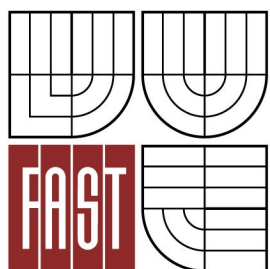




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

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

REALIZACE HRUBÉ VRCHNÍ STAVBY POŽÁRNÍ STANICE

CONSTRUCTION OF A MULTIPURPOSE BUILDING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

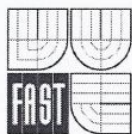
AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUČÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program B3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor 3608R001 Pozemní stavby
Pracoviště Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student Jiří Šťastný

Název Realizace hrubé vrchní stavby požární stanice

Vedoucí bakalářské práce Ing. Radka Kantová

Datum zadání bakalářské práce 30. 11. 2013

Datum odevzdání bakalářské práce 30. 5. 2014

V Brně dne 30. 11. 2013

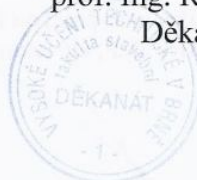


Motyčka

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

Rostislav Drochytka

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



Podklady a literatura

- LÍZAL, P.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9
- MOTYČKA, V.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2
- MUSIL, F.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3
- MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4
- MUSIL, F., HENKOVÁ, S., NOVÁKOVÁ, D.: Technologie pozemních staveb I. Návody do cvičení, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0490-6
- BIELY, B.: BW05- Realizace staveb studijní opora, Brno 2007
- ŠLANHOF, J.: BW52- Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno 2008
- MUSIL, F., TUZA, K.: Ateliérová tvorba, stavebně technologické projektování, Nakladatelství VUT Brno 1992, ISBN 80-214-0335-7
- KOČÍ, B.: Technologie pozemních staveb I-TSP, CERM Brno 1997, ISBN 80-214-0354-3
- ZAPLETAL, I.: Technologia staveb-dokončovací práce 1,2,3 STU Bratislava, ISBN 80-227-1693-6, ISBN 80-227-2084-4, ISBN 80-227-2484-X

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

Bakalářská práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná bakalářská práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

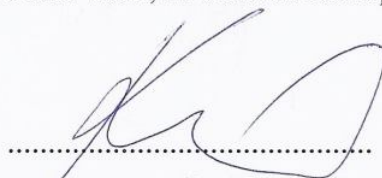
Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Bakalářská práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

Struktura bakalářské/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).



.....
Ing. Radka Kantová
Vedoucí bakalářské práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉHO PROJEKTU
Řešení vybrané technologické etapy na zadaném objektu

Student: Jiří Šťastný

Téma bakalářské práce: **Realizace hrubé vrchní stavby požární stanice**

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

1. Technická zpráva řešeného objektu se zaměřením na vybranou technologickou etapu
2. Situace stavby (stavební, nikoliv technologická) se širšími vztahy dopravních tras
3. Výkaz výměr pro zadanou technologickou etapu – součást technologického předpisu
4. Technologický předpis pro technologickou etapu – samostatně pro zdění, podpůrné prvky, montáž stropních panelů Spiroll
5. Organizace výstavby pro zadanou technologickou etapu, včetně výkresu zařízení staveniště, návrhu a dimenzování inženýrských sítí – ZS a technické zprávy pro ZS
6. Časový plán pro technologickou etapu
7. Návrh strojní sestavy pro technologickou etapu, umístění mechanizace na ZS, schéma pojezdů autojeřábu, autodomíhávače s čerpadlem
8. Kvalitativní požadavky a jejich zajištění – zdění, podpůrné prvky, zastropení
9. Bezpečnost práce řešené technologické etapy
10. Jiné zadání:

Provedení ETICS požární stanice, v rozsahu: technologický předpis, tepelně-technické posouzení, návrh mechanického upevnění tepelného izolantu, posouzení finální povrchové úpravy z hlediska HBW indexu, detaily rizikových míst, výkaz výměr, položkový rozpočet, kontrolní a zkušební plán, porovnání dvou variant lešení z hlediska ekonomického, časového, položkový rozpočet hrubé vrchní stavby požární stanice.

Příloha: potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování bakalářské práce

Podklady: část projektové dokumentace poskytnuté projekční kanceláří

V Brně dne 30.11.2013

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb
Veveří 95, Brno, 602 00

Bakalářský studijní program Stavební inženýrství, obor Pozemní stavby

SOUHLAS S POUŽITÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Udělujeme souhlas s použitím částečné projektové dokumentace ke stavbě

NOVOSTAVBA POŽÁRNÍ STANICE MORAVSKÉ BUDĚJOVICE

a to výlučně pro studenta studijního oboru Pozemní stavby VUT v Brně, Fakulty stavební

Jiřího Šťastného

nar. 28. 9. 1990

bydlištěm Sadová 1518, Moravské Budějovice 676 02

pro studijní účely pro akademický rok 2013/2014

v Mor. Budějovicích dne 29.11.2013

INEX Moravské Budějovice

Husova 890 s. r. o.

676 02 MORAVSKÉ BUDĚJOVICE

tel.: 568 420 115, fax: 568 423 343

IČ: 48531235 DIČ: CZ48531238


podpis oprávněné osoby

Abstrakt

Bakalářská práce se zabývá technologií realizace hrubé vrchní stavby požární stanice. Technologické postupy jednotlivých dílčích pracovních etap jsou doplněny o návrh strojní sestavy, kontrolní a zkušební plán, BOZP, rozpočet, časový plán celé etapy. Dále je vypracována technická zpráva zařízení staveniště včetně potřebných výkresů.

V rámci bakalářské práce je také zpracováno stavebně technologické řešení dodatečného zateplení zděných stěn požární stanice v rozsahu technologického předpisu, tepelně-technického posouzení, návrh umístění kotevních prvků, návrh finální povrchové úpravy z hlediska HBW indexu. Variantní řešení a posouzení vhodnosti použití pro trubkové a pojízdné lešení.

Klíčová slova

Stavba, zdění, bednění, betonáž, armování, izolace, výztuž, věnec, sloup, průvlak, spiroll, lešení, stroje, doprava, skladování, technická zpráva, situace, technický předpis, ekologie, jakost, bezpečnost, etics, hbw index.

Abstract

This Bachelor thesis deals with a technology of the rough upper construction of a fire station. The project of the machine set, the inspecting and testing plan, BOZP, the budget and the timetable are added to technological methods. I also worked out the technical report of the building sites facilities including drawings needed.

The construction-technological solution of the supplemental thermal insulation of the fire station within the technological regulation, the heat technical assessment, the proposed location of the fasteners, the draft of final processing with respect of HBW index are also elaborated in this thesis. Variant solutions and the assessing of the suitability for using pipe and mobile scaffolding are incorporated as well.

Keywords

Construction, masonry, formwork, concrete, reinforcement, insulation, reinforcement, garland, columns, girders, spiro, scaffolding, machinery, transportation, storage, technical report, situation, technical regulations, ecology, quality, safety, etics, HBW index.

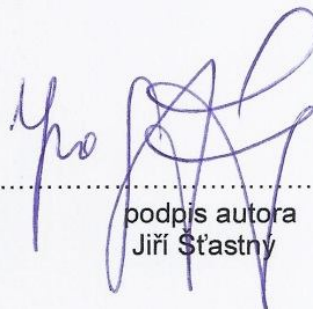
Bibliografická citace VŠKP

ŠŤASTNÝ, Jiří. *Realizace hrubé vrchní stavby požární stanice*. Brno, 2014. 327 s., 50 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová.

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 14.5.2014



.....
podpis autora
Jiří Šťastný

Poděkování

Rád bych poděkoval paní Ing. Radce Kantové za cenné rady, připomínky, nápady při psaní této bakalářské práce.

Dále bych rád poděkoval panu Ing. Borisi Šustovi, jednatelem společnosti INEX, Moravské Budějovice, s. r. o, za propůjčení projektové dokumentace a za poskytnuté rady.

Nesmím opomenout také svoji rodinu, přítelkyni, kterým taktéž děkuji za podporu a důvěru.

Obsah

1	TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA DANOU ETAPU	25
1.1	Základní informace o stavbě	27
1.1.1	Identifikační údaje stavby	27
1.1.2	Identifikační údaje investora	27
1.1.3	Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace	27
1.1.4	Základní parametry stavby	27
1.2	Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení.....	28
1.2.1	Zhodnocení umístění stavby.....	28
1.2.2	Urbanistické a architektonické řešení stavby	28
1.2.3	Rozčlenění stavby na stavební objekty.....	28
1.2.4	Konstrukční řešení	29
1.2.5	Účel objektu	30
1.2.6	Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu.....	30
1.2.7	Bezbariérové užívání stavby.....	31
1.2.8	Bezpečnost při užívání stavby	31
1.2.9	Základní charakteristika objektu	31
1.2.10	Vliv stavby na životní prostředí a jeho ochrany	31
2	SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS	33
2.1	Identifikační údaje	35
2.2	Definice tras	35
2.2.1	Trasa A	35
2.2.2	Trasa B	36
2.3	Fotodokumentace bodů zájmu a jejich posouzení	37
3	POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR.....	41
4	TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZDĚNÍ	53
4.1	Obecné informace.....	55
4.1.1	Rozdělení procesu zdění PS dle výšky.....	56
4.2	Materiál	57
4.2.1	Doprava materiálu	60
4.2.2	Skladování	60
4.3	Převzetí pracoviště.....	61
4.4	Pracovní podmínky	61
4.4.1	Teplota, vlhkost prostředí	61
4.4.2	Vybavenost staveniště.....	62
4.4.3	Instruktaž pracovníků	62
4.5	Personální obsazení	62
4.6	Stroje a pracovní pomůcky.....	63

4.6.1 Těžké mechanizační prostředky.....	63
4.6.2 Běžné mechanizační a pomocné prostředky.....	63
4.6.3 Lehké mechanizační a další prostředky	63
4.6.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	63
4.7 Pracovní postup.....	64
4.7.1 Hydroizolace pod zdivo	64
4.7.2 Zdění první vrstvy zdiva	64
4.7.3 Zdění první výšky.....	68
4.7.4 Zdění dalších výšek a osazení překladů	69
4.7.5 Zhotovení monolitických překladů.....	73
4.7.6 Zhotovení pozedních věnců	75
4.8 Jakost a kontrola kvality.....	77
4.8.1 Vstupní kontrola.....	77
4.8.2 Mezioperační kontrola.....	77
4.8.3 Výstupní kontrola	78
4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	78
4.10 Ekologie.....	79
5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH PODPŮRNÝCH PRVKŮ.....	83
5.1 Obecné informace	85
5.2 Materiál.....	85
5.2.1 Doprava materiálu.....	87
5.2.2 Skladování	88
5.3 Převzetí pracoviště	88
5.4 Pracovní podmínky.....	88
5.4.1 Teplota, vlhkost prostředí.....	88
5.4.2 Vybavenost staveniště	88
5.4.3 Instruktaž pracovníků.....	89
5.5 Personální obsazení.....	89
5.6 Stroje a pracovní pomůcky	89
5.6.1 Těžké mechanizační prostředky.....	89
5.6.2 Běžné mechanizační a pomocné prostředky.....	89
5.6.3 Měřicí pomůcky.....	89
5.6.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky.....	89
5.7 Pracovní postup.....	90
5.7.1 Provedení železobetonových sloupů.....	90
5.7.2 Provedení železobetonových průvlaků.....	95
5.8 Jakost a kontrola kvality.....	101
5.8.1 Vstupní kontrola.....	101
5.8.2 Mezioperační kontrola.....	102

5.8.3 Výstupní kontrola.....	102
5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	102
5.10 Ekologie	103
6 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ STROPŮ SPIROLL.....	105
6.1 Obecné informace.....	107
6.2 Materiál	107
6.2.1 Doprava materiálu	109
6.2.2 Skladování	110
6.3 Převzetí pracoviště.....	110
6.4 Pracovní podmínky	110
6.4.1 Teplota, vlhkost prostředí	110
6.4.2 Vybavenost staveniště.....	111
6.4.3 Instruktaž pracovníků	111
6.5 Personální obsazení	111
6.6 Stroje a pracovní pomůcky.....	111
6.6.1 Těžké mechanizační prostředky	111
6.6.2 Běžné mechanizační a pomocné prostředky	112
6.6.3 Měřicí pomůcky	112
6.6.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky	112
6.7 Pracovní postup	112
6.7.1 Uložení panelů na obvodovou stěnu.....	112
6.7.2 Vytvoření otvoru v prostoru skluzné tyče	113
6.7.3 Zhotovení otvorů v dílcích	113
6.7.4 Přiztužená dobetonávka v prostoru schodiště	114
6.7.5 Zálivka spár mezi dílci	114
6.7.6 Vyztužení obručových věnců.....	114
6.7.7 Bednění obručových věnců	115
6.7.8 Betonáž obručových věnců	116
6.7.9 Demontáž bednění	116
6.7.10 Ošetřování betonu	116
6.7.11 Odstranění srážkové vody z dutin panelu.....	117
6.8 Kontrola kvality.....	117
6.8.1 Vstupní kontrola	117
6.8.2 Mezioperační kontrola	117
6.8.3 Výstupní kontrola.....	118
6.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	118
6.10 Ekologie	119
7 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	121
7.1 Základní informace o stavbě	123

7.1.1	Identifikační údaje stavby.....	123
7.1.2	Identifikační údaje investora.....	123
7.1.3	Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace.....	123
7.1.4	Základní parametry stavby.....	123
7.2	Charakteristika staveniště.....	124
7.2.1	Popis staveniště.....	124
7.2.2	Podzemní překážky	124
7.2.3	Rozčlenění stavby na stavební objekty	124
7.3	Staveništní doprava	124
7.3.1	Horizontální doprava.....	124
7.3.2	Vertikální doprava.....	125
7.4	Objekty zařízení staveniště.....	125
7.4.1	Staveništní přípojky.....	125
7.4.2	Oplocení	125
7.4.3	Staveništní buňky.....	126
7.4.4	Míchací centrum	126
7.4.5	Mycí centrum	126
7.4.6	Kontejnery na odpad.....	127
7.4.7	Osvětlení staveniště.....	127
7.4.8	Skládky pro materiál	127
7.4.9	Zpevněné plochy pro staveništní dopravu.....	127
7.4.10	Parkovací plochy pro osobní automobily.....	127
7.5	Zdroje pro stavbu.....	128
7.5.1	Elektrická energie pro staveništní provoz.....	128
7.5.2	Potřeba vody pro staveništní provoz.....	129
7.5.3	Zajištění vody pro staveniště.....	129
7.5.4	Voda pro požární účely	129
7.6	Řešení dopravních tras.....	130
7.7	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	130
7.8	Ochrana životního prostředí.....	130
7.9	Orientační lhůty výstavby.....	131
8	NÁVRH STROJNÍ SESTAVY.....	135
9	KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN	159
9.1	Kontrolní a zkušební plán pro provedení zděných konstrukcí	167
9.1.1	Vstupní kontrola.....	167
9.1.2	Mezioperační kontrola.....	170
9.1.3	Výstupní kontrola	175
9.2	Kontrolní a zkušební plán pro provedení železobetonových monolitických podpůrných prvků	182
9.2.1	Vstupní kontrola.....	182

9.2.2 Mezioperační kontrola	185
9.2.3 Výstupní kontroly.....	188
9.3 Kontrolní a zkušební plán pro provedení stropní konstrukce ze stropních panelů Spiroll.....	196
9.3.1 Vstupní kontrola	196
9.3.2 Mezioperační kontrola	201
9.3.3 Výstupní kontrola.....	204
10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI	205
10.1 591/2006 Sb. Nařízení vlády	207
10.2 362/2005 Sb. Nařízení vlády	221
11 SPECIALIZACE – ETICS POŽÁRNÍ STANICE	229
11.1 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVEDENÍ ETICS PS.....	231
11.1.1 Obecné informace	233
11.1.2 Materiál	233
11.1.3 Převzetí pracoviště.....	236
11.1.4 Pracovní podmínky.....	236
11.1.5 Personální obsazení.....	237
11.1.6 Stroje a pracovní pomůcky.....	237
11.1.7 Pracovní postup	238
11.1.8 Jakost a kontrola kvality	259
11.1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.....	261
11.1.10 Ekologie	261
11.2 TEPELNĚ-TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTU PS	263
11.2.1 Součinitel prostupu tepla obvodové stěny.....	265
11.2.2 Součinitel prostupu tepla soklu obvodové stěny	267
11.2.3 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny PTH36,5.....	270
11.2.4 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny PTH30.....	270
11.2.5 Nejnižší povrchová teplota $\Theta_{si,min}$ [°C], $f_{R,si}$ [-].....	272
11.2.6 Nejnižší povrchová teplota $\Theta_{si,min}$ [°C] a $f_{R,si}$ [-] v koutech	274
11.2.7 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry v obvodové stěně	276
11.2.8 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry v soklu obvod. stěny ...	279
11.3 NÁVRH MECHANICKÉHO KOTVENÍ ETICS.....	283
11.3.1 Rozdělení objektu PS na sektory podle výšky	285
11.3.2 Stanovení okrajových oblastí.....	285
11.3.3 Stanovení počtu hmoždinek ve zjednodušeném návrhu	287
11.4 POSOUZENÍ FINÁLNÍ POVRCHOVÉ ÚPRAVY FASÁDY-HBW INDEX.....	293
11.5 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PROVEDENÍ ETICS PS	299
11.5.1 Kontrolní a zkušební plán ETICS požární stanice.....	306

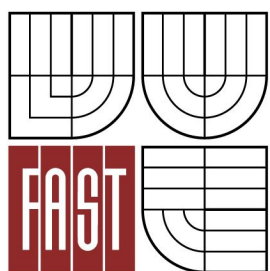
Úvod

Ve své bakalářské práci se budu zabývat technologií realizace hrubé vrchní stavby požární stanice v Moravských Budějovicích. Zaměřím se především na zhotovení technologických předpisů, a to pro zdění, provedení podpůrných prvků, zastropení pomocí předem předpjatých stropních panelů Spiroll. Doplním je o samostatně vypracované plány kontrol pro jednotlivé etapy, dále vypracuji kapitolu Bezpečnost a ochrana zdraví při práci. Budu se snažit názorně ukázat, jak podle mého názoru má vypadat přesný výkaz výměr pro výpočet spotřeby materiálu jednotlivých etap, který zpracuji do přehledných výkresů. Část bakalářské práce týkající se zhotovení podpůrných prvků bude doplněna o výkresy, které přiblíží použití systémového bednění na stavbě požární stanice. Dále se soustředím na vypracování výkresu zařízení staveniště, spolu s technickou zprávou. Součástí bakalářské práce bude položkový rozpočet s výkazem výměr, vypracovaný v programu BuildPowerS a časový plán vytvořený v programu Contect.

Dále se budu ve své práci zabývat návrhem ETICS požární stanice. Tuto tematiku budu zpracovávat v rámci studentské vědecké a odborné činnosti, kdy se s ní budu účastnit oborového kola SVOČ. Náplní této práce je stavebně technologické řešení dodatečného zateplení zděných stěn požární stanice v rozsahu technologického předpisu, tepelně-technického posouzení, návrhu umístění kotevních prvků, návrhu finální povrchové úpravy z hlediska HBW indexu. Variantní řešení a posouzení vhodnosti použití pro trubkové a pojízdné lešení a jejich porovnání z hlediska finančního a časového. Tuto část bakalářské práce doplním o potřebné výkresy, především detaily rizikových míst vzniku tepelných mostů, výkresy spotřeby materiálu, výkresy obou variant lešení. Budu se snažit provést návrh ETICS požární stanice s ohledem na funkčnost, ekonomičnost a proveditelnost celého tepelně-izolačního souvrství.



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

1 TECHNICKÁ ZPRÁVA SE ZAMĚŘENÍM NA DANOU ETAPU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

1.1 Základní informace o stavbě

1.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Novostavba požární stanice
Místo stavby:	Moravské Budějovice, pozemek p.č. 2087/5, 2087/8 kraj Vysočina
Charakter stavby:	Novostavba

1.1.2 Identifikační údaje investora

Investor:	HZS kraje Vysočina, Na Skalce 32, Jihlava
------------------	---

1.1.3 Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace

Zpracovatel dokumentace:	PROXION s.r.o. - projekční a inženýrská kancelář, Hurdálkova 206, Náchod
Zodpovědný projektant:	Ing. René Hubka, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, ČKAIT 0600923

1.1.4 Základní parametry stavby

Jedná se o novostavbu požární stanice typu P1 (dále jen PS) Hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) obvodu Moravských Budějovic. Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Zastřešení budovy je soustavou sedlových a pultových střech. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP.

Funkčně a dispozičně je budova rozdělena na dvě samostatné a přesto propojené části požární stanice a požární zbrojnice. Provoz požární stanice předpokládá 5 osob na směnu + velitel stanice, zázemí se šatnami je navrženo na kapacitu 16 osob. Provoz požární zbrojnice bude nepravidelný dle potřeby (předpoklad 5 osob při zásahu), zázemí se šatnami je navrženo na kapacitu 20 osob.

Navrhované kapacity stavby:

Požární stanice:

- zastavěná plocha:	722 m ²
- užitná plocha:	921,2 m ²
- obestavěný prostor:	5991 m ³
- počet garážových stání:	7

1.2 Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

1.2.1 Zhodnocení umístění stavby

Pozemky určené k výstavbě budovy PS se nacházejí na jihozápadním okraji města Moravské Budějovice, mezi jeho novým obchvatem, ulicí Jemnickou a bývalou silnicí na Krnčice. Pozemky leží mimo zastavenou část obce, ale nacházejí se v zastavitelném území. Pozemky volné bez staveb jsou využívány jako travnatá plocha bez hospodaření a využití. Širší okolí budoucí stavby má jednotící architektonický charakter, a to převážně stavby industriální s halami a budovami nevyhraněného stylu posledních 30 let. Jedná se o volné zástavbové území s probíhající jednopodlažní, maximálně dvoupodlažní zástavbou.

1.2.2 Urbanistické a architektonické řešení stavby

1.2.2.1 Urbanistické řešení stavby

Urbanistické řešení novostavby areálu HZS vychází z rozlohy, umístění a orientace stavebního pozemku včetně možností jeho napojení na dopravní a technickou infrastrukturu. Základní osu (stavební čáru) nové výstavby tvoří linie rovnoběžná se sousedním pozemkem p.č.2083/5, podél jehož hranice je vedena nová účelová komunikace určená pro dopravní napojení budov PS a ZZS. Vlastní budova PS je orientována svou delší podélnou stranou ve směru severozápad jihovýchod, čímž je dosaženo výjezdu zásahových vozů přímo navazujících na tuto novou komunikaci. Mezi novou komunikací a budovou PS je pro potřeby manipulace a výjezdu vybudována zpevněná plocha. A dále před a za budovou budou parkoviště pro vozidla zaměstnanců, návštěv a dobrovolných hasičů. Celý areál PS bude oplocen.

1.2.2.2 Architektonické řešení stavby

Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Zastřešení budovy je soustavou sedlových a pultových střech. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP. Základním záměrem vnějšího pláště budovy je hladká probarvená omítka na kontaktním zateplovacím systému kombinovaná s barevnými prvky výplní otvorů červené barvy.

1.2.3 Rozčlenění stavby na stavební objekty

Celá stavba je členěna na následující objekty:

SO-01 Budova PS

SO-02 Venkovní úpravy

SO-03 Dešťová kanalizace

SO-04 Vodovodní přípojky

SO-05 Účelová komunikace

1.2.4 Konstrukční řešení

1.2.4.1 SO-01 Budova PS

Budova PS je navržena jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje celý objekt. Tvar objektu je téměř obdélníkový o maximálních rozměrech 40,60x19,15 m. Objekt bude zastřešen pultovou střechou u jednopodlažní části s nižší světlou výškou místností a sedlovou střechou u dvoupodlažní a jednopodlažní části pokrývající garážová stání. Konstrukční systém budovy bude z cihelného zděného zdiva, zastřešeného dřevěnými příhradovými vazníky, tvrdý strop v dvoupodlažní části budovy bude betonový panelový. Výtvarně je budova řešena členitě, jak několika úrovněmi střech, tak výplněmi otvorů. Střešní krytina bude plechová břidlicově šedá, fasáda bude ze silikonové probarvené omítky v barvě šedé a červené, výplně otvorů budou plastové nebo hliníkové v barvě tmavě šedé, cvičná stěna bude z dřevěných palubek s lazurovacím nátěrem v odstínu Pinie.

1.2.4.2 Svislé konstrukce

Konstrukčně se jedná zčásti o příčný a zčásti o podélný nosný systém. Svislé nosné konstrukce jsou navrženy z cihelného zdiva v tl. 250, 300 a 365 mm na tenkovrstvou zdící maltu, v pevnosti P10 a P15. Dva železobetonové sloupy v prostoru garáží budou z betonu C16/20 a oceli 10505(R). Stěna kolem kompresorovny bude akustická sendvičová, tj. cihelné akustické zdivo v tl. 250 mm + tepelná minerální izolace tl. 100 mm + pórobetonové zdivo tl. 100 mm.

1.2.4.3 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce v dvoupodlažní části budovy bude vytvořena z prefabrikovaných předpjatých železobetonových panelů tl. 200 mm ukládaných na zdivo, resp. ŽB věnce a na ŽB průvlaky. Schodiště spojující 1.NP a 2.NP bude monolitické železobetonové, beton C16/20 a oceli 10505(R). Ochranné zábradlí bude ocelové s vodorovnou trubkovou výplní (madlo nerezové, ostatní prvky nátěr). Překlady nad menšími otvory budou prefabrikované, nad většími otvory (garážová vrata) budou monolitické.

1.2.4.4 Zateplení obvodových stěn

Pro zlepšení tepelně izolačních vlastností je obvodové zdivo opatřeno kompletním zateplovacím systémem s izolantem z fasádního polystyrenu tl. 80 mm s finální vrstvou silikonové omítky zrn. 2. Soklová část objektu je opatřena izolantem se sníženou

nasákavostí tl. 50 mm a dekorativní omítkou. Bylo provedeno tepelně-technické posouzení konstrukce PS, které je přiloženo v kapitole 11.2.

1.2.5 Účel objektu

Tato technická zpráva řeší novostavbu budovy PS (požární stanice), ta bude rozdělena na dvě samostatné a přesto propojené části. Větší část budovy bude sloužit pro profesionální jednotku PO (požární stanice), menší část budovy bude určena pro jednotku dobrovolných hasičů PO (požární zbrojnice).

1.2.6 Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu

1.2.6.1 Napojení na dopravní infrastrukturu

Doprava do území výstavby je zajištěna po stávajících státních komunikacích. Příjezd k budově PS bude zajištěn novou účelovou obousměrnou dvoupruhovou místní komunikací se sjezdy na ulici Jemnická (II/152) a slepou komunikací (Krnčice II/411) s průjezdem směr centrum. Na výjezdu z účelové komunikace do ulice Jemnická bude pro rychlý výjezd vozidel HZS instalována výstražná světla a upozorňovací značky.

1.2.6.2 Napojení na technickou infrastrukturu

Voda pro stavbu PS bude zajištěna vodovodní přípojkou PE 63/5,8 z prodlužovaného veřejného vodovodu LT DN 150 vedeného podél ulice Jemnická.

Vzhledem k neexistenci kanalizační stokové sítě v zájmovém území budou splaškové odpadní vody zachytávány v bezodtokové zemině jímce (žumpě) o velikosti 18 m³ a vyváženy pověřenou organizací k řízení likvidaci.

Dodávka elektrické energie pro novostavbu požární stanice bude zajištěna jejím napojením na elektrickou distribuční síť. Místo připojení (připojovací bod) by v době realizace stavby již mělo být zřízeno v předstihu jako součást stavby sousedního areálu ZZS, která zahrnuje zřízení přípojky NN a umístění společného elektroměrového rozvaděče (RE) pro ZZS A PS HZS.

Pro plynofikaci budovy PS je v rámci stavby ZZS vyprojektovaný STL plynovodní řad PE DN 63 a STL plynovodní přípojka PE DN 32 obojí vedené v travnatém povrchu po levé straně podél nové účelové příjezdové komunikace. STL plynovodní přípojka pro PS bude v rámci stavby ZZS přivedena do místa pomyslného prodloužení hranic pozemku p.č.2087/5 a 2087/7, kde bude v plotě v typovém montovaném pilířku (betonová armovaná stavebnice) o rozměrech 600x400x1180 mm nebo ve zděném pilířku osazen instalační rám pro instalaci HUP, regulátoru tlaku plynu a plynoměru.

1.2.7 Bezbariérové užívání stavby

Příjezd, přístup a vlastní přízemí budovy PS je uzpůsobené bezbariérově v souladu s podmínkami vyhlášky č. 398/2009 Sb. „O obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace“. Avšak vzhledem k charakteru budovy stavebník vůbec nepředpokládá užívání osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.

1.2.8 Bezpečnost při užívání stavby

Navržená budova PS vzhledem ke svému provozu i trvalému chodu nevyžaduje zvláštní předpisy na bezpečnost při užívání. Všechny osoby užívající budovu budou osobami pověřenými. Nejen technické místnosti, ale celá budova budou označeny a zabezpečeny tak, aby byl zamezen vstup nepovolaným osobám. Prvky v budovách, jako třeba vnitřní zábradlí kolem schodišťových prostorů, elektroinstalace atd. jsou navrženy a budou provedeny podle příslušných norem. Navíc k obecným zásadám bezpečnosti těchto druhů staveb patří pravidelná prohlídka a revizní zkoušky vnitřních a vnějších rozvodů potrubí a elektro kabelu dle státních vyhlášek a vnitřních předpisů stavebníka, případně jednotlivých správců sítí.

1.2.9 Základní charakteristika objektu

1.2.9.1 Stavební řešení

Zvolený podélný stěnový konstrukční systém je pro uvedený druh občanských dvoupodlažních budov standardní a osvědčený.

1.2.9.2 Konstrukční a materiálové řešení

Materiály pro stavbu byly voleny s dlouhou životností a odolností v opotřebením.

1.2.9.3 Mechanická odolnost a stabilita

Jelikož se jedná o novostavbu, jejíž návrh je proveden podle platných norem a vyhlášek, je tudíž zajištěno splnění podmínky mechanické odolnosti a stability.

1.2.10 Vliv stavby na životní prostředí a jeho ochrany

1.2.10.1 Vliv na životní prostředí – odpady, voda, ovzduší, hluk

Stavba nemá neblahý vliv na životní prostředí. Veškerý vznikající odpad při výstavbě bude dodavatelskou firmou likvidován na řízených skládkách a ve sběrnách k recyklaci. Běžný odpad z provozu PS bude ukládán do nádob na odpadky umístěných vně budovy. Odpadky z nádob budou vyváženy pověřenou organizací při pravidelném svozu odpadků. Separovaný odpad bude likvidován v souladu s plánem odpadového hospodářství uživatele (stavebníka).

Veškerý vznikající odpad při výstavbě bude dodavatelskou firmou tříděn v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. a přednostně předáván oprávněným organizacím k jejich využití, případně k odstranění na řízených skládkách, např. v Petrůvkách, Borku u Dačic, sběrném dvoře v Moravských Budějovicích.

V průběhu realizace stavby je nutné veškeré případné negativní vlivy na životní prostředí minimalizovat. Jedná se především o vyloučení úniku ropných látek z mechanismu způsobujících znečištění povrchových a podzemních vod. Stavebně montážní práce za použití mechanismů a strojů budou prováděny pouze v době od 7 do 21 hod. Na stavbě bude dodržována denní doba aktivního nasazení strojů, práce budou prováděny bez zbytečného generování nadměrné hladiny hluku, motory dopravních prostředků budou vypínány okamžitě po ukončení operace, stroje a mechanismy budou udržovány v řádném technickém stavu.

Vytápění budovy bude teplovodní. Zdrojem tepla budou 2 plynové kondenzační kotle na zemní plyn. Tento zdroj vytápění bude splňovat požadavky zákona č. 86/2002 Sb. O ochraně ovzduší a z hlediska tohoto zákona půjde o malý stacionární zdroj znečištění.

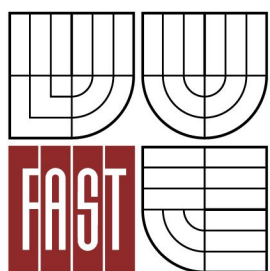
Stacionární zdroje hluku PS, jako jsou lokální ventilátory, oběhová čerpadla TV+TUV, kompresory vzhledem k technickým opatřením a umístěním uvnitř budovy nezpůsobí překročení nejvyšších přípustných ekvivalentních hladin akustických tlaků A 50 dB pro den a 40 dB pro noc u nejbližší (vzdálenost 180 m) bytové zástavby. Zvýšená hladina hluku může nastat při výjezdu či manipulaci hasičských vozů ze stanice, popř. do stanice, kdy bude do okolí emitovat hluk, avšak srovnatelný s hlukem dopravy na sjezdové komunikaci obchvatu města a státní silnicí v ulici Jemnická.

1.2.10.2 Vliv na přírodu a krajinu

Z důvodu napojení účelové neveřejné komunikace na stávající slepou komunikaci směrem ke kruhovému objezdu (II/411H) je nutné pokácet 3 ks stromů umístěných na pozemku p.p.č. 4201/7 v k.ú. Moravské Budějovice. Jedná se o 2 ks jabloně (1x obvod kmene <80cm a 1x obvod kmene 88cm ve výšce 130cm nad zemí) a 1 ks švestky (obvod kmene <80cm ve výšce 130cm nad zemí). Za toto skácení bude provedena nová výsadba 2 ks javoru klen (Acer pseudoplatanus) na pozemku p.p.č. 2087/5 v k.ú. Moravské Budějovice.



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

2 SITUACE STAVBY SE ŠIRŠÍMI VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUcí PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

2.1 Identifikační údaje

Název stavby:	Novostavba požární stanice
Místo stavby:	Moravské Budějovice, pozemek p.č. 2087/5, 2087/8 kraj Vysočina
Charakter stavby:	Novostavba
Investor:	HZS kraje Vysočina, Na Skalce 32, Jihlava
Zpracovatel dokumentace:	PROXION s.r.o. - projekční a inženýrská kancelář, Hurdálkova 206, Náchod
Zodpovědný projektant:	Ing. René Hubka, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, ČKAIT 0600923

2.2 Definice tras

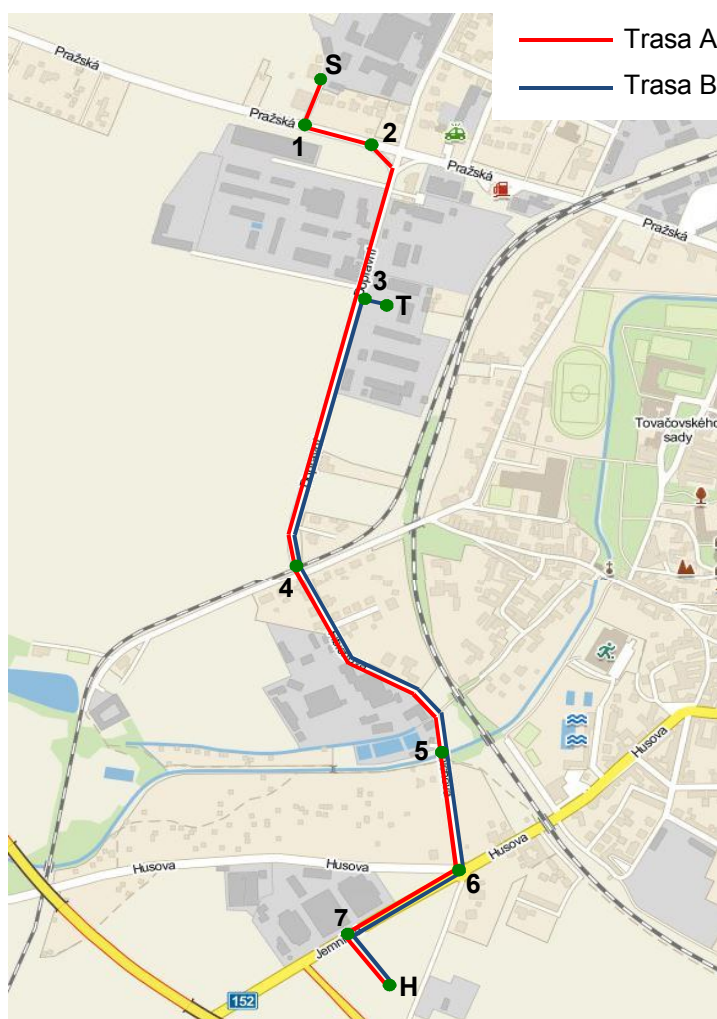
Pro dopravu zdícího materiálu, stropních panelů Spiroll, armokošů, výztuže, materiálu pro ETICS, nákladním automobilem IVECO 6x2 Stralis 360 s valníkem (poloměr otáčení 8,2 m), ze stavebnin STABO, Pražská 1543, Moravské Budějovice, je navržena trasa A. Čerstvý beton pro betonáž pozdních věnců, monolitických překladů, podpůrných prvků, dobetonávek, autodomíchávačem SCHWING FBP 26 (poloměr otáčení 12 m), dopraven z betonárny TBG VYSOČINA s.r.o., Dopravní 1124, Moravské Budějovice, po trase B. Na obou trasách se nachází jeden most o nosnosti 20 t, projíždí-li pouze jedno vozidlo, tak jeho nosnost je 32 t. Dále se nachází na obou trasách jeden kruhový objezd a jeden železniční přejezd.

2.2.1 Trasa A

Trasa začíná ve stavebninách STABO, Pražská 1543, Moravské Budějovice (bod S). Je dlouhá 1,7 km a předpokládaná doba jízdy je 6 minut. Po výjezdu ze stavebnin pokračuje řidič zhruba 100 m na křižovatku (bod 1), kde odbočí doprava a bude pokračovat rovně 100 m po ulici Pražská. Následuje sjezd z ulice Pražská (bod 2) na ulici Dopravní. Zde bude řidič pokračovat 660 m. Následně se dostává k železničnímu přejezdu (bod 4), kde se napojuje na ulici Fibichova. Po zhruba 430 m následuje most, jehož nosnost je 20 t, projíždí-li jediné vozidlo, tak je jeho nosnost 32 t (bod 5). Řidič bude pokračovat dále po ulici Fibichova 200 m, kde se na konci této ulice dostane na kruhový objezd (bod 6). Z kruhového objezdu vyjede druhým výjezdem směr Jihlava. Poté se dostane na silnici 152 (ulice Jemnická), po které pojedou zhruba 200 m a odbočí doleva na staveniště (bod 7). Trasa končí staveništěm požární stanice.

2.2.2 Trasa B

Trasa začíná v betonárně TBG Vysočina, Dopravní 1124, Moravské Budějovice (bod T). Je dlouhá 1,3 km a předpokládaná doba jízdy jsou 4 minuty. Po výjezdu z betonárny (bod 3) pokračuje řidič zhruba 470 m po ulici Dopravní. Poté se dostává k železničnímu přejezdu (bod 4), kde se napojuje na ulici Fibichova. Po zhruba 430 m následuje most, jehož nosnost je 20 t, projíždí-li jediné vozidlo, tak je jeho nosnost 32 t (bod 5). Řidič bude pokračovat dále po ulici Fibichova 200 m, kde se na konci této ulice dostane na kruhový objezd (bod 6). Odtud vyjede druhým výjezdem směr Jihlava. Nato se dostane na silnici 152 (ulice Jemnická), po které pojedje zhruba 200 m a odbočí doleva na stavenišť (bod 7). Trasa končí stavenišťem požární stanice.



Obr. 2-1: Mapa trasy A, trasy B

2.3 Fotodokumentace bodů zájmu a jejich posouzení

2.3.1 Bod zájmu S



Obr. 2-2: Stavebniny STABO

2.3.2 Bod zájmu 1



Obr. 2-3: Výjezd ze stavebnin

Levotočivá zatáčka na ulici Pražská o poloměru 14 m – VYHOVUJE.

2.3.3 Bod zájmu 2



Obr. 2-4: Sjezd z ulice Pražská na ulici Dopravní

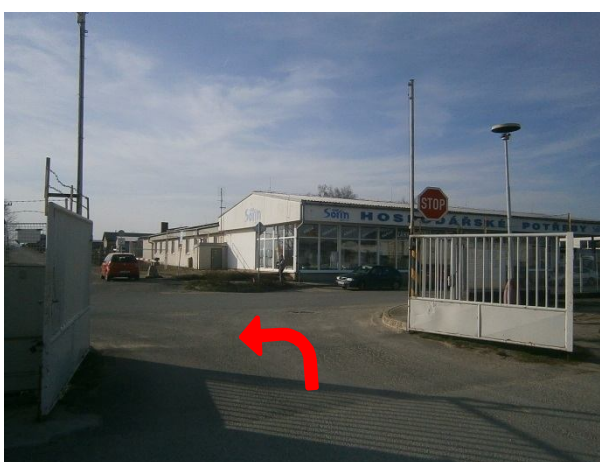
Pravotočivá zatáčka na ulici Pražská o poloměru 40 m – VYHOVUJE.

2.3.4 Bod zájmu T



Obr. 2-5: Betonárna TBG Vysočina

2.3.5 Bod zájmu 3

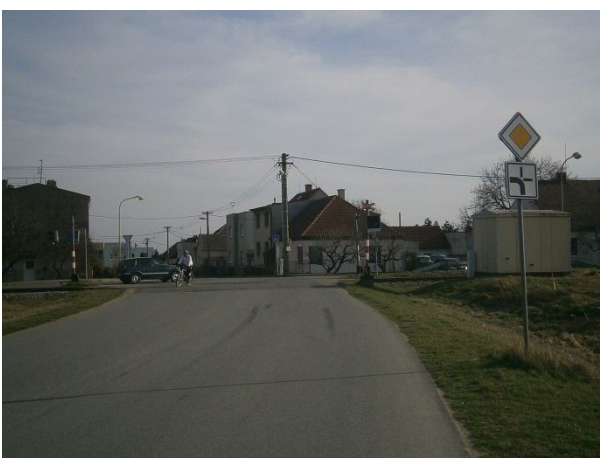


Značka: Stůj, dej přednost v jízdě. Nachází se zde kvůli zhoršené přehlednosti při výjezdu z betonárny. Ulice Dopravní je hlavní silnicí.

Obr. 2-6: Výjezd z betonárny TBG Vysočina

Levotočivá zatáčka při výjezdu z betonárny o poloměru 12 m – VYHOVUJE.

2.3.6 Bod zájmu 4



Obr. 2-7: Železniční přejezd na ulici Dopravní

2.3.7 Bod zájmu 5



Max. nosnost mostu
při projetí 2 vozidly



Dodatková tabulka:
Při projetí 1 vozidla
max. nosnost mostu
32 t

Obr. 2-8: Most přes říčku Rokytká

Maximální nosnost mostu přes říčku Rokytká je 20 tun, ale při projetí jedním vozidlem 32 tun, viz dodatková tabulka – VYHOVUJE.

2.3.8 Bod zájmu 6



Obr. 2-9: Kruhový objezd

Poloměr kruhového objezdu 15 m – VYHOVUJE.



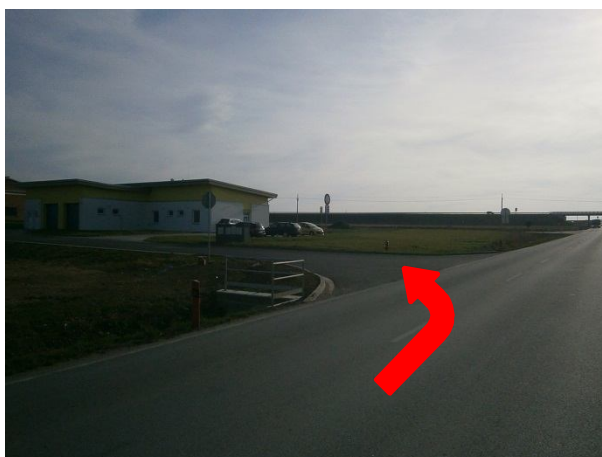
Obr. 2-10: Kruhový objezd - výjezd

Druhý výjezd z kruhového objezdu směr Jihlava.

2.3.9 Bod zájmu 7



Značka: Stůj, dej přednost v jízdě. Nachází se zde kvůli zhoršené přehlednosti při výjezdu z PS a ZS.



Značka: Zákaz vjezdu všech vozidel.
Dodatková tabulka: Ruší zákaz vjezdu pro dopravní obsluhy

Obr. 2-11 Odbočení ke staveništi PS

Levotočivá zatáčka při vjezdu na staveniště o poloměru 25 m – VYHOVUJE.

