2122	1542	169

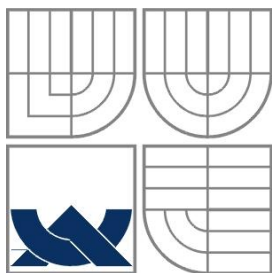
Při venkovní návrhové teplotě nedochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Množství difundující vodní páry Gd : 8.815E-0009 kg/m2s

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

**STOP, Teplo 2010**





VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB  
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## C XII. VZÁJEMNÉ POSOUZENÍ REALIZACE POUŽITÝCH ZATEPLOVACÍCH SYSTÉMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BC. JAN DOKOUPIL

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

DOC. ING. VÁCLAV HRAZDIL, CSC

BRNO 2013

## Obsah

<b>1. VÝBĚR ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU .....</b>	<b>155</b>
<b>2. POSTUP MONTÁŽE .....</b>	<b>155</b>
2.1. KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	155
2.2. ODVĚTRÁVANÉ SYSTÉMY .....	155
<b>3. POROVNÁNÍ .....</b>	<b>156</b>
3.1. KONTAKTNÍ ZATEPLOVACÍ SYSTÉM .....	156
3.2. ODVĚTRÁVANÉ SYSTÉMY .....	156

# 1. Výběr zateplovacího systému

Pro zateplování obvodových stěn se většinou používají dva typy zateplení. Vnější kontaktní zateplovací systém (ETICS) nebo odvětrávané systémy. Oba typy mají své výhody i nevýhody.

## 2. Postup montáže

### 2.1. Kontaktní zateplovací systém

U KZS jsou desky tepelné izolace nalepené na zateplovanou konstrukci, na ní je nalepena obvykle povrchová úprava kontaktním způsobem, obvykle nalepena výztužná tkanina a na ní tenkovrstvá omítka.

Kontaktní zateplování se v ČR provádí výhradně fasádním pěnovým polystyrenem nebo deskami z minerální vaty. Jednotlivé komponenty pro KZS jsou v dnešní době natolik sladěny, že je možné koupit všechny součásti od jednoho výrobce. Kromě požadavků v normě je však vhodné dodržet doporučené postupy zvoleného výrobce, kterých je v ČR celá škála. V těchto příručkách jsou podrobně popsány všechny možné detaily vyskytující se při provádění tohoto systému. Provádění se však musí řídit příslušnou normou ČSN 73 2902 – Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů.

### 2.2. Odvětrávané systémy

Princip odvětrávaného systému spočívá v tom, že tepelná izolace je připevněna na zateplovanou konstrukci pomocí drátu nebo kotev mezi nosnou konstrukci vnější vrstvy, která chrání tepelnou izolaci před povětrnostními vlivy. Mezi tepelnou izolací a vnější ochrannou vrstvou je vytvořena vzduchová mezera otevřená do exteriéru. U nižších konstrukcí je otevření pouze dole a nahoře, u vyšších konstrukcí může být vzduchová mezera otevřená i častěji.

Odvětrávaný systém je daleko náročnější na provedení. Při osazování kotev pro nosnou konstrukci musí být dopředu známo rozmístění ochranných prvků fasády. V dnešní době je již několik výrobců zabývajících se kompletními odvětrávanými systémy s vypracovanými detaily. Především je však nutné dbát na to, aby nevznikaly žádné vzduchové dutiny mezi jednotlivými deskami tepelné izolace. Pro

odvětrávané fasádní systémy není konkrétní norma, musí být však dodržena norma ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky

### **3. Porovnání**

#### **3.1. Kontaktní zateplovací systém**

Výhodami tohoto systému jsou menší tepelné mosty kotvícími prvky, nižší cena, menší tloušťka při stejných tepelně izolačních vlastnostech. Nevýhodou jsou horší difuzní vlastnosti oproti odvětrávanému systému a nutnost provádět povrchovou omítku v jedné ploše na jeden zátah.

#### **3.2. Odvětrávané systémy**

Velkou výhodou odvětrávacího systému je v tom, že vodní pára pronikající do exteriéru po průchodu nosnou konstrukcí bez problému projde i tepelnou izolací a je odvětrávaná vzduchovou mezerou. Tepelná izolace musí mít nízký difuzní odpor. Nevýhodou je však vyšší cena, mohou vznikat tepelné mosty konstrukcí držící vnější plášť a větší tloušťka konstrukce.

### **C XIII. ZÁVĚR**

Diplomová práce byla vypracována dle zadání, které jsem dostal před vypracováním diplomové práce. Obsahuje všechny body dle zadání. Při zpracovávání DP jsem využil své znalosti získané při studiu na VUT v Brně a praktických zkušeností při realizaci staveb jako zaměstnanec stavební firmy.