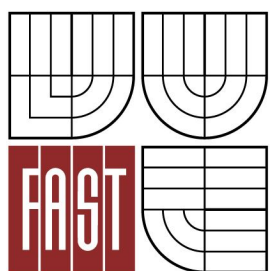
2.3.10 Bod zájmu H



Obr. 2-12: Staveniště PS a budova ZS



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

3 POLOŽKOVÝ ROZPOČET S VÝKAZEM VÝMĚR

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

Tab. 3-1: Krcí list pro hrubou vrchní stavbu požární stanice

Rozpočet	2	Hrubá vrchní stavba PS	JKSO	
Objekt	Název objektu		SKP	
01	Budova PS		Měrná jednotka	
Stavba	Název stavby		Počet jednotek	
2087	Novostavba požární stanice		Náklady na m.j.	
Projektant	Jiří Šťastný		Typ rozpočtu	
Objednatel				
Dodavatel			Zakázkové číslo	
Rozpočtoval	Jiří Šťastný		Počet listů	
Rozpis ceny				
Název			Celkem	
HSV				1 911 222,55
PSV				33 202,77
MON				0,00
Vedlejší náklady				0,00
Ostatní náklady				0,00
Celkem				1 944 425,32
Vypracoval		Za zhotovitele	Za objednatele	
Jméno :		Jméno :	Jméno :	
Datum :		Datum :	Datum :	
Podpis :		Podpis:	Podpis:	
Základ pro DPH		0%	0,00 CZK	
DPH		0%	0,00 CZK	
Základ pro DPH		21%	1 944 425,32 CZK	
DPH		21%	408 329,00 CZK	
Zaokrouhlení			-0,32 CZK	
CENA ZA OBJEKT CELKEM			2 352 754,00 CZK	

Tab. 3-2: Položkový rozpočet pro hrubou vrchní stavbu požární stanice

S:	2087	Novostavba požární stanice
O:	01	Budova PS
R:	2	Hrubá vrchní stavba PS

P.č	Č.p.	Název položky	MJ	množství	cena / MJ	celkem
Díl:	3	Svislé a kompletní konstrukce				1 231 820,79
1		Zdivo POROTHERM 30 Profi P10, tl. 300 mm	m²	291,67595	844,48	246 314,51
		Stěna severozápadní S2,S3,S17 :				
		Štít stěny S2 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 12,24*0,375+12,24*1,625*0,5		14,53500		
		Štít stěny S3 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 5,5*0,375+5,5*1,55*0,5		6,32500		
		Štít stěny S17 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 12,24*0,375+12,24*1,625*0,5		14,53500		
		Mezisoučet		35,39500		
		Stěna S11 :				
		Plocha stěny S11 : 11,5*5,17		59,45500		
		Odpočet dveří : -1*1,3*2,415		-3,13950		
		Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*1,75*0,25		-0,43750		
		Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*11,5*0,25		-2,87500		
		Mezisoučet		53,00300		
		Stěna S12 :				
		Plocha stěny S12 : 11,5*5,17+5,15*3,45		77,22250		
		Odpočet dveří : -1*1,1*2,415		-2,65650		
		Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*1,5*0,25		-0,37500		
		Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : - 1*(11,5*0,25+5,15*0,25)		-4,16250		
		Mezisoučet		70,02850		
		Stěna S13 :				
		Plocha stěny S13 : 7,295*5,17+5,15*3,45		55,48270		
		Odpočet dveří : -1*0,9*2,415		-2,17350		
		Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*1,25*0,25		-0,31250		
		Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : - 1*(7,295*0,25+5,15*0,25)		-3,11130		
		Mezisoučet		49,88540		
		Stěna S14 :				
		Plocha stěny S14 : 11,5*5,17		59,45500		
		Odpočet dveří : -1*1,3*2,415		-3,13950		
		Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*1,75*0,25		-0,43750		
		Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*11,5*0,25		-2,87500		
		Mezisoučet		53,00300		
		Stěna S15 :				
		Plocha stěny S15 : 5,13*3,335		17,10860		
		Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*5,13*0,25		-1,28250		
		Mezisoučet		15,82610		
		Stěna jihovýchodní S16 :				
		Štít stěny S16 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 12,24*0,375+12,24*1,625*0,5		14,53500		
2		Zdivo POROTHERM 36,5 Profi P10, tl. 365 mm	m²	767,79603	988,08	758 643,90
		Stěna severovýchodní :				
		Plocha stěny S1 : 40,44*5,65+2,98*24,57		301,70460		
		Odečet otvorů (vrat) : -1*(4,5*4,36+2,5*2,78+2*2,665+5*3,4*4,36)		-106,02000		
		Odečet oken : -1*(4*2,5*1,5+1,0*0,75+2,0*4,25+2,0*0,75)		-25,75000		

Odpočet překladů Porotherm P7 : - 1*(5*3,0*0,25+3*2,5*0,25+1,25*0,25)	-5,93750
Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : - 1*(40,44*0,25+24,57*0,25)	-16,25250
Odpočet obručových věnců výšky 200 mm : -1*22,57*0,20	-4,51400
Odpočet pozedních věnců výšky 150 mm : -1*15,87*0,15	-2,38050
Odpočet zdiva Porotherm 36,5 Profi-P15 : -1*2*2,0*4,917	-19,66800
Mezisoučet	110,56810
Stěna severozápadní S2,S3 :	
Plocha stěny S2 : 11,5*5,65	64,97500
Odpočet dveří : -1*1,0*2,415	-2,41500
Odpočet oken : -1*2*2,0*1,5	-6,00000
Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*(2*2,5*0,25+1,25*0,25)	-1,56250
Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*11,5*0,25	-2,87500
Odpočet pozedních věnců výšky 150 mm : -1*11,5*0,15	-1,72500
Mezisoučet	50,39750
Začátek provozního součtu	
Štít stěny S2 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 12,24*0,375+12,24*1,625*0,5	14,53500
Konec provozního součtu	
Plocha stěny S3 : 5,5*3,335	18,34250
Odpočet oken : -1*(1,5*0,75+0,75*0,75)	-1,68750
Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*(1,75*0,25+1,0*0,25)	-0,68750
Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*5,5*0,25	-1,37500
Mezisoučet	14,59250
Začátek provozního součtu	
Štít stěny S3 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 5,5*0,375+5,5*1,55*0,5	6,32500
Konec provozního součtu	
Stěna jihozápadní S4 :	
Plocha stěny S4 : 33,835*3,335	112,83970
Odpočet dveří : -1*1,5*2,330	-3,49500
Odpočet oken : - 1*(0,75*0,75+3*2,0*1,5+1,75*1,5+2,5*1,5+1,5*0,75+3*1,25*0,75)	-19,87500
Odpočet překladů Porotherm P7 : - 1*(1,0*0,25+3*2,5*0,25+2,0*0,25+2,5*0,25+2*1,75*0,25+3*1,5*0,25)	-5,25000
Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*33,835*0,25	-8,45880
Mezisoučet	75,76100
Věž :	
Věž severozápadní S5 :	
Plocha stěny S5 : 4,92*13,19	64,89480
Odpočet oken : -1*1,5*0,75	-1,12500
Odpočet překladu Porotherm P7 : -1*1,75*0,25	-0,43750
Odpočet pozedních věnců : - 1*(4,92*0,223+4,92*0,3+4,92*0,3+4,92*0,268)	-5,36770
Mezisoučet	57,96460
Věž severovýchodní S6 :	
Plocha stěny S6 : 4,25*13,19	56,05750
Odpočet pozedních věnců : - 1*(4,25*0,223+4,25*0,3+4,25*0,3+4,25*0,268)	-4,63680
Mezisoučet	51,42080
Věž jihovýchodní S7 :	
Plocha stěny S7 : 4,92*13,19	64,89480
Odpočet oken : -1*4*1,5*0,75	-4,50000
Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*4*1,75*0,25	-1,75000
Odpočet pozedních věnců : - 1*(4,92*0,223+4,92*0,3+4,92*0,3+4,92*0,268)	-5,36770
Mezisoučet	53,27710

	<p>Věž jihuzápadní S8 :</p> <p>Plocha stěny S8 : 4,25*13,19</p> <p>Odpočet dveří : -1*(3*0,95*2,135+0,95*2,335)</p> <p>Odpočet překladů : -1*(3*1,2*0,071+1,2*0,25)</p> <p>Odpočet pozedních věnců : -1*(4,25*0,223+4,25*0,3+4,25*0,3+4,25*0,268)</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Stěna jihovýchodní S9,S16 :</p> <p>Plocha stěny S9 : 1,91*5,2</p> <p>Odpočet dveří : -1*1,25*2,335</p> <p>Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*1,5*0,25</p> <p>Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*1,91*0,25</p> <p>Odpočet pozedních věnců výšky 150 mm : -1*1,91*0,15</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Plocha stěny S16 : 11,5*8,63</p> <p>Odpočet oken : -1*6*2,0*1,5</p> <p>Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*6*2,5*0,25</p> <p>Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*2*11,5*0,25</p> <p>Odpočet obručových věnců výšky 200 mm : -1*11,5*0,20</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Začátek provozního součtu</p> <p>Štít stěny S16 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 12,24*0,375+12,24*1,625*0,5</p> <p>Konec provozního součtu</p> <p>Stěna střední S10 :</p> <p>Plocha stěny S10 : 40,44*5,55+2,98*24,57</p> <p>Odpočet dveří : -1*(2*1,1*2,335+0,9*2,335+2*1,8*2,335+1,2*2,585+1,25*2,335+1,3*2,335)</p> <p>Odpočet oken : -1*(4*2,5*1,5+1,25*0,75)</p> <p>Odpočet překladů Porotherm P7 : -1*(5*1,5*0,25+1,25*0,25+2*2,25*0,25+1,75*0,25+4*3,0*0,25)</p> <p>Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*(40,44*0,25+35,57*0,25+24,57*0,25)</p> <p>Odpočet obručových věnců výšky 200 mm : -1*24,75*0,20</p> <p>Odpočet pozedních věnců výšky 150 mm : -1*15,87*0,15</p> <p>Odpočet zdiva Porotherm 36,5 Profi-P15 : -1*2*1,8*4,817</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Stěna severozápadní S17 :</p> <p>Plocha stěny : 11,5*3,335</p> <p>Odpočet pozedních věnců výšky 250 mm : -1*11,5*0,25</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Začátek provozního součtu</p> <p>Štít stěny S17 ze zdiva Porotherm 30 Profi-P10 : 12,24*0,375+12,24*1,625*0,5</p> <p>Konec provozního součtu</p>		<p>56,05750</p> <p>-8,30300</p> <p>-0,55560</p> <p>-4,63680</p> <p>42,56220</p> <p>9,93200</p> <p>-2,91880</p> <p>-0,37500</p> <p>-0,47750</p> <p>-0,28650</p> <p>5,87430</p> <p>99,24500</p> <p>-18,00000</p> <p>-3,75000</p> <p>-5,75000</p> <p>-2,30000</p> <p>69,44500</p> <p>14,53500</p> <p>297,66060</p> <p>-24,70080</p> <p>-15,93750</p> <p>-6,75000</p> <p>-25,14500</p> <p>-4,95000</p> <p>-2,38050</p> <p>-17,34120</p> <p>200,45570</p> <p>38,35250</p> <p>-2,87500</p> <p>35,47750</p> <p>14,53500</p>		
3	Zdivo POROTHERM 36,5 Profi P15, tl. 365 mm	m²	37,00920	1 018,95	37 710,5
	<p>Stěna severovýchodní :</p> <p>Celkem zdiva Porotherm 36,5 Profi-P15 : 2*2,0*4,917</p> <p>Stěna střední S10 :</p> <p>Celkem zdiva Porotherm 36,5 Profi-P15 : 2*1,8*4,817</p>		<p>19,66800</p> <p>17,34120</p>		
4	Překlad POROTHERM plochý 115x71x1250 mm	kus	9,00000	229,46	2 065,14
	Včetně dodávky překladů.				
5	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1000 mm, pro orientované uložení	kus	8,00000	241,42	1 931,36
	Včetně dodávky překladů.				

6	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1250 mm, pro orientované uložení Včetně dodávky překladů.	kus	16,00000	300,16	4 802,56
7	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1500 mm, pro orientované uložení Včetně dodávky překladů.	kus	42,00000	347,17	14 581,14
8	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x1750 mm, pro orientované uložení Včetně dodávky překladů.	kus	42,00000	424,78	17 840,76
9	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x2250 mm, pro orientované uložení Včetně dodávky překladů.	kus	19,00000	610,77	11 604,63
10	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x2500 mm, pro orientované uložení Včetně dodávky překladů.	kus	56,00000	750,22	42 012,32
11	Překlad POROTHERM 7 vysoký 70x235x3000 mm, pro orientované uložení Včetně dodávky překladů.	kus	40,00000	857,77	34 310,80
12	Izolace mezi překlady polystyren tl. 50 mm Stěna severovýchodní : Zateplení překladů Porotherm P7 : (5*3,0*0,25+3*2,5*0,25+1,25*0,25)/0,24 Stěna severozápadní S2,S3 : Zateplení překladů Porotherm P7 : (2*2,5*0,25+1,25*0,25)/0,24 Zateplení překladů Porotherm P7 : (1,75*0,25+1,0*0,25)/0,24 Stěna jihozápadní S4 : Zateplení překladů Porotherm P7 : (1,0*0,25+3*2,5*0,25+2,0*0,25+2,5*0,25+2*1,75*0,25+3*1,5*0,25)/0,24 Věž : Věž severozápadní S5 : Zateplení překladu Porotherm P7 : (1,75*0,25)/0,24 Věž jihovýchodní S7 : Zateplení překladů Porotherm P7 : (4*1,75*0,25)/0,24 Věž jihozápadní S8 : Zateplení překladů : (3*1,2*0,071+1,2*0,25)/0,24 Stěna jihovýchodní S9,S16 : Zateplení překladů Porotherm P7 : (1,5*0,25)/0,24 Zateplení překladů Porotherm P7 : (6*2,5*0,25)/0,24 Stěna střední S10 : Zateplení překladů Porotherm P7 : (5*1,5*0,25+1,25*0,25+2*2,25*0,25+1,75*0,25+4*3,0*0,25)/0,24	m	112,7316	58,14	6 554,22
13	Beton překladů železový C 16/20 Překlad P03 : 0,3*0,3*5,0 Překlad P04 : 0,315*0,39*5,3 Překlad P05 : 2*0,315*0,557*4,2 Překlad P06 : 3*0,315*0,307*4,2	m ³	3,79341	2 555,0	9 692,28
14	Bednění překladů - zřízení Překlad P04 : 0,315*5,3+2*0,39*5,30 Překlad P05 : 2*(0,315*4,2+2*0,557*4,2) Překlad P06 : 3*(0,315*4,2+2*0,307*4,2)	m ²	29,51250	468,17	13 816,87
15	Bednění překladů - odstranění Překlad P04 : 0,315*5,3+2*0,39*5,30 Překlad P05 : 2*(0,315*4,2+2*0,557*4,2) Překlad P06 : 3*(0,315*4,2+2*0,307*4,2)	m ²	29,51250	122,72	3 621,77
16	Výztuž překladů a říms z betonářské ocelí 10216	t	0,33000	28449,3	9 388,26

		Překlad P04 : 0,109 Překlad P05 : 0,173 Překlad P06 : 0,048		0,10900 0,17300 0,04800		
17		Výztuž překladů a říms z betonářské oceli 10505 Překlad P04 : 0,072 Překlad P05 : 0,091 Překlad P06 : 0,050	t	0,21300 0,07200 0,09100 0,05000	27 280,28	5 810,70
18		Beton sloupů a pilířů železový C 16/20 Sloup S01 : 0,3*0,3*4,82 Sloup S02 : 0,3*0,375*4,82	m ³	0,97605 0,43380 0,54230	3 154,94	3 079,38
19		Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu - zřízení Sloup S01 300x300 mm, výška 4,82 m : Plocha bednění sloupu S01 : 4*0,3*4,82 Sloup S02 300x375 mm, výška 4,82 m : Plocha bednění sloupu S02 : 2*0,3*4,82+2*0,375*4,82	m ²	12,29100 5,78400 6,50700	317,41	3 901,29
20		Bednění sloupů čtyřúhelníkového průřezu- odstranění Sloup S01 300x300 mm, výška 4,82 m : Plocha bednění sloupu S01 : 4*0,3*4,82 Sloup S02 300x375 mm, výška 4,82 m : Plocha bednění sloupu S02 : 2*0,3*4,82+2*0,375*4,82	m ²	12,29100 5,78400 6,50700	71,32	876,59
21		Příplatek za vzepření bednění při výšce 4 - 6 m Sloup S01 300x300 mm, výška 4,82 m : Plocha bednění sloupu S01 : 4*0,3*4,82 Sloup S02 300x375 mm, výška 4,82 m : Plocha bednění sloupu S02 : 2*0,3*4,82+2*0,375*4,82	m ²	12,29100 5,78400 6,50700	71,74	881,76
22		Výztuž sloupů hranatých z betonářské oceli 10216 Sloup S01 : 0,013 Sloup S02 : 0,013	t	0,02600 0,01300 0,01300	31 292,61	813,61
23		Výztuž sloupů hranatých z betonářské oceli 10505 Sloup S01 : 0,026 Sloup S02 : 0,026	t	0,05200 0,02600 0,02600	30 123,61	1 566,43
Díl 4		Vodorovné konstrukce			555 107,32	
24		Montáž strop.panelů z před.betonu Spiroll, do 1,5	kus	19,00000	1 081,57	20 549,83
25		Montáž strop.panelů z před.betonu Spiroll, do 3 t	kus	27,00000	1 633,46	44 103,42
26		Nosníky z betonu železového C 16/20 Průvlak P01 : 0,3*0,45*12,24 Průvlak P02 : 0,375*0,45*12,24 Průvlak P03 : 0,3*0,3*5,0	m ³	4,16790 1,65240 2,06550 0,45000	2 438,13	10 161,88
27		Bednění nosníků - zřízení Průvlak P01 : 0,3*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P02 : 0,375*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P03 : 0,3*5,0+2*0,3*5,0	m ²	34,79400 14,68800 15,60600 4,50000	441,70	15 368,51
28		Bednění nosníků - odstranění Průvlak P01 : 0,3*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P02 : 0,375*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P03 : 0,3*5,0+2*0,3*5,0	m ²	34,79400 14,68800 15,60600 4,50000	172,88	6 015,19
29		Podpěrná konstr.nosníků do 4 m, do 20 kPa - zřízení Průvlak P01 : 0,3*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P02 : 0,375*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P03 : 0,3*5,0+2*0,3*5,0	m ²	34,79400 14,68800 15,60600 4,50000	493,91	17 185,10
30		Podpěrná konstr.nosníků do 4 m, 20 kPa - odstranění Průvlak P01 : 0,3*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P02 : 0,375*12,24+2*0,45*12,24 Průvlak P03 : 0,3*5,0+2*0,3*5,0	m ²	34,79400 14,68800 15,60600 4,50000	113,29	3 941,81

31		Výztuž nosníků z betonářské oceli 10505	t	0,69800	34 577,09	24 134,81
		Průvlak P01 : 0,315		0,31500		
		Průvlak P02 : 0,315		0,31500		
		Průvlak P03 : 0,068		0,06800		
32		Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 16/20	m ³	5,40792	2 526,60	13 663,65
		Dobetonávky V011 (obručový věnec) : 0,315*0,20*49,12		3,09460		
		Dobetonávky V012 (obručový věnec) : 0,215*0,20*12,24		0,52630		
		Dobetonávky V013 (obručový věnec) : 0,250*0,20*12,24		0,61200		
		Dobetonávky V014 (obručový věnec) : 0,12*0,20*48,96		1,17500		
33		Ztužující pásy a věnce z betonu železového C 16/20	m ³	35,08650	2 526,60	88 649,55
		Věnec Vn1 : 0,315*0,25*85,45		6,72920		
		Věnec Vn2 : 0,25*0,25*10,20		0,63750		
		Věnec Vn3 : 0,30*0,25*5,125		0,38440		
		Věnec Vn4 : 0,30*0,25*11,50		0,86250		
		Věnec Vh1 : 0,315*0,15*44,0		2,07900		
		Věnec Vh2 : 0,315*0,25*72,30		5,69360		
		Věnec Vh3 : 0,30*0,25*2,4		0,18000		
		Věnec Vv1 : 0,315*0,223*19,10		1,34170		
		Věnec Vv2 : 0,315*0,30*38,20		3,60990		
		Věnec Vv3 : 0,315*0,268*19,10		1,61240		
		Věnec V01 : 0,315*0,25*37,50		2,95310		
		Věnec V02 : 0,315*0,25*83,65		6,58740		
		Věnec V03 : 0,30*0,25*32,21		2,41580		
34		Bednění ztužujících věnců, obě strany - zřízení	m	212,98500	536,77	114 323,96
		Pozední věnec S1 : 40,44		40,44000		
		Pozední věnec S2 : 12,24		12,24000		
		Pozední věnec S3 : 5,5		5,50000		
		Pozední věnec S4 : 34,2		34,20000		
		Pozední věnec S5 : 4,92		4,92000		
		Pozední věnec S6 : 5,0		5,00000		
		Pozední věnec S7 : 4,92		4,92000		
		Pozední věnec S8 : 4,25		4,25000		
		Pozední věnec S9 : 1,91		1,91000		
		Pozední věnec S10 : 40,44		40,44000		
		Pozední věnec S11 : 11,5		11,50000		
		Pozední věnec S12 : 11,5		11,50000		
		Pozední věnec S13 : 7,295		7,29500		
		Pozední věnec S14 : 11,5		11,50000		
		Pozední věnec S15 : 5,13		5,13000		
		Pozední věnec S16 : 12,24		12,24000		
35		Bednění ztužujících věnců, obě strany - odstranění	m	212,98500	72,00	15 334,92
		Pozední věnec S1 : 40,44		40,44000		
		Pozední věnec S2 : 12,24		12,24000		
		Pozední věnec S3 : 5,5		5,50000		
		Pozední věnec S4 : 34,2		34,20000		
		Pozední věnec S5 : 4,92		4,92000		
		Pozední věnec S6 : 5,0		5,00000		
		Pozední věnec S7 : 4,92		4,92000		
		Pozední věnec S8 : 4,25		4,25000		
		Pozední věnec S9 : 1,91		1,91000		
		Pozední věnec S10 : 40,44		40,44000		
		Pozední věnec S11 : 11,5		11,50000		
		Pozední věnec S12 : 11,5		11,50000		
		Pozední věnec S13 : 7,295		7,29500		
		Pozední věnec S14 : 11,5		11,50000		

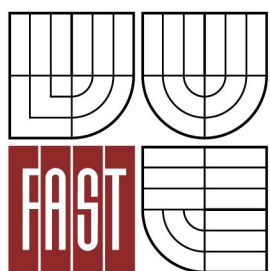
		Pozední věnec S15 : 5,13 Pozední věnec S16 : 12,24		5,13000 12,24000		
36		Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10216 Celkem výztuž 10216(E) pro pozední věnce : 1,952	t	1,95200 1,95200	29 627,59	57 833,06
37		Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10216 Celkem výztuž 10216(E) pro dobetonávku (obručový věnec) : 0,300	t	0,30000 0,30000	29 627,59	8 888,28
38		Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505 Celkem výztuž 10505(R) pro dobetonávku (obručový věnec) : 0,249	t	0,24900 0,24900	28 458,59	7 086,19
39		Výztuž ztužujících pásů a věnců z oceli 10505 Celkem výztuž 10505(R) pro pozední věnce : 1,617	t	1,61700 1,61700	28 458,59	46 017,54
40		Panel stropní SPIROLL H 200 mm PPD../205, 5 lan d 9,3 mm	m	60,16500	1 028,00	61 849,62
Díl: 99		Staveništní přesun hmot				124 294,43
41		Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	518,67145	239,64	124 294,43
Díl: 711		Izolace proti vodě				20 414,25
42		Izolace proti vlhkosti vodor. nátěr ALP za studena, 1x nátěr - asfaltový lak ve specifikaci Celková plocha pro hydroizolaci pod zdivo : 0,565*(40,44+11,5+5,5+34,2+2*5,0+2*4,25+1,75+11,5+40,44)	m ²	92,56395 92,56400	7,49	693,30
43		Izolace proti vlhk. vodorovná pásy přitavením, 1 vrstva - materiál ve specifikaci Celková plocha pro hydroizolaci pod zdivo : 0,565*(40,44+11,5+5,5+34,2+2*5,0+2*4,25+1,75+11,5+40,44)	m ²	92,56395 92,56400	70,59	6 534,09
44		Nátěr asfaltový penetrační DEKPRIMER Začátek provozního součtu Celková plocha pro hydroizolaci pod zdivo : 0,565*(40,44+11,5+5,5+34,2+2*5,0+2*4,25+1,75+11,5+40,44) Konec provozního součtu Celkové množství penetrace při spotřebě 0,4kg/m ² : 92,56395*0,4	kg	37,02558 92,56400 37,02560	41,70	1 543,97
45		Pás modifikovaný asfalt Skloelast Celková plocha pro hydroizolaci pod zdivo : 0,565*(40,44+11,5+5,5+34,2+2*5,0+2*4,25+1,75+11,5+40,44)	m ²	92,56395 92,56400	122,50	11 339,08
46		Přesun hmot pro izolace proti vodě, výšky do 6 m	t	0,44523	682,36	303,81
Díl: 713		Izolace tepelné				12 788,51
47		Izolace tepelná stěn přichycením drátem Včetně pomocného lešení o výšce podlahy do 1900 mm a pro zatížení do 1,5 kPa. Stěna severovýchodní : Tepelná izolace monolitických překladů : 5,3*0,39+2*4,2*0,557+3*4,2*0,307 Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 40,44*0,25+24,57*0,25 Tepelná izolace obručových věnců výšky 200 mm : 22,57*0,20 Tepelná izolace pozedních věnců výšky 150 mm : 15,87*0,15 Mezisoučet Stěna severozápadní S2,S3 : Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 11,5*0,25 Tepelná izolace pozedních věnců výšky 150 mm : 11,5*0,15 Mezisoučet Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 5,5*0,25 Stěna jihozápadní S4 : Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 33,835*0,25 Věž : Věž severozápadní S5 : Tepelná izolace pozedních věnců : 4,92*0,223+4,92*0,3+4,92*0,3+4,92*0,268 Věž severovýchodní S6 : Tepelná izolace pozedních věnců : 4,25*0,223+4,25*0,3+4,25*0,3+4,25*0,268 Věž jihovýchodní S7 :	m ²	79,89269 10,61400 16,25250 4,51400 2,38050 33,76100 2,87500 1,72500 4,60000 1,37500 8,45880 5,36770 4,63680	58,44	4 668,93

	<p>Tepelná izolace pozedních věnců : 4,92*0,223+4,92*0,3+4,92*0,3+4,92*0,268</p> <p>Věž jihozápadní S8 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců : 4,25*0,223+4,25*0,3+4,25*0,3+4,25*0,268</p> <p>Stěna jihovýchodní S9,S16 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 1,91*0,25</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 150 mm : 1,91*0,15</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 2*11,5*0,25</p> <p>Tepelná izolace obručových věnců výšky 200 mm : 11,5*0,20</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Stěna severozápadní S17 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 11,5*0,25</p>		5,36770		
			4,63680		
			0,47750		
			0,28650		
			5,75000		
			2,30000		
			8,05000		
			2,87500		
48	Deska fasádní polystyrenová EPS 100 F tl. 50 mm	m²	79,89269	100,50	8 029,22
	<p>Stěna severovýchodní :</p> <p>Tepelná izolace monolitických překladů : 5,3*0,39+2*4,2*0,557+3*4,2*0,307</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 40,44*0,25+24,57*0,25</p> <p>Tepelná izolace obručových věnců výšky 200 mm : 22,57*0,20</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 150 mm : 15,87*0,15</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Stěna severozápadní S2,S3 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 11,5*0,25</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 150 mm : 11,5*0,15</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 5,5*0,25</p> <p>Stěna jihozápadní S4 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 33,835*0,25</p> <p>Věž :</p> <p>Věž severozápadní S5 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců : 4,92*0,223+4,92*0,3+4,92*0,3+4,92*0,268</p> <p>Věž severovýchodní S6 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců : 4,25*0,223+4,25*0,3+4,25*0,3+4,25*0,268</p> <p>Věž jihovýchodní S7 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců : 4,92*0,223+4,92*0,3+4,92*0,3+4,92*0,268</p> <p>Věž jihozápadní S8 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců : 4,25*0,223+4,25*0,3+4,25*0,3+4,25*0,268</p> <p>Stěna jihovýchodní S9,S16 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 1,91*0,25</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 150 mm : 1,91*0,15</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 2*11,5*0,25</p> <p>Tepelná izolace obručových věnců výšky 200 mm : 11,5*0,20</p> <p>Mezisoučet</p> <p>Stěna severozápadní S17 :</p> <p>Tepelná izolace pozedních věnců výšky 250 mm : 11,5*0,25</p>		10,61400		
			16,25250		
			4,51400		
			2,38050		
			33,76100		
			2,87500		
			1,72500		
			4,60000		
			1,37500		
			8,45880		
			5,36770		
			4,63680		
			5,36770		
			4,63680		
			0,47750		
			0,28650		
			0,76400		
			5,75000		
			2,30000		
			8,05000		
			2,87500		
49	Přesun hmot pro izolace tepelné, výšky do 12 m	t	0,13422	673,30	90,37

Pro lepší představu spotřeby materiálu, tj. výkaz výměr, slouží výkres č. A.4.2.



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

4 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO ZDĚNÍ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

4.1 Obecné informace

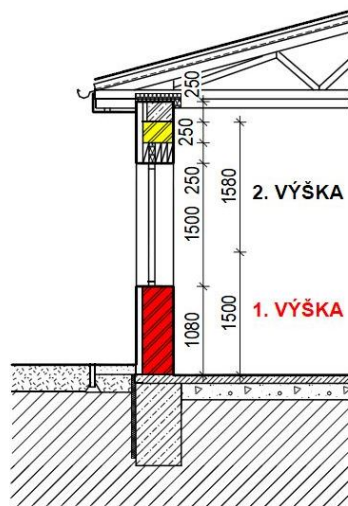
Jedná se o novostavbu požární stanice typu P1 (dále jen PS) Hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) obvodu Moravských Budějovic. Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Objekt bude zastřešen pultovou střechou u jednopodlažní části s nižší světlou výškou místností a sedlovou střechou u dvoupodlažní a jednopodlažní části pokrývající garážová stání. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP. Konstrukční systém budovy bude z cihelného zděného zdiva POROTHERM 36,5 Profi P10 a P15 na maltu pro tenké spáry, zastřešeného dřevěnými příhradovými vazníky, tvrdý strop v dvoupodlažní části budovy bude z předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 200 mm. Výtvarně je budova řešena členitě, jak několika úrovněmi střech, tak výplněmi otvorů. Střešní krytina bude plechová břidlicově šedá, fasáda bude ze silikonové probarvené omítky v barvě šedé a červené, výplně otvorů budou hliníkové v barvě tmavě šedé, cvičná stěna bude z dřevěných palubek s lazurovacím nátěrem v odstínu Pinie.

Předmětem technologického předpisu je hrubá vrchní stavba PS. Na zděné konstrukce bude použit zdicí materiál firmy Wienerberger - POROTHERM Profi. Obvodové zdivo bude řešeno pomocí broušených cihel POROTHERM 36,5 Profi s pevností P10 na maltu pro tenké spáry. Obvodové zdivo, jež bude „podporovat“ průvlaky, bude zhotoveno z cihel POROTHERM 36,5 P+D s pevností P15 na tepelněizolační maltu. Vnitřní nosné zdivo bude tvořeno broušenými cihlami POROTHERM 30 Profi pevnosti P10 na maltu pro tenké spáry. Překlady nad otvory budou řešeny pomocí překladů POROTHERM překlad 7 a POROTHERM 11,5. Zděné konstrukce jsou navrženy na základě ČSN EN 1996-1-1. Technologický předpis řeší i zhotovení pozdních věnců a monolitických překladů.

4.1.1 Rozdělení procesu zdění PS dle výšky

Objekt požární stanice byl rozdělen na pracovní výšky. 1. výška je maximálně do 1,5 m, každá další výška 1,5 m. Neoptimálnější výkonnost je ve výšce 0,6 m nad podlahou, ve vyšších výškách dochází ke snížení výkonnosti, a to následovně: výška 1,0 m – výkon/2, výška 1,5 m – výkon/6.

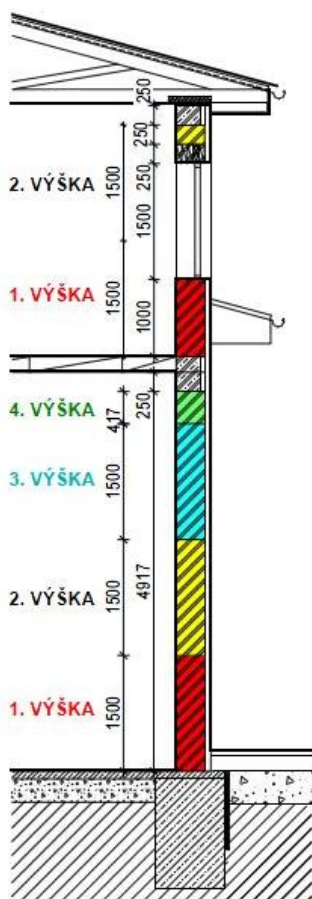
ROZDĚLENÍ BUDOVY 1NP NA VÝŠKY



Obr. 4-1: Rozdělení budovy 1NP na výšky

KV = 3,330 m

ROZDĚLENÍ BUDOVY 1NP+2NP NA VÝŠKY

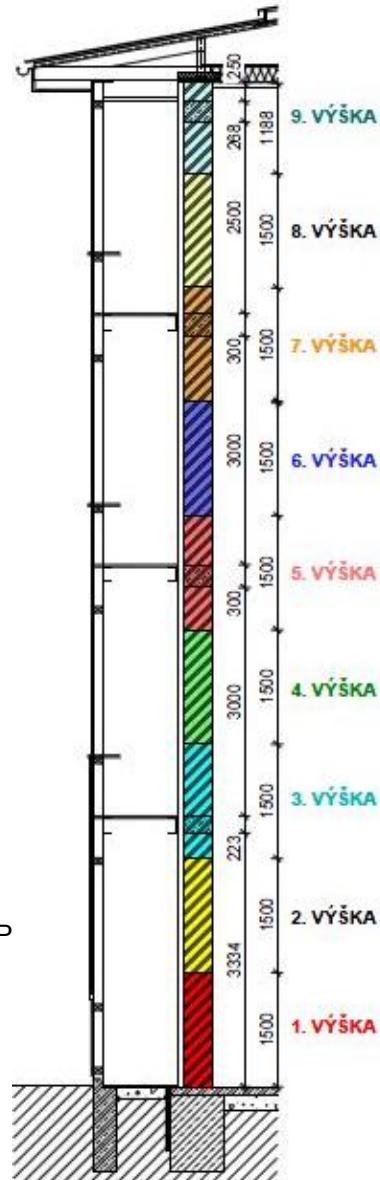


Obr. 4-2: Rozdělení budovy 1NP +2NP na výšky

KV 1NP = 5,417 m

KV 2NP = 3,250 m

ROZDĚLENÍ VĚŽE NA VÝŠKY



Obr. 4-3: Rozdělení věže na výšky

KV 1NP = 3,557 m

KV 2NP = 3,300 m

KV 3NP = 3,300 m

KV 4NP = 3,018 m

4.2 Materiál

Pro zděné konstrukce je navržen zdicí materiál firmy Wienerberger - POROTHERM Profi. Obvodové zdivo bude tvořeno broušenými cihlami POROTHERM 36,5 Profi P10 na maltu pro tenké spáry POROTHERM Profi, POROTHERM 36,5 P+D P15 na tepelněizolační maltu POROTHERM TM. První vrstva cihel bude založena na maltě POROTHERM Profi AM. Vnitřní nosné zdivo bude tvořeno broušenými cihlami POROTHERM 30 Profi P10 na maltu pro tenké spáry POROTHERM Profi. Překlady nad otvory budou řešeny pomocí překladů POROTHERM 7, doplněn o tepelnou izolaci ISOVER EPS 70F a POROTHERM 11,5. Provedena hydroizolace první vrstvy zdiva 1.NP pomocí modifikovaného asfaltového pásu Skloelast tl. 3mm.

Pozední věnce budou tvořeny betonem C16/20 a hladkou výztuží 10216(E). Hlavní podélná výztuž je dle statického výpočtu navržena na průměr E10 a třmínky na E6 po 400 mm. Monolitické překlady jsou navrženy z betonu C16/20. Hlavní podélná výztuž je tvořena pruty z žebříkové oceli 10505(R) průměru 20mm a 14mm, třmínky jsou navrženy z hladké oceli 10216(E) průměru E8.

Pozední věnce a monolitické překlady budou opatřeny tepelnou izolací z pěnového polystyrenu EPS 100F.

Pro přehlednost bylo množství materiálů zpracováno do tab. 4-1 – 4-13 , množství produktů vychází z výkazu výměr, který je součástí bakalářské práce, kapitola 3. Ve výkresu č. A.4.2 je znázorněn postup výpočtu jednotlivých ploch, z kterých se odvíjí celková potřeba materiálu.

Tab. 4-1: Penetrace pod hydroizolaci

OZN.	NÁZEV	MNOŽSTVÍ	MJ	SPOTŘEBA	CELKEM BALENÍ
1	Asfaltový penetrační nátěr (Dekprimer 12 kg)	68,6	m ²	0,4 kg/m ²	1

Tab. 4-2: Hydroizolace pod zdivo

OZN.	NÁZEV	TL. [mm]	MNOŽSTVÍ	MJ	ROLE [m ²]	CELKEM ROLÍ
2	Modifikovaný asfaltový pás tl.3mm (Skloelast)	3	68,6	m ²	10	7

Tab. 4-3: Obvodové zdivo

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR d/š/v [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ PAL.	PAL.
3	POROTHERM 36,5 Profi P10	247x365x249	767,6	m ²	16	12 282	60	205
4	POROTHERM 36,5 P+D P15	247x365x238	37,1	m ²	16	594	60	10

Poznámka: Malta (POROTHERM Profi) je dodávána spolu se zdicím materiálem.

Tab. 4-4: Vnitřní nosné zdivo, štítové zdivo

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR d/š/v [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ PAL.	PAL.
5	POROTHERM 30 Profi P10	247x300x249	291,5	m ²	16	4664	80	58

Poznámka: Malta (POROTHERM Profi, POROTHERM TM) je dodávána spolu se zdicím materiálem.

Tab. 4-5: Překlady

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR š/v/d [mm]	MNOŽSTVÍ	MJ	POČET [ks]	ks/ PALETA	PALET
6	POROTHERM překlad 7	70x238x1000	8	ks	8	20	0
7	POROTHERM překlad 7	70x238x1250	16	ks	16	20	0
8	POROTHERM překlad 7	70x238x1500	42	ks	42	20	2
9	POROTHERM překlad 7	70x238x1750	42	ks	42	20	2
10	POROTHERM překlad 7	70x238x2250	19	ks	19	20	0
11	POROTHERM překlad 7	70x238x2500	56	ks	56	20	2
12	POROTHERM překlad 7	70x238x3000	40	ks	40	20	2
13	POROTHERM překlad 11,5	115x71x1250	9	ks	9	40	0

Tab. 4-6: Zakládací malta POROTHERM Profi AM

OZN.	NÁZEV	TL. [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘEBA	MNOŽ. CELKEM	MJ	POČET /pytlů
14	POROTHERM Profi AM	12	104,1	m ²	25kg=14 l	117,4	l	4,7

Tab. 4-7: Zateplení překladů

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ balení	BAL.
15	Isover EPS 70F 50 mm	50x1000x500	31,3	m ²	2	62,6	6,3	5 m ²

Tab. 4-8: Pozední věnce

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR š/v [mm]	DÉLKA CELKEM [m]	POČET x ø		BETON C16/20 [m ³]	CELKEM VÝZTUŽ [t]	
				10505 (R)	10216(E)		10505(R)	10216(E)
16	Věnc Vn1	315x250	85,45	4x10	třmínky E8 á 400 mm	6,73	1,617	1,952
17	Věnc Vn2	250x250	10,20	4x10	třmínky E8 á 400 mm	0,64		
18	Věnc Vn3	300x250	5,125	4x10	třmínky E8 á 400 mm	0,38		
19	Věnc Vn4	300x250	11,50	4x10	třmínky E8 á 400 mm	0,86		
20	Věnc Vh1	315x150	44,00	4x10	třmínky E8 á 400 mm	2,08		
21	Věnc Vh2	315x250	72,30	4x10	třmínky E8 á 400 mm	5,69		
22	Věnc Vh3	300x250	2,40	4x10	třmínky E8 á 400 mm	0,18		

23	Věvec Vv1	315x223	19,10	4x10	třmínky E8 á 400 mm	1,34		
24	Věvec Vv2	315x300	38,20	4x10	třmínky E8 á 400 mm	3,61		
25	Věvec Vv3	315x268	19,10	4x10	třmínky E8 á 400 mm	1,61		
26	Věvec V01	315x250	37,50	4x10	třmínky E8 á 400 mm	2,95		
27	Věvec V02	315x250	83,65	4x10	třmínky E8 á 400 mm	6,59		
28	Věvec V03	300x250	32,21	4x10	třmínky E8 á 400 mm	2,42		
CELKEM BETON C16/20 [m ³]						35,1		

Poznámka: Hodnoty převzaty z Projektové dokumentace

Tab. 4-9: Monolitické překlady

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR š/v [mm]	DÉLKA CELKEM [m]	POČET x Ø		CELKEM BETON [m ³]	CELKEM VÝZTUŽ [t]	
				10505 (R)	10216 (E)		10505(R)	10216(E)
29	Překlad P04	315x390	5,30	5x20	třmínky E8 á 100 mm	0,65	0,072	0,109
30	Překlad P05	315x557	2x4,20	4x20	třmínky E8 á 100 mm	1,47	0,091	0,173
31	Překlad P06	315x307	3x4,20	3x14	třmínky E8 á 150 mm	1,22	0,050	0,048
CELKEM BETON C16/20 [m ³]						3,34		

Poznámka: Hodnoty převzaty z Projektové dokumentace

Tab. 4-10: Zateplení monolitických překladů

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ balení	BALENÍ
32	Isover EPS 100F 50 mm	50x1000x500	10,6	m ²	2	21,2	2,1	5 m ²

Tab. 4-11: Zateplení pozedních věnců výšky 150 mm

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ balení	BALENÍ
33	Isover EPS 100F 50 mm	50x1000x500	6,9	m ²	2	13,8	1,4	5 m ²

Tab. 4-12: Zateplení pozedních věnců výšky 250 mm

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ balení	BALENÍ
34	Isover EPS 100F 50 mm	50x1000x500	84,2	m ²	2	168,4	16,8	5 m ²

Tab. 4-13: Celkem materiál pro zateplení věnců a monolitických překladů

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ balení	BALENÍ
35	Isover EPS 100F 50 mm	50x1000x500	101,7	m ²	2	203,4	21	5 m ²

4.2.1 Doprava materiálu

4.2.1.1 Primární doprava

Primární doprava materiálu bude zajištěna nákladním vozidlem IVECO 6x2 Stralis 360 s hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro, ze skladu dodavatele vzdáleného 1,7 km od místa staveniště, soukromým dopravcem.

Primární doprava čerstvého betonu bude zajištěna domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26 z betonárny vzdálené 1,4 km od staveniště.

4.4.1.2 Sekundární doprava

Pro vertikální přepravu palet bude využito nákladní vozidlo IVECO 6x2 Stralis 360 s hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro. Doprava čerstvého betonu do bednění bude zajištěna domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26.

Pro horizontální přepravu materiálu bude použit paletový vozík BF 2000.

Stavební stroje jsou podrobněji řešeny v samostatné části bakalářské práce – Návrh strojní sestavy, kapitola 8.

4.2.2 Skladování

Asfaltové pásy musí být skladovány na svislo. Nesmí být ukládány na přímém slunci, nutno chránit proti UV záření. Role skladovány v krytém skladu, který je temperován alespoň na +10°C. Neukládat v blízkosti otevřeného ohně.

Zdicí materiál bude skladován na paletách a chráněn balicí fólií, která zabraňuje jeho provlhnutí.

Překlady se skladují na rovném a nerozbrídavém (řádně odvodněném) terénu. Ukládají se na dřevěné hranoly tak, aby se vlastní tíhou nadměrně nedeformovaly (pro příliš velké vzdálenosti hranolů od sebe nebo od konce překlady) anebo se skladují přímo na paletách či v balících paketech tak, jak jsou baleny výrobcem. Překlady ani palety či pakety se mezi sebou neprokládají. Maximální výška slohy skladovaných překlady je 3,0 m. V zimním období musí být překlady chráněny proti povětrnostním vlivům.

Malty musí být skladovány v suchu, na dřevěném roštu, v uzavřeném balení. Skladovatelnost nejméně 9 měsíců od data výroby uvedeného na obalu.

Desky tepelné izolace skladovány v suchém prostředí a chráněné před mechanickým poškozením. Desky EPS musí být chráněny před UV zářením a působením chemických rozpouštědel.

Ocelová výztuž musí být uskladněna tak, aby její povrch byl před zabetonováním čistý, bez odlupujících se okují, mastnoty a hlíny. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné

produkty koroze (mírné znečištění povrchu výztuže rzí není závada) a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Všechny nečistoty se musí odstranit. Výztuž bude skladovaná na zpevněném a odvodněném povrchu chráněna před vnějšími vlivy plachtou na dřevěných hranolech (po 1 m). Pruty budou označeny štítkem a stejné profily svázané vázacím drátem.

4.3 Převzetí pracoviště

Před zahájením zdění musí být co do rozsahu i kvality překontrolováno řádné zhotovení a dokončení předcházejících konstrukcí a ostatních prací. Je to zejména kontrola základových pasů, základové desky. Mezní odchylka vodorovnosti základové desky nemá překročit při délce do 8,0 m + 10 mm dle ČSN 73 0205 a bude zajištěna 70 % pevnost betonu desky.

Bude provedena hydroizolace pod první vrstvu zdiva, která musí přesahovat alespoň o 150 mm od hrany stěny.

Kontrolu připravenosti stavby a staveniště provádí stavbyvedoucí - přítomen může být i technický dozor investora. Výsledky kontroly se zaznamenávají do stavebního deníku. Stavbyvedoucí pak následně staveniště předá vedoucímu zdicí čety a předání opět zapíše do stavebního deníku.

4.4 Pracovní podmínky

4.4.1 Teplota, vlhkost prostředí

Teplota prostředí při zdění, tuhnutí a tvrdnutí malty nesmí během dne ani noci klesnout pod +5 °C, neboť by se narušily chemické procesy probíhající v maltách a malty by již nedosáhly výrobcem deklarovaných vlastností. Pro zdění se nesmí použít zmrzlé cihly, tj. ani cihly, na kterých ulpívá sníh či led! Zásadně je třeba hotovou zeď chránit před provlhnutím, neboť se v komůrkách svisle děrovaných cihel může nashromáždit voda, která by vysychala dlouhou dobu. Zvláště vrchní plochy stěn a parapetů budou přikryty nepropustnými obaly, aby se nevyplavila malta ze spár a aby se zabránilo tvoření výkvětů a vyplavování snadno rozpustných hmot.

Betonáž věnců a monolitických překladů bude probíhat jen za příznivého počasí, tj. při teplotě 5 – 30 °C, v případě nižší teploty budou provedeny speciální opatření (nemrzoucí směs, technologická přestávka), v případě vyšší teploty než 30 °C je nutné pravidelné kropení ŽB konstrukce. V případě deště budou bednicí a betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. Bude-li nárazový vítr nebo vítr o rychlosti větší než 8 m/s budou bednicí a betonářské práce přerušeny.



Obr. 4-4: Ochrana zdiva proti pronikání vody do komůrek

4.4.2 Vybavenost staveniště

Rozvod elektrické energie bude zajištěn z rozvodné skříně. Vodovod bude napojen na veřejnou síť. Na staveništi budou umístěny dvě stavební buňky o maximálních rozměrech 3x5 m, které budou sloužit jako šatna a sklad drobného materiálu a náradí. Základní hygienické podmínky budou zabezpečeny mobilním WC s umývánou.

Staveniště bude oploceno do výšky 2,0 m proti vniknutí nepovolaných osob.

4.4.3 Instruktaž pracovníků

Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech pracujících. Všichni pracovníci musí být proškoleni BOZP.

Bezpečnost práce na stavbě se řídí především nařízením vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, zákonem č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zákonem č. 362/2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

4.5 Personální obsazení

2 x zedník – třída 6

2 x zedník – třída 8

2 x tesař, lešenář

3 x samostatný stavební dělník

1 x zedník osazovač – třída 6

1 x betonář – třída 6

1 x stavební dělník – třída 4

1 x železář

1 x železář – třída 6

2 x izolatér

4.6 Stroje a pracovní pomůcky

4.6.1 Těžké mechanizační prostředky

IVECO 6x2 Stralis 360 s hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro, domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26, paletový vozík BF 2000.

4.6.2 Běžné mechanizační a pomocné prostředky

Míchačky, míchací zařízení na promíchání zdicích tmelů a výrobu malt ze suchých směsí, vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervis Perles ZA 42, elektrická řetězová pila, kotouče, truhlíky na maltu, vědra, vozíky na kusová staviva, stavební kolečka.

4.6.3 Lehké mechanizační a další prostředky

4.6.3.1 Běžné zednické nářadí

Zednická lžíce, zednické kladívko, naběrák (fanka), dvoumetr a pásmo, vodováha, olovnice, různě velké gumové palice, šňůrky, pily, úhelníky, hladítka, paličky, sekáče, špachtle a hladítka na roztírání tmelů, stěrky, mísidlo lepicí nebo omítkové směsi, speciální lžíce na rozprostírání malty, hoblíky, brusná hladítka, zubové stěrky.

4.6.3.2 Měřicí pomůcky

Nivelační souprava, úhelníky, vodováhy, šňůry, lícovací prkno, hoblovaná lať se značkami po 125 mm pro kontrolu délkového a výškového modulu.

4.6.3.3 Pomůcky pro přesné maltování

Nanášecí válec pro broušené cihly Porotherm Profi, vyrovnávací souprava k založení 1. vrstvy broušených cihel Porotherm Profi.

4.6.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Pracovní oděv, bezpečnostní boty, helma, ochranné rukavice, ochranné brýle.

Stroje a pracovní pomůcky budou řešeny podrobněji v samostatné části bakalářské práce – Návrh strojní sestavy, kapitola 8.

4.7 Pracovní postup

4.7.1 Hydroizolace pod zdivo

Bude provedena hydroizolace pod zdivo modifikovaným asfaltovým pásem tl. 3 mm v jedné vrstvě na předem penetrovaný povrch. Penetrace musí být zaschnuta. Pásky budou pokládány s přesahem min. 150 mm. Pro kvalitní provedení nesmí vzniknout u přesahů žádné nenatavené oblasti, kapsy, vlnky apod. Pokládka pasů bude zhotovena technologií celoplošného natavení propan-butanovým hořákem.



Obr. 4-5: Hydroizolace pod první vrstvu zdiva

4.7.2 Zdění první vrstvy zdiva

4.7.2.1 Příprava před uložením první vrstvy cihel

Kontrola výškového a délkového modulu při zdění bude provedena rovnou hoblovanou latí, na kterou budou udělány značky po 125 mm. Délka latě musí odpovídat projektované výšce hotové zdi.

4.7.2.2 Zaměření základové desky

Aby se při použití cihlového systému POROTHERM Profi využily všechny výhody zdění na tenkou ložnou spáru, musí se věnovat velká pozornost založení první vrstvy cihel. Prvním důležitým krokem je proto výškové zaměření základové desky v místech, kde se budou vyzdívát stěny. Zaměření se samozřejmě dělá až po natavení izolačních pásů v místech stěn. Při nivelizaci se určí nejvyšší bod základů. Z tohoto bodu se pak vychází při zakládání první vrstvy cihel.

4.7.2.3 Příprava maltového lože na položení první vrstvy cihel

První vrstva cihel se zakládá na dokonale vodorovnou a souvislou vrstvu malty (ne na maltu v pruzích), která nesmí být v žádném případě tenčí než 10 mm. Na založení první vrstvy se používá speciální vápenocementová malta – POROTHERM Profi malta zakládací. Aby tato maltová vrstva byla skutečně vodorovná, používá se při jejím

nanášení nivelační přístroj s latí a vyrovnávací souprava, viz obr. 4-6, která se skládá ze dvou přípravků s měnitelným nastavením. Pomocí těchto přípravků se nastavuje tloušťka a šířka nanášené maltové vrstvy na jednotlivých místech základů. Kromě vyrovnávací soupravy je na urovnání maltové vrstvy potřebná hliníková lať o délce alespoň 2 m.



Obr. 4-6: Měnitelné nastavení vyrovnávací soupravy

4.7.2.4 Postup nastavení přípravků vyrovnávací soupravy

Jeden výškově nastavitelný přípravek se postaví na nejvyšší bod základů, kde se vyrovná podle zabudované vodováhy do vodorovné polohy a nastaví se tak, aby vodicí lištou vymezoval požadovanou minimální tloušťku maltové vrstvy 10 mm. Poté do úchytu přípravku se nadoraz upevní lať, na kterou se nastaví čtecí zařízení laseru přesně do výšky laserového paprsku. Po dobu zakládání se již nesmí s laserovým nivelačním přístrojem a ani se čtecím zařízením na lati hýbat. Nyní se může přípravek přemístit do místa, kde se hodlá se zakládáním začít. Podle délky používané hliníkové latě se odměří vzdálenost druhého vyrovnávacího přípravku od prvního. Oba přípravky se pomocí stavěcích šroubů nastaví do výšky určené nivelačním přístrojem, zároveň se nastaví i požadovaná šířka maltového lože, podle tloušťky stěny, viz obr. 4-7 a zkontroluje se vodorovná poloha vodicích lišt.



Obr. 4-7: Nastavení požadované šířky maltového lože

4.7.2.5 Příprava zakládací malty

Suchá směs bude smísená v samospádové míchačce s 4 l záměsové vody na 25 kg suché směsi. Doba míchání 2-3 minuty. Vždy zamíchat celý obsah pytle.

4.7.2.6 Nanášení malty

Po nastavení obou přípravků do stejné roviny se může začít s nanášením a urovnáváním maltového lože mezi oběma přípravky, viz obr. 4-8. Je třeba také dbát na správnou konzistenci zakládací malty. Při nanášení malty v daném úseku se hliníková lať může použít i jako pomůcka proti padání malty ze základů. Po nanesení se malta urovná tím způsobem, že se stejnou latí malta stahuje až do úrovně vodicích lišt přípravků, obr. 4-9. Přebytečná malta se odstraní. Takto se získá první úsek dokonale vodorovného, souvislého maltového lože na položení první vrstvy cihel.



Obr. 4-8: Nanášení maltového lože



Obr. 4-9: Urovnání maltového lože podle vodicích lišt

4.7.2.7 Přemísťování nastavitelných přípravků

Jeden z přípravků se přemístí ve směru postupu nanášení malty a druhý se ponechá v původní poloze. Vzdálenost přípravků zůstává stejná. Přemístěný přípravek se urovná do požadované výšky a nastaví se jeho vodorovná poloha. Postup nanášení a urovnávání malty je stejný, viz obr. 4-9. Když je další úsek malty hotový, zadní přípravek se opět přemístí ve směru postupu, přičemž druhý na konci maltového lože zůstává na svém místě. Celý tento postup se opakuje, dokud není hotový jeden souvislý úsek maltového lože, například v délce jedné stěny. Pro přesnost urovnání maltového lože a počet opakování tohoto postupu je výhodnější při delších stěnách používat hliníkovou lať délky 3 m (pro jednu osobu) nebo 4 m (pro dvě osoby).

4.7.2.8 Položení první vrstvy cihel

Zdění obvodových stěn se začíná v rozích osazením rohových cihel. Zde platí stejná pravidla jako u systému POROTHERM P+D. Každá rohová cihla je oproti rohovým cihlám

v sousedních vrstvách půdorysně otočená o 90°. Mezi takto osazené rohové cihly se z vnější strany natáhne zednická šňůra. Podél ní se ukládají jednotlivé cihly první vrstvy, které se urovňají v obou směrech pomocí gumové paličky a vodováhy, viz obr. 4-11.

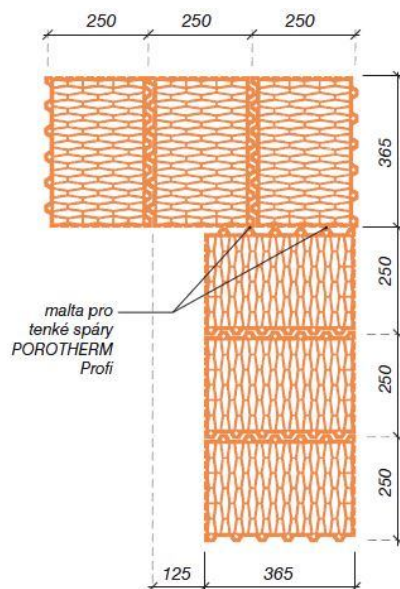


Obr. 4-10: Kladení první vrstvy cihel



Obr. 4-11: Urovnání cihel první vrstvy v příčném směru

První vrstva cihel se ukládá přímo do maltového lože. Přitom je třeba neustále dbát na správnou konzistenci malty. Osazované cihly by mělo být možné pohodlně vyrovnat, nesmí se přitom příliš vtlačovat do malty. V případě, kdy je už malta příliš tuhá, je možné na její povrch přidat vrstvu malty pro tenké spáry. Při osazování první vrstvy cihel je velmi důležité, aby výškové rozdíly mezi jednotlivými cihlami nepřesahovaly 1 mm tak, aby je bylo možné vyrovnat tenkou vrstvou malty.



Obr. 4-12: Vazba rohu

4.7.3 Zdění první výšky

4.7.3.1 Příprava malty pro tenké spáry

Do čisté vhodné nádoby se vlije voda a plynulým mícháním pomocí pomaluběžného mísidla se míchá tenkovrstvá malta, až vznikne jednolitá směs bez žmolků. Po krátkém odležení se ještě jednou zamíchá. Množství záměsové vody je pro nanášení válcem na žebra cihel cca 10 -11 litrů na 25 kg suché směsi. Vždy zamísit celý obsah pytle. Nesmí být přimíchávány žádné jiné materiály.

4.7.3.2 Zdění první výšky

Po založení zdiva následuje zdění tzv. první výšky, tj. zdění do výšky 1,5m. Od druhé vrstvy se cihly POROTHERM Profi zdí na maltu pro tenké spáry, která se dodává speciálně pro tento účel spolu s cihlami. Při zpracování je nutné dodržet zásady správného zdění broušených cihel. Před nanášením malty se doporučuje ložnou plochu zazděných cihel otřít mokrou malířskou štětkou. Tím dojde k částečnému navlhčení cihel a setření prachu z broušení cihel. Cihly se nesmí do konečné polohy posouvat po ložné ploše, aby nedošlo k setření tenké vrstvy malty. V případě vysoké teploty a suchého vzduchu při zdění je potřeba zabránit rychlému odsátí vody z malty navlhčením vrstvy cihel těsně před nanášením malty. Nanášení malty na ložnou plochu bude prováděno pomocí nanášecího válce. Nanášecí válec je jednoduché zařízení pro urychlení a zjednodušení zdění z cihel POROTHERM Profi. Malta se dávkuje do zásobníku nanášecího válce, viz obr. 4-13, odkud se dostává při rovnoměrném pohybu válce na ložnou plochu již položených cihel, viz obr. 4-14. Do takto nanášené tenké vrstvy malty se pokládá nová vrstva cihel.



Obr. 4-13: Dávkování malty do zásobníku nanášecího válce



Obr. 4-14: Nanášení malty na ložnou plochu cihel

4.7.3.3 Zásady správného zdění

Při zdění se postupuje stejně jako u cihel POROTHERM P+D. Při pokládání jednotlivých cihel je třeba využívat spojení pero+drážka tak, že spodní okraj ukládané cihly se opře o vrch cihly již uložené a spustí se po drážkách dolů na spodní vrstvu, viz obr. 4-15. Cihly se nesmí do konečné polohy posouvat po ložné ploše, aby nedošlo k setření tenké vrstvy malty.



Obr. 4-15: Kladení cihel zasunutím do drážek

Protože se při zdění postupuje od obou rohů směrem ke středu, je zpravidla potřeba upravit délku poslední cihly na požadovaný rozměr. Na řezání se používá vhodný řezací nástroj, nikdy ne sekera nebo kladivo. Pro úpravu délky cihel na požadovaný rozměr bude použita řetězová pila s diamantovým řetězem ICS 695 GC.

4.7.3.4 Napojení vnitřních nosných stěn

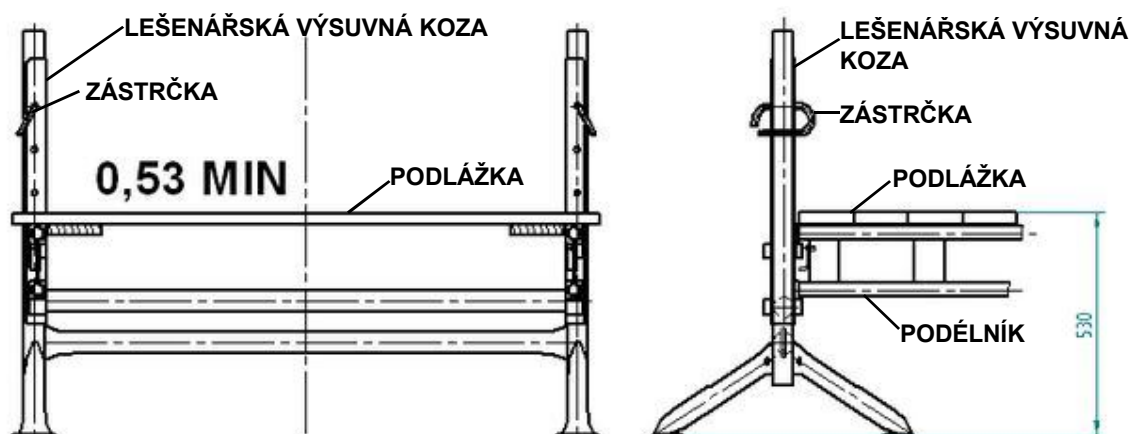
Při napojování vnitřních nosných stěn z cihel POROTHERM Profi platí stejné zásady jako pro cihly POROTHERM P+D. Pro zjednodušení práce se systémem POROTHERM Profi je vhodné k napojení vnitřních nosných stěn použít stěnové spony - speciální nerezové ploché kotvy. Kotvení vnitřní nosné stěny (cihly POROTHERM 30 Profi) se provádí dvěma sponami v každé druhé ložné spáře. Spona před vložením do namaltované spáry musí být namočená v maltě. Také styčná plocha cihel v místě napojení na kolmou stěnu musí být namaltována. V místě vložení plochých kotev je možné cihly lehce probrousit či poklepat zednickým kladívkem, aby tloušťka ložné spáry byla rovnoměrná a nedocházelo v tomto místě k jejímu zvětšení.

4.7.4 Zdění dalších výšek a osazení překladů

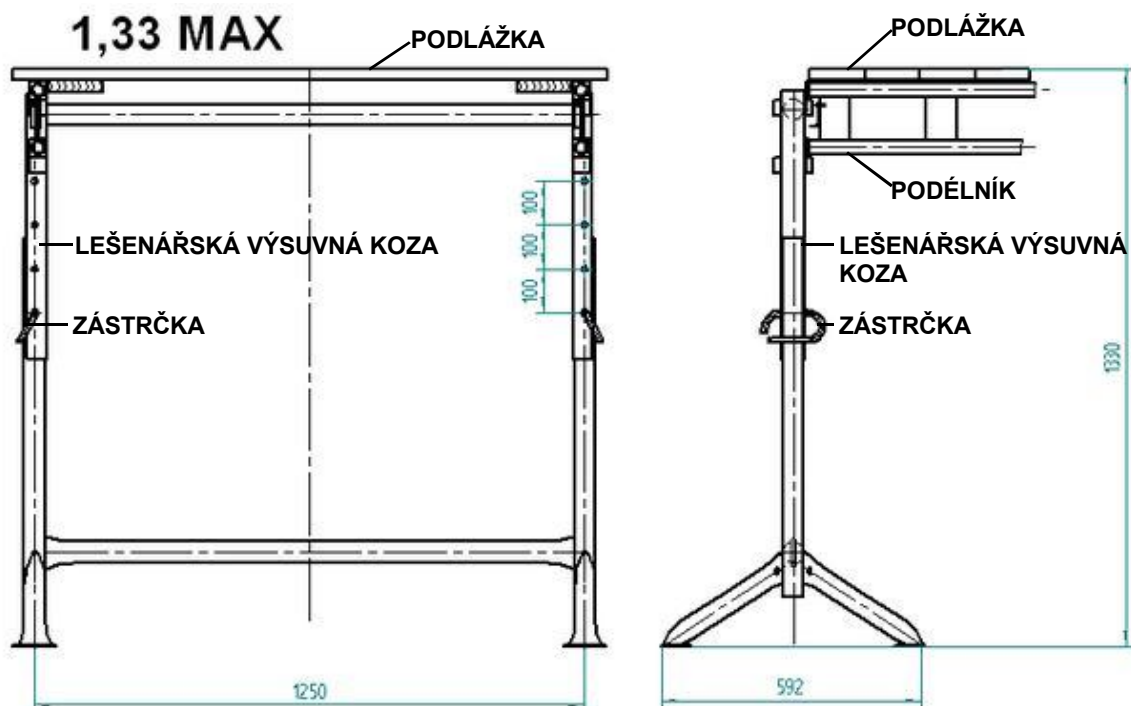
4.7.4.1 Montáž lešení

Pro zdění druhé výšky zdiva 2.NP a prostorů mimo garáže, kde je výška stěn téměř 5 metrů, budou použity lešenářské výsuvné kozy. Slouží k vytvoření pracovní podlahy o šířce 1,25 m v rozsahu pracovní výšky od 0,30 m do 1,32 m (stupňovité nastavování po 0,10m). Je vyráběna jako dvoudílný svařenec, přičemž vzájemná poloha dílů je zajištěna

dvěma zástrčkami, které udávají pracovní výšku podlahy. Maximální dovolená nosnost je 300 kg/m^2 . Proti korozi je chráněna disperzní barvou nebo žárovým či galvanickým zinkováním. Vršek výsuvné kozy je opatřen přivařenými závěsnými třmeny, do kterých je možné nasadit podélníky, eventuálně příčnický lešení HAKI, a tak výsuvné kozy propojit. Tím se dosáhne větší tuhosti sestavy a při použití typových podlahových dílců pro lešení HAKI, lze dosáhnout výšky podlahy od 0,53 m do 1,33 m. Výsuvné kozy budou opatřeny dvěma podélníky délky 3 m. Podlaha lešení bude tvořena celkem šesti podlažkami $1350 \times 500 \text{ mm}$, viz obr. 4-16, 4-17.

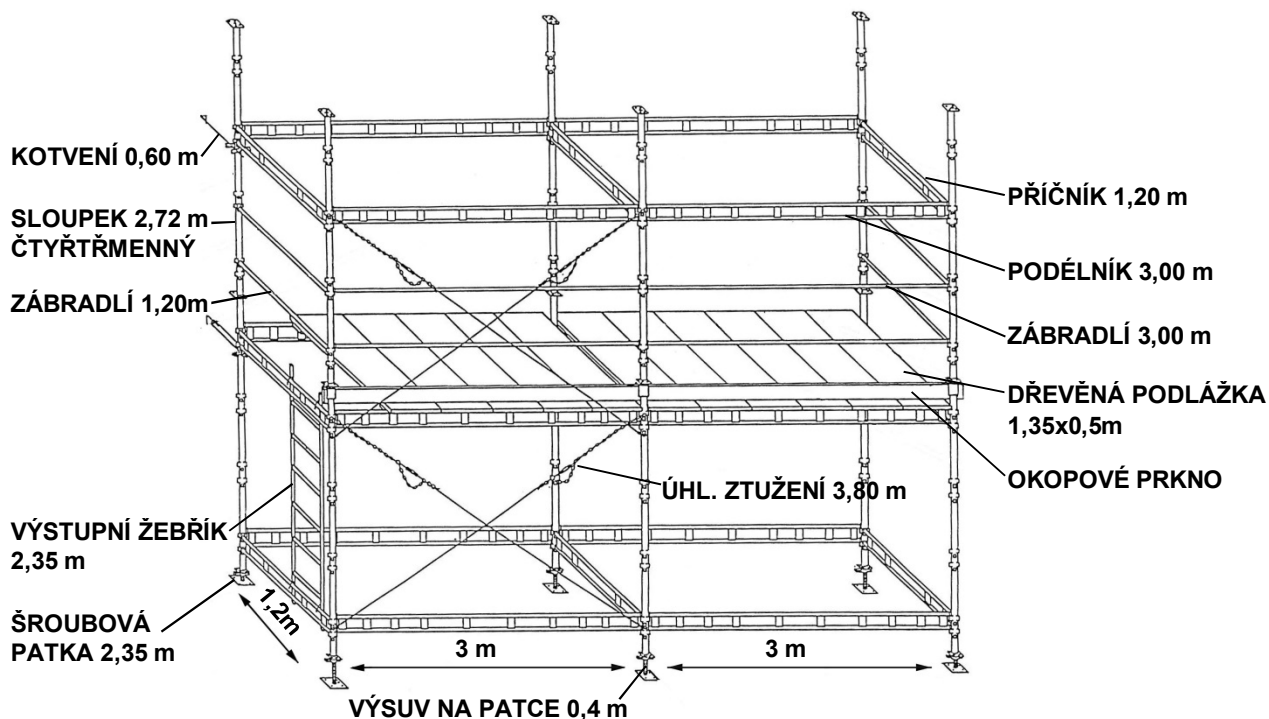


Obr. 4-16: Minimální výška podlahy lešenářské výsuvné kozy



Obr. 4-17: Maximální výška podlahy lešenářské výsuvné kozy

Stěny prostoru garáží, kde je výška stěn kolem 5 m a věže, výška kolem 13 m budou zděny pomocí dílcového lešení HAKI IV. Pro zdění stěn garáže budou použity 3 patra lešení HAKI IV, pro věž 7 pater lešení. Na obr. 4-18 je znázorněno, z čeho se skládá část sestavy lešení HAKI.



Obr. 4-18: Dílcové lešení HAKI

4.7.4.2 Zdění dalších výšek

Zdění druhé a dalších výšek je obdobné jako zdění první výšky.

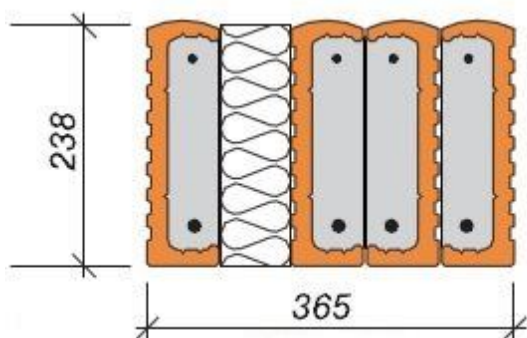
4.7.4.3 Osazení překladů

POROTHERM překlady 7 se osazují na výšku, svojí rovnou stranou do lože z cementové malty (oblou stranou nahoru!), poté následuje vložení tepelné izolace. U líce obou podpor se k sobě zafixují měkkým (rádlovacím) drátem proti překlopení. Při správném osazení je na dolním líci překladu vidět nápis „DOLNÍ STRANA - ВНИЗ“. Důležité je dodržení minimálních požadovaných hodnot uložení, které jsou uvedeny v tab. 4-14.

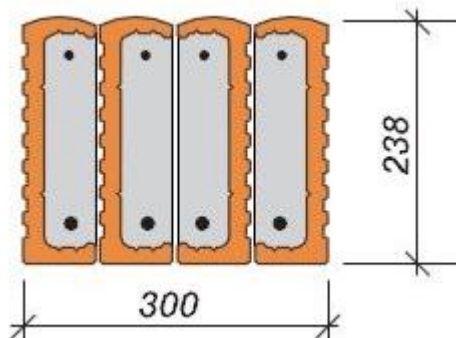
Tab. 4-14: Minimální hodnoty uložení překladů POROTHERM překlad 7

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR š/v/d [mm]	MIN. ULOŽENÍ [mm]
1	POROTHERM překlad 7	70x238x1000	125
2	POROTHERM překlad 7	70x238x1250	
3	POROTHERM překlad 7	70x238x1500	
4	POROTHERM překlad 7	70x238x1750	200
5	POROTHERM překlad 7	70x238x2250	250
6	POROTHERM překlad 7	70x238x2500	
7	POROTHERM překlad 7	70x238x3000	

Překlad v obvodové stěně bude tvořen 4 ks POROTHERM překlad 7, mezi první a druhý překlad bude vložena tepelná izolace ISOVER EPS 70F tl. 80 mm, viz obr. 4-19. Překlad ve vnitřní nosné stěně bude tvořen 4 ks POROTHERM překlad 7, viz obr. 4-20.

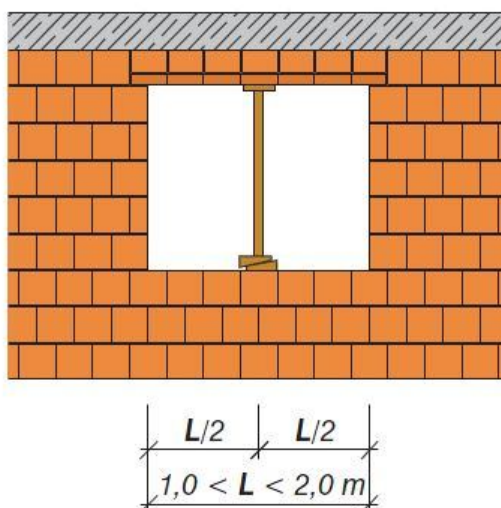


Obr. 4-19: Skladba překladu v obvodové stěně



Obr. 4-20: Skladba překladu ve vnitřní nosné stěně

Překlady POROTHERM 11,5 jsou použity pro vytvoření překladu nad dveřním otvorem věže ve 2. - 4.NP. Celkem překlad tvoří 3 ks POROTHERM 11,5. Ukládají se na výškově vyrovnané zdivo do 10 mm tlustého lože z cementové malty. Skutečná délka uložení na zdivu musí být na každém konci překladu minimálně 120 mm. Při manipulaci s plochými překlady běžně dochází k pružnému průhybu, který není na závadu výrobku. Aby nedocházelo k nadměrnému prohnutí nebo i zlomení překladů ve stadiu provádění stěnové konstrukce nad překladem, je nutné před započítím těchto prací všechny překlady podepřít provizorními podporami (např. dřevěnými sloupky s vyklínováním) stejnoměrně tak, aby vzdálenosti mezi podporami nebo podporou a nosnou zdí byly maximálně 1,0 m, viz obr. 4-21.

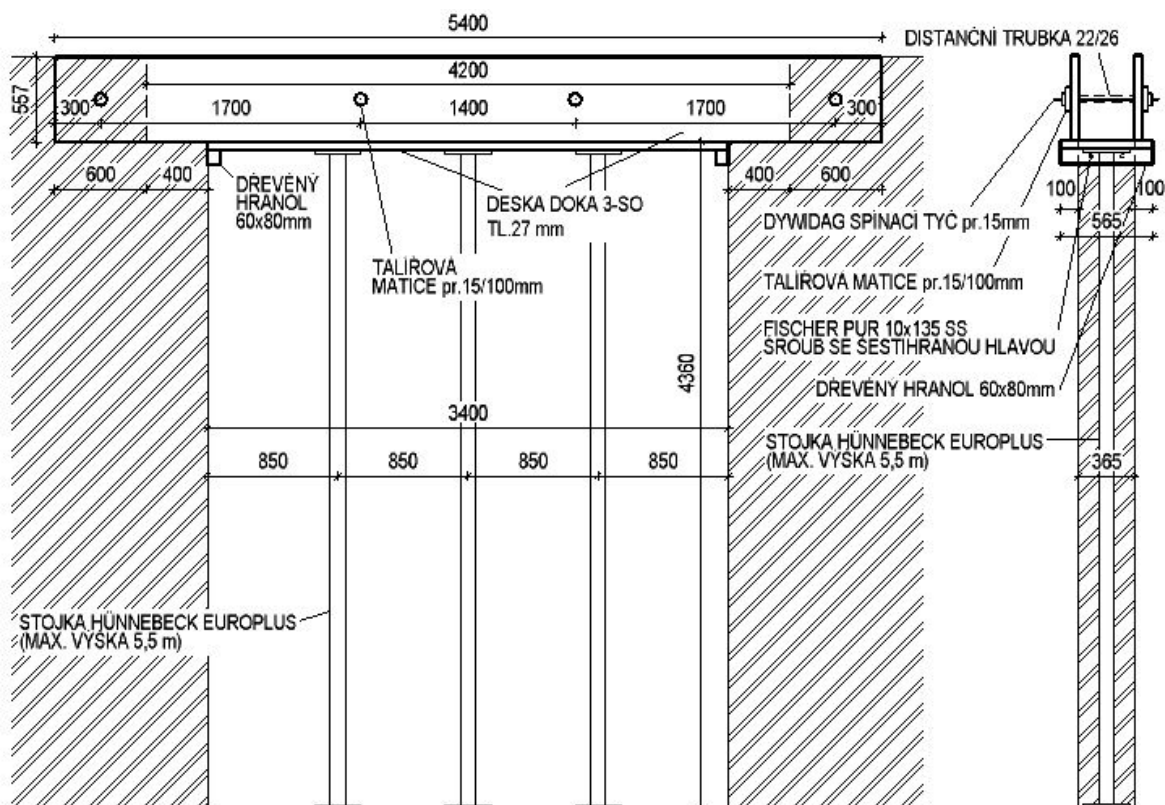


Obr. 4-21: Způsob montáže podepření plochého překladu

4.7.5 Zhotovení monolitických překladů

4.7.5.1 Bednění monolitických překladů

Bednění monolitický překladů bude tvořeno bednicí deskou DOKA 3-SO tloušťky 27 mm. Boční desky budou spojeny pomocí spínací tyče průměru 15 mm, jež bude chráněna distanční trubkou průměru 22 mm. Bednění bude sepnuto talířovými maticemi průměru 15/100 mm. Spodní část bednění bude tvořena opět bednicí deskou, která bude přesahovat od hran bočnic 100 mm. Bude podepřena stojkami HÜNNEBECK EUROPLUS (max. výška 5,5 m). Spára mezi bočnicemi a spodní částí bednění bude utěsněna pomocí PUR pěny. Podepření bude doplněno dřevěnými hranoly 60x80 mm, které budou v rozích otvorů, připevněny do zdiva pomocí šroubů se šestihrannou hlavou FISCHER FUR 10x135 SS. Před montáží bednění je nutné, aby bednicí desky byly ošetřeny odbedňovacím přípravkem, např. Separol. Bednění monolitického překladu nad otvorem šířky 3,4 m a výšky 4,36 m je znázorněno na obr. 4-22.



Obr. 4-22: Detail bednění monolitických překladů PS

4.7.5.2 Uložení výztuže do bednění

Před uložením výztuže do bednění musí být provedena výstupní kontrola bednění a odstraněny případné neshody. Zkontroluje se, zda-li je bednění důkladně očištěné a ošetřené odbedňovacím přípravkem. Poté může následovat uložení výztuže do bednění. Podélná výztuž 10505(R) i třmínky 10216(E) budou dodány již naohýbané a zhotovené v tzv. armokoše. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním čistý povrch, bez

masnoty a nečistot, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem. Jakékoli nečistoty musí být odstraněny. Musí být dodržena minimální hodnota krytí dle projektové dokumentace, která bude zajištěna pomocí distančních tělísek. Spolu s výztuží bude do bednění uložena i tepelná izolace překladu, která bude rádlovavcím drátem přichycena k armokoši.

4.7.5.3 Betonáž monolitických překladů

Před zahájením betonáže musí být prověřeno, zda byla provedena výstupní kontrola bednění a kontrola uložení výztuže podle projektové dokumentace. Betonová směs bude dopravena do bednění pomocí čerpadla s domíchávačem SCHWING FBP 26. Beton je čerpán do bednění z výšky max. 1,5 m a následně je zhutňován ponorným vibrátorem.

4.7.5.4 Demontáž bednění

Nenosná část bednění, tj. bočnice, budou odstraněny, když beton dosáhne přiměřené pevnosti, tak aby nedošlo při odbedňování k porušení povrchu a hran, tj. třetí den po betonáži. Distanční trubka bude opatřena zátkou.

Nosné bednění, tj. spodní část a stojky, bude odstraněno, až beton dosáhne 70% konečné předepsané pevnosti betonu. Po zbylou dobu 28 dnů budou ponechány 2 stojky, než beton dosáhne předepsané pevnosti. Výpočtem bylo stanoveno, že monolitický překlad může být odbedněn po 7 dnech při teplotě vnějšího prostředí 20 °C. Betonáž bude probíhat v průběhu května, a proto lze předpokládat, že teplotu vnějšího prostředí pro výpočet lze uvažovat 20 °C.

Výpočet doby, kdy je možné odbednit monolitický překlad

$$R_d = R_{28} \cdot (0,28 + 0,5 \log d) \text{ při teplotě vnějšího prostředí } 20 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4-1)$$

kde: d je doba tvrdnutí betonu ve dnech

R_d je pevnost betonu určitého stáří „ d “ [MPa]

R_{28} je pevnost betonu po 28 dnech tvrdnutí [MPa]

Pro odbednění musí být dosaženo 70% konečné krychelné pevnosti betonu, tj. 14 MPa.

$$R_d = R_{28} \cdot (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$14 = 20 \cdot (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$d = 7 \text{ dnů}$$

4.7.5.5 Ošetřování betonu

Ošetřování betonu má zabránit předčasnému vysychání. Beton se ošetřuje pravidelným mlžením vodou v krátkých intervalech. Povrch překladů bude přikrytý fólií. Beton se neošetřuje vlhčením, pokud teplota klesne pod 5 °C. Intenzita a doba ošetřování závisí na

povětrnostních podmínkách (teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru) dle normy ČSN EN 206-1, tab. 12.

4.7.6 Zhotovení pozedních věnců

4.7.6.1 Uložení výztuže na stěnu

Výztuž bude uložena nejprve na stěnu před zhotovením bednění z důvodu, že by po sepnutí bednicích desek nebylo možné uložit armoše. Podélná výztuž 10505(R) i třmínky 10216(E) budou dodány již naohýbané a zhotovené v tzv. armokoše. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním čistý povrch, bez mastnoty a nečistot, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem. Jakékoli nečistoty musí být odstraněny. Musí být zajištěna minimální hodnota krytí výztuže podle projektové dokumentace, a to distančním tělískem. Spolu s výztuží bude v bednění uložena i tepelná izolace věnců, která bude rádlovacím drátem přichycena k armokoši.



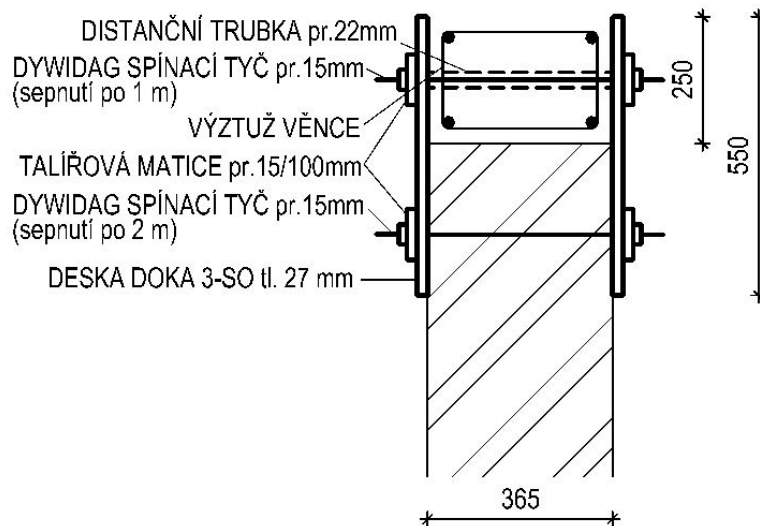
Obr. 4-23: Armokoše pozedních věnců



Obr. 4-24: Uložení armokošů na stěnu

4.7.6.2 Bednění monolitických překladů

Bednění pozedních věnců bude tvořeno bednicí deskou DOKA 3-SO tloušťky 27 mm. Boční desky výšky 550 mm budou spojeny pomocí spínací tyče průměru 15 mm, jež bude chráněna distanční trubicí průměru 22 mm. Bednění bude sepnuto talířovými maticemi průměru 15/100 mm po 1 m v horní části bednění a sepnuto skrz zdivo po 2 m, viz obr. 4-25. Před montáží bednění je nutné, aby bednicí desky byly ošetřeny odbedňovacím přípravkem, např. Separol. Po zaklopení bednicími deskami musí být dodržena minimální hodnota krytí dle projektové dokumentace, která bude zajištěna pomocí distančních tělísek. Bednění pozedních věnců výšky 250 mm je znázorněno na obr. 4-26.



Obr. 4-25: Detail bednění pozedních věnců PS



Obr. 4-26: Bednění pozedních věnců

4.7.6.3 Betonáž pozedních věnců

Před zahájením betonáže musí být prověřeno, zda byla provedena výstupní kontrola bednění a kontrola uložení výztuže podle projektové dokumentace. Betonová směs bude dopravena do bednění pomocí čerpadla s domíchávačem SCHWING FBP 26. Beton je čerpán do bednění z výšky max. 1,5 m a následně je zhutňován ponorným vibrátorem.

4.7.6.4 Demontáž bednění

Bednění bude odstraněno, když beton dosáhne přiměřené pevnosti, tak aby nedošlo při odbedňování k porušení povrchu a hran, tj. třetí den po betonáži. Distanční trubka bude opatřena zátkou.

4.7.6.5 Ošetřování betonu

Ošetřování betonu má zabránit předčasnému vysychání. Beton se ošetřuje pravidelným mlžením vodou v krátkých intervalech. Povrch věnců bude přikrytý fólií. Beton se neošetřuje vlhčením, pokud teplota klesne pod 5 °C. Intenzita a doba ošetřování závisí na

povětrnostních podmínkách (teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru) dle normy ČSN EN 206-1, tab. č. 12.

4.8 Jakost a kontrola kvality

4.8.1 Vstupní kontrola

V rámci vstupní kontroly musí být provedeno předání a převzetí jak po stránce technické, tak i bezpečnosti a ochrany zdraví (BOZ) a požární ochrany (PO).

- Kontrola provedení vybetonování podkladní desky - vedoucí čety provede kontrolu rovinnosti.
- Kontrola dodávky materiálu – stavbyvedoucí provede kontrolu úplnosti a správnosti dodávky dle projektu, zda není materiál poškozen. Zajistí, aby palety byly uskladněny na zpevněné a odvodněné ploše. Kontrola atestů materiálů.
- Kontrola vymezení pracovního úseku, který sestává z:
 - části pracovní - cca 650 mm šířky (500 – 700 mm),
 - části materiálové - cca 900 mm šířky (500 – 1000 mm),
 - části dopravní - cca 1200 mm šířky (1000 – 1200 mm).
- Kontrola pracovních pomůcek – zda jsou k dispozici, jejich čistota, zda nejsou poškozeny.
- Kontrola dodané ocelové výztuže (armokošů) - jakost betonářské oceli, kvalita, rovnost a čistota dodané výztuže, počet a druh dodané výztuže, armokošů podle PD.
- Kontrola bednicích dílců – množství a typ dodaného bednění. Kontrola rovinatosti, hladkosti bednění, případného poškození dílců.
- Kontrola skladování výztuže – zdali je výztuž skladována na odvodněné, zpevněné ploše.
- Kontrola klimatických podmínek pro montáž a betonáž.

4.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola vytýčení zdí
- Kontrola položení hydroizolace - bude provedena kontrola přesahů hydroizolace, kvalita natavení hydroizolačních pasů, zda nevznikly žádné kapsy, vlnky apod.
- Kontrola založení první vrstvy zdiva, kontrola osazení zdiva v rozích.
- Kontrola provedení spár zdiva – kontrola tloušťky a vyplnění spár maltou, kontrola výplně spár před omítáním.
- Kontrola vazeb zdiva – kontrola, aby byla převazba ideálně 125 mm.

- Kontrola otvorů – zkontroluje se, zdali jsou otvory oken, dveří umístěny dle projektové dokumentace, kontrola geometrických rozměrů, zejména šířka, délka, pravoúhlost.
- Kontrola výztuže pozedních věnců, monolitických překladů – kontrola uložení výztuže podle PD, minimální krytí, její úplnost, čistota.
- Kontrola bednění pozedních věnců, monolitických překladů – kontrola umístění jednotlivých prvků bednění dle PD, jejich čistota, zdali je opatřeno odbedňovacím přípravkem.
- Kontrola čerstvého betonu - kontroluje se pevnostní třída dodávaného betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady, stupeň konzistence dle PD. Kontrola dodaného množství dle PD.
- Kontrola betonáže – kontrola klimatických podmínek, při ukládání betonu nesmí dojít k poškození, nebo posunutí výztuže a bednění.
- Kontrola hutnění – kontrola vzdálenosti jednotlivých vpichů vibrátoru, vibrátor musí proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm.
- Kontrola odbednění – odbednění až po nabytí požadované pevnosti betonu.
- Kontrola ošetření betonu – zamezit předčasnému vysychání betonu.
- Kontrola překladů – kontrola minimální hodnoty uložení překladů, správná orientace uložení, při správném uložení je na dolním líci překladu vidět nápis „DOLNÍ STRANA - ВНИЗ“.
- Kontrola ocelových zárubní – kontrola, zdali jsou ocelové zárubně podloženy, aby nedocházelo k poškození spodní části zárubně.

4.8.3 Výstupní kontrola

- Konečná kontrola geometrie – kontrola geometrie a svislosti zděných konstrukcí dvoumetrovou latí s libelou.
- Kontrola vazeb – kontrola, aby byla převazba ideálně 125 mm.
- Kontrola pevnosti betonu.
- Kontrola podle PD.