Jednotlivé body zadání jsem se snažil zpracovávat tak, aby mohly sloužit jako součást celkové projektové dokumentace stavby.

Zkušenosti, které jsem nabyl při vypracování DP, budou zcela určitě prospěšné a budou využity při mém dalším působení ve stavebnictví při jakékoliv funkci.



## C XIV. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] JARSKÝ, Č., MUSIL, F., SVOBODA, P., LÍZAL, P., MOTYČKA, V.,...: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003
- [2] HRAZDIL, V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební 2009
- [3] MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004
- [4] BIELY, B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební 2007
- [5] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. – O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [6] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. – O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [7] Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. – O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- [8] Zákon č. 185/2001 Sb. – O odpadech
- [9] Vyhláška č. 381/2001 Sb. Katalog odpadů
- [10] Zákon č. 17/1992 Sb. – O životním prostředí
- [11] Zákon č. 183/2006 Sb. – Stavební zákon
- [12] TZB info – internetový portál o stavebnictví, úsporách energií a souvisejících oborů TZB <http://www.tzb-info.cz/>
- [13] ETICS – Technická příručka
- [14] Stroje a nářadí [online]. 2006. Dostupný z <[www.craneservice.cz](http://www.craneservice.cz)>
- [15] Stavební technika [online]. 2010. Dostupný z <[www.stavba-stroje.cz](http://www.stavba-stroje.cz)>
- [16] Pronájem kontejnerů [online]. 207. Dostupný z <[www.jakobe.cz](http://www.jakobe.cz)>
- [17] Stavební buňky [online]. 2011. Dostupný z <[www.ab-con.cz](http://www.ab-con.cz)>
- [18] Půjčovna stavební mechanizace [online]. 2010. Dostupný z <[www.pumevek.cz](http://www.pumevek.cz)>
- [19] Stavební materiál [online]. 2006. Dostupný z <[www.stavospol.cz](http://www.stavospol.cz)>
- [20] ČSN 73 0540-2 – Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky
- [21] ČSN 73 1901 – Navrhování střech
- [22] ČSN EN 13585 – Hydroizolační pásy a fólie
- [23] ČSN EN 13499 – Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy z minerální vlny
- [24] ČSN EN 13500 – Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy z polystyrenu
- [25] Fasádní desky z cembonitu [online]. 2012. Dostupný z <[www.cembrit.cz/cembonit-fda/cz](http://www.cembrit.cz/cembonit-fda/cz)>
- [26] Titanzinkové fasády [online]. 2010. Dostupný z <[www.rheinzink.cz](http://www.rheinzink.cz)>
- [27] Tepelné izolace [online]. 2008. Dostupný z <[www.isover.cz](http://www.isover.cz)>
- [28] Vnější fasády a omítky [online]. 2009. Dostupný z <[www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky.html](http://www.weber-terranova.cz/vnejsi-fasady-a-omitky.html)>
- [29] Tepelné izolace [online]. 2008. Dostupný z <[www.isover.cz](http://www.isover.cz)>
- [30] Realizace zateplování [online]. 20011. Dostupný z <[www.ceretherm.cz/reseni-stavebnich-detailu/](http://www.ceretherm.cz/reseni-stavebnich-detailu/)>
- [31] Lešení [online]. 2007. Dostupný z <[www.leseni.cz](http://www.leseni.cz)>
- [32] Hliníkové žebříky, lešení, schody [online]. 2009. Dostupný z <[www.zebriky.cz](http://www.zebriky.cz)>

## **C XV. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK**

DP	Diplomová práce
VŠKP	Vysokoškolské kvalifikační práce
TP	Technologický předpis
PP	Podzemní podlaží
NP	Nadzemní podlaží
KCE	Konstrukce
ŽB	Železobeton
KZS	Kontaktní zateplovací systém
SDK	Sádrokarton
NN	Nízké napětí
VN	Vysoké napětí
VO	Veřejné osvětlení
KZP	Kontrolní a zkušební plán
ETICS	Vnější tepelně izolační kompozitní systém
SO	Stavební objekt
SD	Stavební deník
SV	Stavbyvedoucí
TDI	Technický dozor investora
ZS	Zařízení staveniště
ČSN	Česká státní norma
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
POZ	Prostředky osobního zajištění
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
N	Nebezpečný
B	Běžný
BVK	Brněnské vodárny a kanalizace

## **C XVI. SEZNAM PŘÍLOH**

- Příloha č.1 Časový harmonogram
- Příloha č.2 Zařízení staveniště – zemní práce
- Příloha č.3 Zařízení staveniště – hrubá stavba
- Příloha č.4 Zařízení staveniště – dokončovací práce
- Příloha č.5 Zařízení staveniště – dopravní značení