Kontrolní a zkušební plán této technologické etapy je podrobněji řešen v kapitole 9 Kontrolní a zkušební plán.

4.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci budou proškoleni odborným pracovníkem BOZP. O tomto školení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Pracovníci musí používat osobní ochranné pomůcky, kde hrozí nebezpečí odstříknutí vápenné malty použít ochranné brýle, použít ochrannou přilbu. Ochranné a bezpečnostní pomůcky budou pravidelně kontrolovány a udržovány v předepsaném stavu.

Při zdění musí být materiál uložen tak, aby zůstal volný pracovní prostor nejméně 0,6 m široký.

Veškeré práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a vyhláškou č. 362/2005 Sb. O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci této technologické etapy je podrobně řešena v kapitole 10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

4.10 Ekologie

Nakládání s odpady a jejich likvidace bude probíhat v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. Jednotlivé odpady budou zařazeny podle Katalogu odpadů na základě vyhlášky č.381/2001 Sb., viz tab. 4-15.

Tab. 4-15: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.

Kód	Název
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 02	Plastové obaly
15 01 10*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo
17 02 03	Plasty
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 04 05	Železo a ocel
17 04 07	Směsné kovy
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01

Po dobu provádění stavebních prací je nutné dodržovat ustanovení zákona č.101/2001 Sb. O posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí) a činit potřebná opatření ke snížení hluku. Zejména je důležité dbát na dodržování nejvyšších přípustných hladin hluku stanovených

hygienickými předpisy, jedná se o nařízení č. 272/2011 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Provoz na stavbě a zásobování může probíhat pouze v hodinách od 6:00 do 22:00, aby okolí stavby nebylo zatěžováno hlukem v době nočního klidu.

Důležité je také dodržování zákona č. 201/2012 Sb. O ochraně ovzduší především stanovení přípustné úrovně znečišťování, která je určena emisními limity, emisními stropy, technickými podmínkami provozu a přípustnou tmavostí kouře.

Je také nutné dbát na to, aby byl dodržován zákon č. 254/2001 Sb. O vodách, aby nedocházelo k nadměrnému znečišťování povrchových vod a k ohrožování kvality podzemních vod.

Stavební suť bude ukládána do stavebního kontejneru na suť, viz obr. 4-28, obaly od materiálů do stavebního kontejneru na odpad, viz obr. 4-27.

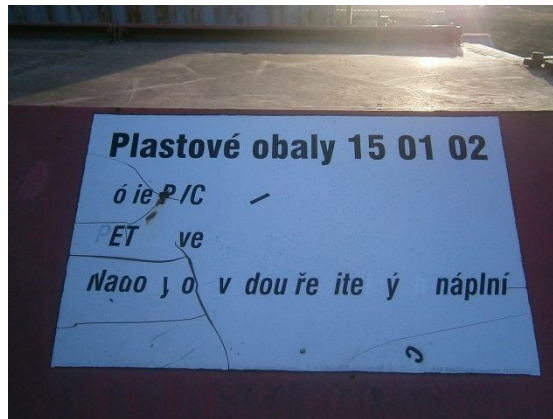
Veškerý odpad bude odvezen na sběrný dvůr TSMB, s.r.o., Moravské Budějovice, Dopravní 1334.



Obr. 4-27: Stavební kontejner na odpad



Obr. 4-28: Stavební kontejner na odpad – stavební suť



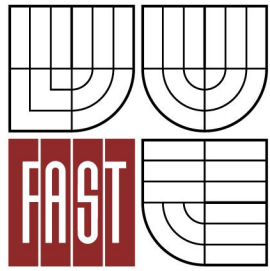
Obr. 4-29: Štítek na kontejneru – Plastové obaly



Obr. 4-30: Štítek na kontejneru – Obaly znečištěné nebezpečnými látkami



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

5 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ ŽELEZOBETONOVÝCH PODPŮRNÝCH PRVKŮ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

5.1 Obecné informace

Jedná se o novostavbu požární stanice typu P1 (dále jen PS) Hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) obvodu Moravských Budějovic. Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Objekt bude zastřešen pultovou střechou u jednopodlažní části s nižší světlou výškou místností a sedlovou střechou u dvoupodlažní a jednopodlažní části pokrývající garážová stání. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP. Konstrukční systém budovy bude z cihelného zděného zdiva POROTHERM 36,5 Profi P10 a P15 na maltu pro tenké spáry, zastřešeného dřevěnými příhradovými vazníky, tvrdý strop v dvoupodlažní části budovy bude z předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 200 mm. Výtvarně je budova řešena členitě jak několika úrovněmi střech, tak výplněmi otvorů. Střešní krytina bude plechová břidlicově šedá, fasáda bude ze silikonové probarvené omítky v barvě šedé a červené, výplně otvorů budou hliníkové v barvě tmavě šedé, cvičná stěna bude z dřevěných palubek s lazurovacím nátěrem v odstínu Pinie.

Předmětem technologického předpisu je zhotovení železobetonových podpůrných prvků, tj. sloup S01 300x300 mm výšky 4,82 m, sloup S02 300x375 mm výšky 4,82 m, průvlak P01 300x450 mm délky 12,24 m, průvlak P02 375x450 mm délky 12,24 m, průvlak P03 300x300 mm délky 5,0 m.

Sloupy budou zhotoveny z betonu C16/20. Hlavní výztuž tvoří 4 kusy ocelových prutů 10 505(R) průměru 14 mm, třmínky z oceli 10 216(E) průměru 8 mm po 200 mm. Minimální krytí výztuže je 25 mm.

Průvlaky budou zhotoveny z betonu C16/20. Hlavní výztuž je tvořena ocelovými pruty 10505(R) průměru 20 mm, počet prutů je dán projektovou dokumentací, třmínky z oceli 10 216(E) průměru 8 mm po 100 mm. Minimální krytí výztuže je 25 mm.

Bednění podpůrných prvků bude tvořeno systémovým bedněním firmy DOKA.

5.2 Materiál

Podpůrné prvky budou zhotoveny z betonu C16/20, hlavní nosné výztuže 10 505(R) průměru 14 mm, 20 mm a třmínků z oceli 10 216 (E). Počty prutů, vzdálenosti třmínků jsou uvedeny v tab. 5-1. Pro přehlednost je celkové množství materiálu potřebného pro tuto technologickou etapu zpracováno v tab. 5-1, které vychází z výkazu výměr, kapitola 3. Bednění sloupů bude provedeno systémovým bedněním DOKA KS XLIFE, bednění průvlaků pomocí průvlakové kleštiny stropního bednění DOKAFLEX 1-2-4. Potřeba materiálu pro bednění je zpracována v tab. 5-2, 5-3.

Tab. 5-1: Potřeba materiálu pro podpůrné prvky

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR š/v [mm]	DÉLKA CELKEM [m]	OCEL	POČET x Ø		CELKEM BETON [m ³]	CELKEM VÝZTUŽ [t]	
					10505 (R)	10216 (E)		10505 (R)	10216 (E)
1	Průvlak P01	300x450	12,24	V POLI NAD PODPOROU	5x20 7x20	třmínky E8 á 100 mm	1,65	0,315	0,214
2	Průvlak P02	375x450	12,24	V POLI NAD PODPOROU	5x20 7x20	třmínky E8 á 100 mm	2,07	0,315	0,222
3	Průvlak P03	300x300	5,00		5x20	třmínky E8 á 100 mm	0,45	0,068	0,099
4	Sloup S01	300x300	4,82		4x14	třmínky E8 á 200 mm	0,43	0,026	0,013
5	Sloup S02	300x375	4,82		4x14	třmínky E8 á 200 mm	0,54	0,026	0,013
CELKEM							5,14	0,75	0,561

Poznámka: Hodnoty převzaty z Projektové dokumentace.

Tab. 5-2: Materiál pro systémové bednění průvlaků

OZN.	NÁZEV PRVKU BEDNĚNÍ	POČET KS
1	Nosník DOKA H20 top N 1,8 m	52
2	Nosník DOKA H20 top N 2,9 m	8
3	Nosník DOKA H20 top N 3,9 m	36
4	Průvlaková kleština 20	58
5	Nástavec k průvlakové kleštině	48
6	Stropní podpěra DOKA EUREX 30, délky max. 450	58
7	Spouštěcí hlavice H20	24
8	Přidržovací hlavice H20 DF	34
9	Opěrná trojnožka	24
10	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 500x3000 mm	17
11	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 300x3000 mm	2
12	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 300x1500 mm	2
13	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 354x700 mm	5
14	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 300x300 mm	1
15	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 600x840 mm	2
16	Talířová matice průměr 15/100 mm	36
17	Dywidag spínací tyč průměr 15 mm, délka 600 mm	18

18	Dřevěný hranol 40x100 mm, délka 700 mm	10
19	Dřevěný hranol 80x80 mm, délka 365 mm	10
20	Dřevěný hranol 80x80 mm, délka 300 mm	2
21	Pásová ocel 30x3 mm, délka 250 mm	20
22	Vrut do dřeva 4,0x60 mm, půlkulatá hlava	40
23	Šroub 10x80 mm	20
24	Rámová hmoždinka 10x80 mm	20

Tab. 5-3: Materiál pro systémové bednění sloupů

OZN.	NÁZEV PRVKU BEDNĚNÍ	POČET KS
1	Rámový prvek KS XLIFE 2,70 m	8
2	Rámový prvek KS XLIFE 1,20 m	16
3	Spojovací hák KS	16
4	Kotevní matka s podložkou 15,0	16
5	Šroub nástavby KS	32
6	Závěsný kruh	8
7	Hlava opěry KS	12
8	Opěra bednění 540	6
9	Rychlokotva DOKA 16x125 mm	6
10	Pero DOKA 16 mm	6

5.2.1 Doprava materiálu

5.2.1.1 Primární doprava

Primární doprava materiálu, tj. systémového bednění a armokošů sloupů a průvlaků, bude zajištěna nákladním vozidlem IVECO 6x2 Stralis 360 s hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro ze skladu dodavatele vzdáleného 1,7 km od místa staveniště soukromým dopravcem.

Primární doprava čerstvého betonu bude zabezpečena domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26 z betonárny vzdálené 1,4 km od staveniště.

5.2.1.2 Sekundární doprava

Pro vertikální přepravu systémového bednění a armokošů bude využito nákladní vozidlo IVECO 6x2 Stralis 360 s hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro. Doprava čerstvého betonu do bednění bude zajištěna domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26.

5.2.2 Skladování

Armokoše sloupů, průvlaků, ocelové pruty musí být uskladněny tak, aby jejich povrch byl před zabetonováním čistý, bez odlupujících se okují, mastnoty a hlíny. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze (mírné znečištění povrchu výztuže rzí není závada) a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Všechny nečistoty se musejí odstranit. Armatury, výztuž budou skladovány na zpevněném a odvodněném povrchu chráněném před vnějšími vlivy plachtou na dřevěných hranolech (po 1 m). Všechny prvky budou označeny štítkem a stejné profily svázané vázacím drátem.

Systémové bednění bude skladováno na zpevněném a odvodněném povrchu na paletách a doplňkové prvky budou uloženy ve speciálních ocelových koších. Nosníky systémového bednění budou skladovány v hraních, pět na šířku vedle sebe a až dvanáct na výšku. Hráně musí být vždy svázané pásky a na okrajích podepřeny.

Plošné bednicí desky budou skladovány také v hraních ve dvou řadách. Hráně musí být staženy pásky v příčném i podélném směru a na rozích podloženy kartonem, aby nedošlo k poškození desek. Každá hráně musí být navíc podložena podkladky ve třech místech, kvůli možným deformacím.

5.3 Převzetí pracoviště

Pracoviště bude před zahájením zhotovení sloupů, průvlaků vyklizené a vybavené ve smlouvě dohodnutém stavu. Je nutné, aby byly převzaty vyčnívající trny ze základové konstrukce v souladu s PD.

5.4 Pracovní podmínky

5.4.1 Teplota, vlhkost prostředí

Betonáž sloupů a průvlaků bude probíhat jen za příznivého počasí, tj. při teplotě 5 - 30 °C, v případě nižší teploty budou provedeny speciální opatření (nemrznoucí směs, technologická přestávka), v případě vyšší teploty než 30 °C je nutné pravidelné kropení ŽB konstrukce. V případě deště budou bednicí a betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. Bude-li nárazový vítr nebo vítr o rychlosti větší než 8 m/s budou bednicí a betonářské práce přerušeny.

5.4.2 Vybavenost staveniště

Rozvod elektrické energie bude zajištěn z rozvodné skříně. Vodovodem bude napojen na veřejnou síť. Na staveništi budou umístěny dvě stavební buňky o maximálních rozměrech 3x5 m, které budou sloužit jako šatna a sklad drobného materiálu a náradí. Základní hygienické podmínky budou zabezpečeny mobilním WC s umývárnou.

Staveniště bude oploceno do výšky 2,0 m proti vniknutí nepovolaných osob.

5.4.3 Instruktaž pracovníků

Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech zúčastněných. Všichni pracovníci musí být proškoleni BOZP.

Bezpečnost práce na stavbě se řídí především nařízením vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, zákonem č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zákonem č. 362/2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

5.5 Personální obsazení

1 x betonář – třída 6

2 x tesař, lešenář

2 x stavební dělník – třída 4

1 x železář

1 x železář – třída 6

5.6 Stroje a pracovní pomůcky

5.6.1 Těžké mechanizační prostředky

IVECO 6x2 Straliss 360 s hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro, domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26.

5.6.2 Běžné mechanizační a pomocné prostředky

Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervis Perles ZA 42, zednická lžice, zednické kladívko, dřevěné hladítko, různě velké gumové palice, šňůrky, pily, úhelníky, vázací kleště, pojízdné lešení ALUFIX 5200.

5.6.3 Měřicí pomůcky

Dvoumetr a pásmo, vodováha, olovnice, hliníková lať 2,5 m.

5.6.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Pracovní oděv, bezpečnostní boty, helma, ochranné rukavice, ochranné brýle.

Stroje a pracovní pomůcky jsou podrobněji řešeny v kapitole 8 Návrh strojní sestavy.

5.7 Pracovní postup

5.7.1 Provedení železobetonových sloupů

5.7.1.1 Zaměření polohy sloupů

Pomocí pásma a metru bude rozměřena přesná poloha budoucích sloupů a na základovou desku bude vyznačena křídou poloha sloupů.

5.7.1.2 Armování sloupů

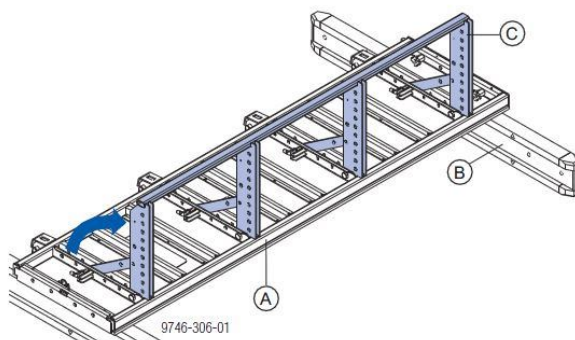
Na vyčnívající výztuž – trny, tj. 4 pruty průměru 14 mm, ze základové desky, bude navařen již hotový armokoš. Musí být zajištěna minimální hodnota krytí výztuže podle projektové dokumentace ($c=25$ mm), a to distančními tělísky. Armokoše musí mít čistý povrch, bez mastnoty a nečistot, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem. Jakékoli nečistoty musí být odstraněny.

5.7.1.3 Bednění sloupů

Sloupy budou bedněny systémovým bedněním DOKA KS XLIFE výšky 5,10 m. Před montáží bednění je nutné, aby všechny dílce byly ošetřeny odbedňovacím nátěrem Separol.

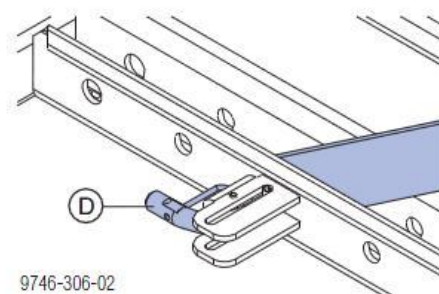
5.7.1.3.1 Příprava prvků

Rámový prvek bude uložen (A) na cca 20 cm vysokou podložku (B), např. dřevěný bednicí nosník Doka H20, který bude umístěn vždy na kraji prvku, viz obr. 5-1.



Obr. 5-1: Příprava prvků bednění

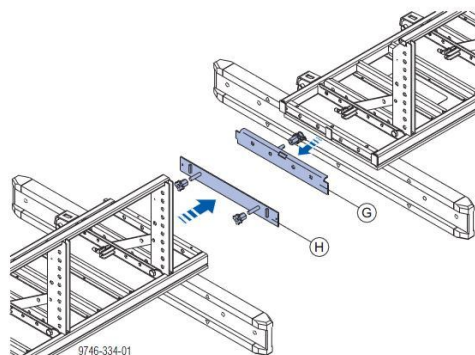
Stavěcí rám (C) bude odklopen a zajištěn čepem se závlačkou (D), viz obr. 5-2.



Obr. 5-2: Zajištění stavěcího rámu

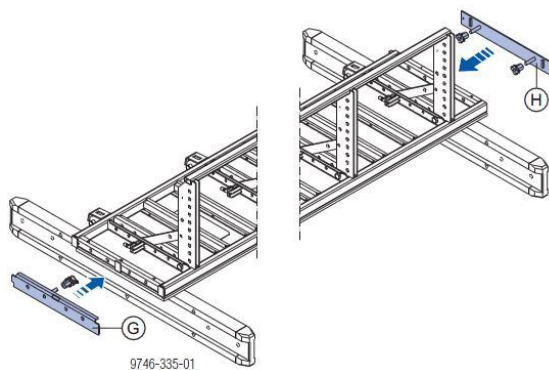
5.7.1.3.2 Nástavba

Na spodním a horním konci sestavy prvků se nachází ochranné lišty (G – ochranná lišta KS horní, H – ochranná lišta KS). Tyto lišty budou demontovány, viz obr. 5-3.



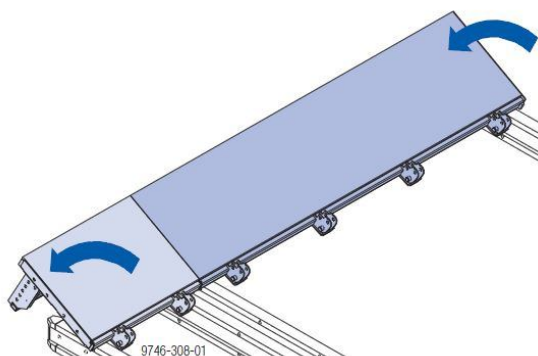
Obr. 5-3: Demontáž ochranných lišt

Na spodní konec sestavy prvků bude namontována ochranná lišta KS (H) a na horní konec sestavy namontována ochranná lišta KS horní (G), viz obr. 5-4. Nutno dbát na bezpečné uložení ochranných lišt KS, aby mohly být opětovně doplněny.

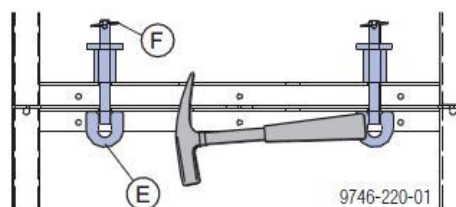


Obr. 5-4: Montáž ochranných lišt KS

Prvky budou sklápěny jednotlivě podle obr. 5-5 a spojeny šroubem nástavby KS (E) (2 kusy na jeden prvek) a zajištěny závlačkou (F), viz obr. 5-6.



Obr. 5-5: Skládání prvků

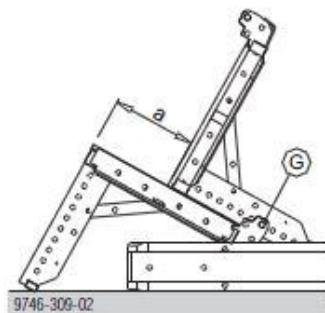


Obr. 5-6: Spoj prvků

5.7.1.3.3 Zhotovení první poloviny bednění

Další prvky budou nasazeny v pravém úhlu s odklopeným pracovním rámem.

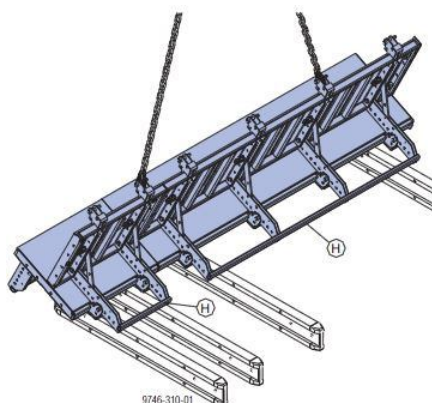
Následuje nastavení rozměrů sloupu: Prvek bude uchycen distančním trnem (G) v požadované poloze a poté zajištěn závlačkou, viz obr. 5-7.



Obr. 5-7: Nastavení rozměrů sloupu

5.7.1.3.4 Přizvednutí poloviny bednění

Polovina bednění bude přizvednuta hydraulickou rukou nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360 a pod stavěcí rám (H) vloženy nosníky H20, to usnadní montáž plošiny sloupu, viz obr. 5-8.

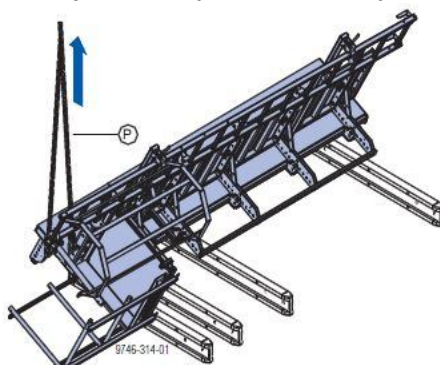


Obr. 5-8: Vložení nosníků pod stavěcí rám

Bednění sloupu nebude opatřeno plošinou a výstupovým systémem. Betonáž sloupu bude probíhat z pojízdného lešení ALUFIX 5200, typ 5203, pracovní výška lešení je 4,30 m.

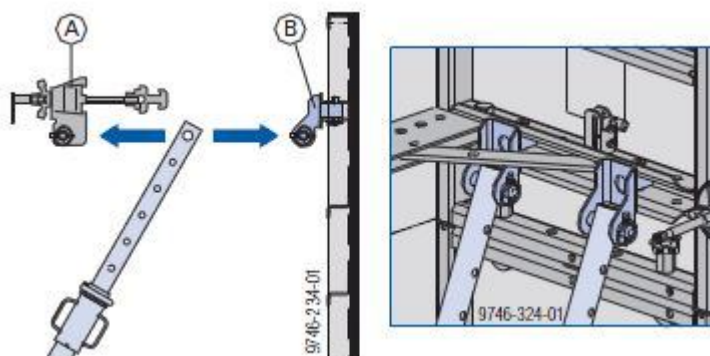
5.7.1.3.5 Postavení předmontované poloviny bednění

První polovina bednění bude zavěšena pomocí čtyřpramenného jeřábového řetězu (P) na závěsné kruhy a zvednuta, viz obr. 5-9. Nutné je zabezpečení první poloviny 3 opěrami bednění, teprve poté bude odpojena od hydraulické ruky.



Obr. 5-9: Zvednutí první poloviny bednění

Budou použity 3 opěry bednění 540, které stabilizují bednění proti zatížení větrem a slouží k seřízení bednění. Hlava opěry KS (B) bude připevněna na profil paždíkú a zajištěna závlačkou, poté bude připevněna opěra bednění KS na hlavě opěry, viz obr. 5-10.

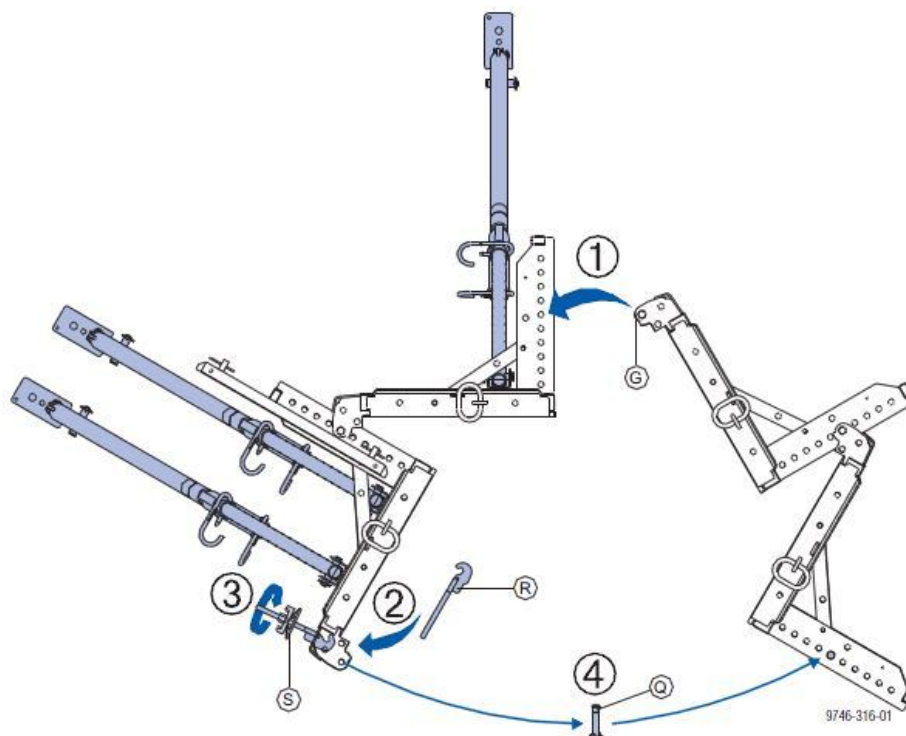


Obr. 5-10: Montáž opěry bednění

Opěra bednění bude zafixována na zemi kotevní patní deskou.

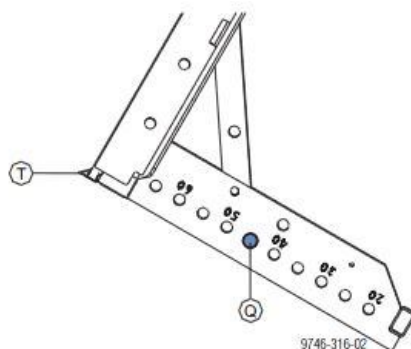
5.7.1.3.6 Spojení polovin bednění

Poloviny bednění budou spojeny distančním tmem (G) v požadovaném rozměru a zajištěny závlačkou a teprve poté odpojeny od jeřábu. Spojovací hák (R) bude provléknut podle zobrazení na obr. 5-11. Nakonec bude našroubována kotevní matka s podložkou 15,0 (S) na spojovací hák KS.



Obr. 5-11: Spojení polovin bednění

Distanční trn (Q) bude přemístěn podle zobrazení na obr. 5-11. Rastr otvorů se značením ukazuje rozměry sloupu. Při přemístění distančního trnu na spojovací straně bednění je však nutné zvětšit rozměr sloupu o 5 cm, viz obr. 5-12.



Obr. 5-12: Přemístění distančního trnu

Nakonec bude namontována tříhranná lišta. Sloupové bednění bude seřízeno opěrami bednění.

5.7.1.4 Betonáž sloupů

Před zahájením betonáže musí být prověřeno, zda byla provedena výstupní kontrola bednění a přezkoumání uložení výztuže podle projektové dokumentace. Betonová směs bude dopravena do bednění pomocí čerpadla s domíchávačem SCHWING FBP 26. Beton je čerpán do bednění z výšky max. 1,5 m a následně je zhutňován ponorným vibrátorem. Vibrátor musí vnikat do předchozí vrstvy do hloubky 50 – 100 mm. Vpichy je nutno vést tak, aby nedocházelo ke styku přístroje s bedněním nebo výztuží a je nutno postupovat tak, aby ponor vibrační jehly byl co nejrychlejší a pohyb hlavice nahoru byl naopak pomalý, aby byl dostatečně vytlačen vzduch.

5.7.1.5 Odbedňování sloupů

Bednění sloupů bude odstraněno po 3 dnech, aby mohlo následovat zhotovení bednění průvlaků, na kterých jsou uloženy stropní panely Spiroll. Sloupy budou zatíženy panely až 20 dnů po jejich betonáži, tzn. lze předpokládat, že budou mít již dostatečnou pevnost.

Povolí se kotevní matka, poté bude uvolněn spojovací hák KS (R) a následně se bednění otevře. Polovina bednění bez opěr bude zavěšena čtyřpramenným řetězem a bude vysunuta závlačka z distančního trnu. Takto oddělená polovina bednění bude přemístěna na skládku a rozebrána na jednotlivé prvky. Zbytky betonu se z bednění odstraní vodou. Druhá polovina bednění se zavěsí čtyřpramenným řetězem, uvolní se opěry a následně se odstraní. Bednění bude přemístěno na skládku, kde bude očištěno vodou a postupně rozebráno na jednotlivé prvky.

5.7.1.6 Ošetřování betonu

Ošetřování betonu má zabránit předčasnému vysychání. Tomu bude zabráněno obalením sloupu fólií po celou dobu, než beton dosáhne předepsané pevnosti v tlaku, tj. po dobu 28 dnů. Intenzita a doba ošetřování závisí na povětrnostních podmínkách (teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru) dle normy ČSN EN 206-1, tab. č. 12.

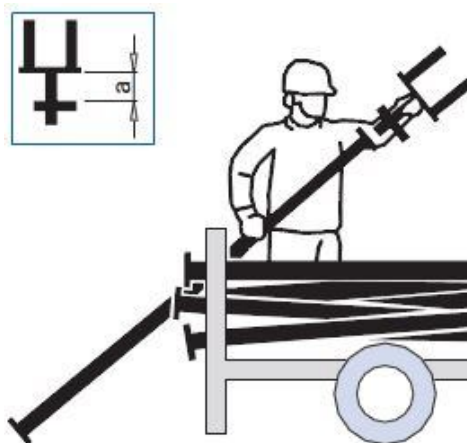
5.7.2 Provedení železobetonových průvlaků

5.7.2.1 Bednění průvlaků

Bednění průvlaků bude zhotoveno ze systémového bednění DOKA, typ DOKAFLEX 1-2-4.

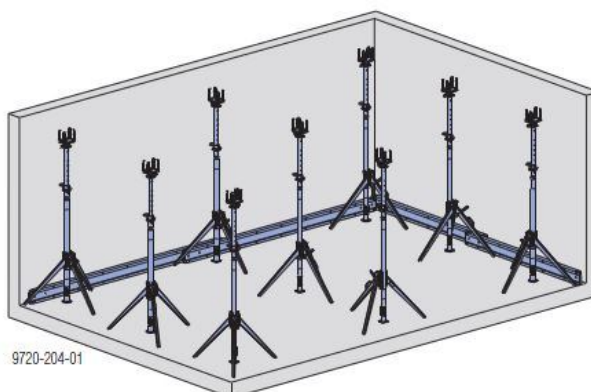
5.7.2.1.1 Stavění podpěr

Nastavovacím třmenem se provede hrubé výškové nastavení stropní podpěry. Spouštěcí hlavici H20 se zasune do stropní podpěry. Musí být dbáno na spouštěcí výšku (a), viz obr. 5-13.



Obr. 5-13: Zasunutí spouštěcí hlavice H20 do stropní podpěry

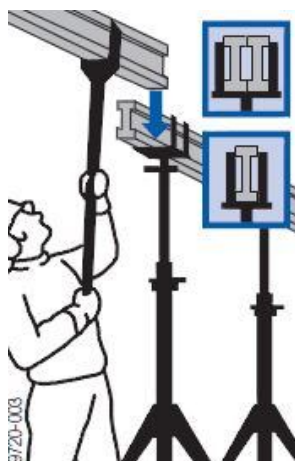
Poté bude sestrojena opěrná trojnožka a do ní postavena stropní podpěra, která bude upevněna upínací pákou. Obrázek 5-14 je pouze ilustrativní, ve skutečnosti budou pouze dvě řady podpěr, nikoli tři. Stropní podpěry budou rozmístěny dle výkresu č. A.5.1



Obr. 5-14: Stavění podpěr

5.7.2.1.2 Uložení podélného nosníku

Pomocí montážních vidlic se uloží podélné nosníky do spouštěcích hlavic, sem mohou být uloženy jednotlivé nosníky i dvojice nosníků (při přesahování), viz obr. 5-15. Vzdálenost podélných nosníků je 800 mm, viz výkres č. A.5.1. Podélné nosníky se znivelují podle výšky průvlatku.



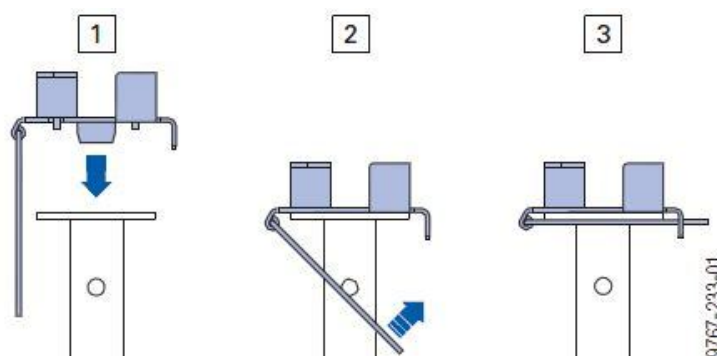
Obr. 5-15: Uložení podélných nosníků

5.7.2.1.3 Uložení příčných nosníků

Pomocí montážních vidlic se uloží s přesahem 500 mm příčné nosníky. Vzdálenost příčných nosníků je 0,5 m. Nutno, aby pod každým předpokládaným místem styku desek ležel nosník.

5.7.2.1.4 Montáž mezipodpěr

Přidržovací hlavice H20 DF se nasadí na vnitřní trubku stropní podpěry a zajistí se integrovaným třmenem. Montáž mezipodpěr je zobrazena na obr. 5-16.

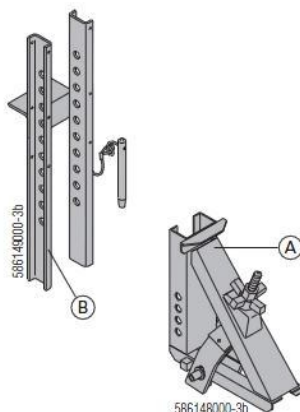


Obr. 5-16: Montáž mezipodpěr

5.7.2.1.5 Montáž bednění průvlatků

Bednění průvlatků bude zhotoveno pomocí průvlatkové kleštiny 20. V kombinaci s nástavcem k průvlatkové kleštině 60 cm je možno po centimetrech přizpůsobovat výšku. Odpadá tak časově náročná konstrukce z dřevěných hranolů. Průvlatková kleština

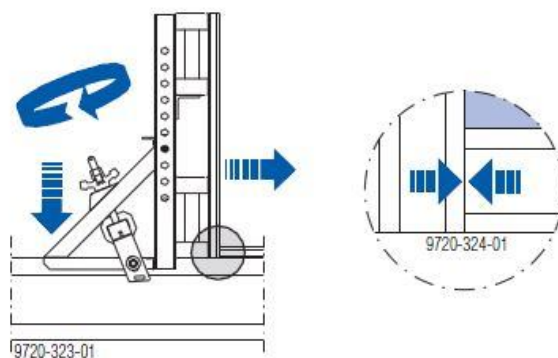
bednění automaticky utěsní a výsledkem je čistý povrch betonu a čisté hrany. Na obr. 5-17 je zobrazena průvlaková kleština (A) a nástavec k průvlakové kleštině (B).



Obr. 5-17: Průvlaková kleština (A), nástavec k průvlakové kleštině (B)

Nejprve bude uložen podélný nosník DOKA H20 top N délky 3,9 m na příčníky. Dále bude průvlaková kleština s nástavcem nasazena na příčný nosník H 20 top N délky 1,8 m a přisunuta k nosníku. Na nástavci bude pomocí kolíku nastavena výšková poloha druhého nosníku, který bude následně uložen na úhelníček nástavce. Podle rozměrů jednotlivých průvlaku budou vloženy do takto připraveného bednění bednicí desky DOKA 3-SO tloušťky 27 mm. Důležité je ošetření bednicích desek odbedňovacím přípravkem Separol, před jejich montáží.

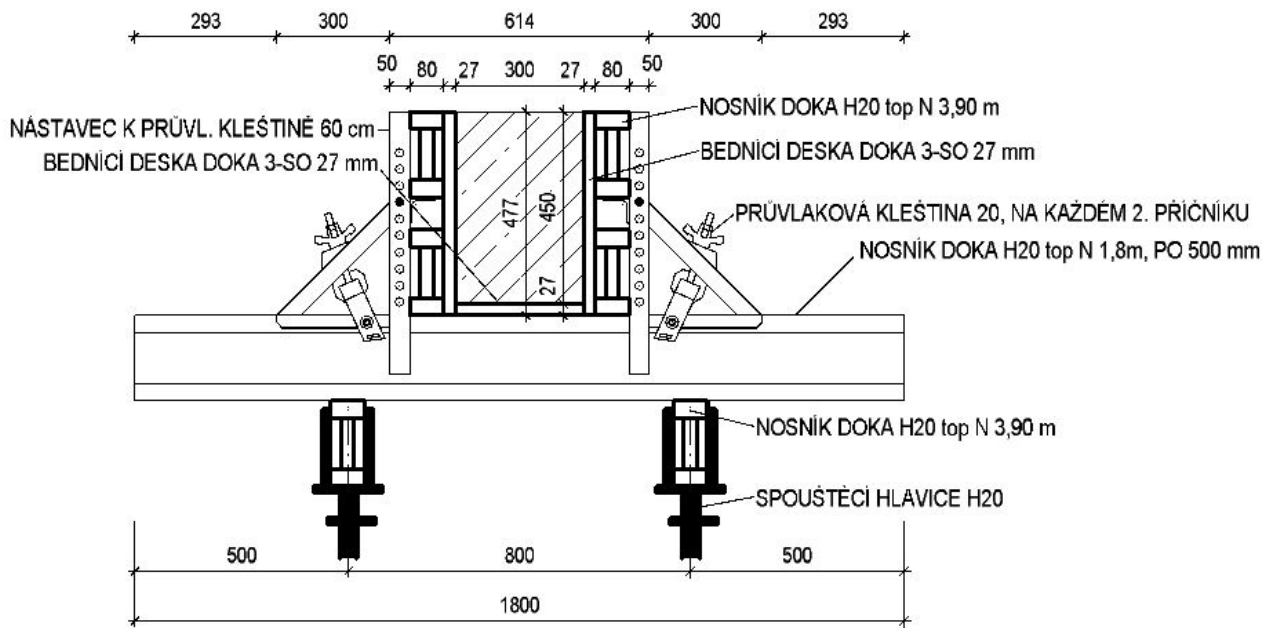
Průvlaková kleština bude pevně utažena, viz obr. 5-18. Díky šikmému upevnění průvlakové kleštiny se po dotažení spoj bednicích desek automaticky utěsní. Výsledkem jsou čisté povrchy betonu.



Obr. 5-18: Utažení průvlakové kleštiny

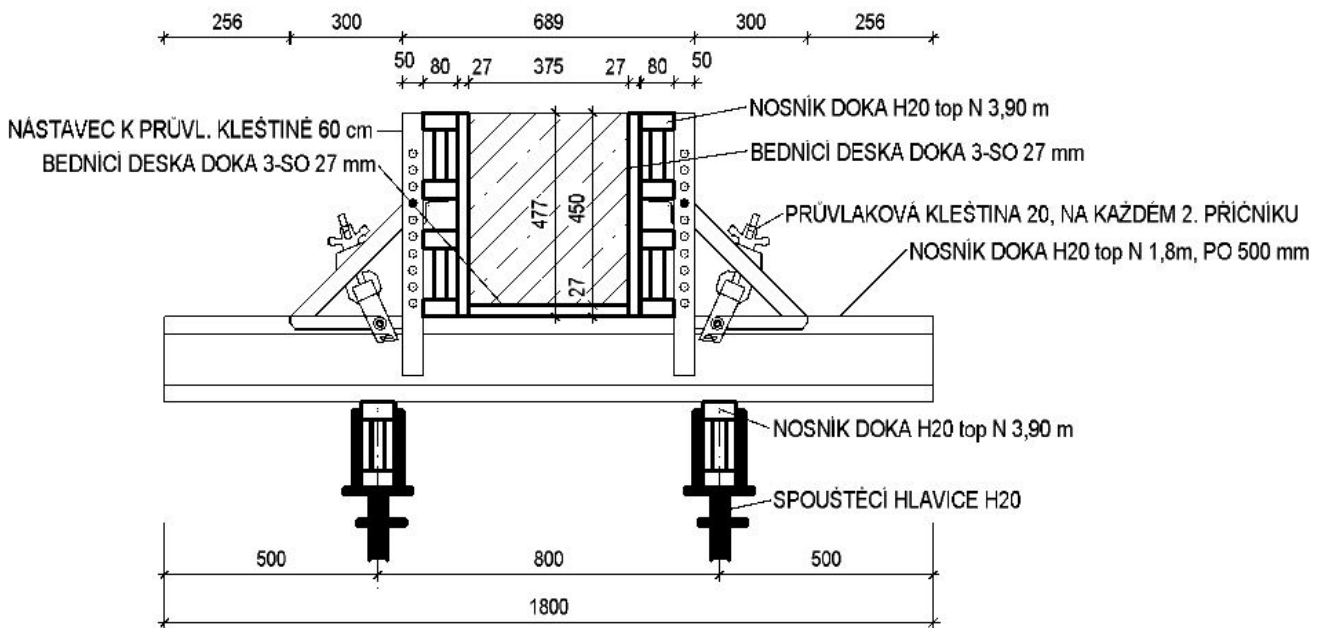
Jednotlivá bednění průvlaků 300x450 mm, 375x450 mm, 300x300 mm jsou zobrazeny na obr. 5-19 – 5-21. Bednění průvlaků je podrobně znázorněno na výkresu č. A.5.1.

DETAIL BEDNĚNÍ PRŮVLAKU 300x450 mm



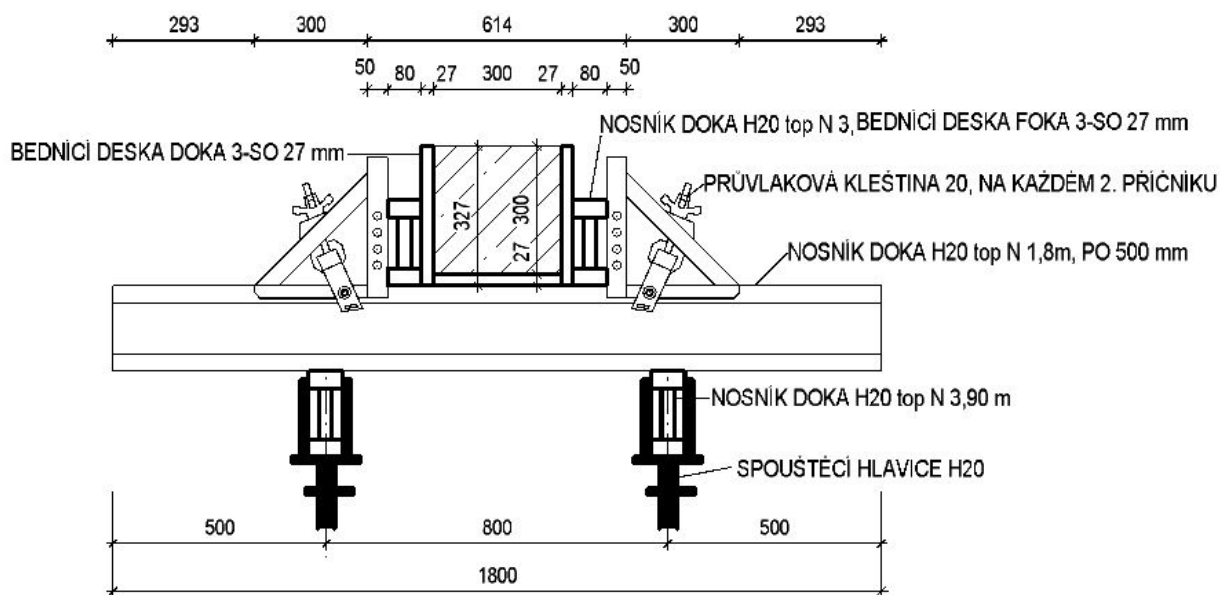
Obr. 5-19: Bednění průvlaku 300x450 mm, M1:20

DETAIL BEDNĚNÍ PRŮVLAKU 375x450 mm



Obr. 5-20: Bednění průvlaku 375x450 mm, M1:20

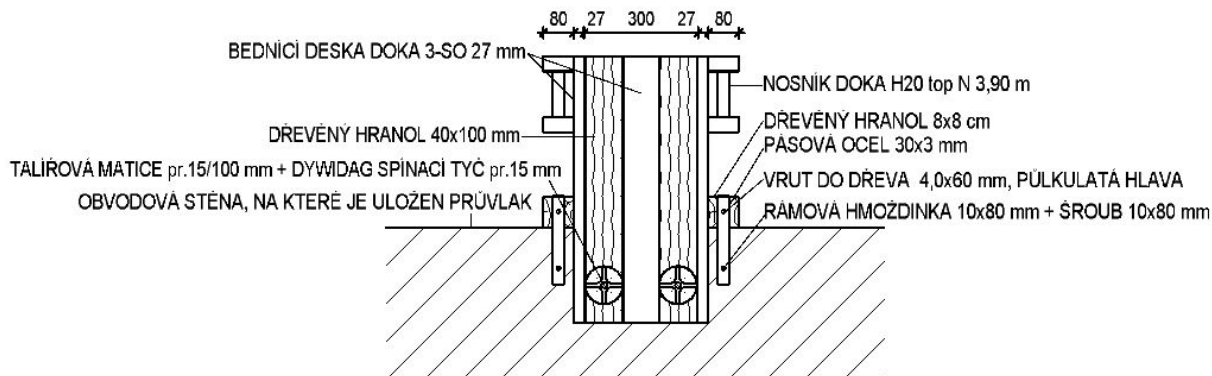
DETAIL BEDNĚNÍ PRŮVLAKU 300x300 mm



Obr. 5-21: Bednění průvlaku 300x300 mm, M1:20

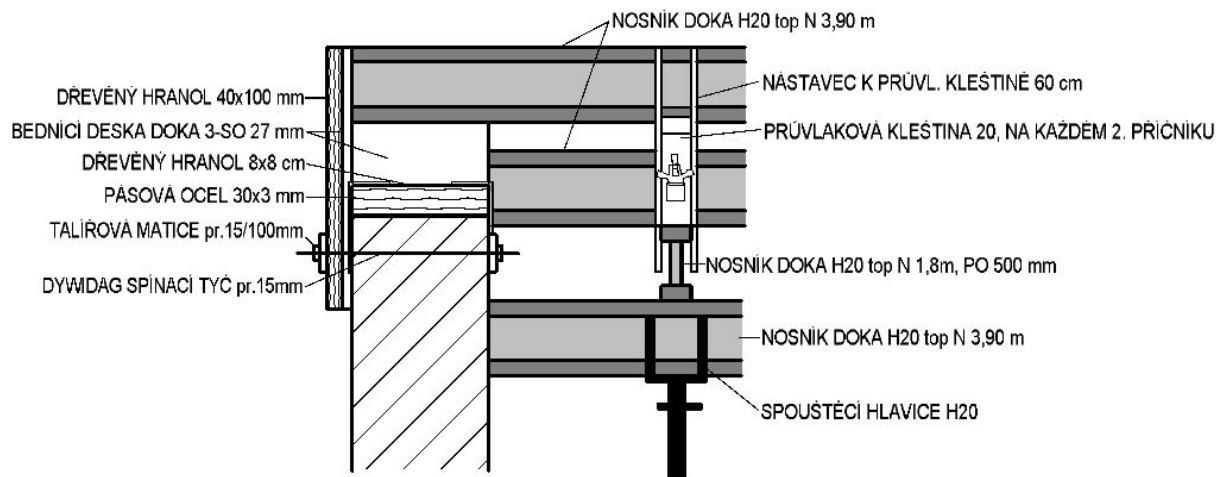
Obednění okrajů bude zhotoveno pomocí bednicí desky DOKA 3-SO tloušťky 27 mm, jež bude připevněna ke stěně dvěma spínacími tyčemi průměru 15 mm a sepnuty talířovou maticí průměru 15/100 mm přes dřevěné hranoly 40x100 mm. Hranoly budou po celé výšce bednicí desky a zamezí pohybu boční desky při betonáži průvlaku. Boky bednění budou stabilizovány pomocí dřevěných hranolů 8x8 cm, které se připevní ke stěně pomocí pásové oceli 30x3 mm, která bude připevněna k hranolu přes roh dvěma vruty 4,0x60 mm. Do stěny pak bude připevněna šroubem 10x80 mm a rámové hmoždinky 10x80 mm. Obednění okrajů průvlaku je zobrazeno na obr. 5-22. Na obr. 5-23 je znázorněn boční pohled obednění okrajů průvlaku.

DETAIL OBEDNĚNÍ OKRAJŮ PRŮVLAKU



Obr. 5-22: Detail obednění okrajů průvlaku, M1:20

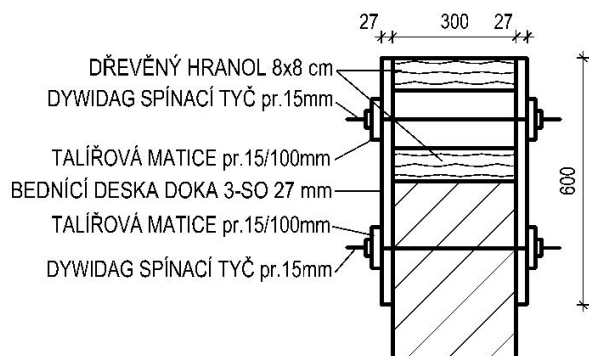
DETAIL OBEDNĚNÍ OKRAJŮ PRŮVLAKU - BOČNÍ POHLED



Obr. 5-23: Detail obednění okrajů průvlaku v bočním pohledu, M1:20

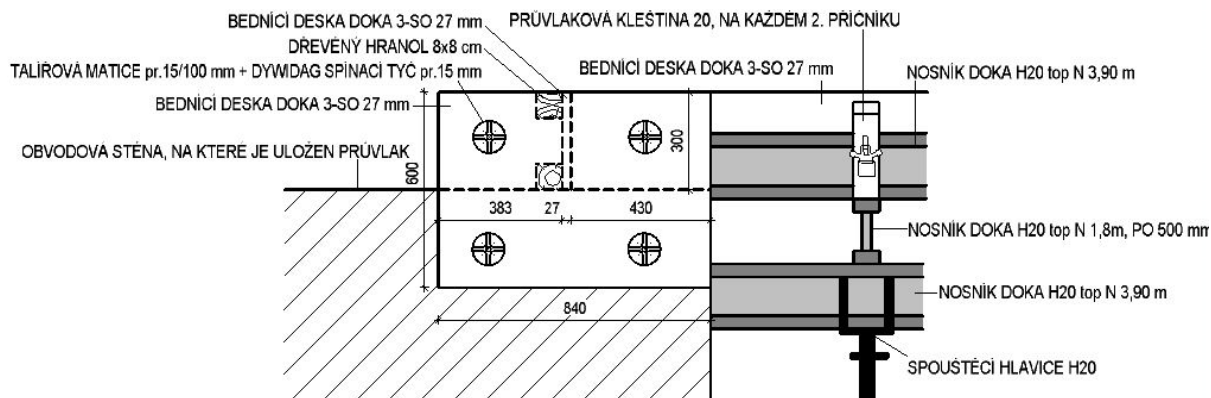
Obednění průvlaku 300x300 mm délky 5,0 m na obvodové stěně, rovnoběžné s průvlakem, bude řešeno dle detailu, jež je zobrazen na obr. 5-24, 5-25. Obednění průvlaku bude řešeno opět pomocí bednicí desky DOKA 3-SO tloušťky 27 mm. Budou použity dva kusy desek o rozměru 840x600 mm, které budou sepnuty pomocí čtyř kusů spínací tyče průměru 15 mm. Okraj průvlaku bude vytvořen bednicí deskou 300x300 mm, která bude stabilizována dvěma kusy dřevěných hranolů 8x8 cm, které budou připevněny k deskám čtyřmi vruty 4x60 mm.

DETAIL OBEDNĚNÍ OKRAJŮ PRŮVLAKU



Obr. 5-24: Detail obednění okrajů průvlaku 300x300 mm, M1:20

DETAIL OBEDNĚNÍ OKRAJŮ PRŮVLAKU - BOČNÍ POHLED



Obr. 5-25: Detail obednění okrajů průvlaku 300x300 mm v bočním pohledu, M1:20

5.7.2.2 Montáž výztuže průvlaků

Podélná výztuž 10505 (R) průměru 20 mm i třmínky 10216 (E) průměru 8 mm průvlaků budou zhotoveny v armovně, v tzv. armokoše. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním čistý povrch, bez mastnoty a nečistot, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem. Jakékoli nečistoty musí být odstraněny. Musí být zajištěna minimální hodnota krytí výztuže podle projektové dokumentace, a to distančním tělískem.

5.7.2.3 Betonáž průvlaků

Před zahájením betonáže musí být prověřeno, zda byla provedena výstupní kontrola bednění a kontrola uložení výztuže podle projektové dokumentace. Betonová směs bude dopravena do bednění pomocí čerpadla s domíchávačem SCHWING FBP 26. Beton je čerpán do bednění z výšky max. 1,5 m a následně je zhutňován ponorným vibrátorem.

5.7.2.4 Odbedňování průvlaků

Bednění průvlaků bude odstraněno po 15 dnech, kdy beton průvlaků dosáhne dostatečné pevnosti v tlaku, aby na ně mohly být uloženy stropní panely Spiroll. Po zbylou dobu 28 dnů budou ponechány stojky po 2 m, než beton dosáhne předepsané pevnosti.

5.7.2.5 Ošetřování betonu

Ošetřování betonu má zabránit předčasnému vysychání. Tomu bude z části zabráněno zabeďněním průvlaků téměř po celou dobu, než beton dosáhne předepsané pevnosti v tlaku, tj. po dobu 15 dnů. Intenzita a doba ošetřování závisí na povětrnostních podmínkách (teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru) dle normy ČSN EN 206-1, tab. 12.

5.8 Jakost a kontrola kvality

5.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti staveniště - kontrolují se plochy staveniště, poloha, funkčnost prvků staveniště, funkčnost přípojek, funkčnost a bezpečnost elektrických skříní a vody. Zabezpečení staveniště.
- Kontrola projektové dokumentace – úplnost, rozsah. PD musí být zpracována oprávněnou osobou.
- Kontrola vyčnívající ocelové výztuže ze základové desky – umístění výztuže, druh použité výztuže podle PD. Kontrola porušení výztuže (ohnutí, vytržení, znečištění).
- Kontrola provedení předchozí technologické etapy – zhotovení zděných stěn.

- Kontrola dodané ocelové výztuže (armokošů) - jakost betonářské oceli, kvalita, rovnost a čistota dodané výztuže, počet a druh dodané výztuže, armokošů podle PD.
- Kontrola bednicích dílců – množství a typ dodaného bednění. Kontrola rovinatosti, hladkosti bednění, případného poškození dílců.
- Kontrola skladování výztuže – kontrola, zda-li je výztuž skladována na odvodněné, zpevněné ploše.
- Kontrola klimatických podmínek pro montáž a betonáž.

5.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola vytyčení ŽB monolitických sloupů – vytyčení sloupů podle PD.
- Kontrola armování ŽB sloupů a ŽB průvlaků – kontrola navázání armokošů sloupů na vyčnívající výztuž, umístění výztuže dle PD.
- Kontrola bednění ŽB sloupů a ŽB průvlaků – kontrola umístění jednotlivých prvků bednění dle PD, jejich čistota, zdali je opatřeno odbedňovacím přípravkem.
- Kontrola čerstvého betonu - kontroluje se pevnostní třída dodávaného betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady, stupeň konzistence dle PD. Kontrola dodaného množství dle PD.
- Kontrola betonáže – kontrola klimatických podmínek, při ukládání betonu nesmí dojít k poškození nebo posunutí výztuže a bednění.
- Kontrola hutnění – kontrola vzdálenosti jednotlivých vpichů vibrátoru, vibrátor musí proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm.
- Kontrola odbednění – odbednění až po nabytí požadované pevnosti betonu.
- Kontrola ošetření betonu – zamezit předčasnému vysychání betonu.

5.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie ŽB sloupů a ŽB průvlaků - kontrola zhotovení všech prvků dle PD.
- Kontrola povrchu betonu - kontroluje se poškození betonu, celistvost betonu.
- Kontrola pevnosti betonu – zkouška pevnosti betonu v tlaku.

5.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni zúčastnění budou proškoleni odborným pracovníkem BOZP. O tomto školení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Pracovníci musí používat osobní ochranné pomůcky. Ochranné a bezpečnostní pomůcky budou pravidelně kontrolovány, zda jsou udržovány v předepsaném stavu.

Veškeré práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a vyhláškou č. 362/2005 Sb. O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci této technologické etapy je podrobně řešena v kapitole Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

5.10 Ekologie

Nakládání s odpady a jejich likvidace bude probíhat v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. Jednotlivé odpady budou zařazeny podle Katalogu odpadů na základě vyhlášky č.381/2001 Sb., viz tab. 5-4.

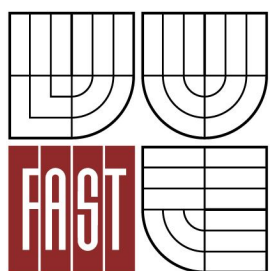
Tab. 5-4: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.

Kód	Název
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 02	Plastové obaly
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 02 01	Dřevo
17 02 03	Plasty
17 04 05	Železo a ocel
17 04 07	Směsné kovy

Stavební suť bude ukládána do stavebního kontejneru na suť, obaly od materiálů do stavebního kontejneru na odpad. Veškerý odpad bude odvezen do sběrného dvora TSMB, s.r.o., Moravské Budějovice, Dopravní 1334.



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

6 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO PROVEDENÍ STROPŮ SPIROLL

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

6.1 Obecné informace

Jedná se o novostavbu požární stanice typu P1 (dále jen PS) Hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) obvodu Moravských Budějovic. Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Objekt bude zastřešen pultovou střechou, u jednopodlažní části s nižší světlou výškou místností a sedlovou střechou u dvoupodlažní a jednopodlažní části pokrývající garážová stání. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP. Konstruktivní systém budovy bude z cihelného zděného zdiva POROTHERM 36,5 Profi P10 a P15 na maltu pro tenké spáry, zastřešeného dřevěnými příhradovými vazníky, tvrdý strop v dvoupodlažní části budovy bude z předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 200 mm. Výtvarně je budova řešena členitě jak několika úrovněmi střech, tak výplněmi otvorů. Střešní krytina bude plechová břidlicově šedá, fasáda bude ze silikonové probarvené omítky v barvě šedé a červené, výplně otvorů budou hliníkové v barvě tmavě šedé, cvičná stěna bude z dřevěných palubek s lazurovacím nátěrem v odstínu Pinie.

Předmětem technologického předpisu je zhotovení stropu nad 1.NP pomocí předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 200 mm. Dále vytvoření železobetonových věnců v úrovni stropních panelů (tzv. obručový věnec), které ztuží stropní panely v rovině stropu.

6.2 Materiál

Pro zastropení 1.NP budou použity předem předpjaté stropní panely Spiroll tloušťky 200 mm. V úrovni stropních panelů bude vytvořen tzv. obručový věnec z železobetonu. Pro betonáž těchto věnců bude použit beton C16/20, pro výztuž věnců budou zhotoveny armokoše (podélná výztuž 4xE10, třmínky E6 po 400 mm). Pro vytvoření otvoru pro skluznou tyč bude použita ocelová výměna L160/100/10 délky 1100 mm. V prostoru schodiště bude zhotovena příztužená dobetonávka, tvořena dvěma kusy I160 délky 3000 mm, na kterou bude navařena výztuž schodiště. Pro přehlednost je celkové množství materiálu zpracováno v tab. 6-1 – 6-7, které vychází z výkazu výměr, kapitola 3.

Tab. 6-1: Stropní panely Spiroll

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR l/š/v [mm]	HMOT. [t]	POČET [ks]	CELKEM HMOT. [t]	UCPÁVKA [ks]	POZNÁMKY
1	SPIROLL	6170x1200x200	1,925	9	17,325	108	
2	SPIROLL	6170x700x200	1,123	1	1,123	6	
3	SPIROLL	3890x1200x200	1,214	7	8,496	84	1 ks s prostupem
4	SPIROLL	3890x1200x200	1,214	1	1,214	12	s ozubem 810x170 mm
5	SPIROLL	3890x1200x200	1,214	1	1,214	12	s ozubem 810x170 mm
6	SPIROLL	3890x700x200	0,708	1	0,708	6	
7	SPIROLL	2940x700x200	0,535	1	0,535	6	
8	SPIROLL	2940x1200x200	0,917	3	2,752	36	
9	SPIROLL	1725x1070x200	0,480	1	0,480	11	
10	SPIROLL	2940x800x200	0,612	1	0,612	6	
11	SPIROLL	5490x700x200	0,999	1	0,999	6	
12	SPIROLL	5490x1200x200	1,713	9	15,416	108	3 ks s prostupem
13	SPIROLL	5370x700x200	0,977	1	0,977	6	
14	SPIROLL	5370x1200x200	1,675	9	15,079	108	2 ks s prostupem
CELKEM					66,929	515	

Tab. 6-2: Dobetonávky stropních panelů, tzv. obručový věnec

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR š/v [mm]	DÉLKA CELKEM [m]	POČET x Ø		CELKEM BETON [m ³]	CELKEM VÝZTUŽ [t]	
				10505(R)	10216 (E)		10505(R)	10216(E)
15	V011	315x200	49,12	4x10	třmínky E8 á 400 mm	3,09	0,250	0,300
16	V012	215x200	12,24	4x10	třmínky E8 á 400 mm	0,53		
17	V013	250x200	12,24	4x10	třmínky E8 á 400 mm	0,61		
18	V014	cca120x200	48,96	4x10	třmínky E8 á 400 mm	1,18		
BETON CELKEM						5,41		

Tab. 6-3: Zateplení obručových věnců

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ. [m ²]	SPOTŘEBA [ks/m ²]	POČET [ks]	ks/ balení	BAL.
19	Isover EPS 100F 50 mm	50x1000x500	11,9	2	23,8	2,4	5 m ²

Tab. 6-4: Zálivková výztuž

OZN.	NÁZEV	DÉLKA CELKEM [m]	OCEL	CELKEM VÝZTUŽ [t]
20	Zálivková výztuž	217	10425(V) Ø8mm	0,09

Tab. 6-5: Ocelová výměna

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR délka [mm]	MNOŽSTVÍ [ks]
21	Ocelová výměna L 160/100/10	1100	1

Tab. 6-6: Přiztužená dobetonávka

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR délka [mm]	MNOŽSTVÍ [ks]
22	Ocelový nosník I160	3000	2

Tab. 6-7: Bednění obručových věnců

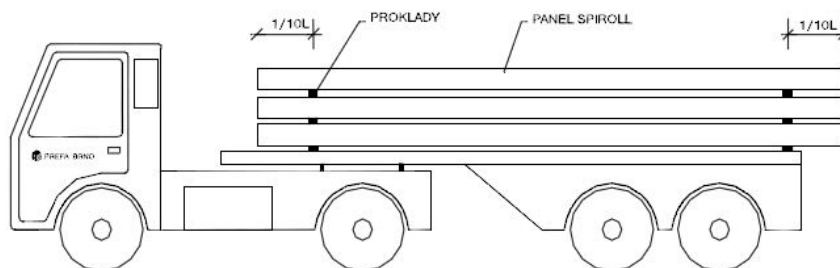
OZN.	NÁZEV PRVKU BEDNĚNÍ	POČET [ks]
23	Bednicí deska DOKA 3-SO tl. 27 mm, 600x3000 mm	24
24	Talířová matice průměr 15/100 mm	152
25	Dywidag spínací tyč průměr 15 mm, délka 700 mm	76
26	Bednicí nosník PERI GT 24, délka 1,2 m	76
27	Bednicí nosník PERI GT 24, délka 3 m	24
28	Dřevěný hranol 80x80 mm, délka 160 mm	76

6.2.1 Doprava materiálu

6.2.1.1 Primární doprava

Primární doprava materiálu, tj. předpjatých stropních panelů Spiroll, armokošů, ocelové výměny, ocelového nosníku, ocelových prutů, bednění, tepelné izolace, bude zajištěna soukromým dopravcem nákladním vozidlem IVECO 6x2 Stralis 360 ze skladu dodavatele vzdáleného 1,7 km od místa staveniště.

Panely budou přepravovány ve vodorovné poloze (v poloze zabudování) v hranicích s proklady umístěnými ve svislici nad sebou ve vzdálenosti 1/10 délky panelu od čel, max. však 600 mm, viz obr. 6-1. Délka ložné plochy musí být rovna min. délce nejdelšího přepravovaného panelu. Jednotlivé dílce je zakázáno převěšovat přes ložnou plochu dopravního prostředku.

**Obr. 6-1:** Přeprava stropních panelů Spiroll

Primární doprava čerstvého betonu bude zajištěna domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26 z betonárny vzdálené 1,4 km od staveniště.

6.2.1.2 Sekundární doprava

Pro vertikální přepravu stropních panelů Spiroll a armokošů bude využit autojeřáb Tatra AD 20T . Doprava čerstvého betonu do bednění obručových věnců bude zajištěna domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26.

Stavební stroje jsou podrobněji řešeny v samostatné části bakalářské práce – Návrh strojní sestavy, kapitola 8.

6.2.2 Skladování

Armokoše obručových věnců, ocelové pruty musí být uskladněny tak, aby jejich povrch byl před zabetonováním čistý, bez odlupujících se okují, mastnoty a hlíny. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze (mírné znečištění povrchu výztuže rzí není závada) a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Všechny nečistoty se musí odstranit. Armokoše a výztuž budou skladovány na zpevněném a odvodněném povrchu chráněném před vnějšími vlivy plachtou na dřevěných hranolech (po 1 m). Všechny prvky budou označeny štítkem a stejné profily svázané vázacím drátem.

Stropní panely nebudou uloženy na skládku, protože budou montovány přímo z dopravního prostředku.

6.3 Převzetí pracoviště

Před montáží předpjatých stropních panelů Spiroll musí být ukončeny veškeré nosné konstrukce dle projektové dokumentace, zejména zděné stěny a podpůrné prvky, tj. sloupy a průvlaky. Konstrukce stěn budou ukončeny pozedními věnci, na které budou ukládány stropní panely.

Před zahájením montáže stropu dílci Spiroll musí být provedena technická přejímka podpůrných konstrukcí za účasti vedoucího montážní čety a odběratele. Výsledek přejímky musí být zaznamenán v montážním deníku.

6.4 Pracovní podmínky

6.4.1 Teplota, vlhkost prostředí

Montáž stropních panelů Spiroll bude probíhat jen za příznivého počasí. Montážní práce se musí přerušit při větru rychlosti nad 8 m/s, při ztížené viditelnosti (mlha, hustý déšť, sněžení).

Betonáž obručových věnců a zálivek bude probíhat jen za příznivého počasí, tj. při teplotě 5 – 30 °C, v případě nižší teploty budou provedeny speciální opatření (nemrzoucí směs,

technologická přestávka), v případě vyšší teploty než 30 °C je nutné pravidelné kropení ŽB konstrukce. V případě deště budou bednicí a betonářské práce přerušeny na dobu nezbytně nutnou. Bude-li nárazový vítr nebo vítr o rychlosti větší než 8 m/s budou bednicí a betonářské práce přerušeny.

6.4.2 Vybavenost staveniště

Rozvod elektrické energie bude zajištěn z rozvodné skříně. Vodovod bude napojen na veřejnou síť. Na staveništi budou umístěny dvě stavební buňky o maximálních rozměrech 3x5 m, které budou sloužit jako šatna a sklad drobného materiálu a nářadí. Základní hygienické podmínky budou zabezpečeny mobilním WC s umývárnou.

Staveniště bude oploceno do výšky 2,0 m proti vniknutí nepovolaných osob.

6.4.3 Instruktaž pracovníků

Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech zúčastněných. Všichni pracovníci musí být proškoleni BOZP.

Bezpečnost práce na stavbě se řídí především nařízením vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, zákonem č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a zákonem č. 362/2006 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

6.5 Personální obsazení

1 x montážník PREFA, vazač břemen – třída 7

2 x stavební dělník

1 x řidič strojů – třída 7

1 x tesař, lešenář

1 x železář

1 x železář – třída 6

1 x betonář – třída 6

6.6 Stroje a pracovní pomůcky

6.6.1 Těžké mechanizační prostředky

IVECO 6x2 Stralis 360, domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26, autojeřáb Tatra AD 20T, samosvorné kleště.

6.6.2 Běžné mechanizační a pomocné prostředky

Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles ZA 42, zednická lžíce, zednické kladívko, dřevěné hladítko, šňůrky, pily, úhelníky, vázací kleště, páčidlo, hydraulický zvedák, klíny, pojízdné lešení ALUFIX 5200.

6.6.3 Měřicí pomůcky

Dvoumetr a pásmo, vodováha, olovnice, hliníková lať 2,5 m.

6.6.4 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Pracovní oděv, bezpečnostní boty, helma, ochranné rukavice, ochranné brýle.

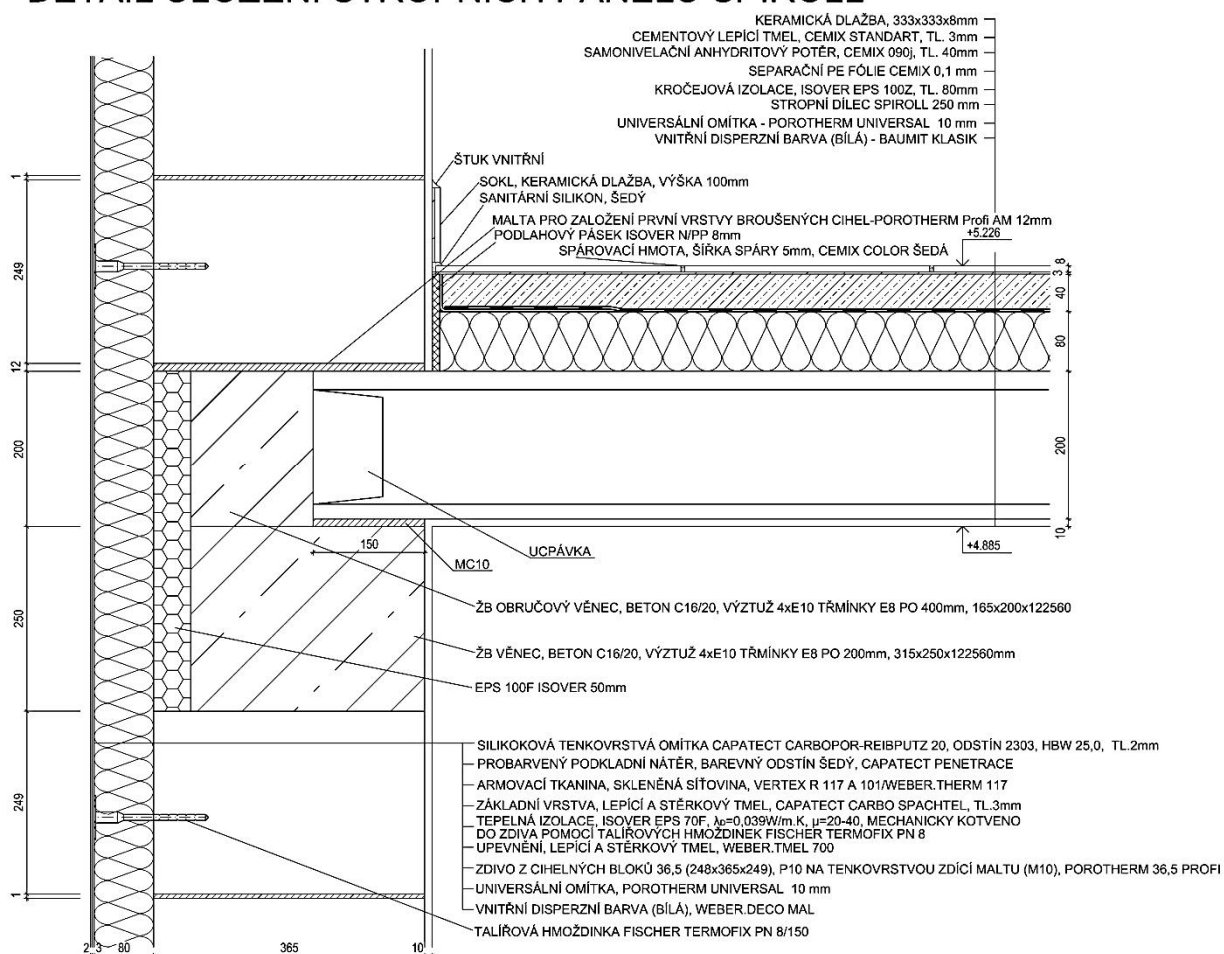
Stroje a pracovní pomůcky jsou podrobněji řešeny v kapitole Návrh strojní sestavy.

6.7 Pracovní postup

6.7.1 Uložení panelů na obvodovou stěnu

Stropní panely budou uloženy na navlhčenou úložnou plochu železobetonových věnců do lože z cementové malty MC10 tloušťky 10 mm, délka uložení min. 100 mm. Na obr. 6-2 je detail uložení stropního panelu, při uložení délky 150 mm.

DETAIL ULOŽENÍ STROPNÍCH PANELŮ SPIROLL



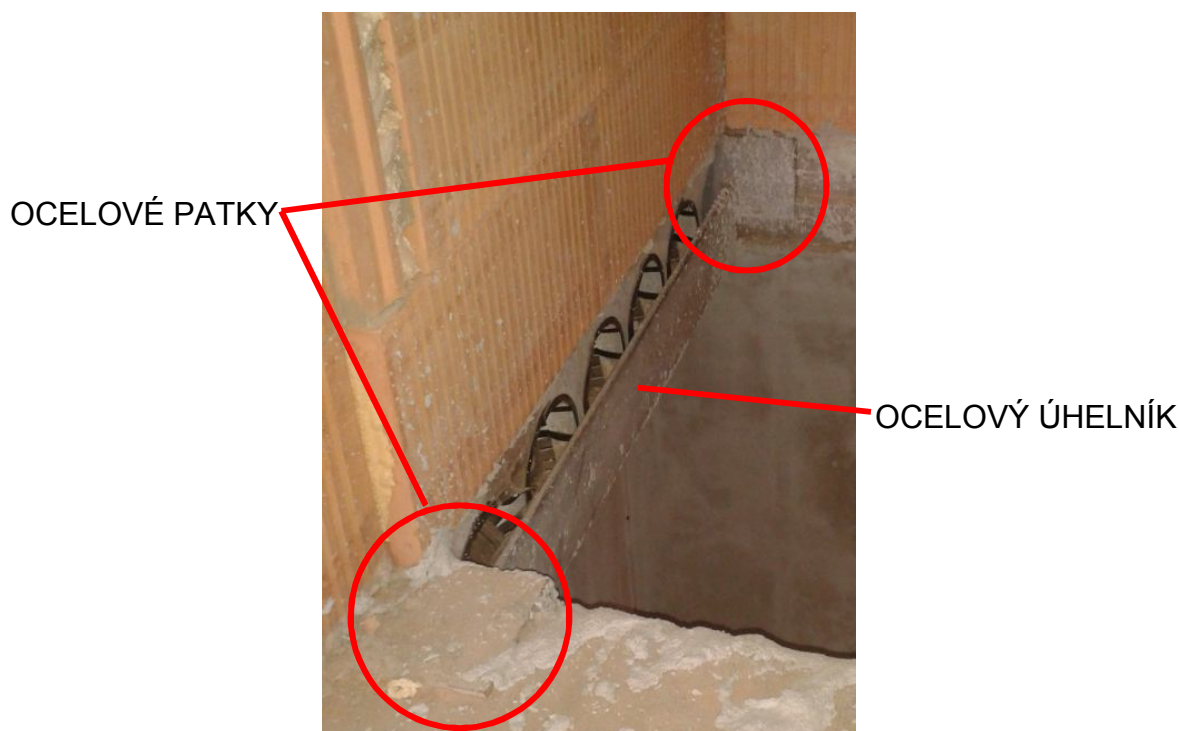
Obr. 6-2: Detail uložení stropního panelu Spiroll, M 1:5

Stropní dílce budou ukládány pomocí montážních samosvorných kleští. První panel bude uložen z žebříku, druhý a další panely budou ukládány z již uložených panelů.

Dutiny v čelech dílců před betonáží věnců do úrovně horní hrany dílců Spiroll budou uzavřeny proti nadměrnému zatékání zálivky ucpávkou.

6.7.2 Vytvoření otvoru v prostoru skluzné tyče

Otvor v prostoru skluzné tyče bude vytvořen pomocí ocelové výměny, jež se skládá z ocelového úhelníku L160/100/10 délky 1100 mm a ocelových patek L100/100/10, které jsou navařeny na úhelníku, viz obr. 6-3.



Obr. 6-3: Detail ocelové výměny v prostoru skluzné tyče PS

6.7.3 Zhotovení otvorů v dílcích

Při výrobě panelů Spiroll budou v čerstvém stavu vytvořeny otvory. Jedná se o otvory pro ZT – 200x200 mm – 2 ks, 300x300 mm, 200x300 mm, otvory pro VZT – 350x350 mm, 650x350 mm. Musí být provedeny dle následujících zásad. V příčném směru musí být otvor umístěn tak, aby přetínal co nejmenší počet lan, v blízkosti podpory zasahoval co nejméně žeber mezi vylehčenými otvory. Musí být dodržena boční krycí vrstva betonu předpjaté výztuže. Zdali se jedná o malé otvory (nesnižují únosnost dílce o více než 15%) nebo o velké otvory (snižují únosnost dílce o více než 15%) musí být konzultováno se statikem. Tato skutečnost výrazně ovlivňuje nosnost stropních panelů.

6.7.4 Přiztužená dobetonávka v prostoru schodiště

V prostoru schodiště bude vytvořena přiztužená dobetonávka z betonu C16/20 a dvou kusů ocelových nosníků I160 délky 3000 mm. Ocelové nosníky budou uloženy v osové vzdálenosti 126 mm do lože z cementové malty MC10 tloušťky 10 mm, délka uložení 150 mm, a prostor mezi nimi bude dobetonován beton C16/20. Na ocelový nosník bude navařena výztuž schodiště.



Obr. 6-4: Osazení ocelových nosníků v prostoru schodiště

6.7.5 Zálivka spár mezi dílci

Zálivka spár musí být provedena před zatížením dílců. Provedení zálivky výrazně ovlivňuje chování a životnost stropu.

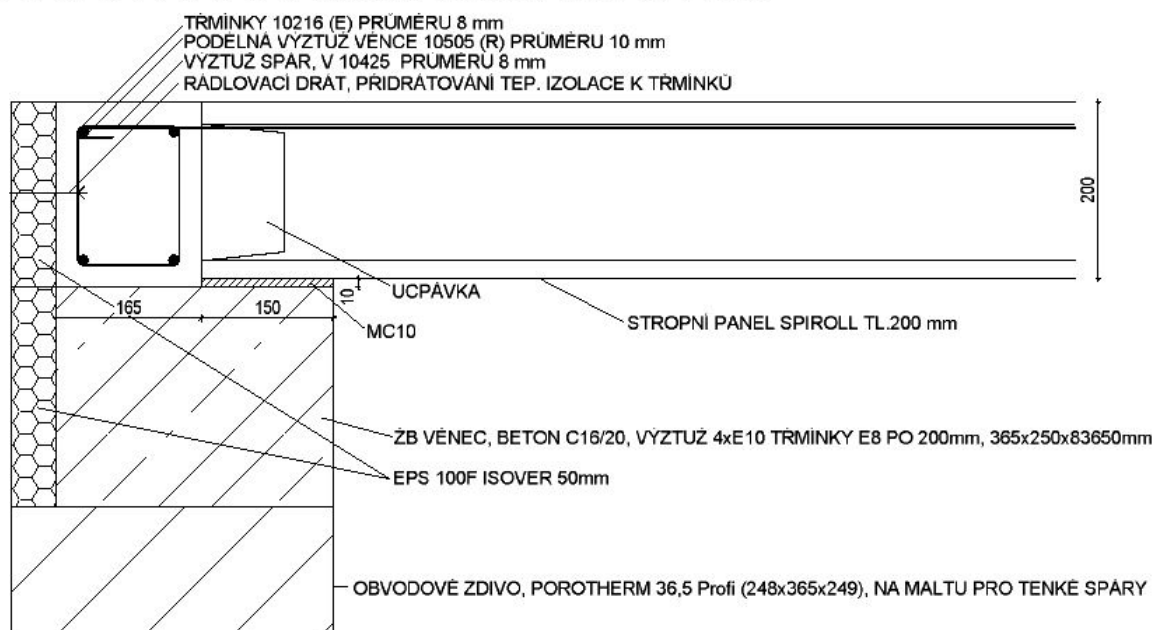
Ze spár musí být odstraněny všechny napadané nečistoty. Nečistoty na povrchu dílců nesmí být v žádném případě zametány do spár. Do spár bude vložena průběžná zálivková výztuž průměru 8 mm z oceli V 10425 a osazena ve výšce podélné drážky (při zálivce je možno výztuž výškově srovnávat pomocí háku). Zálivková výztuž bude ukotvena do věnců pomocí smyčky (kotevní úprava SM). Zálivkový beton bude pevnostní třídy C 16/20 s maximální velikostí zrna 8 mm, měkké konzistence a opatřen plastifikátorem. Zhutnění zálivkového betonu bude provedeno plošným beranidlem (prknem tloušťky do 20 mm). Při nízkých teplotách pod +5 °C musí být beton zálivky navržen pro nízké teploty nebo musí zalítí spár odloženo. Při vysokých teplotách, a zejména při větrném počasí je nutné chránit zálivkový beton před vyschnutím – vlhčením, zakrytím fólií.

6.7.6 Vyztužení obručových věnců

Podélná výztuž 10505(R) i třmínky 10216(E) budou dodány již zhotovené v tzv. armokoše. Betonářská ocel musí mít před zabetonováním čistý povrch, bez mastnoty a nečistot, bez znečištění zatvrdlým cementovým mlékem. Jakékoli nečistoty musí být odstraněny. Musí být zajištěna minimální hodnota krytí výztuže podle projektové

dokumentace, a to distančním tělískem. Spolu s výztuží bude v bednění uložena i tepelná izolace věnců, která bude rádlovavcím drátem přichycena k armokoši, viz obr. 6-5.

DETAIL VYZTUŽENÍ OBRUČOVÝCH VĚNCŮ



Obr. 6-5: Detail vyztužení obručových věnců, M 1:5

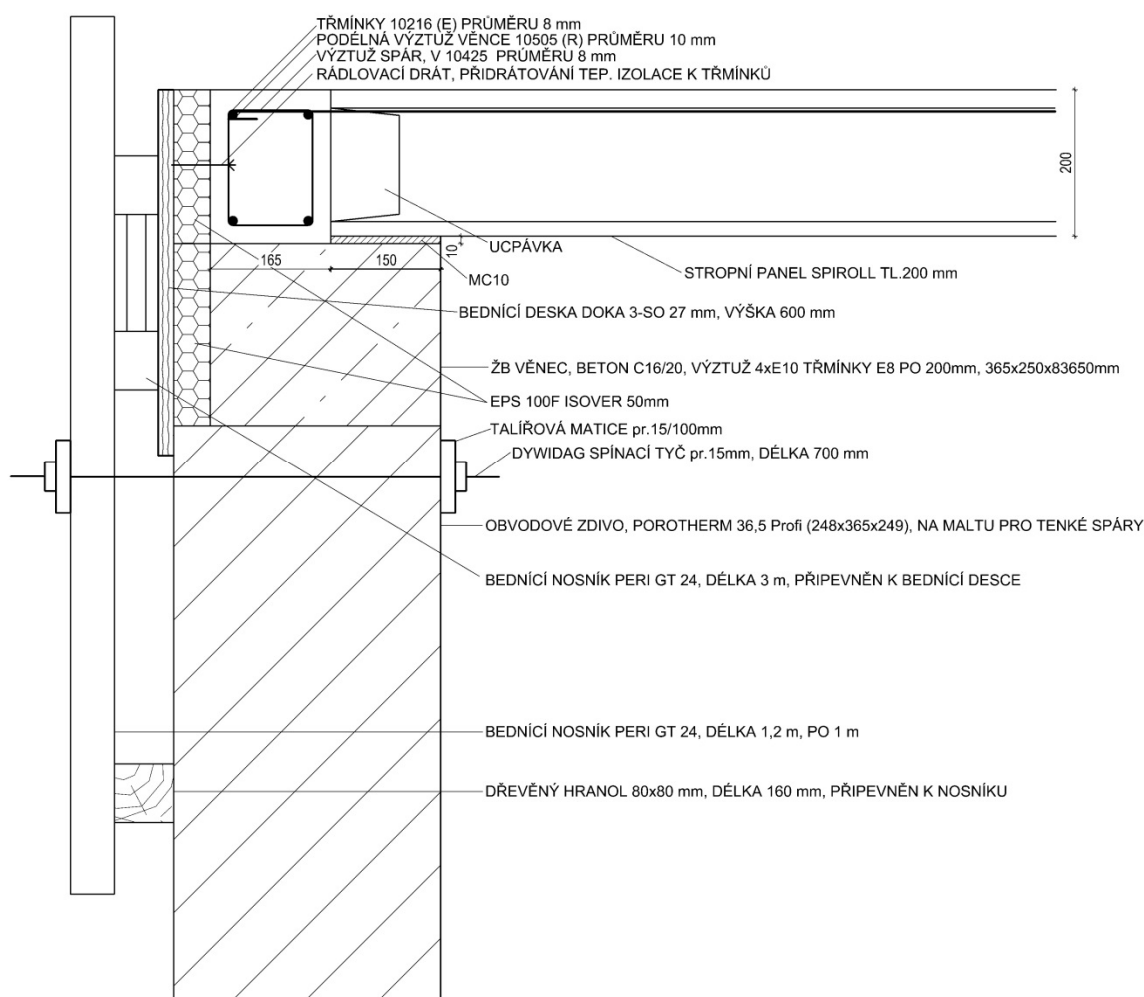
6.7.7 Bednění obručových věnců

Bednění obručových věnců bude tvořeno bednicí deskou DOKA 3-SO tloušťky 27 mm a bednicími nosníky PERI GT 24. Boční deska výšky 500 mm bude připevněna k bednicímu nosníku PERI GT 24, délky 3 m, vruty 5,0x70 mm. Bednicí deska s nosníkem bude zapřena pomocí nosníku PERI, délky 1,2 m, o pozdní věnec výšky 250 mm a částečně o stěnu, v dolní části opatřen hranolem 80x80 mm, délky 3 m, připevněn k nosníku vruty 5,0x90 mm. Celek bude přichycen přes odvodovou stěnu spínací tyčí průměru 15 mm, délky 600 mm. Bednění bude sepnuto talířovými maticemi průměru 15/100 mm po 1 m, viz obr. 6-7. Před montáží bednění je nutné, aby bednicí desky byly ošetřeny odbedňovacím přípravkem, např. Separol.



Obr. 6-6: Provedení bednění obručových věnců na reálné stavbě v Brně

DETAIL BEDNĚNÍ OBRUČOVÝCH VĚNCŮ



Obr. 6-7: Detail bednění obručových věnců, M 1:5

6.7.8 Betonáž obručových věnců

Před zahájením betonáže musí být prověřeno, zda byla provedena výstupní kontrola bednění a kontrola uložení výztuže podle projektové dokumentace. Betonová směs bude dopravena do bednění pomocí čerpadla s domíchávačem SCHWING FBP 26. Beton je čerpán do bednění z výšky max. 1,5 m a následně je zhutňován ponorným vibrátorem.

6.7.9 Demontáž bednění

Bednění bude odstraněno, když beton dosáhne přiměřené pevnosti, tak aby nedošlo při odbedňování k porušení povrchu a hran, tj. třetí den po betonáži.

6.7.10 Ošetřování betonu

Ošetřování betonu má zabránit předčasnému vysychání. Beton se ošetřuje pravidelným mlžením vodou v krátkých intervalech. Povrch věnců bude přikrytý fólií. Beton se neošetřuje vlhčením, pokud teplota klesne pod 5 °C. Intenzita a doba ošetřování závisí na

povětrnostních podmínkách (teplota, relativní vlhkost vzduchu, rychlost větru) dle normy ČSN EN 206-1, tab. č. 12.

6.7.11 Odstranění srážkové vody z dutin panelu

Zmonolitněná konstrukce stropu bude delší dobu odkryta, než bude zhotovena střešní konstrukce. Je tedy možné, že může být vystavena dešti, což může způsobit, že se na pohledu stropní konstrukce objeví místa vykazující prosakování vody. Nastane-li tento problém, musí být provedeno před konečnou celoplošnou úpravou pohledu navrtání dílců v místech os dutin, aby mohla voda vytéci. Následně budou tyto otvory zatmeleny.

6.8 Kontrola kvality

6.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti staveniště - kontrolují se plochy staveniště, poloha, funkčnost prvků staveniště, funkčnost přípojek, funkčnost a bezpečnost elektrických skříní a vody. Zabezpečení staveniště.
- Kontrola projektové dokumentace – úplnost, rozsah. PD musí být zpracována oprávněnou osobou.
- Kontrola provedení předchozí technologické etapy – zhotovení zděných stěn, pozedních věnců.
- Kontrola dodaného materiálu – atesty panelů Spiroll.
- Kontrola dodržení podmínek pro montáž panelů Spiroll.
- Kontrola čistoty, rovinnosti úložné plochy železobetonových věnců.
- Kontrola dodané ocelové výztuže (armokošů) - jakost betonářské oceli, kvalita, rovnost a čistota dodané výztuže, počet a druh dodané výztuže, armokošů podle PD.
- Kontrola bednicích dílců – množství a typ dodaného bednění. Kontrola rovinatosti, hladkosti bednění, případného poškození dílců.
- Kontrola skladování výztuže – kontrola, zdali je výztuž skladována na odvodněné, zpevněné ploše.
- Kontrola klimatických podmínek pro montáž a betonáž.

6.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola zaháknutí dílce.
- Kontrola uložení panelů Spiroll – kontroluje se hodnota uložení dle Projektové dokumentace, zdali jsou uloženy do lože z cementové malty tl. 10 mm.
- Kontrola provedení otvoru v prostoru skluzné tyče – použití ocelové výměny dle Projektové dokumentace, osazení pomocí ocelových patek na stropní panely.

- Kontrola armování obručových věnců – kontrola minimálního krytí, provázání rohů, umístění výztuže dle PD.
- Kontrola provedení zálivkové výztuže – kontrola umístění zálivkové výztuže ve spárách stropních panelů, jejich navázání na výztuž věnců.
- Kontrola provedení zálivky spár stropních panelů.
- Kontrola ošetření spár panelů Spiroll.
- Kontrola bednění obručových věnců – kontrola umístění jednotlivých prvků bednění dle PD, jejich čistota, zdali je opatřeno odbedňovacím přípravkem.
- Kontrola čerstvého betonu - kontroluje se pevnostní třída dodávaného betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady, stupeň konzistence dle PD. Kontrola dodaného množství dle PD.
- Kontrola betonáže – kontrola klimatických podmínek, při ukládání betonu nesmí dojít k poškození, nebo posunutí výztuže a bednění.
- Kontrola hutnění – kontrola vzdálenosti jednotlivých vpichů vibrátoru, vibrátor musí proniknout do předchozí vrstvy do hloubky 50 až 100 mm.
- Kontrola odbednění – odbednění až po nabytí požadované pevnosti betonu.
- Kontrola ošetření betonu – zamezit předčasnému vysychání betonu.

6.8.3 Výstupní kontrola

- Kontrola geometrie a rovinatosti dle PD - kontrola zhotovení všech prvků dle PD.
- Kontrola povrchu betonu - kontroluje se poškození betonu, celistvost betonu.
- Kontrola pevnosti betonu – zkouška pevnosti betonu v tlaku.

Kontrolní a zkušební plán této technologické etapy je podrobněji řešen v kapitole 9, Kontrolní a zkušební plán.

6.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni zúčastnění budou proškoleni odborným pracovníkem BOZP. O tomto školení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Pracovníci musí používat osobní ochranné pomůcky. Ochranné a bezpečnostní pomůcky budou pravidelně kontrolovány, zda jsou udržovány v předepsaném stavu.

Veškeré práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a vyhláškou č. 362/2005 Sb. O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci této technologické etapy je podrobně řešena v kapitole Bezpečnost a ochrana zdraví při práci.

6.10 Ekologie

Nakládání s odpady a jejich likvidace bude probíhat v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. Jednotlivé odpady budou zařazeny podle Katalogu odpadů na základě vyhlášky č.381/2001 Sb., viz tab. 6-8.

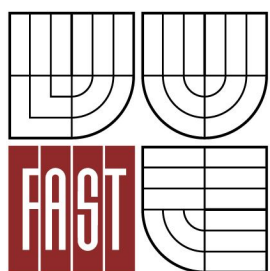
Tab. 6-8: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.

Kód	Název
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 02	Plastové obaly
17 01 01	Beton
17 01 02	Cihly
17 02 01	Dřevo
17 02 03	Plasty
17 04 05	Železo a ocel
17 04 07	Směsné kovy

Stavební suť bude ukládána do stavebního kontejneru na suť, obaly od materiálů do stavebního kontejneru na odpad. Veškerý odpad bude odvezen do sběrného dvora TSMB, s.r.o., Moravské Budějovice, Dopravní 1334.



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

7 TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

7.1 Základní informace o stavbě

7.1.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby:	Novostavba požární stanice
Místo stavby:	Moravské Budějovice, pozemek p.č. 2087/5, 2087/8 kraj Vysočina
Charakter stavby:	Novostavba

7.1.2 Identifikační údaje investora

Investor:	HZS kraje Vysočina, Na Skalce 32, Jihlava
------------------	---

7.1.3 Identifikační údaje zpracovatele projektové dokumentace

Zpracovatel dokumentace:	PROXION s.r.o. - projekční a inženýrská kancelář, Hurdálkova 206, Náchod
Zodpovědný projektant:	Ing. René Hubka, autorizovaný inženýr pro pozemní stavby, ČKAIT 0600923

7.1.4 Základní parametry stavby

Jedná se o novostavbu požární stanice typu P1 (dále jen PS) Hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) obvodu Moravských Budějovic. Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Zastřešení budovy je soustavou sedlových a pultových střech. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP.

Funkčně a dispozičně je budova rozdělena na dvě samostatné a přesto propojené části požární stanice a požární zbrojnice. Provoz požární stanice předpokládá 5 osob na směnu + velitel stanice, zázemí se šatnami je navrženo na kapacitu 16 osob. Provoz požární zbrojnice bude nepravidelný dle potřeby (předpoklad 5 osob při zásahu), zázemí se šatnami je navrženo na kapacitu 20 osob.

Navrhované kapacity stavby:

Požární stanice:

- zastavěná plocha	722 m ²
- užitná plocha	921,2 m ²
- obestavěný prostor	5991 m ³
- počet garážových stání	7

7.2 Charakteristika staveniště

7.2.1 Popis staveniště

Staveniště PS se nachází na jihozápadním okraji města Moravské Budějovice, mezi jeho novým obchvatem, ulicí Jemnickou a bývalou silnicí na Krnčice. Pozemek p.č. 2087/5, na kterém bude budova PS, sousedí přímo z pozemkem p.č. 2087/8, na kterém bude nová příjezdová komunikace. Pozemky leží mimo zastavěnou část obce, ale nacházejí se v zastavitelném území. Pozemky jsou volné bez staveb využívané jako travnatá plocha bez hospodaření a využití. Pozemek je v celé ploše téměř rovinný, dobře přístupný po stávajících státních a místních komunikacích a vzhledem k docházkové vzdálenosti je přístupný i pěšky.

7.2.2 Podzemní překážky

Přes pozemek při jeho jihozápadní hranici vede podzemní potrubí vodovodního přivaděče a v jižním cípu pozemku je vrchní vedení VN. Obě tyto inženýrské sítě pozemek omezují, ale novým stavebním objektům nevadí. V rámci výstavby areálu ZZS budou do blízkosti předmětného stavebního pozemku pro areál PS vybudovány všechny potřebné možné veřejné sítě technické infrastruktury – vodovod, plynovod, kabelové rozvody elektrické energie a telekomunikační vedení.

7.2.3 Rozčlenění stavby na stavební objekty

Celá stavba je členěna na následující objekty:

SO-01 Budova PS

SO-02 Venkovní úpravy

SO-03 Dešťová kanalizace

SO-04 Vodovodní přípojky

SO-05 Účelová komunikace

7.3 Staveništní doprava

Vjezd a výjezd na staveniště je rozdělen na hlavní a pomocný. Hlavní vjezd, výjezd bude zajištěn novou účelovou obousměrnou dvoupruhovou místní komunikací se sjezdem na ulici Jemnická (II/152), pomocný vjezd, výjezd bude zajištěn opět novou komunikací PS se sjezdem na slepou komunikaci (Krnčice II/411) s průjezdem směr centrum, viz výkres č. B.7.1.

7.3.1 Horizontální doprava

Horizontální dopravu stropních panelů Spiroll po staveništi bude zajišťovat nákladní automobil s valníkem IVECO 6x2 Stralis 360. Řidič se bude řídit pokyny vedoucího čety.

Nákladní automobil s valníkem bude přistaven do takové blízkosti autojeřábu, aby bylo možné odebírat stropní panely přímo z ložné plochy valníku. Dále bude horizontální doprava prováděna stavebními kolečky a ručně.

7.3.2 Vertikální doprava

Pro vertikální dopravu stropních panelů je navržen autojeřáb Tatra AD 20. Dále bude vertikální doprava materiálu prováděna pomocí hydraulické ruky HIAB XS 166 E-5 HiPro, kterou je vybaven nákladní automobil s valníkem. Doprava betonové směsi do bednění bude zajištěna domíchávačem s čerpadlem SCHWING FBP 26. Materiál při realizaci ETICS bude vertikálně dopravován pomocí elektrického lanového vrátku CAMAC MINOR P-150 s nosností 150 kg.

7.4 Objekty zařízení staveniště

7.4.1 Staveništní přípojky

7.4.1.1 Vodovodní přípojka

Vodovodní přípojka DN50 s vodoměrnou šachtou a vodoměrem bude zřízena v předstihu. Voda bude používána pro sociální a stavební účely. Přípojka bude připojena na mobilní WC s umýváním rukou a dále bude vedena do míchacího centra, mycího centra.

Potřebné množství vody pro staveništní provoz je stanoveno výpočtem v části technické zprávy ZS – Zdroje pro stavbu.

7.4.1.2 Přípojka elektrické energie

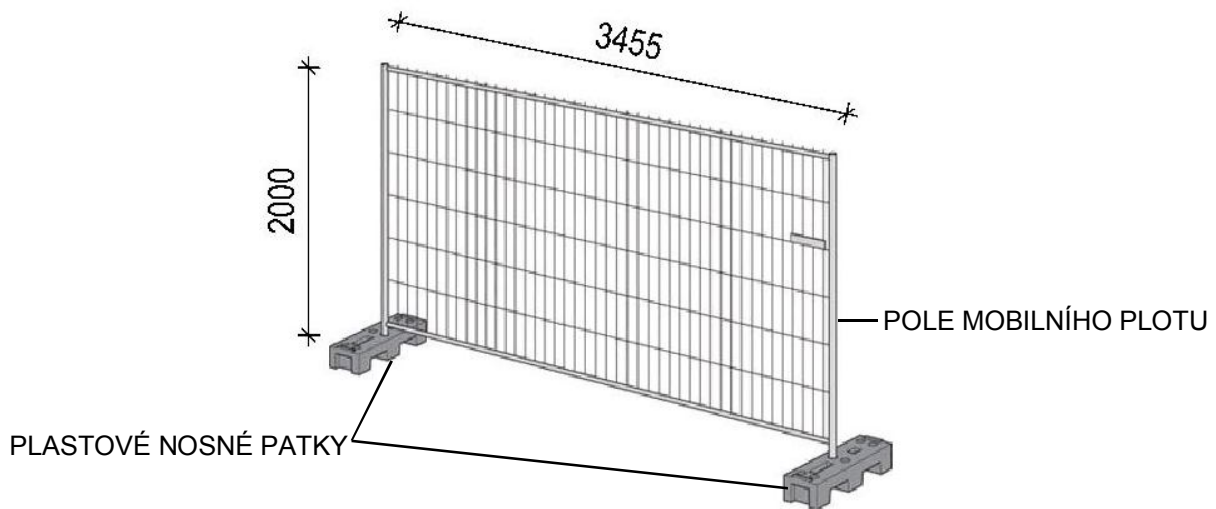
Pro zařízení staveniště bude realizována staveništní přípojka NN 230V zřízená v předstihu, která bude vedená kabelovým vedením v podzemí. Pro staveniště bude vedeno v chrániče na zemi. Způsob napojení a odběru NN pro ZS bude z rozvodné skříňe dle výkresu č. B.7.1. Staveništní rozvaděč typu PER - ST 40A , do něhož bude napojena elektrická energie z elektrické rozvodny, bude rozvádět elektrickou energii do stavebních buněk, střešního vrátku, míchacího centr a míst s potřebou elektrické energie.

Potřebné množství elektrické energie pro staveništní provoz je stanoveno výpočtem v části technické zprávy ZS – Zdroje pro stavbu.

7.4.2 Oplocení

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením R184, rozměr pole 3 455 x 2 000 mm, jež bude uloženo na plastových nosných patkách váhy 21 kg. Jednotlivá pole budou spojena zajišťovací sponou. Mobilní oplocení bude doplněno dvěma vjezdovými bránami. Po vybudování nového oplocení celého areálu HZS bude toto mobilní oplocení staveniště

odstraněno. Tím bude prostor stavby zajištěn z hlediska přístupu, bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob.



Obr. 7-1: Pole mobilního oplocení

7.4.3 Staveništní buňky

V lokální části stavbou dotčených pozemků budou umístěny 2 stavební buňky jako stavba dočasná po dobu výstavby, které budou sloužit jako šatna a sklad drobného materiálu a náradí. Pro šatnu bude použit samostatný kontejner TOI TOI BK1 (6 x 2,5 m). Pro sklad drobného materiálu a náradí bude použit skladový kontejner LK1 (6 x 2,5 m). Pro zajištění hygienických podmínek na staveništi bude upotřebena mobilní toaleta TOI TOI BOX.

Staveništní buňky a mobilní WC je blíže popsáno v příloze 1 technické zprávy zařízení staveniště.

7.4.4 Míchací centrum

V severovýchodní části staveniště bude zřízeno míchací centrum pro výrobu maltových směsí a betonových záливоek. Malta bude vyrobena z pytlované suché směsi, která bude uskladněna v uzamykatelném skladovém kontejneru LK1, jenž bude poblíž. Míchací centrum bude rozměru 6,0 x 3,3 m a bude zde umístěna stavební míchačka ATIKA Comet 130. Do tohoto prostoru bude přivedena vodovodní hadice a elektrický kabel o napětí 230 V.

7.4.5 Mycí centrum

V prostoru vsakovacího objektu PS, tj. v severovýchodní části staveniště, bude umístěno mycí centrum. Bude zde zbavováno nečistot bednění, pracovní nástroje, stroje. Centrum bude opatřeno hadicí mPVC DN16 mm a kovovou stříkací pistolí.

7.4.6 Kontejnery na odpad

V jihozápadní části staveniště budou umístěny dva stavební kontejnery na odpad. Veškerý vznikající odpad při výstavbě bude dodavatelskou firmou tříděn v souladu se zákonem č.185/2001Sb. a přednostně předáván oprávněným organizacím k jejich využití, případně k odstranění na řízené skládce TSMB s.r.o. v Moravských Budějovicích. Jednotlivé odpady budou zařazeny podle Katalogu odpadů na základě vyhlášky č.381/2001 Sb. Kontejnery budou odváženy pomocí nákladního automobilu Avia D100N s kloubovým nosičem kontejneru.

7.4.7 Osvětlení staveniště

Venkovní osvětlení bude využito minimálně vzhledem k době výstavby, která bude realizována převážně v letních měsících. V případě potřeby bude řešeno reflektorem na stativu, který bude napojen na staveništní rozvod elektrické energie.

7.4.8 Sklárky pro materiál

V severovýchodní části staveniště budou umístěny sklárky materiálů. Skládka zdicího materiálu rozměrů 6,0 x 10,7 m, betonářské výztuže (armokoše) rozměrů 6,0 x 3,3 m, systémového bednění rozměrů 6,0 x 4,0 m. Jednotlivé skladovací plochy budou tvořeny stěrkodeřmi o mocnosti 150 mm, dostatečně zhutněné. Plocha bude odvodněná směrem od sklárky.

7.4.9 Zpevněné plochy pro staveništní dopravu

Hlavní staveništní komunikace bude tvořena předbudovanou obousměrnou dvouproudovou komunikací, která vznikla při realizaci sousední budovy ZZS. V prostoru nově vznikající budovy PS bude tvořena vrstvou šterku frakce 16/32, mocnosti 200 mm, dostatečně zhutněné. Tato zpevněná plocha nebude po dokončení stavby odstraněna, ale bude použita jako podklad pod budoucí asfaltovou komunikaci v místě PS.

7.4.10 Parkovací plochy pro osobní automobily

Na staveništi PS nebudou vytvořeny parkovací plochy pro osobní automobily z důvodu poměrně malých rozměrů staveniště. Osobní automobily budou parkovány za pomocným výjezdem ze staveniště, podél komunikace (Krnčice II/411). Jedná se o slepou silnici směrem Krnčice a z tohoto důvodu nebude nijak bráněno možným projíždějícím vozidlům.

7.5 Zdroje pro stavbu

7.5.1 Elektrická energie pro staveništní provoz

Výpočet maximálního příkonu elektrické energie pro stavební provoz.

Předpokládám současný provoz pro tyto zařízení:

Tab. 7-1: Výpočet potřeby elektrické energie pro zařízení staveniště

P1 - PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ			
DRUH	Štítkový příkon[kW]	[ks]	[kW]
STAVEBNÍ STROJE			
Svářečka elektrodová BT-EW 160 Einhell Blue	3,7	1	3,7
Kotoučová pila NAREX EPK 16 D	1,1	1	1,1
Úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA	1,6	1	1,6
Příklepová vrtačka Narex EVP 13 H-2 C	1,1	1	1,1
Stavební míchačka ATIKA Comet 130	0,6	1	0,6
Míchadlo Bosch GRW 12 E	1,2	1	1,2
Ponorný vibrátor Hervis Perles ZA 42	0,47	1	0,47
P1-INSTALOVANÝ PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ			9,77

P2 - OSVĚTLENÍ			
PROSTOR	Příkon [kW/m ²]	[m ²]	[kW]
Kancelář, šatna	0,0120	8,46	0,102
Skladový kontejner	0,0049	8,46	0,041
P2 – INSTALOVANÝ PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ			0,143

Nutný příkon elektrické energie:

$$P = 1,1 * \{[(0,5*P1+0,8*P2)^2] + [(0,7*P1)^2]\}^{0,5} \quad (7-1)$$

1,1 – koeficient ztráty vedení

0,5 a 0,7 – koeficient současnosti elektromotorů

0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

1,0 – koeficient současnosti venkovního osvětlení

$$P = 1,1 * \{[(0,5*9,77+0,8*0,143)^2] + [(0,7*9,77)^2]\}^{0,5}$$

P = 7,91 kVA – maximální příkon pro staveništní provoz

7.5.2 Potřeba vody pro staveništní provoz

Výpočet potřeby vody pro staveniště:

Tab. 7-2: Výpočet potřeby vody pro staveništní provoz

B – VODA PRO PROVOZNI ÚČELY				
Potřeba vody	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma [l/m.j.]	potřebné množství vody[l]
Ošetřování betonu	m ³	49,0	20	980
Výroba malty	m ³	6,02	150	903
MEZISOUČET A				1883

B – VODA PRO HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY				
Potřeba vody	měrná jednotka	počet měrných jednotek	střední norma [l/m.j.]	potřebné množství vody[l]
Hygienické účely	1 osoba	12	40	480
MEZISOUČET B				480

C - VODA PRO ÚDRŽBU	
Potřeba vody	potřebné množství vody [l]
Umývání pracovních pomůcek	200
MEZISOUČET C	200

Výpočet sekundové spotřeby vody:

$$Q_n = (A*1,6 + B*2,7 + C*2,0) / (t*3600) \quad (7-2)$$

Q_n - spotřeba vody v l/s

P_n - potřeba vody v l/den (směna 8 hodin)

K_n - koeficient nerovnoměrnosti pro denní spotřebu (1,6; 2,7; 1,25)

$$Q_n = (1883*1,6 + 480*2,7 + 200*2,0) / (8 * 3600)$$

$$Q_n = 0,164 \text{ l/s}$$

$$Q = Q_n + 0,2 * Q_n = 0,164 + 0,2 * 0,164 = \mathbf{0,197 \text{ l/s}}$$

7.5.3 Zajištění vody pro staveniště

Pro potřeby na staveništi při maximálním výkonu bude vybudována jedna dočasná přípojka (DN 20, rychlost zásobení vodou 0,35 l/s) pro zařízení staveniště ze stávající přípojky vody, bude zde osazen vodoměr pro odečítání spotřeby vody.

7.5.4 Voda pro požární účely

Požární voda bude zajištěna z nového nadzemního požárního hydrantu na nové vodovodní přípojce. Nadzemní hydrant na vodovodním potrubí DN 125 mm má funkci plnicího místa podle 3.2 nebo 3.3 ČSN 73 0873 a dle ČSN 73 5710 čl. 19.2 je ve vzdálenosti cca 6 m od posuzované budovy PS.

7.6 Řešení dopravních tras

Napojení staveniště na dopravní trasy a s tím spojené zásobování materiálem je řešeno v kapitole 2 – Situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.

7.7 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Veškeré práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a vyhláškou č. 362/2005 Sb. O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Tato problematika je podrobněji vypracována v kapitole 10 Bezpečnost a ochrana zdraví.

Staveniště bude opatřeno z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob oplocením s uzamykatelnými bránami, na kterých budou umístěny cedule, viz obr. 7-2, 7-3.



Obr. 7-2: Cedule nepovoláním vstup zakázán



Obr. 7-3: Cedule vstup jen v ochranné přilbě

7.8 Ochrana životního prostředí

V průběhu realizace stavby je nutné veškeré případné negativní vlivy na životní prostředí minimalizovat. Jedná se především o vyloučení úniku ropných látek z mechanismu způsobujících znečištění povrchových a podzemních vod. Stavebně montážní práce za použití mechanismů a strojů budou prováděny pouze v době od 7 do 21 hod. Na stavbě bude dodržována denní doba aktivního nasazení strojů, práce budou prováděny bez zbytečného generování nadměrné hladiny hluku, motory dopravních prostředků budou vypínány okamžitě po ukončení operace, stroje a mechanismy budou udržovány v řádném technickém stavu.

Veškerý vznikající odpad při výstavbě bude dodavatelskou firmou tříděn v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. a přednostně předáván oprávněným organizacím k jejich využití, případně k odstranění na řízené skládce TSMB, s.r.o., v Moravských Budějovicích. Jednotlivé odpady budou zařazeny podle Katalogu odpadů na základě vyhlášky

č.381/2001 Sb. Běžný odpad z provozu PS bude ukládán do nádob na odpadky umístěných vně budovy v areálu. Odpadky z nádob budou vyváženy pověřenou organizací při pravidelném svozu odpadků. Separovaný odpad bude likvidován v souladu s plánem odpadového hospodářství uživatele (stavebníka).

Tab. 7-3: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.

Kód	Název
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 02	Plastové obaly
15 01 10*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
17 01 01	Beton
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo
17 02 03	Plasty
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 04 05	Železo a ocel
17 04 07	Směsné kovy
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
17 08 02	Stavební materiály na bázi sádry neuvedené pod číslem 17 08 01



Obr. 7-4: Stavební kontejner na odpad – stavební suť



Obr. 7-5: Stavební kontejner na odpad

7.9 Orientační lhůty výstavby

Zahájení etapy: 10. 4. 2014

Ukončení etapy: 15. 7. 2014

PŘÍLOHA č. 1 – Staveništní buňky

Kancelář, šatna - BK1



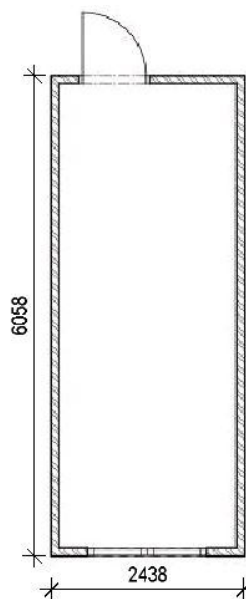
Obr. 7-6: Stavební buňka BK1

Vnitřní vybavení:

1 x elektrické topidlo
3 x elektrická zásuvka
okna s plastovou žaluzií
nábytek do kontejnerů BK1 - na přání (stoly, židle, skříně, věšák)

Technická data:

šířka: 2 438 mm
délka: 6 058 mm
výška: 2 800 mm
elektrická přípojka: 380 V/32 A



Obr. 7-7: Půdorys stavební buňky BK1

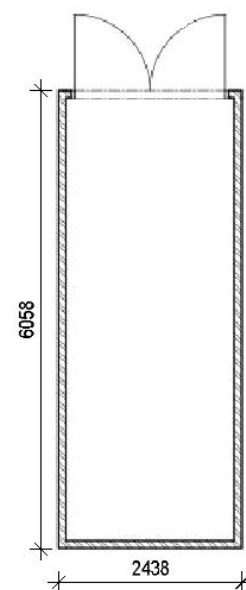
Skladový kontejner LK1



Obr. 7-8: Skladový kontejner LK1

Technická data:

šířka: 2 438 mm
délka: 6 058 mm
výška: 2 591 mm



Obr. 7-9: Půdorys skladového kontejneru LK1

Mobilní toaleta TOI TOI BOX



Obr. 7-10: Mobilní toaleta TOI TOI BOX

Vybavení TOI TOI Box:

fekální nádrž (227 litrů)

pisoár

držák toaletního papíru

oboustranný uzamykací mechanismus dveří

zrcadlo

háček na oděvy

Zvláštní vybavení:

WC lze dovybavit osvětlením

Technická data:

šířka: 111 cm

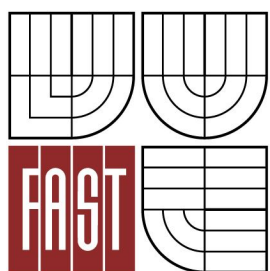
hloubka: 111 cm

výška: 223 cm

hmotnost: 75 kg



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

8 NÁVRH STROJNÍ SESTAVY

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

8.1 Autojeřáb Tatra AD 20

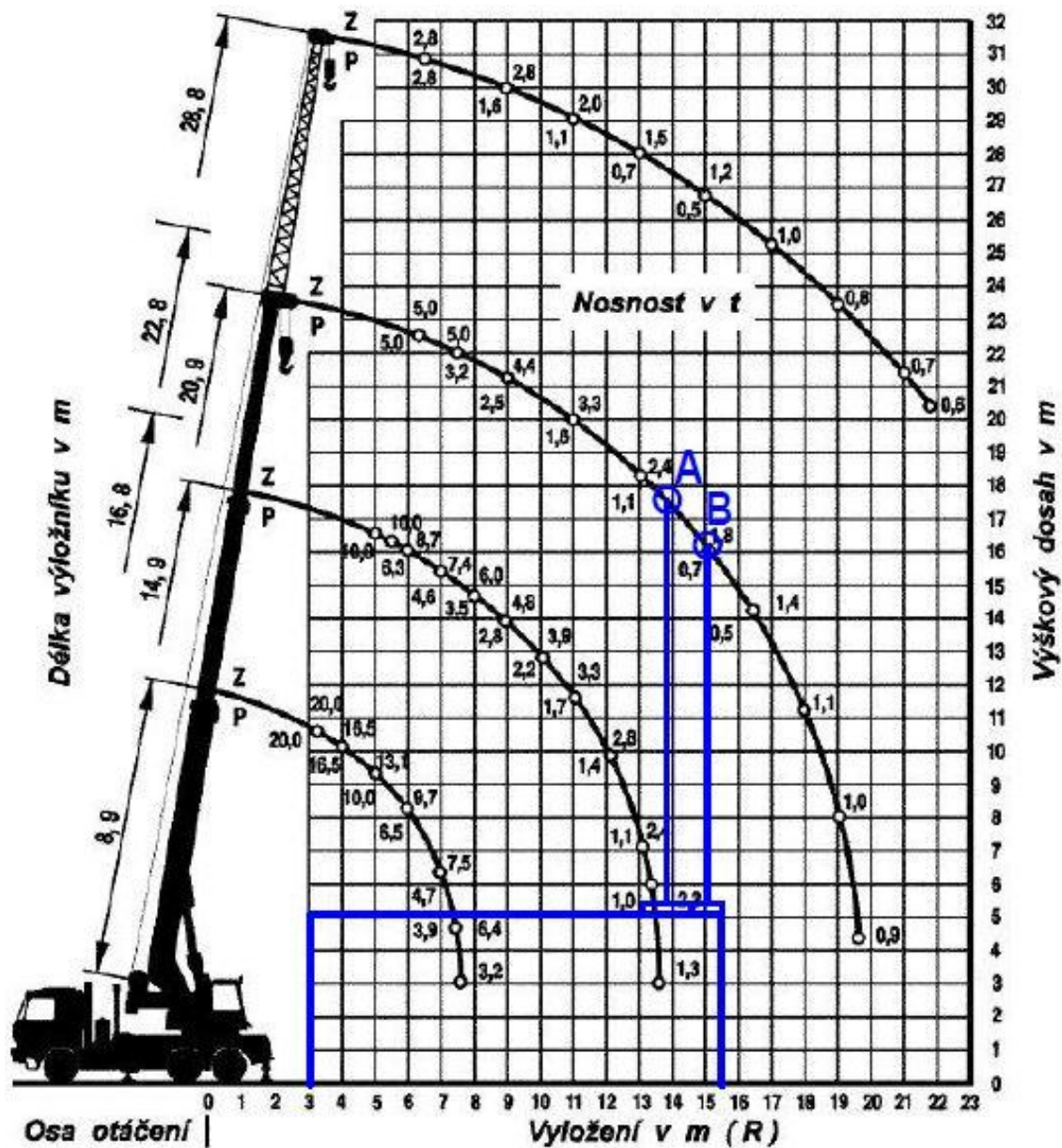
Autojeřáb Tatra AD 20 bude použit pro montáž předpjatých stropních panelů Spiroll. Stropní panely budou ukládány na místo určení přímo z nákladního automobilu. Autojeřáb bude doplněn pro manipulaci s panely montážními samosvornými kleštěmi.



Obr. 8-1: Autojeřáb Tatra AD 20

Tab. 8-1: Technické parametry autojeřábu Tatra AD 20

Rozměry d/š/v	10 530/2 500/3 750 mm
Celková hmotnost	24 560 kg
Zatížení náprav	Přední: 7 380 kg, zadní: 2x8 590 kg
Nosnost	20 000 kg
Pojezd s břemenem	4 000 kg/2 800 mm
Délka základního výložníku	Zasunutý: 8 900 mm, vysunutý: 20 900 mm
Délka výložníku s nástavcem	28 800 mm
Bezpečnostní zařízení	SLI 05
Ovládání	mechanické, čtyřpákové ovládání rozvaděčů
Typ podvozku	TATRA T 815
Výkon motoru	T 230 kW při 1 800 min ⁻¹
Maximální dopravní rychlost	80 km/hod



Obr. 8-2: Křivka nosnosti autojeřábu Tatra AD 20 – Poloha 1

POSOUZENÍ POLOHY 1 AUTOJEŘÁBU:

POPIS KRITICKÝCH BŘEMEN

A - NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO, HMOTNOST: 1,713 t

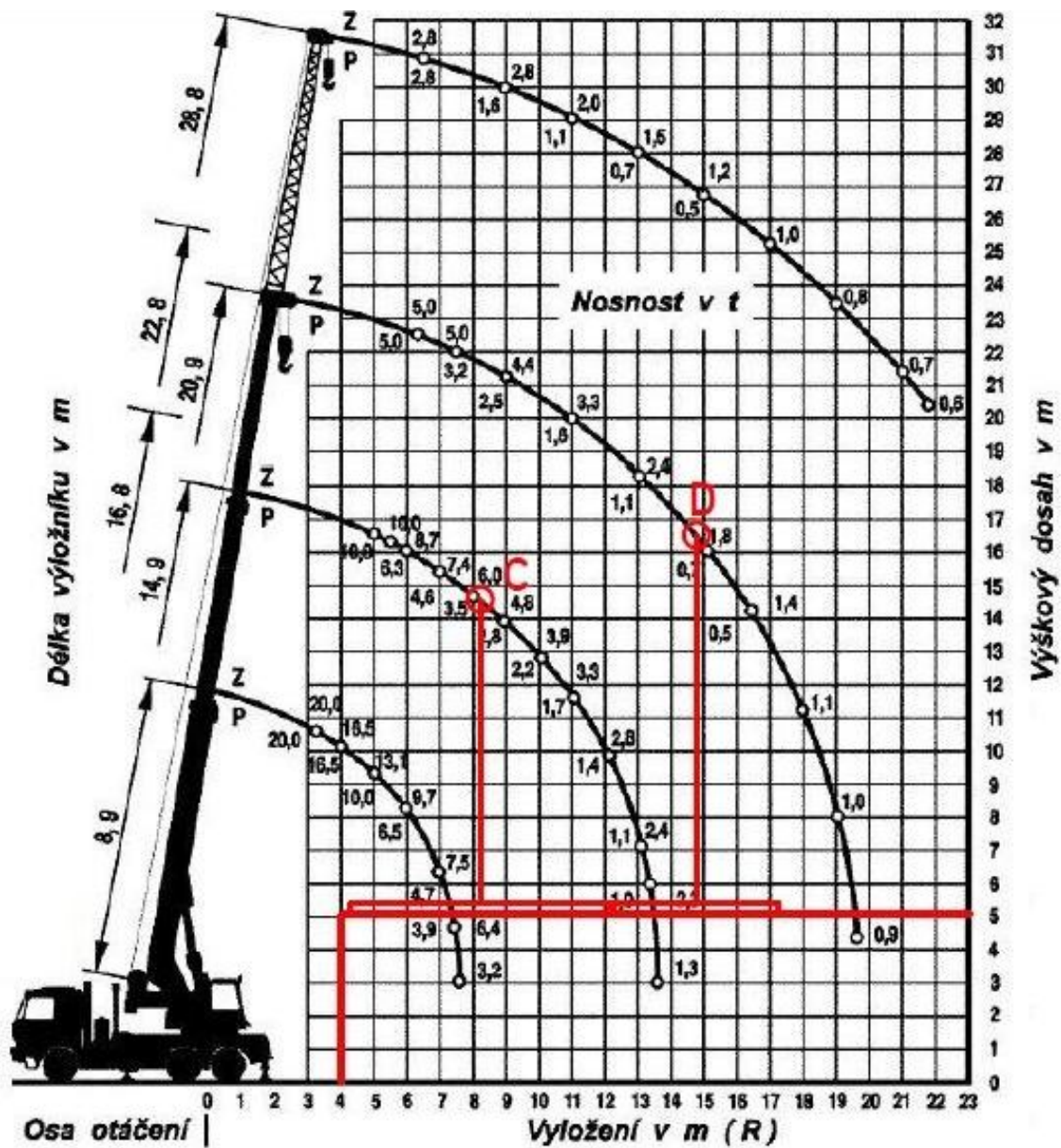
B - NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO, HMOTNOST: 1,000 t

VYHODNOCENÍ

A - HMOTNOST BŘEMENE: 1,713 t, NOSNOST JEŘÁBU: 2,1 t = VYHOVUJE

B - HMOTNOST BŘEMENE: 1,000 t, NOSNOST JEŘÁBU: 1,8 t = VYHOVUJE

Podrobněji řešeno ve výkresu č. B.7.2.



Obr. 8-3: Křivka nosnosti autojeřábu Tatra AD 20 – Poloha 2

POSOUZENÍ POLOHY 2 AUTOJEŘÁBU:

POPIS KRITICKÝCH BŘEMEN

C - NEJTĚŽŠÍ BŘEMENO, HMOTNOST: 1,925 t

D - NEJVZDÁLENĚJŠÍ BŘEMENO, HMOTNOST: 1,214 t

VYHODNOCENÍ

C - HMOTNOST BŘEMENE: 1,925 t, NOSNOST JEŘÁBU: 5,9 t = VYHOVUJE

D - HMOTNOST BŘEMENE: 1,214 t, NOSNOST JEŘÁBU: 1,9 t = VYHOVUJE

Podrobněji řešeno ve výkresu č. B.7.2.

8.2 Domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26

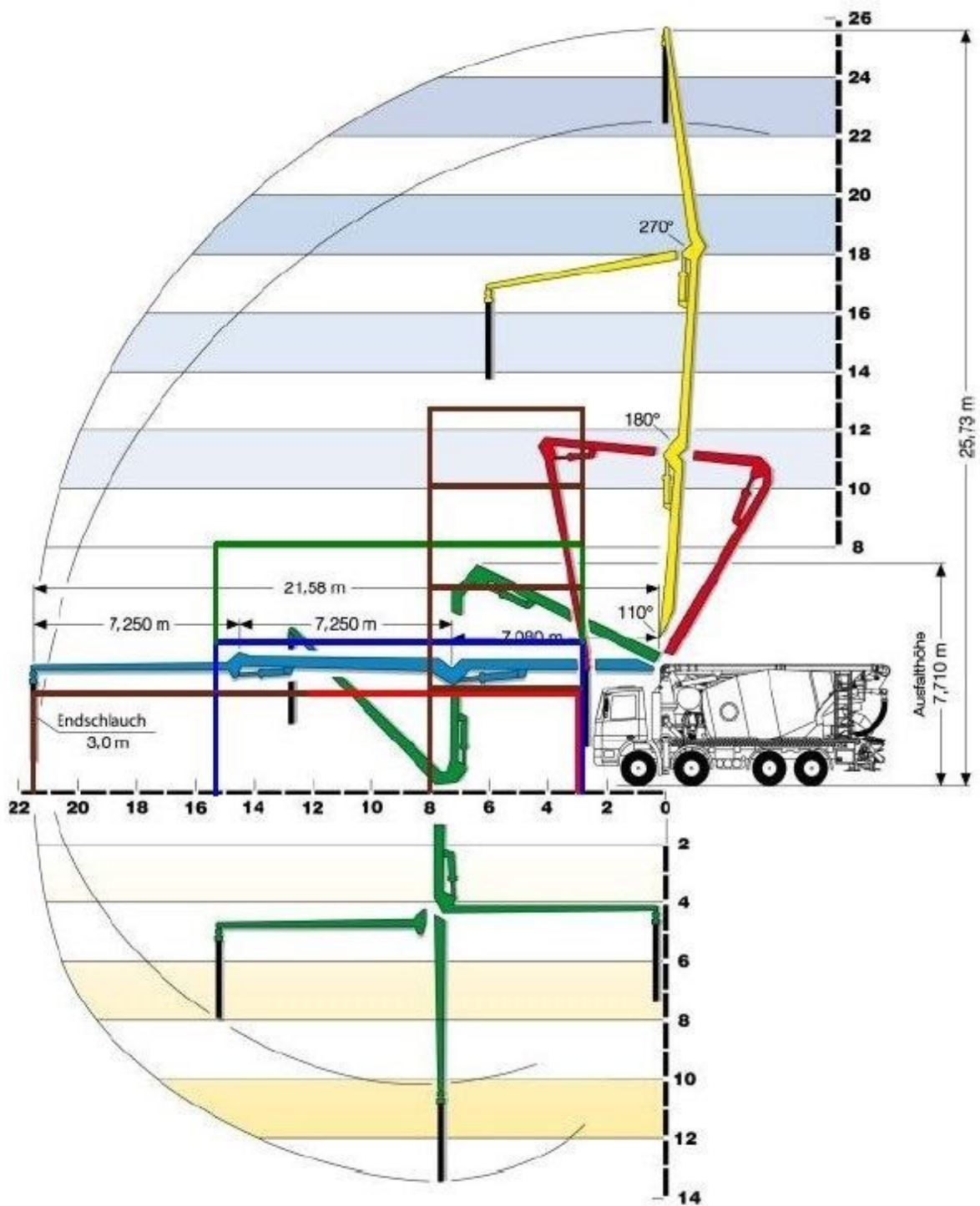
Domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26 bude sloužit pro dopravu čerstvého betonu do bednění podpůrných prvků, tj. sloupů, průvlaků a pozedních věnců, obručových věnců, monolitických překladů.



Obr. 8-4: Domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26

Tab. 8-2: Technické parametry domíchávače s čerpadlem SCHWING FBP 26

Čerpací jednotka BP 600 RK	
Dopravní výkon	61 m ³ /h
Maximální tlak	71 bar
Maximální počet zdvihů	32
Dopravní válec (průměr x zdvih)	200 x 1 000 mm
Zdvihový objem, 2 válce	62,8 l
Násypka	260 l
Výložník KVM 26	
Dopravní potrubí	100 mm
Vertikální dosah	25,73 m
Horizontální dosah	21,58 m
Počet ramen	3 ks
Koncová hadice	100 x 3 000 mm
Úhel zdvihu	110°
Úhel ramene 1	180°
Úhel ramene 2	270°
Pracovní rádius otoče	365
Domíchávač AM 7 FHC+	
Jmenovitý obsah	7 000 l
Nástavba čerpadla s domíchávačem FBP 26	
Celková přípustná hmotnost	32 t (4osý podvozek)
Dopravované mn. betonu	4,5 m ³ (při 2,4 t/m ³)



Obr. 8-5: Pracovní rozsah domíchávače s čerpadlem SCHWING FBP 26

VYSVĚTLIVKY

- VĚNCE, PRŮVLAK, SLOUP BETONOVÁNY V 1. POLOZE AUTODOMÍCHÁVAČE
- VĚNCE BETONOVÁNY V 2. POLOZE AUTODOMÍCHÁVAČE
- VĚNCE, PRŮVLAK, SLOUP BETONOVÁNY VE 3. POLOZE AUTODOMÍCHÁVAČE
- VĚNCE BETONOVÁNY VE 4. POLOZE AUTODOMÍCHÁVAČE

Podrobněji řešeno ve výkresu č. B.7.3.

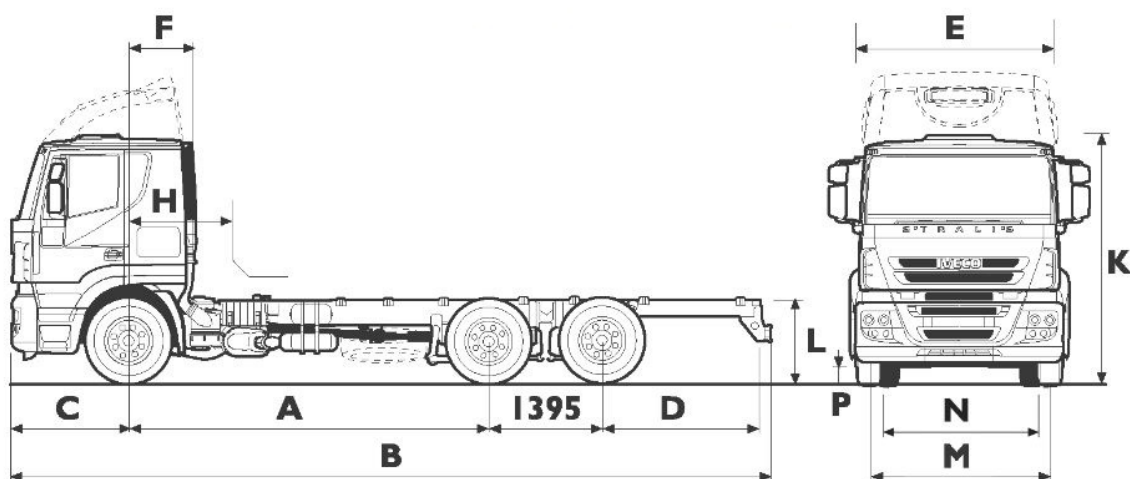
8.3 Valník 7m Iveco 6x2 + hydraulická ruka HIAB XS 166 E-5 HiPro

Valník Iveco 6x2 bude sloužit pro dopravu palet se zdicím materiálem, tepelně-izolačním materiálem, výztuže, bednicích prvků a stropních panelů Spiroll. Rozměr ložné plochy valníku (7,1 m x 2,45 m x 1 m) musel být zvolen tak, aby bylo možné převést nejdelší stropní panel, který měří 6,2 m.

Nákladní automobil je vybaven hydraulickou rukou HIAB XS 166 E-5 HiPro, pomocí které bude materiál z valníku přemístěn na skládku, kromě stropních panelů, které budou z valníku přepravovány pomocí autojeřábu Tatra AD 20.



Obr. 8-6: Valník Iveco 6x2 + HR HIAB XS 166 E-5 HiPro



Obr. 8-7: Nákres vozidla IVECO 6x2 Stralis 360

Tab. 8-3: Rozměry nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360

Rozvor (A)	4 500 mm
Celková délka (B)	9 487 mm
Začátek kabiny od osy přední nápravy (C)	1 410 mm
Převís rámu od osy zadní nápravy (D)	2 072 mm
Maximální šíře kabiny (E)	2 550 mm
Začátek nástavby od osy přední nápravy (F)	900 mm
Celková výška podvozku (K)	3 000 mm
Výška rámu (zatíženo/nezatíženo) (L)	1006/1014mm
Rozchod kol přední nápravy (M)	2 040 mm
Rozchod kol zadní nápravy (N)	1 820 mm
Světlná výška (P)	227 mm
Poloměr otáčení stopový	8 200 mm
Ložná plocha valníku	7,1x2,45x1 m

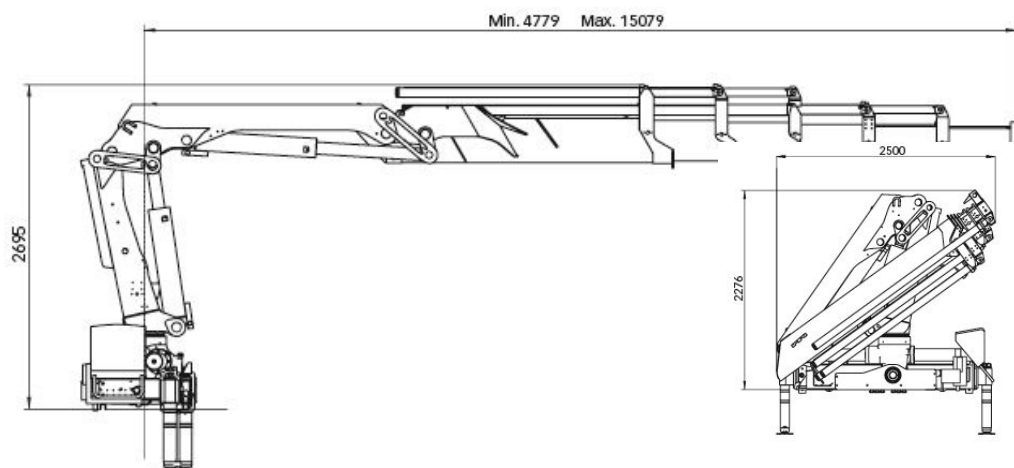
Tab. 8-4: Hmotnosti nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360

Celková hmotnost vozidla	26 000 kg
Užitečná hmotnost	18 100 kg
Celková hmotnost soupravy	44 000 kg
Povolené zatížení přední nápravy	8 000 kg
Povolené zatížení zadní nápravy (tech.)	12 000 kg
Povolené zatížení vlečné nápravy	8 000 kg

Tab. 8-5: Technické parametry nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360

Zdvihový objem	7 790 cm ³
Výkon	360 hp (265 kW) při 1690 – 2400 ot/min
Točivý moment	1500 Nm při 1125 – 1690 ot/min
Palivová nádrž	390 l

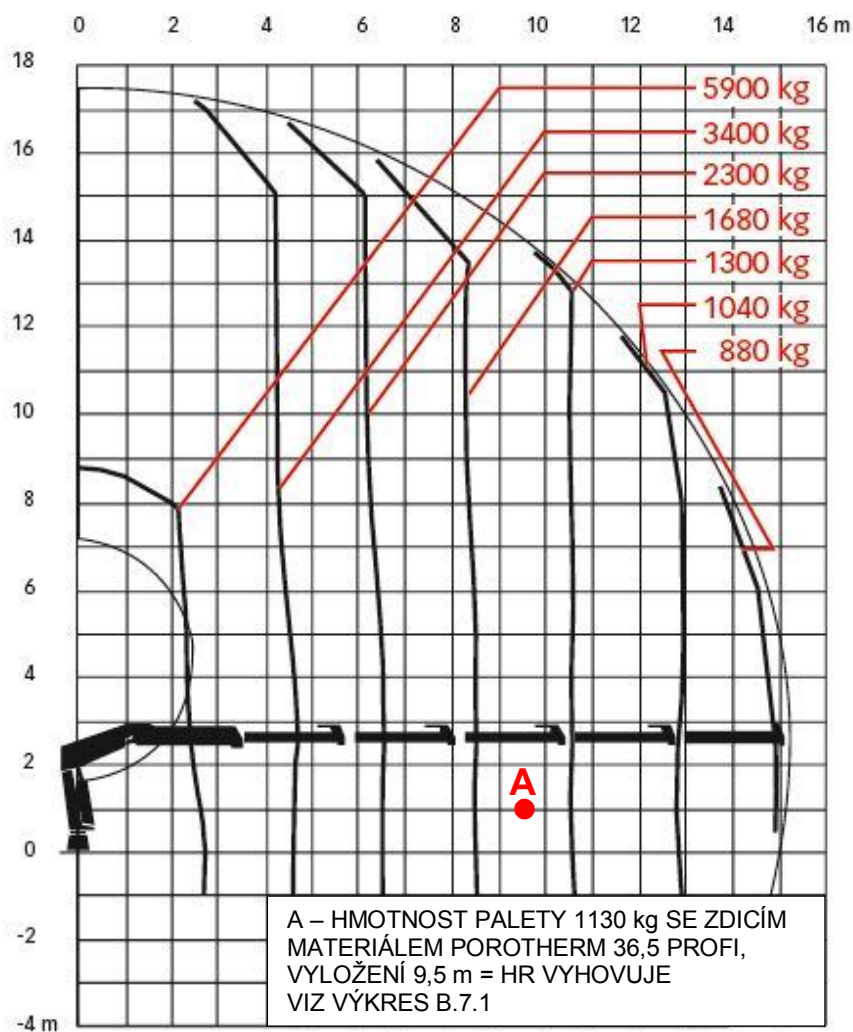
Hydraulická ruka HIAB XS 166 E-5 HiPro



Obr. 8-8: Nákres HR HIAB XS 166 E-5 HiPro

Tab. 8-6: Technické parametry hydraulické ruky HIAB XS 166 E-5 HiPro

Maximální nosnost	157 kNm
Vyložení - hydraulický výsuv	15,1 m
Vyložení - manuální výsuv	17,4 m
Vyložení / nosnost	2,7 m / 5.900 kg
	4,7 m / 3.400 kg
	6,5 m / 2.300 kg
	8,5 m / 1.680 kg
	10,5 m / 1.300 kg
	12,7 m / 1.040 kg
	14,9 m / 880 kg
Otočný úhel	190 - 406°
Výška ve složené pozici	2.274 mm
Šířka ve složené pozici	2.500 mm
Potřebný montážní prostor	1.034 mm
Váha - "standardní" jeřáb bez stabilizátorů	2.320 kg
Váha - zařízení stabilizátoru	255 – 387 kg



Obr. 8-9: Křivka nosnosti HR HIAB XS 166 E-5 HiPro

8.4 AVIA D100N nosič kontejnerů

Nákladní automobil Avia D100N bude vybaven kloubovým nosičem kontejneru. Bude sloužit pro odvoz stavební suti.



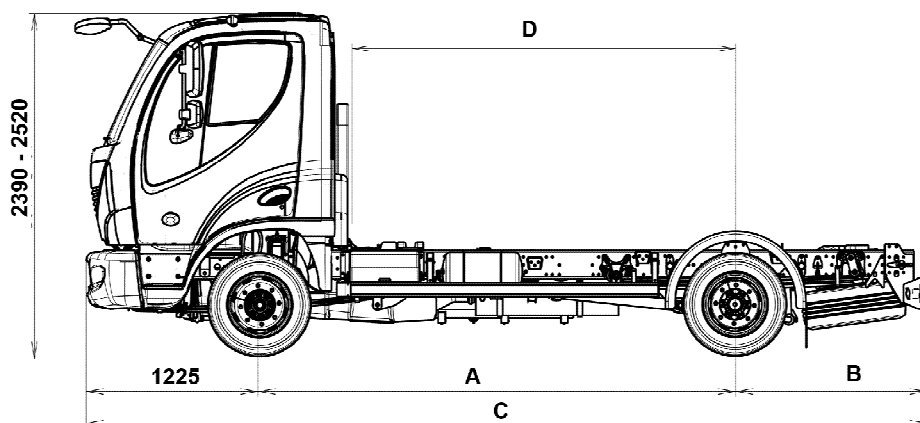
Obr. 8-10: Avia D100N nosič kontejnerů

Tab. 8-7: Technické parametry vozu AVIA D 100N

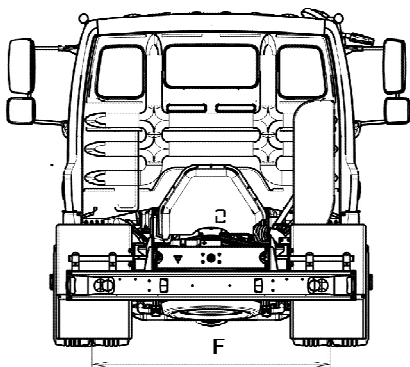
Výkon motoru	160 hp (117 kW) při 2500 ot/min
Převodovka	ZF 6S850 6 rychlostní, plně synchronizovaná
Rozvor	3 400 mm
Celková užitečná hmotnost	9 990 kg
Celková délka	5 700 mm
Nástavba	CTS

Tab. 8-8: Hmotnosti podvozku vozu AVIA D 100N (kg)

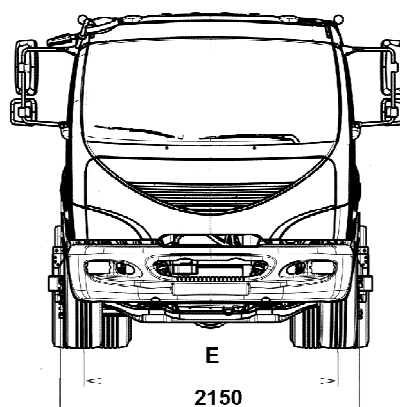
Model	Hmotnost			Přední náprava		Zadní náprava	
	celková	pohotovostní	užitečná	max. zatížení	pohotovostní	max. zatížení	pohotovostní
N	9990	3390	6600	3500	2205	6600	1185
L		3445	6550		2261		1179
E		3485	6505		2300		1185
S		3535	6455		2335		1200



Obr. 8-11: Nákres vozidla AVIA typové řady D s označením rozměrů



Obr. 8-12: Nákres vozidla AVIA typové řady D zadní pohled



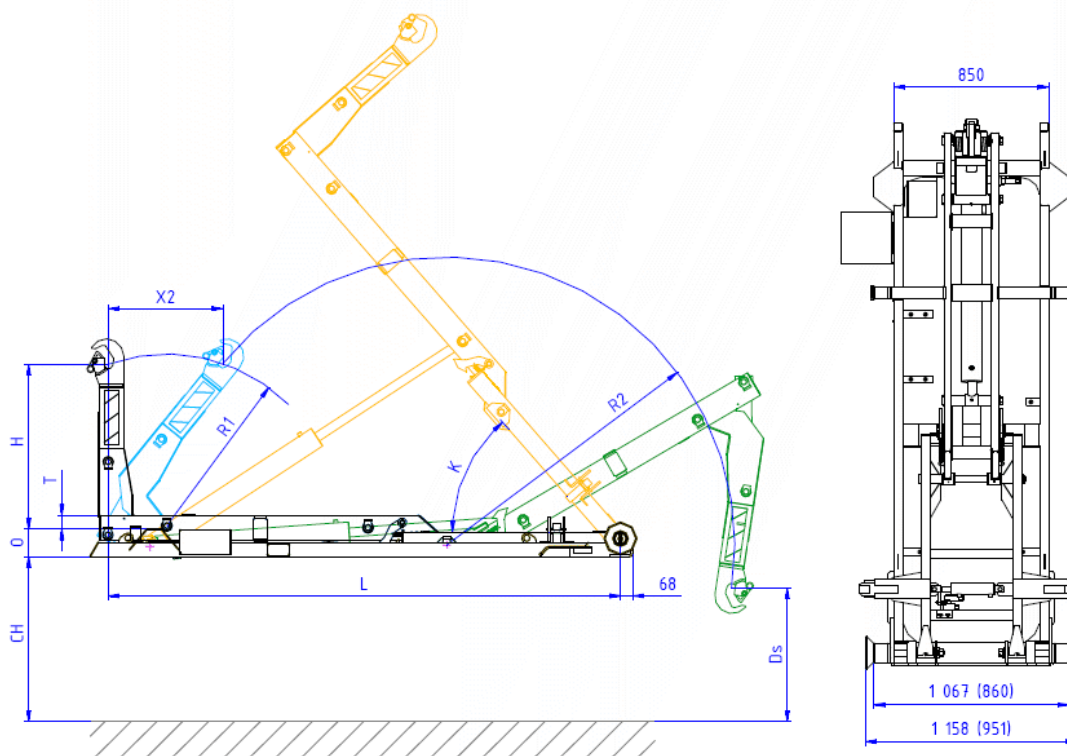
Obr. 8-13: Nákres vozidla AVIA typové řady D přední pohled

Tab. 8-9: Hlavní rozměry vozu AVIA D100N (mm)

Rozvor	A	B	C	D	E	F
N	3400	1365	5990	2730	1845	1740

8.5 Kontejnerový nosič kloubový

Kontejnerový nosič kloubový je určen k přepravě, nakládání, skládání a vyklápění vzad. Kontejner je při převozu zajištěn na mechanismu tzv. pasivními zajišťovacími prvky (systém hák-čep).



Obr. 8-14: Technický náčrt kloubového nosiče kontejnerů

Tab. 8-10: Technické parametry kontejnerového nosiče pro délku kontejneru 3,2 m až 3,4 m

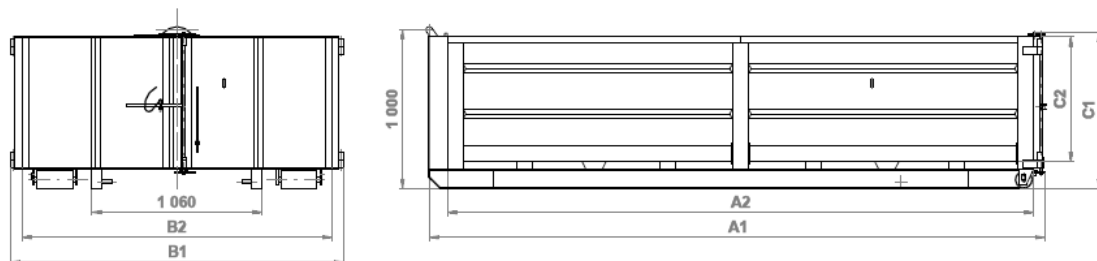
Zvedací a sklápěcí výkon (t)	3	R_1 (mm)	939
Maximální tlak (MPa)	25	R_2 (mm)	1575
Výška háku H (mm)	1000	D_s (mm)	730
Výška podvozku CH (mm)	900	Hmotnost vč. náplní (kg)	425
X_2 (mm)	627	Min. délka kontejneru (mm)	3200
O (mm)	153	Max. délka kontejneru (mm)	3400
L (mm)	2800	Objem hydraulické nádrže (l)	10
K (°)	49	Hydraulické nároky (l/min)	17 (20)
T (mm)	75	Hydraulické nároky (MPa)	28

H = výška háku

CH = výška podvozku

8.6 Klasický kontejner vanový s nosností 5 tun

Vanový kontejner bude sloužit pro ukládání stavební suti. Odvoz, přívaz a manipulaci s ním bude zajišťovat nákladní vůz AVIA D100N, který má k tomu uzpůsobený nosič s hákem. K dispozici bude po celou dobu výstavby.



Obr. 8-15: Technický náčrt klasického vanového kontejneru s nominální nosností 5 tun

Tab. 8-11: Technické parametry klasického vanového kontejneru s nosností 5 tun

Ložná šířka (B2)	1916 mm
Celková šířka (B1)	2076 mm
Obsah	5 m ³
Výška boční (C2)	785 mm
Výška kontejneru (C1)	985 mm
Hmotnost	549 kg



Obr. 8-16: Klasický vanový kontejner

8.7 Paletový vozík BF2000

Paletový vozík bude sloužit k přemístění stavebního materiálu, zejména palet se zdicím materiálem.



Obr. 8-17: Paletový vozík BF2000

Tab. 8-12: Technické parametry paletového vozíku BF2000

Nosnost	2000 kg
Výška zdvihu	200 mm
Délka vidlic	2000 mm
Rozteč vidlic	520 mm
Minimální výška	85 mm
Vlastní hmotnost	82 kg

8.8 Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles ZA 42

Ponorný vibrátor bude použit pro hutnění betonové směsi sloupů, průvlaků, věnců a dobetonávek. Délka vibrátoru 7 m byla vybrána především kvůli sloupu, který má výšku téměř 5 m.



Obr. 8-18: Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles ZA 42

Tab. 8-13: Technické parametry ponorného vibrátoru Hervisa Perles ZA 42

Délka	7 m
Délka přípojného kabelu	15 m
Hmotnost	14,5 kg
Napětí	230 V / 50 Hz
Odstředivá síla	2,1 kN
Průměr	42 mm
Příkon	470 W
Vibrace	12000 / min.

8.9 Montážní samosvorné kleště

Se stropními panely Spiroll bude manipulováno pomocí speciálních samosvorných kleští, které budou od výrobce PREFA BRNO zapůjčeny na vyžádání.



Obr. 8-19: Montážní samosvorné kleště

8.10 Elektrický lanový vrátek CAMAC MINOR P-150

Elektrický lanový vrátek bude sloužit pro vertikální dopravu stavebního materiálu při zhotovení ETICS budovy PS. Bude upevněn na lešení pomocí klem.



Obr. 8-20: Elektrický lanový vrátek CAMAC MINOR P-150



Obr. 8-21: Klemy na lešení

Tab. 8-14: Technické parametry elektrického lanového vrátku CAMAC MINOR P-150

Délka lana	30 m	Průměr lana	4 mm
Napětí motoru	230 V	Rychlost zdvihu	16 m/min
Nosnost	150 kg	Výkon motoru	0,75 kW
Pevnost lana	900 kg	Rozměry	16x52x22 cm
Poloměr otáčení	845 mm	Hmotnost	25 kg

8.11 Stavební míchačka ATIKA Comet 130

Stavební míchačka ATIKA Comet 130 bude sloužit na stavbě pro míchání betonových a zdicích směsí.



Obr. 8-22: Stavební míchačka ATIKA Comet

Tab. 8-15: Technické parametry stavební míchačky ATIKA Comet 130

Elektrické napájení	230/50 V/Hz
Výkon P, S1	600 / 750 W
Rozměr	120x68x128 cm
Ochranná izolace	dvojitá
Objem bubnu	130 l
Hmotnost	53 kg

8.12 Kotoučová pila NAREX EPK 16 D

Kotoučová pila NAREX EPK 16 D bude použita při tvorbě bednění sloupů, průvlaků, věnců.



Obr. 8-23: Kotoučová pila NAREX EPK 16 D

Tab. 8-16: Technické parametry kotoučové pily NAREX EPK 16 D

Jmenovitý příkon	1 100 W
Hloubka řezu při 90°	0 - 55 mm
Hloubka řezu při 45°	0 - 38 mm
Otáčky naprázdno	4 700 min ⁻¹
Rozměry pilového kotouče	160 x 20 / 2,5 mm
Hmotnost	3,4 kg

8.13 Úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA Ø 150 mm

Úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA Ø 150 mm bude použita na zakrácení betonářské výztuže podpůrných prvků, věnců.



Obr. 8-24: Úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA Ø 150 mm

Tab. 8-17: Technické parametry úhlové brusky NAREX EBU 15-16 CA Ø 150 mm

Jmenovitý příkon	1 600 W
Otáčky naprázdno	9000 min ⁻¹
Závit na vřetenu	M14
Hmotnost	3,2 kg

8.14 Příklepová vrtačka Narex EVP 13 H-2 C

Příklepová vrtačka Narex EVP 13 H-2 C bude použita na vyvrtání otvorů pro spínací tyče, dále bude využívána především při práci na ETICS, tj. vrtání otvorů pro talířové hmoždinky, základací lištu, kotvy lešení.



Obr. 8-25: Příklepová vrtačka Narex EVP 13 H-2 C

Tab. 8-18: Technické parametry příklepové vrtačky Narex EVP 13 H-2 C

Jmenovitý příkon	1 100 W
Max. průměr vrtání (ocel/Al/dřevo)	16/24/45 mm
Otáčky naprázdno 1. rychlost	0 – 1 000 min ⁻¹
Otáčky naprázdno 2. rychlost	0 – 2 800 min ⁻¹

Údery naprázdno 1. rychlost	0 – 20 000 min ⁻¹
Údery naprázdno 2. rychlost	0 – 56 000 min ⁻¹
Max. utahovací moment	65/22,5 Nm
Rozsah sklíčidla	1,5 – 13 mm
Průměr upínacího krku	43 mm
Hmotnost	2,6 kg

8.15 Míchadlo Bosch GRW 12 E

Míchadlo Bosch GRW 12 E bude sloužit pro promíchání zdicích tmelů a výrobu malt ze suchých směsí.



Obr. 8-26: Míchadlo Bosch GRW 12 E

Tab. 8-19: Technické parametry míchadla Bosch GRW 12 E

Jmenovitý příkon	1 200 W
Výstupní výkon	780 W
Volnoběžné otáčky	0 – 1 000 min ⁻¹
Jmenovité otáčky	0 – 620 min ⁻¹
Jmenovitý krouticí moment	12,0 Nm
Hmotnost	5,3 kg

8.16 Řetězová pila s diamantovým řetězem ICS 695 GC

Řetězová pila s diamantovým řetězem ICS 695 GC bude použita pro úpravu délky cihel na požadovaný rozměr.



Obr. 8-27: Řetězová pila s diamantovým řetězem ICS 695 GC

Tab. 8-20: Technické parametry řetězové pily s diamantovým řetězem ICS 695 GC

Výkon motoru	6.4 hp (4.8 kW) při 9000 ot./min.
Otáčky motoru	max. 9300 +/- 150, při 2700 volnoběhu
Objem motoru	94 cm ²
Délka lišty	až 400mm
Rychlost řetězu	25 m/s při plném výkonu na prázdně
Rozměry (d/š/v)	48/36/30 cm
Hlučnost	106 dB
Typ paliva	25:1 (4%) benzín s olejem
Objem nádrže	1 litr
Hmotnost	9,6 kg bez řetězu a lišty

8.17 Svářečka elektrodová BT-EW 160 Einhell Blue

Svářečka elektrodová BT-EW 160 Einhell Blue bude použita pro navaření výztuže sloupu na vyčnívající výztuž z podlahové konstrukce. Pracovat s ní může pouze osoba vlastníčí svářečský průkaz.

**Obr. 8-28:** Svářečka elektrodová BT-EW 160 Einhell Blue**Tab. 8-21:** Technické parametry elektrodové svářečky BT-EW 160 Einhell Blue

Síťová přípojka	230 V / 400 V ~ 50 Hz
Svářecí proud	55-160 A
Napětí při chodu naprázdno	48 V
Jištění	16 A
Elektrody	2 - 4 mm
Hmotnost	22,5 kg

8.18 Propan-butanový hořák + propan-butanová láhev 10 kg

Propan-butanový hořák bude použit pro natavení asfaltových pasů pod první vrstvu zdiva, pro natavení asfaltových pasů na soklovou část fasády.



Obr. 8-29: Propan-butanový hořák + regulátor Matrix



Obr. 8-30: Propan-butanová láhev 10 kg

Tab. 8-22: Technické parametry propan-butanového hořáku + regulátoru Matrix

Výkon	110 W
Teplota	1850 °C
Průtok plynu	7800 g/h
Průměr hořáku	60 mm
Tlak regulátoru	4 bar
Hadice	5 m
Hořák trubice	60 cm

Tab. 8-23: Technické parametry propan-butanová láhev 10 kg

Množství plynu	10 kg
Hmotnost prázdného obalu	12 kg

8.19 Nanášecí válec pro broušené cihly Porotherm Profi

Nanášecí válec bude použit pro nanášení malty pro zdění z cihel Porotherm 36,5 na tenkovrstvou maltu.



Obr. 8-31: Nanášecí válec Porotherm

Nanášecí válec je k dispozici v šířce: 25/30/40/44 cm.

8.20 Postřikovač Proteco Profi 20 I

Postřikovač Proteco Profi 20 I bude použit pro nanášení odbedňovacího přípravku Separol na bednicí desky.



Obr. 8-32: Postřikovač Proteco Profi 20 I

Objem nádržky 20 l.

8.21 Vyrovnávací souprava Porotherm

Vyrovnávací souprava Porotherm bude sloužit k založení 1. vrstvy broušených cihel Porotherm Profi.



Obr. 8-33: Vyrovnávací souprava

Hmotnost 30 kg.

8.22 Nivelační sada No 10x32

Nivelační sada No 10x32 bude sloužit pro výškové zaměření základové desky v místech, kde se budou vyzdívat stěny. Aby se při použití cihlového systému Porotherm Profi využily všechny výhody zdění na tenkou ložnou spáru, musí se věnovat velká pozornost založení první vrstvy cihel. Prvním důležitým krokem je proto výškové zaměření základové desky (stropu) v místech, kde se budou vyzdívat stěny. Zaměření se samozřejmě dělá až po natanení hydroizolačních pásů v místech stěn. Při nivelizaci se určí pomocí laseru nebo

optické nivelační soupravy nejvyšší bod základů. Z tohoto bodu se pak vychází při zakládání první vrstvy cihel Porotherm.



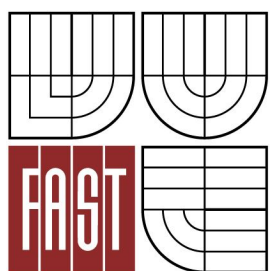
Obr. 8-34: Nivelační sada No 10x32

Tab. 8-24: Technické parametry nivelační sady No 10x32

Přesnost	1,5 mm/km
Zvětšení přístroje	32x
Průměr objektivu	40 mm
Minimální záměra	+/- 0,5''
Pracovní rozsah kompenzátoru	+/- 15'
Hmotnost	1,8 kg



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

9 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

Tab. 9-1: Kontrolní a zkušební plán pro zdění

	Č.P	NÁZEV KONTROLY	ZDROJ LEGISLATIVA	KONTROLU PROVEDE	ČETNOST KONTROLY	ZPŮSOB KONTROLY	VÝSLEDEK KONTROLY	VYHOVÍ / NEVYHOVÍ	KONTROLU PROVEDL	KONTROLU PROVĚŘIL	KONTROLU PŘEVZAL
VSTUPNÍ KONTROLA	1	Kontrola PD	vyhl. 62/2013 Sb. vyhl. 20/2012 Sb.	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	2	Přejímka pracoviště	PD, TP	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD, protokol o předání a převzetí pracoviště		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	3	Kontrola geometrické přesnosti	PD ČSN 73 0205	SV M	jednorázově před zdícími pracemi	měřením: nivelační přístroj, lať 3m	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	4	Kontrola kvality a převzetí materiálu	ČSN EN 845-2 ČSN EN 771-1 ČSN EN 998-2 ČSN 72 2600	SV TDI M	jednorázově každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD doklady o jakosti		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	5	Kontrola dodávky ocelové výztuže	ČSN EN 10 080 PD,DL,C	SV	jednorázově každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD doklady o jakosti		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

	6	Kontrola bednění věnců, překladů	PD, TP, DL	SV	každá dodávka	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	7	Kontrola čerstvého betonu pro betonáž věnců, překladů	ČSN EN 12350-1-7 ČSN EN 12 390-1-9 ČSN EN 206-1 PD, DL, C	SV	každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD dodací list		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	8	Kontrola skladování materiálu	ČSN EN 1996-2 ČSN 26 9010	SV M	průběžné	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	9	Kontrola dodržení podmínek klim.,prac.	ČSN EN 1996-2	SV TDI M	průběžné	vizuální, měření teplot	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
10	Kontrola vytýčení zdí	ČSN 73 0205, PD	SV M G	jednorázově před zdíciemi pracemi	měření pásmem	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:	
								Datum:	Datum:	Datum:	
								Podpis:	Podpis:	Podpis:	
								Datum:	Datum:	Datum:	

MEZIOPERAČNÍ KONTROLA	11	Kontrola položení hydroizolace	ČSN EN 1996-2	SV M	jednorázově před zdíciemi pracemi	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	12	Kontrola založení 1. vrstvy zdiva	ČSN EN 1996-2	SV M	každá ucelená část	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	13	Kontrola provedení spár zdiva	ČSN EN 1996-2	SV M	každá ucelená část	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	14	Kontrola vazeb zdiva	ČSN EN 1996-2	SV TDI M	každá ucelená část	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	15	Kontrola otvorů	ČSN EN 1996-2	SV M	jednorázově před zděním další řady	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	16	Kontrola osazení překladů	ČSN EN 1996-2	SV M	jednorázově před zděním další řady	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

17	Kontrola osazení ocelových zárubní	PD	SV M	káždá zárubeň	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:
								Podpis:	Podpis:	Podpis:
18	Kontrola vyztužení věnců, překladů	ČSN EN 10080 ČSN EN 13670 PD, TP	SV S	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:
								Podpis:	Podpis:	Podpis:
19	Kontrola bednění věnců, překladů	ČSN EN 13670 PD, TP	SV	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:
								Podpis:	Podpis:	Podpis:
20	Kontrola betonáže věnců, překladů	ČSN EN 206-1 ČSN EN 13670 PD, TP	SV	po dobu provádění	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:
								Podpis:	Podpis:	Podpis:
21	Kontrola ošetřování a odbedňování	ČSN EN 13670 TP	SV	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:
								Podpis:	Podpis:	Podpis:
22	Kontrola provedení	ČSN EN 1996-2	SV M	každá ucelená část	měření: 2m lať, vodováha	zápis do SD, změny do PD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:
								Podpis:	Podpis:	Podpis:

VÝSTUPNÍ KONTROLA	23	Konečná kontrola geometrie	ČSN EN 1996-2	SV TDI M	každá ucelená část	vizuální, měření 2m latí	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	24	Kontrola vazeb	ČSN EN 1996-2	SV TDI M	každá ucelená část	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	25	Kontrola pevnosti betonu	ČSN EN 12390-3	SV S	jednorázově	měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	26	Kontrola povrchu betonu	PD, TP	SV	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	27	Kontrola podle PD	PD	SV TDI M	každá ucelená část	měření	zápis do SD + změny do PD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

Seznam zdrojů:

Předpis č. 62/2013 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; březen 2013

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; listopad 2006

Vyhláška č. 20/2012 Sb. O technických požadavcích na stavby; únor 2012

ČSN EN 1996-2 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva; květen 2007

ČSN EN 13670 (732400) Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010

ČSN EN 73 0205 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995

ČSN EN 73 0210 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 1: Přesnost osazení; leden 1993

ČSN EN 72 2600 (722600) Cihlářské výrobky. Společná ustanovení; leden 1990

ČSN EN 845-2 (722710) Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce – Část 2: Překlady; prosinec 2013

ČSN EN 998-2 (722401) Specifikace malt pro zdivo – Část 2: Malty pro zdění; duben 2011

ČSN EN 771-1 (722634) Specifikace zdících prvků – Část 1: Pálené zdící prvky; listopad 2011

ČSN EN 10 080 (421039) Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně; leden 2006

ČSN EN 12 350-2 (731301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím; listopad 2009

ČSN EN 12 390-2 (731302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti; listopad 2009

ČSN EN 206-1 (732403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001

ČSN 26 9010 (269010) Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček; listopad 1993

Zkratky:

SV – stavbyvedoucí

M – mistr

TDI – technický dozor investora

PD – projektová dokumentace

TP – technologický předpis

SD – stavební deník

S – statik

G – geodet

9.1 Kontrolní a zkušební plán pro provedení zděných konstrukcí

9.1.1 Vstupní kontrola

9.1.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Technický dozor investora a stavbyvedoucí zkontrolují úplnost a správnost projektové dokumentace, zdali je v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. O dokumentaci staveb.

9.1.1.2 Převzetí pracoviště

Musí být provedeno předání a převzetí pracoviště jak po stránce technické, tak i bezpečnosti, ochrany zdraví (BOZ) a požární ochrany (PO).

Pracoviště musí být předáno před zahájením zdění, betonáže věnců vyklizené a vybavené v dohodnutém stavu ve smlouvě.

Je nutno dbát na vymezení pracovního úseku pro zdění, který sestává z:

- části pracovní - cca 650 mm šířky (500 – 700 mm);
- části materiálové - cca 900 mm šířky (500 – 1000 mm);
- části dopravní - cca 1200 mm šířky (1000 – 1200 mm).

9.1.1.3 Kontrola geometrické přesnosti

Před zahájením prací v 1.NP je zapotřebí zkontrolovat zejména rovinnost a geometrickou správnost základové desky dle PD. Před zděním 2.NP bude zkontrolována stropní konstrukce. Pro vodorovné konstrukce se na každých 100 m² kontrolované plochy provede nejméně 5 měření. Místní rovinnost povrchu se kontroluje na vztažnou vzdálenost 2 m. Odchyly místní rovinnosti se stanovují pomocí dvoumetrové latě se dvěma libelami, na jejichž koncích jsou podložky o stejné výšce a půdorysné ploše (podložky umožní eliminovat vliv místních nerovností, které by jinak mohli zkreslit výsledek měření). Měření odchyly se pak změří posuvným měřítkem. U stropů s nedokončeným povrchem je tolerována odchylka 5 mm. Pod první řadou zdiva se drobné nerovnosti podkladu vyrovnají vrstvou malty, kdy mezní odchylka této vyrovnávací vrstvy nemá překročit při délce do 0,8 m + 10 mm.

Tab. 9-2: Kontrola rovinnosti rovinných ploch

Délka desky	≤ 1m	≥ 1m do 4m	≥ 4m do 10m	≥ 10m do 16m	≥ 16m
Odchylka	4mm	6mm	12mm	15mm	20mm

9.1.1.4 Kontrola kvality a převzetí zdicího materiálu

Vlastnosti použitého materiálu musí být prokázány certifikátem, osvědčením o jakosti od výrobce (prohlášení o shodě, ES certifikát shody) a dokladem (identifikačním CE štítkem staviva.) Kontrola zdicích výrobků - kontrolujeme pravoúhlost, rovnost a kolmost čel,

barvu, hmotnost, třídu jakosti a rozměry, trhlinky a jiná poškození na lícových materiálech viditelné pouhým okem pod úhlem 90 ° při běžném denním světle ze vzdálenosti 3 m na suchém střepe.

Kategorie	Mezní odchylky průměrných změřených hodnot v souboru vzorků
T1:	$\pm 0,40 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 3 mm, uvažuje se větší hodnota
T1+:	$\pm 0,40 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 3 mm pro délku a šířku, uvažuje se větší hodnota, a současně $\pm 0,05 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 1 mm pro výšku, uvažuje se větší hodnota;
T2:	$\pm 0,25 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 2 mm, uvažuje se větší hodnota;
T2+:	$\pm 0,25 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 2 mm pro délku a šířku, uvažuje se větší hodnota, a současně $\pm 0,05 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm nebo 1 mm pro výšku, uvažuje se větší hodnota;

Obr. 9-1: Kontrola rozměrů LD - Tolerance

Kategorie	Největší přípustná tolerance
R1:	$\pm 0,6 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm;
R1+:	$\pm 0,6 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm pro délku a šířku a 1 mm pro výšku;
R2:	$\pm 0,3 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm;
R2+:	$\pm 0,3 \cdot \sqrt{(\text{jmenovitý rozměr})}$ mm pro délku a šířku a 1 mm pro výšku

Obr. 9-2: Kontrola rozměrů LD - Rozpětí

9.1.1.5 Kontrola dodávky armokošů, ocelové výztuže věnců

Bude zkontrolován dodací list výztuže. Vizualně zkontrolováno, že nedošlo k poškození armokošů. Náhodně bude zkontrolováno správné vyvázání, rozteče, průměry profilů a druhy výztuží. Tolerance roztečí je 10 mm.

9.1.1.6 Kontrola bednicích dílců

Bude provedena kontrola množství a typu dodaného bednění dle dodacího listu. Kontrola rovinnosti, hladkosti bednění, případného poškození dílců.

9.1.1.7 Kontrola čerstvého betonu

Při každé dodávce betonové směsi zkontroluje stavbyvedoucí dodací list, zejména pevnostní třídu betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady a stupeň konzistence. Dále je kontrolováno dodávané množství. Tyto údaje se musí shodovat s projektovou dokumentací a musí být v souladu s ČSN EN 206-1.

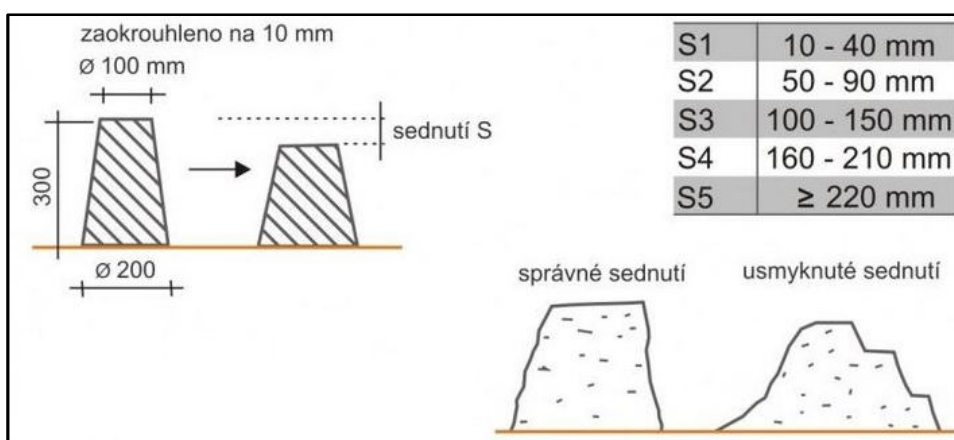
Standardně se měří vlastnosti na vzorku odebraném po vyprázdnění cca 0,3 m³ betonu z autodomíchávače dle ČSN EN 12 350-1. Na těchto vzorcích se poté provádějí zkoušky:

- kontrola konzistence betonové směsi:
 - zkouška sednutím dle ČSN EN 12 350-2

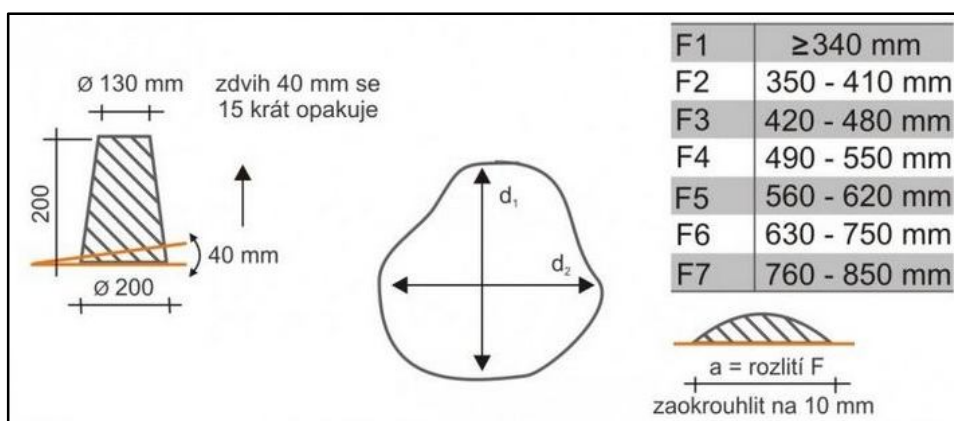
- zkouška Vebe dle ČSN EN 12 350-3
- zkouška rozlívím dle ČSN EN 12 350-5
- kontrola zhutnitelnosti:
 - stupeň zhutnitelnosti dle ČSN EN 12 350-4
- kontrola objemové hmotnosti:
 - objemová hmotnost dle ČSN EN 12 350-6
- kontrola obsahu vzduchu:
 - tlakové metody dle ČSN EN 12 350-7

Dále se provádí kontroly krychelnými zkouškami, kde se z dodaného betonu vyrobí zkušební krychle o hraně 150 mm dle ČSN EN 12 390-1 a ČSN EN 12 390-2, na kterých se po 28 dnech zjišťuje:

- pevnost v tlaku dle ČSN EN 12 390-3
- pevnost v tahu ohybem dle ČSN EN 12 390-5
- pevnost v příčném tahu dle ČSN EN 12 390-6
- objemová hmotnost dle ČSN EN 12 390-7
- hloubka průsaku tlakovou vodou dle ČSN EN 12 390-8
- odolnost proti zmrazování a rozmrazování dle ČSN EN 12 390-9



Obr. 9-3: Zkouška sednutí kužele



Obr. 9-4: Zkouška rozlívím

9.1.1.8 Kontrola skladování materiálu

Stavbyvedoucí a technický dozor investora kontrolují skladovací plochy. Plocha musí být zhutněná a odvodněná. Veškeré materiály musí být uskladněny v původním nepoškozeném obalu na paletách. Zdicí prvky a překlady by měly být chráněny před nepříznivými klimatickými vlivy ochrannou fólií, zajištěnou proti posunutí.

Výztuž věnců bude ukládána na vyhrazeném místě, musí být zajištěna proti znečištění zeminou. Na skládkách je nutné ukládat ocelovou výztuž na podložky, oddělené podle druhů a průměrů s výrazným označením.

Systémové bednění bude skladováno na paletách a doplňkové prvky budou uloženy ve speciálních ocelových koších. Nosníky systémového bednění budou skladovány v hraních, pět na šířku vedle sebe a až dvanáct na výšku. Hráně musí být vždy svázané pásy a na okrajích podepřeny. Plošné bednicí desky budou skladovány také v hraních, ve dvou řadách. Hráně musí být staženy pásy v příčném i podélném směru a na rozích podloženy kartonem, aby nedošlo k poškození desek. Každá hráně musí být navíc podložena kvůli možným deformacím podkladky ve třech místech.

9.1.1.9 Kontrola dodržení podmínek pro zdění, betonáž věnců – klimatické, pracovní

Zdění nesmí probíhat v teplotách nižších než 5 °C a při vyšší rychlosti větru než 8 m/s. Pokud se zdí za nízkých teplot, musí se sledovat teploty prostředí, malty zdicích prvků a povrch uloženého zdiva. Povrch podkladu, na který se zdí, musí mít teplotu min. 10 °C. Nesmí se používat prvky zmrzlé, ani takové, na kterých ulpívá sníh. Naopak při zdění za normálních podmínek se zdicí prvky musí chránit vlhčením, aby nedocházelo k nadměrnému odebrání vody maltě.

Při betonáži nesmí být teplota vnějšího prostředí v době ukládání betonu nebo v období jeho ošetřování nižší než 0 °C, musí se připravit předběžná opatření na ochranu betonu proti poškození mrazem.

9.1.2 Mezioperační kontrola

9.1.2.1 Kontrola vytyčení zdí

Technický dozor investora a stavbyvedoucí kontrolují, zda jsou rohy budovy správně zaměřeny v souladu s projektovou dokumentací.

9.1.2.2 Kontrola položení hydroizolace

Provedení kontroly správnosti umístění hydroizolace a prozkoumání její kvalita. Zjišťuje se, zdali není porušena, zda nevznikly žádné kapsy, vlnky apod., pokud ano, musí se opravit. Kontroluje se dostatečný přesah přes ložnou plochu zdiva.

9.1.2.3 Kontrola založení první vrstvy zdiva

Kontrola tloušťky spáry pro první vrstvu zdiva, která musí být minimálně 12 mm. Tato tloušťka je měřena od nejvyššího místa podkladu. Kontrola rovinnosti horní plochy pomocí latě s libelou. Odchylka nesmí přesáhnout 10 mm na vzdálenosti 10 m.

Tab. 9-3: Mezní odchylky svislosti podle ČSN 73 0210-1

Mezní odchylky svislosti podle ČSN 73 0210-1			
Délka desky	≤ 2,5m	≥ 2,5m do 4m	≥ 4m
Odchylka	5mm	8mm	12mm

Tab. 9-4: Tolerance místní přímosti ČSN 73 0210-1

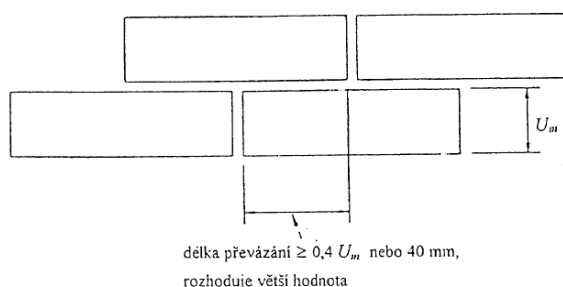
Tolerance místní přímosti podle ČSN 73 0210-1	
Konstrukce	Na vztažnou délku 2m
Hrany a kouty (stěny, stropy, otvory...)	8mm

9.1.2.4 Kontrola provedení spár zdiva

Malta se musí nanášet tak, aby celé stavivo (cihla) ležela v maltovém loži. Je použito zdivo pro tenké spáry, tzn. tloušťka ložné spáry je 1 mm při použití malty pro tenké spáry. Tlustší nebo nerovnoměrně tlusté ložné spáry snižují pevnost zdiva a v důsledku rozdílných deformačních sil sousedních různě tlustých spár mohou vznikat místa se zvýšeným napětím. Styčné spáry se u zdiva Porotherm Profi nevyplňují maltou.

9.1.2.5 Kontrola vazeb zdiva

Prvky se ve stěně mají po vrstvách převázet tak, aby se stěna chovala jako jeden konstrukční prvek. Aby se zajistila náležitá vazba zdiva, musejí být svislé spáry mezi jednotlivými prvky (cihly) vždy ve dvou sousedících vrstvách přesazeny alespoň o délku rovnou větší z hodnot $0,4 \times h$ nebo 40 mm, kde h je jmenovitá výška staviva (cihly). Převazba pro prvky Porotherm Profi je 125 mm.



Obr. 9-5: Převázání zdicích prvků ve zdivu

9.1.2.6 Kontrola otvorů

Kontroluje se správná poloha provedení stavebních otvorů dle projektové dokumentace. Měří se geometrické rozměry otvorů dle PD (délka, šířka, pravoúhlost) včetně kontroly vodorovnosti parapetu u okenních otvorů.

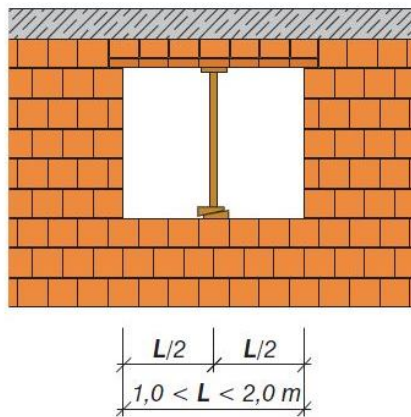
9.1.2.7 Kontrola osazení překladů

Kontroluje se správné použití překladu a jeho polohu ve zdivu dle PD. Překlady PTH 7 se osazují na výšku do maltového lože a u líce obou podpor se zafixují měkkým drátem proti překlopení.

Při osazování je důležité dodržovat předepsané minimální uložení:

- do délky překladů 1750 mm 125 mm
- délky 2000 a 2250 mm 200 mm
- 2500 mm a delší 250 mm

Keramické překlady PTH 11,5 se ukládají na výškově vyrovnané zdivo do 10 mm vysokého maltového lože. Dle výrobce je uložení překladu na každém konci minimálně 120 mm. Aby nedocházelo k nadměrnému prohnutí či zlomení překladů během provádění stěnové konstrukce, je nutné všechny překlady po jejich uložení podepřít provizorními podporami, např. dřevěnými sloupky s klíny, viz obr. 9-6.



Obr. 9-6: Podepření plochého překladu provizorními podporami

Dále kontrolujeme, zda jsou překlady kladeny na celistvé tvárnice, ne pouze na přířezy a osazení tepelné izolace mezi překlady u obvodových konstrukcí.

9.1.2.8 Kontrola osazení ocelových zárubní

Bude zkontrolováno, zdali jsou ocelové zárubně uloženy dle PD. Zkontroluje se, zda jsou zárubně přesně pravoúhlé. Jsou-li, např. z důvodu poškození při transportu vyhnuté z pravého úhlu, není možné je správně zabudovat. Kontrola se nejčastěji provádí přeměřením úhlopříčky. Důležitá je kontrola transportních a montážních vzpěr. Při podezření na poškození nebo odchylku vzpěr ze správného rozměru se doporučuje je nahradit jinou rozpěrrou (např. dřevěné prkno uřízlé na míru).

Dále bude provedena kontrola podložení prahové spojky ocelových zárubní, např. dřevěným hranolem, aby nedocházelo k její deformaci.

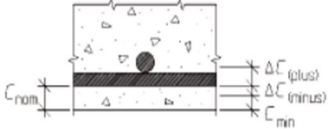
9.1.2.9 Kontrola uložení výztuže pozedních věnců, monolitických překladů

Před provedením betonáže je nutno provést kontrolu provedení armování za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora. Výsledky kontroly musí být zapsány do stavebního deníku.

Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- Shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace
- Dodržení požadovaného krytí výztuže (c_{min} pomocí distančních tělísek)
- Není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami
- Je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí

Tab. 9-5: Kontrola vyztužování desek a průvlaků

b	 <p>Požadavek: $c_{nom} + \Delta c_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta c_{(minus)}$</p>	Poloha betonářské výztuže $\Delta c_{(plus)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	$+10 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}^b$	$+5 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}$
	c_{min} = požadované nejmenší krytí c_{nom} = jmenovité krytí = $c_{min} + \Delta c_{(minus)} $ c = skutečné krytí Δc = mezní odchylka od c_{nom} h = výška průřezu	$\Delta c_{(minus)}$	Δc_{dev}^a	Δc_{dev}^a
<p>a) Δc_{dev} lze najít v národní příloze k EN 1992-1-1. Pokud není jinak stanoveno, $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$. Prováděcí specifikace má stanovit, zda je přípustné statistické hodnocení dovolující jisté procento hodnot s krytím menším než c_{min}.</p> <p>b) Mezní plusová odchylka pro krytí výztuže základů a betonových prvků v základech má být zvýšená o 15 mm. Použije se uvedená mínusová odchylka.</p>				

9.1.2.10 Kontrola bednění pozedních věnců, monolitických překladů

Kontrola umístění jednotlivých prvků bednění dle PD. Nutno ověřit povrch bednění, zdali byl zbaven všech nečistot a natřen odbedňovacím nátěrem. Po montáži zkontrolovat tuhost bednění a geometrii. Bednění musí být dostatečně únosné a zabezpečené tak, aby nedošlo při betonáži k posunu nebo proniknutí betonové směsi z bednění. Bednění musí být provedeno tak, aby byla snadná a bezpečná jeho demontáž.

9.1.2.11 Kontrola betonáže pozedních věnců, monolitických překladů

Betonáž se neprovádí, je-li teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C . Čerstvý beton je možno ukládat do bednění z maximální výšky 1,5m. Výška vrstvy betonu závisí na použité technologii hutnění. Při použití ponorného vibrátoru je maximální výška vrstvy rovna délce ponorného vibrátoru a musí být zajištěno provibrování s předchozí vrstvou. U příložného vibrátoru by neměla výška vrstvy překročit 100 mm. Zhutňování probíhá systematicky a nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch. Vzdálenost sousedních vpichů

vibrátoru nesmí přesáhnout 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu v mezích dovolených odchylek krytí a aby beton dosáhl stanovené pevnosti a trvanlivosti. V místech změn průřezů, pracovních spár, zhuštěné výztuže a místech úzkých je třeba zajistit pečlivé zhutňování. Ukládání a zhutňování musí být prováděno tak rychle, aby došlo ke spojení vrstev, zároveň pomalu, aby nedocházelo k nadměrnému sedání a přetěžování bednění. Zhutňování betonu je řešeno v normě ČSN EN 13670.

9.1.2.12 Kontrola ošetřování a odbednění pozedních věnců, monolitických překladů

V raném stáří je nutno beton ošetřovat a chránit, aby se:

- minimalizovalo plastické smršťování;
- zajistila dostatečná pevnost povrchu;
- zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy;
- před škodlivými vlivy počasí;
- před otřesy a nárazy.

Doba ošetřování závisí na třídě ošetřování dle ČSN EN 13670. Beton je potřeba zajistit proti nadměrnému vysychání, a to klopením nebo použitím parotěsné fólie, která se udržuje vlhká. Teplota betonu nesmí klesnout pod 5 °C do nárůstu jeho pevnosti na 5 MPa.

Odbednění nastává po nabytí dostatečné pevnosti betonu dle ČSN EN 13670, aby:

- nedošlo k poškození povrchu při odbedňování;
- betonový prvek přenesl zatížení;
- nevznikly odchylky nad tolerance.

Při demontáži bednění se musí postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému zatížení konstrukce a také musí být zajištěna jeho stabilita. Pozední věnce budou odbedněny třetí den. Nosné bednění monolitických překladů, tj. spodní část a stojky, bude odstraněno, až beton dosáhne 70% konečné předepsané pevnosti betonu. Po dobu do 28 dnů budou ponechány 2 stojky, než beton dosáhne předepsané pevnosti.

9.1.2.13 Kontrola provedení

Kontrola rovinnosti a svislosti zdiva se měří dvoumetrovou latí s libelou nebo měřicím přístrojem. Pro svislé konstrukce se na každých 25 m² kontrolované plochy provede nejméně 5 měření, přičemž nejmenší počet kladů 2 m latě na ucelené kontrolované ploše je 5.

Tab. 9-6: Informativní odchylky zdiva

Informativní odchylky zdiva		
	Zeď	Pilíř
Tloušťka zdiva	± 5 mm	± 3 mm
Rozměr otvorů	± 10 mm	± 10 mm
Odklon od svislice na výšku 4 m	± 10 mm	± 10 mm
Nerovnost lícového povrchu (měřeno na 2 m lati)	± 5 mm	± 5 mm
Vodorovnost ložných spár (pro 8 - 16 m dlouhé spáry)	± 12 mm	± 12 mm

Tab. 9-7: Mezní odchylky středů opěrných ploch dílců vícepodlažních stěn

Konstrukce	Mezní odchylky v mm pro rozsahy výšek objektů v m			
	do 8,0 m	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0 do 32,0	více než 32,0
Nosná stěna (střed tloušťky), sloup	±15	±20	±30	h/1000

Tab. 9-8: Mezní odchylky protilehlých konstrukcí

Rozměr		Mezní odchylky ¹⁾ v mm pro rozsah rozměrů v m			
		do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0 do 30,0
Místnosti pro pobyt osob	Délka, šířka (hloubka)	±15	±20	±25	±30
	Výška	±20	±25	±30	nestanovuje se
Ostatní místnosti	Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±50
	Výška	±30	±40	±50	nestanovuje se

¹⁾ Hodnoty odchylek jsou stanoveny bez ohledu na to, ve kterých místech se geometrické parametry kontrolují.

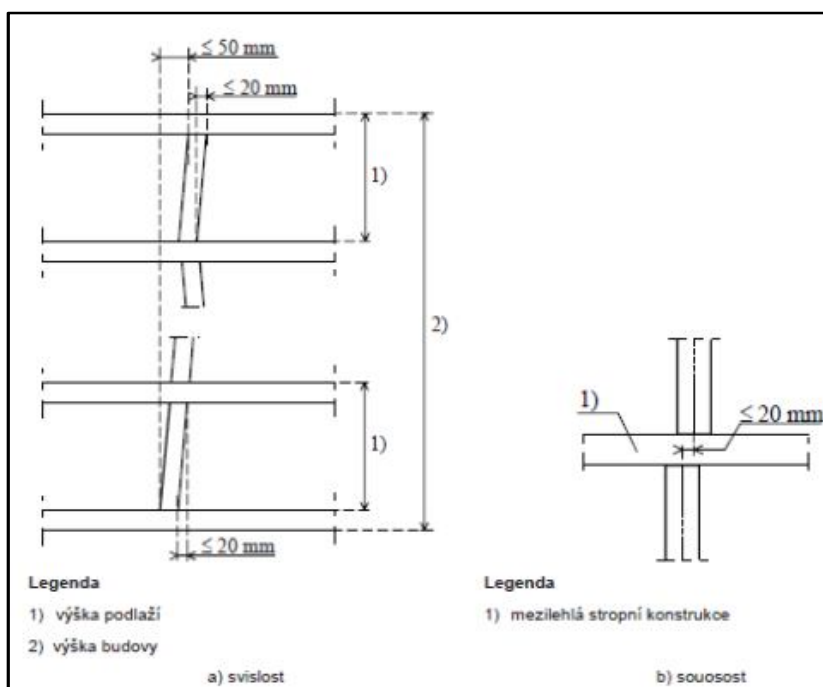
Tab. 9-9: Mezní odchylky rozměrů konstrukčních celků

Rozměr	Mezní odchylky v mm pro rozsah rozměrů v m			
	do 4,0	více než 4,0 do 8,0	více než 8,0 do 16,0	více než 16,0
Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±40
Výška	±25	±30	±40	±50

9.1.3 Výstupní kontrola

9.1.3.1 Konečná kontrola geometrie

Bude provedena kontrola geometrie a svislosti zděných konstrukcí. Při přijímání části zděných konstrukcí bude kontrolována shoda rozměrů, tvaru, polohy konstrukce a otvorů v konstrukcích dle PD. Dále svislost a rovinnost povrchu. Měření je provedeno pomocí 2 m latě.



Obr. 9-7: Největší dovolené svislé geometrické odchylky

Tab. 9-10: Největší povolené geometrické odchylky pro zděné prvky

Pozice	Největší povolená odchylka
Svislost	
v rámci jednoho podlaží	± 20 mm
v rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích	± 50 mm
svislá souosost	± 20 mm
Rovinnost ^a	
v délce kteréhokoliv 1 metru	± 10 mm
v délce 10 metrů	± 50 mm
Tloušťka	
Jedné svislé vrstvy stěny ^b	větší z hodnot: ± 5 mm nebo ± 5 % tloušťky vrstvy
celé vrstvené dutinové stěny	± 10 mm
^a Odchylka rovinnosti se měří od referenční přímky rovinnosti mezi jakýmkoliv dvěma body.	
^b S výjimkou vrstev o tloušťce rovné délce nebo šířce jednoho zdicího prvku, jehož tolerance příslušného rozměru určuje povolenou odchylku tloušťky této vrstvy.	

(4) Pokud není uvedeno jinak, první vrstva zdiva nemá přesahovat přes hranu podlahy nebo základů o více než 15 mm.

9.1.3.2 Kontrola vazeb

Prvky se ve stěně mají po vrstvách převázat tak, aby se stěna chovala jako jeden konstrukční prvek. Aby se zajistila náležitá vazba zdiva, musí být svislé spáry mezi jednotlivými prvky (cihly) vždy ve dvou sousedících vrstvách přesazeny alespoň o délku rovnou větší z hodnot $0,4 \times h$ nebo 40 mm, kde h je jmenovitá výška staviva (cihly). Převazba pro prvky Porotherm Profi je 125 mm.

9.1.3.1 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

Zkušební vzorek se odebere minimálně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m³ odlitého v množství z autodomíchávače v cca 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyče). Vzorek se řádně popíše štítkem s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechána ve formě v prostředí o teplotě cca 20 °C ± 5 °C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení. Pak se vzorky uloží do vody o teplotě 20 °C ± 2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě 20 °C ± 2 °C.

9.1.3.4 Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí provede vizuálně kontrolu povrchu betonu, kdy zkontroluje, zda na něm nejsou výstupky, díry, praskliny nebo štěrková hnízda, dále kontroluje celistvost povrchu.

9.1.3.5 Kontrola podle PD

Kontrolu provádí hlavní stavbyvedoucí a technický dozor investora. Kontroluje se správnost a úplnost provedení všech konstrukcí s projektovou dokumentací a velikost možných odchylek vzniklých při výstavbě musí být menší než dovolená, aby se zabránilo škodlivým účinkům na mechanickou odolnost a stabilitu v provozním stavu.

Tab. 9-11: Kontrolní a zkušební plán pro podpurné prvky

	Č.P	NÁZEV KONTROLY	ZDROJ LEGISLATIVA	KONTROLU PROVEDE	ČETNOST KONTROLY	ZPŮSOB KONTROLY	VÝSLEDEK KONTROLY	VYHOVÍ / NEVYHOVÍ	KONTROLU PROVEDL	KONTROLU PROVĚŘIL	KONTROLU PŘEVZAL
VSTUPNÍ KONTROLA	1	Kontrola PD	vyhl.62/2013Sb. vyhl.20/2012Sb.	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	2	Přejímka pracoviště	PD, TP	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD, protokol o předání a převzetí pracoviště		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	3	Kontrola dodržení podmínek - klimatické, pracovní	ČSN EN 1996-2	SV TDI M	průběžné	vizuální, měření teplot	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	4	Kontrola vyčnívající výztuže	ČSN EN 10 080 PD	SV M	jednorázově	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	5	Kontrola dodávky ocelové výztuže	ČSN EN 10 080 PD,DL,C	SV	jednorázově každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD doklady o jakosti		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

	6	Kontrola bednění sloupů, průvlaků	PD, TP, DL	SV	každá dodávka	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:	
									Datum:	Datum:	Datum:	
									Podpis:	Podpis:	Podpis:	
	7	Kontrola čerstvého betonu	ČSN EN 12 350-1-7 ČSN EN 12 390-1-9 ČSN EN 206-1, PD, DL, C	SV	každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD	dodací list		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	8	Kontrola skladování materiálu	ČSN EN 1996-2 ČSN 26 9010	SV M	průběžné	vizuální	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
MEZIOPERAČNÍ KONTROLA	9	Kontrola vyztužení sloupů	ČSN EN 10080 ČSN EN 13670 PD	SV S	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:	
									Datum:	Datum:	Datum:	
									Podpis:	Podpis:	Podpis:	
	10	Kontrola bednění sloupů	ČSN EN 13670 PD, TP	SV M	jednorázově každá kce	vizuální měření	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	11	Kontrola betonáže sloupů	ČSN EN 206-1 ČSN EN 13670 PD, TP	SV M	po dobu provádění	vizuální, měření	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:

	12	Kontrola bednění průvlastku	ČSN EN 13670 PD, TP	SV M	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	13	Kontrola vyztužení průvlastků	ČSN EN 10080 ČSN EN 13670 PD	SV S	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	14	Kontrola betonáže průvlastků	ČSN EN 206-1 ČSN EN 13670 PD, TP	SV M	po dobu provádění	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	15	Kontrola ošetřování a odbedňování	ČSN EN 13670 TP	SV	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
VÝSTUPNÍ KONTROLA	16	Kontrola geometrické přesnosti	ČSN EN 13 670 PD	SV TDI G	jednorázově	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	17	Kontrola povrchu betonu	PD, TP	SV	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

	18	Kontrola pevnosti betonu	ČSN EN 12390-3	SV S	jednorázově	měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

Seznam zdrojů:

Předpis č. 62/2013 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; březen 2013

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; listopad 2006

Vyhláška č. 20/2012 Sb. O technických požadavcích na stavby; únor 2012

ČSN EN 1996-2 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva; květen 2007

ČSN EN 13670 (732400) Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010

ČSN EN 73 0205 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě, Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995

ČSN EN 73 0210 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 1: Přesnost osazení; leden 1993

ČSN EN 10 080 (421039) Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně; leden 2006

ČSN EN 12 350-2 (731301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutí; listopad 2009

ČSN EN 12 390-2 (731302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti; listopad 2009

ČSN EN 206-1 (732403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001

Zkratky:

SV – stavbyvedoucí

M – mistr

TDI – technický dozor investora

PD – projektová dokumentace

SD – stavební deník

S – statik

9.2 Kontrolní a zkušební plán pro provedení železobetonových monolitických podpůrných prvků

9.2.1 Vstupní kontrola

9.2.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se správnost, úplnost a platnost předložené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu. Dokumentace musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. Dále se kontroluje správnost a úplnost dalších dokumentů, jako jsou technické zprávy a technologické předpisy.

9.2.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Musí být provedeno předání a převzetí pracoviště jak po stránce technické, tak i bezpečnosti, ochrany zdraví (BOZ) a požární ochrany (PO).

Pracoviště musí být předáno před zahájením betonáže sloupů, průvlaků vyklizené a vybavené ve smlouvě v dohodnutém stavu.

Pro betonáž monolitických sloupů je nutno převzít vyčnívající trny ze základové konstrukce v souladu s PD.

9.2.1.3 Kontrola klimatických podmínek

Kontrolu klimatických podmínek provádí stavbyvedoucí každý den realizace projektu. Jedná se o zápis aktuálního stavu počasí (povětrnostní podmínky, minimální a maximální teplota, viditelnost) do stavebního deníku.

Při teplotách nižších než +5 °C se hydratace výrazně zpomaluje a při teplotách nižších než 0 °C se hydratace téměř zastavuje. Tvrdnoucí beton může zmrznout pouze jedenkrát bez snížení výsledné pevnosti, pokud však již dosáhl pevnosti minimálně 5 MPa (optimálně 12 až 15 MPa). Z toho tedy vyplývá, že vícenásobné zmrznutí betonu během tvrdnutí by vždy výrazně snížilo jeho výslednou pevnost.

9.2.1.4 Kontrola výztuže vystupující ze základové konstrukce

Stavbyvedoucí kontroluje vizuálně, zda není výztuž porušena (ohnuta, vytržena nebo znečištěna), je-li kompletní (správný počet prutů o správném průměru) a je-li její uspořádání shodné s projektovou dokumentací.

9.2.1.5 Kontrola čerstvého betonu

Při každé dodávce betonové směsi zkontroluje stavbyvedoucí dodací list, zejména pevnostní třídu betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady a stupeň konzistence. Dále je

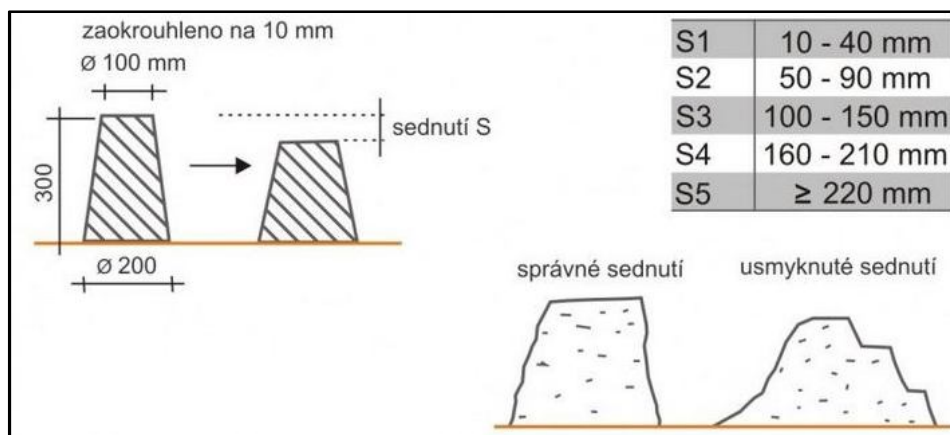
kontrolováno dodávané množství. Tyto údaje se musí shodovat s projektovou dokumentací a musí být v souladu s ČSN EN 206-1.

Standardně se měří vlastnosti na vzorku odebraném po vyprázdnění cca 0,3 m³, betonu z autodomíchávače dle ČSN EN 12 350-1. Na těchto vzorcích se poté provádějí zkoušky:

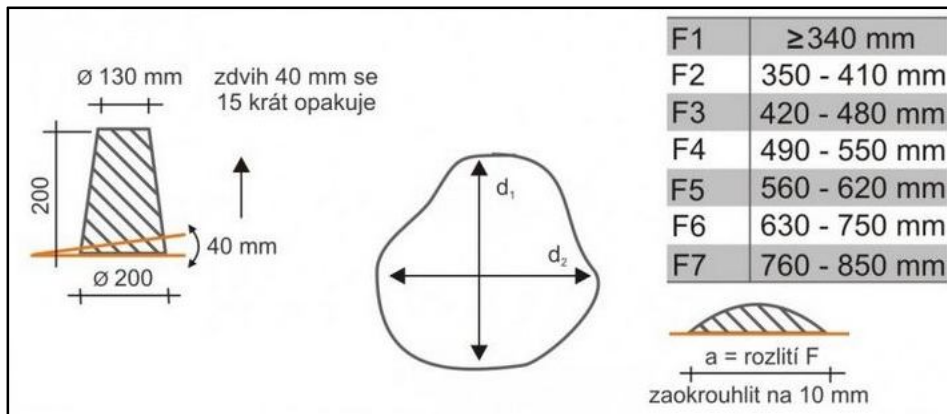
- kontrola konzistence betonové směsi:
 - zkouška sednutím dle ČSN EN 12 350-2
 - zkouška Vebe dle ČSN EN 12 350-3
 - zkouška rozlitím dle ČSN EN 12 350-5
- kontrola zhutnitelnosti:
 - stupeň zhutnitelnosti dle ČSN EN 12 350-4
- kontrola objemové hmotnosti:
 - objemová hmotnost dle ČSN EN 12 350-6
- kontrola obsahu vzduchu:
 - tlakové metody dle ČSN EN 12 350-7

Dále se provádí kontroly krychelnými zkouškami, kde se z dodaného betonu vyrobí zkušební krychle o hraně 150 mm dle ČSN EN 12 390-1 a ČSN EN 12 390-2, na kterých se po 28 dnech zjišťuje:

- pevnost v tlaku dle ČSN EN 12 390-3
- pevnost v tahu ohybem dle ČSN EN 12 390-5
- pevnost v příčném tahu dle ČSN EN 12 390-6
- objemová hmotnost dle ČSN EN 12 390-7
- hloubka průsaku tlakovou vodou dle ČSN EN 12 390-8
- odolnost proti zmrazování a rozmrazování dle ČSN EN 12 390-9



Obr. 9-8: Zkouška sednutí kužele



Obr. 9-9: Zkouška rozlítím

9.2.1.6 Kontrola výztuže

Kontroluje se kvalita dodané výztuže, rovnost, čistota. Do konstrukcí lze zabudovávat betonářské oceli pouze v souladu s projektem a jejich jakost musí být potvrzena hutním atestem. Nutné je kontrolovat, jestli dopravou a manipulací nedošlo k zakřivení a deformaci výztužných vložek, které by mělo vliv na jakost výztuže. Před ukládáním výztuže je nutné ji zbavit nečistot (bláta), mastnoty a volné rzi (např. okartáčováním). Dále je nutné zkontrolovat, jestli druh, profil, počet, délky a tvar odpovídají projektové dokumentaci. Ocel musí být v souladu s ČSN EN 10 080. Vlastnosti se musí zkoušet a dokumentovat podle ČSN EN 10 080. Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný. Kotevní zařízení a spojky se musí použít podle předpisu v prováděcí specifikaci. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton, nebo na soudržnost mezi nimi. Lehké zrezivění povrchu je přípustné. Podložky a distanční vložky musí být vhodné pro dosažení stanoveného krytí výztuže. Betonová a cementová distanční tělíska mají mít nejméně stejnou pevnost a ochranu proti korozi jako beton v konstrukci.

9.2.1.7 Kontrola bednění

Stavbyvedoucí kontroluje dodací list bednění, zejména množství a typy materiálu dle projektové dokumentace. Dále vizuálně kontroluje rovinnost, hladkost a neporušenost jednotlivých dílů. Řídí se normou ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí.

9.2.1.8 Kontrola skladování

Výztuž bude skladovaná na zpevněném a odvodněném povrchu, chráněna před vnějšími vlivy plachtou, na dřevěných hranolech (po 1 m), popř. deskách tak, aby docházelo k co nejmenšímu prohýbání výztuže. Výztuž bude řádně označena a stejné profily budou svázané vázacím drátem. Při přebírání výztuže se zkontroluje její množství, profily a druh oceli.

Bednicí dílce budou skladovány na zpevněném, odvodněném štěrkopískovém podloží na ploše staveniště.

9.2.2 Mezioperační kontrola

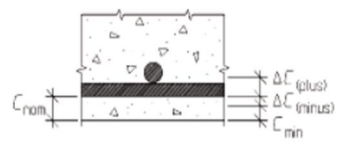
9.2.2.1 Kontrola vyztužování sloupů

Před provedením betonáže je nutno provést kontrolu provedení armování za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora. Výsledky kontroly musí být zapsány do stavebního deníku.

Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- Shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace;
- dodržení požadovaného krytí výztuže (c_{min} pomocí distančních tělísek);
- není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami;
- je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí.

Tab. 9-12: Kontrola vyztužování desek a průvlaků

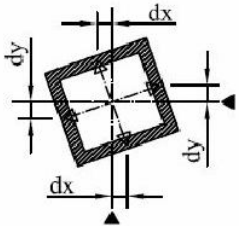
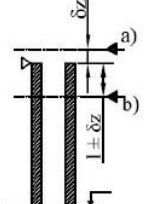
b	 <p>Požadavek: $c_{nom} + \Delta c_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta c_{(minus)}$</p>	Poloha betonářské výztuže $\Delta c_{(plus)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	$+10 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}^b$	$+5 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}$
	c_{min} = požadované nejnižší krytí c_{nom} = jmenovité krytí = $c_{min} + \Delta c_{(minus)} $ c = skutečné krytí Δc = mezní odchylka od c_{nom} h = výška průřezu	$\Delta c_{(minus)}$	Δc_{dev}^a	Δc_{dev}^a
a) Δc_{dev} lze najít v národní příloze k EN 1992-1-1. Pokud není jinak stanoveno, $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$. Prováděcí specifikace má stanovit, zda je přípustné statistické hodnocení dovolující jisté procento hodnot s krytím menším než c_{min} . b) Mezní plusová odchylka pro krytí výztuže základů a betonových prvků v základech má být zvýšená o 15 mm. Použije se uvedená minusová odchylka.				

9.2.2.2 Kontrola bednění sloupů

Nutno ověřit povrch bednění, zdali byl zbaven všech nečistot a natřen odbedňovacím nátěrem. Po montáži zkontrolovat tuhost bednění a geometrii. Bednění musí být dostatečně únosné a zabezpečené tak, aby nedošlo při betonáži k posunu nebo proniknutí betonové směsi z bednění. Musí být zabezpečené proti uvolnění, posunutí, vybočení nebo zborcení, a tak provedené, aby umožnilo postupné odbedňování a aby se dalo snadno a bezpečně odstranit bez poškození vybetonovaných konstrukcí. Bednění musí být provedeno tak, aby byla snadná a bezpečná jeho demontáž. U systémového bednění je nutno dbát na technologický předpis výrobce.

Velikost odchylek polohy, rozměrů a tvaru hotového bednění musí být voleny tak, aby nebyly překročeny mezní odchylky hotové betonové konstrukce, viz tab. 9-12.

Tab. 9-13: Orientační hodnoty mezních odchylek shody montážních značek při osazení dílců bednění

Druh dílce	Ve vodorovné rovině		V předepsané výškové úrovni		Svislost
		δ_x δ_y		δ_z	δh_z δh_y
Uzavřené průřezy pro sloupy	Osa 	+ 8	Horní hrana a) Horní hrana od pomocné výškové úrovně b) 	± 10	$\pm h/200$ (max. 30)

9.2.2.3 Kontrola betonáže sloupů

Betonáž nebude prováděna, bude-li teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C. Čerstvý beton je možno ukládat do bednění z maximální výšky 1,5m. Výška vrstvy betonu závisí na použité technologii hutnění. Při použití ponorného vibrátoru je maximální výška vrstvy rovna délce ponorného vibrátoru a musí být zajištěno provibrování s předchozí vrstvou. U příložného vibrátoru by neměla výška vrstvy překročit 100mm. Zhutňování probíhá systematicky a nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch. Vzdálenost sousedních vpichů vibrátoru nesmí přesáhnout 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu v mezích dovolených odchylek krytí a aby beton dosáhl stanovené pevnosti a trvanlivosti. V místech změn průřezů, pracovních spár, zhuštěné výztuže a místech úzkých je třeba zajistit pečlivé zhutňování. Ukládání a zhutňování musí být prováděno tak rychle, aby došlo ke spojení vrstev, zároveň pomalu, aby nedocházelo k nadměrnému sedání a přetěžování bednění. Zhutňování je podrobně řešeno v normě ČSN EN 13670.

9.2.2.4 Kontrola bednění průvlaků

Bednění musí být zbaveno veškerých nečistot a natřeno odbedňovacím nátěrem. Při zhotovení bednění je nutno dbát na technologický předpis výrobce. Výšková úroveň bednění se musí shodovat s projektovou dokumentací. Mezní odchylky bednění jsou uvedeny v již neplatné normě ČSN 730210-2.

Vodorovnost bednění dle překlenutého rozponu do 4m \pm 6mm, do 8m \pm 8mm, do 16m \pm 15mm.

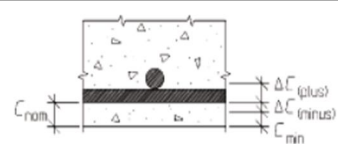
9.2.2.5 Kontrola vyztužování průvlaků

Před provedením betonáže je nutno provést kontrolu provedení armování za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora. Výsledky kontroly musí být zapsány do stavebního deníku.

Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- Shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace;
- dodržení požadovaného krytí výztuže (c_{min} pomocí distančních tělísek);
- není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami;
- je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí.

Tab. 9-14: Kontrola vyztužování desek a průvlaků

b	 <p>Požadavek: $c_{nom} + \Delta C_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta C_{(minus)}$</p>	Poloha betonářské výztuže $\Delta C_{(plus)}$ $h \leq 150 \text{ mm},$ $h = 400 \text{ mm},$ $h \geq 2500 \text{ mm},$ s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	$+10 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}^b$	$+5 \text{ mm}$ $+15 \text{ mm}$ $+20 \text{ mm}$
	c_{min} = požadované nejmenší krytí c_{nom} = jmenovité krytí = $c_{min} + \Delta C_{(minus)} $ c = skutečné krytí ΔC = mezní odchylka od c_{nom} h = výška průřezu	$\Delta C_{(minus)}$	$\Delta C_{dev}^a)$	$\Delta C_{dev}^a)$
<p>a) ΔC_{dev} lze najít v národní příloze k EN 1992-1-1. Pokud není jinak stanoveno, $\Delta C_{dev} = 10 \text{ mm}$. Prováděcí specifikace má stanovit, zda je přípustné statistické hodnocení dovolující jisté procento hodnot s krytím menším než c_{min}.</p> <p>b) Mezní plusová odchylka pro krytí výztuže základů a betonových prvků v základech má být zvýšená o 15 mm. Použije se uvedená mínusová odchylka.</p>				

9.2.2.6 Kontrola betonáže průvlaků

Betonáž nebude prováděna, bude-li teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C . Čerstvý beton je možno ukládat do bednění z maximální výšky 1,5m. Výška vrstvy betonu závisí na použité technologii hutnění. Při použití ponorného vibrátoru je maximální výška vrstvy rovna délce ponorného vibrátoru a musí být zajištěno provibrování s předchozí vrstvou. U příložného vibrátoru by neměla výška vrstvy překročit 100mm. Zhutňování probíhá systematicky a nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch. Vzdálenost sousedních vpichů vibrátoru nesmí přesáhnout 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu v mezích dovolených odchylek krytí a aby beton dosáhl stanovené pevnosti a trvanlivosti. V místech změn průřezů, pracovních spár, zhuštěné výztuže a místech úzkých je třeba zajistit pečlivé zhutňování. Ukládání a zhutňování musí být prováděno tak rychle, aby došlo ke spojení

vrstev, zároveň pomalu, aby nedocházelo k nadměrnému sedání a přetěžování bednění. Zhutňování je podrobně řešeno v normě ČSN EN 13670.

9.2.2.7 Kontrola ošetřování a odbednění podpůrných prvků

V raném staří je nutno beton ošetřovat a chránit, aby se:

- minimalizovalo plastické smršťování;
- zajistila dostatečná pevnost povrchu;
- zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy;
- před škodlivými vlivy počasí;
- před otřesy a nárazy.

Doba ošetřování závisí na třídě ošetřování dle ČSN EN 13670. Beton je potřeba zajistit proti nadměrnému vysychání, a to kropením nebo použitím parotěsné fólie, která se udržuje vlhká. Teplota betonu nesmí klesnout pod 5°C do nárůstu jeho pevnosti na 5MPa.

Odbednění nastává po nabytí dostatečné pevnosti betonu dle ČSN EN 13670, aby:

- nedošlo k poškození povrchu při odbedňování;
- betonový prvek přenesl zatížení;
- nevznikly odchylky nad tolerance;
- při demontáži bednění se musí postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému zatížení konstrukce a také musí být zajištěna jeho stabilita.

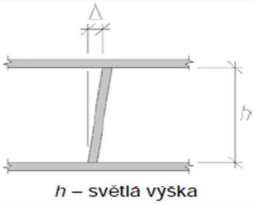
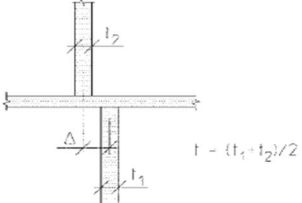
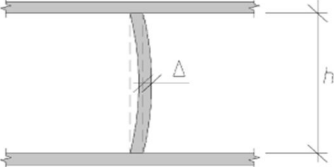
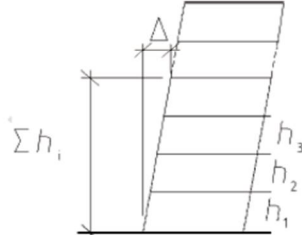
Bednění sloupů a průvlaků bude odstraněno podle TP, kdy beton dosáhne předepsané pevnosti v tlaku.

9.2.3 Výstupní kontroly

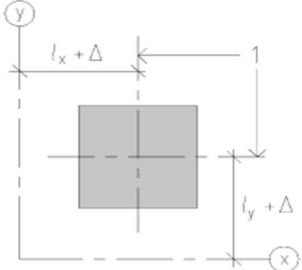
9.2.3.1 Kontrola geometrické přesnosti

Kontrolu provádí hlavní stavbyvedoucí a technický dozor investora za přítomnosti geodeta. Kontroluje se správnost a úplnost provedení všech konstrukcí s projektovou dokumentací, velikost odchylek vzniklých při výstavbě musí být menší než dovolená, aby se zabránilo škodlivým účinkům na mechanickou odolnost a stabilitu v provozním stavu. Odchylky jsou stanoveny v normě ČSN EN 13670.

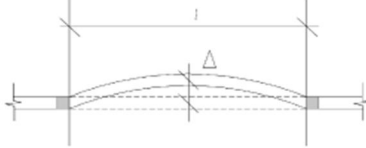


Tab. 9-15: Mezní svislé odchytky pro sloupy a stěny

Číslo	Druh odchytky	Popis	Mezní odchytky Δ
			Toleranční třída 1
a		Vychýlení sloupu nebo stěny v některé rovině v jedno- nebo více- podlažní budově $h \leq 10$ m $h > 10$ m	větší z 15 mm nebo $h/400$ 25 mm nebo $h/600$
b		Odchytky mezi středy	větší z $t/30$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
c		Zakřivení sloupu nebo stěny v úrovni podlaží	větší z $h/300$ nebo 15 mm ale ne více než 30 mm
d		Poloha sloupu nebo stěny v některém podlaží vícepodlažní konstrukce od svislice jdoucí jejich středem v rovině základu n je počet podlaží, kde $n > 1$	menší z 50 mm nebo $\sum h / (200 n^{1/2})$

Tab. 9-16: Poloha sloupu v půdorysu

Číslo	Druh odchytky	Popis	Mezní odchytky Δ
			Toleranční třída 1
a		poloha sloupu v půdorysu, vztazena k sekundárním přímkám	± 25 mm
	1 osy sloupu (vodorovný řez) y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x		

Tab. 9-17: Mezní vodorovné odchytky

Číslo	Druh odchytky	Popis	Dovolena odchytka Δ
Toleranční třída 1			
a		vodorovná přímota nosníků	větší z ± 20 mm nebo $\pm l / 600$
b		vzdálenost mezi sousedními nosníky, měřena v odpovídajících bodech	větší z ^{a)} ± 20 mm nebo $\pm l / 600$, ale ne více než 40 mm
a) POZNÁMKA Přísnější tolerance umístění má být požadována pro nosníky podporující prefabrikované dílce v závislosti na délkové toleranci podporovaného prvku a požadované délce uložení.			
c		vychylení nosníku nebo desky	$\pm(10 + l / 500)$ mm
d		úroveň sousedních nosníků, měřena v odpovídajících bodech	$\pm(10 + l / 500)$ mm

9.2.3.2 Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí provede vizuálně kontrolu povrchu betonu, kdy zkontroluje, zda na něm nejsou výstupky, díry, praskliny nebo štěrková hnízda, dále kontroluje celistvost povrchu.

9.2.3.3 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

Zkušební vzorek se odebere, minimálně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m³ odlitého v množství z autodomíchávače v cca 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyče). Vzorek se řádně popíše štítkem s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechána ve formě v prostředí o teplotě cca 20°C±5 °C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení. Pak se vzorky uloží do vody o teplotě 20°C±2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě 20°C±2° C.

Tab. 9-18: Kontrolní a zkušební plán pro zhotovení stropu ze stropních panelů Spiroll

	Č.P	NÁZEV KONTROLY	ZDROJ LEGISLATIVA	KONTROLU PROVEDE	ČETNOST KONTROLY	ZPŮSOB KONTROLY	VÝSLEDEK KONTROLY	VYHOVÍ / NEVYHOVÍ	KONTROLU PROVEDL	KONTROLU PROVĚŘIL	KONTROLU PŘEVZAL
VSTUPNÍ KONTROLA	1	Kontrola PD	vyhl.62/2013Sb., vyhl.20/2012Sb.	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	2	Přejímka pracoviště	PD, TP	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD, protokol o předání a převzetí pracoviště		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	3	Kontrola dodávky stropních panelů Spiroll	PD technické listy výrobce	SV M	jednorázově každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	4	Kontrola skladování stropních panelů	ČSN EN 13 670- 1, technické listy výrobce	SV TDI M	trvale	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	5	Kontrola dodávky ocelové výztuže	ČSN EN 10 080 PD,DL,C	SV	jednorázově každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD doklady o jakosti		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

	6	Kontrola bednění věnců, překladů	PD, TP, DL	SV	každá dodávka	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:	
									Datum:	Datum:	Datum:	
									Podpis:	Podpis:	Podpis:	
	7	Kontrola čerstvého betonu	ČSN EN 12 350-1-7 ČSN EN 12 390-1-9 ČSN EN 206-1, PD, DL, C	SV	každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD	dodací list		Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	8	Kontrola skladování výztuže, bednění	ČSN EN 1996-2 ČSN 26 9010	SV M	průběžné	vizuální	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
	9	Kontrola dodržení podmínek klimatické, pracovní	ČSN EN 1996-2	SV TDI M	průběžné	vizuální, měření teplot	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:
										Datum:	Datum:	Datum:
										Podpis:	Podpis:	Podpis:
10	Kontrola rovinnosti a čistoty podkladu	ČSN 73 0210-1	SV M	před zahájením prací	vizuální, měření	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:	
									Datum:	Datum:	Datum:	
									Podpis:	Podpis:	Podpis:	
11	Kontrola zaháknutí dílce	ČSN 732480 ČSN EN 13670	SV M	každý prvek	vizuální	zápis do SD			Jméno:	Jméno:	Jméno:	
									Datum:	Datum:	Datum:	
									Podpis:	Podpis:	Podpis:	

MEZIOPERAČNÍ KONTROLA	12	Kontrola uložení panelů Spiroll	ČSN 73 0210-1 PD	SV M	každý prvek	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	13	Kontrola uložení zálivkové výztuže	ČSN EN 10080 ČSN EN 13670	SV M	každá spára	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	14	Kontrola provedení cementové zálivky	ČSN EN 206-1 ČSN EN 12350-1 ČSN EN 12350-2 ČSN EN 12350-5	SV M	každá spára	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	15	Kontrola ošetření spár panelů	ČSN EN 13 670-1 ČSN EN 12 350-5 ČSN EN 12 390-3	SV M	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	16	Kontrola vyztužení obroučových věnců	ČSN EN 10080 ČSN EN 13670 PD, TP	SV S	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	17	Kontrola bednění obroučových věnců	ČSN EN 13670 PD, TP	SV	jednorázově každá kce	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

	18	Kontrola betonáže obručových věnců	ČSN EN 206-1 ČSN EN 13670 PD, TP	SV	po dobu provádění	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	19	Kontrola ošetřování a odbedňov. obručových věnců	ČSN EN 13670 TP	SV	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
VÝSTUPNÍ KONTROLA	20	Kontrola geometrie a rovinatosti povrchu dle PD	ČSN 73 0210-1 PD	SV TDI M	každá ucelená část	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	21	Kontrola pevnosti betonu	ČSN EN 12390-3	SV S	jednorázově	měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	22	Kontrola povrchu betonu	PD, TP	SV	jednorázově	vizuálně	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

Seznam zdrojů:

Předpis č. 62/2013 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; březen 2013

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; listopad 2006

Vyhláška č. 20/2012 Sb. O technických požadavcích na stavby; únor 2012

ČSN EN 1996-2 (731101) Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva; květen 2007

ČSN EN 13670 (732400) Provádění betonových konstrukcí; červenec 2010

ČSN EN 73 0205 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě, Navrhování geometrické přesnosti; duben 1995

ČSN EN 73 0210 (730205) Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění – Část 1: Přesnost osazení; leden 1993

ČSN EN 10 080 (421039) Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně; leden 2006

ČSN EN 12 350-2 (731301) Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím; listopad 2009

ČSN EN 12 390-2 (731302) Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti; listopad 2009

ČSN EN 206-1 (732403) Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda; říjen 2001

ČSN 26 9010 (269010) Manipulace s materiálem. Šířky a výšky cest a uliček; listopad 1993

ČSN 73 2480 (732480) Provádění a kontrola montovaných betonových konstrukcí; duben 1994

Zkratky:

SV – stavbyvedoucí

M – mistr

TDI – technický dozor investora

PD – projektová dokumentace

SD – stavební deník

S – statik

9.3 Kontrolní a zkušební plán pro provedení stropní konstrukce ze stropních panelů Spiroll

9.3.1 Vstupní kontrola

9.3.1.1 Přejímka pracoviště po ukončení předchozí činnosti – zdění, zhotovení podpůrných prvků

Přejímka pracoviště po provedení svislých konstrukcí bude provedena po ukončení veškerých prací na svislých konstrukcích v objektu (stěnách, sloupech) a po dokončení monolitických průvlaků. Při přejímce se bude vizuálně kontrolovat provedení všech konstrukcí dle PD a její shody s ní. Případně se sepíše protokol o nedodělcích a odchylkách vůči PD. Před samotným předáním pracoviště musí být veškeré nedodělky a odchylky od PD odstraněny. Následně bude proveden zápis do SD a podepsán protokol o předání a převzetí pracoviště.

9.3.1.2 Kontrola dodávky panelů Spiroll

Kontroluje se správnost dodaných prvků s PD. Kontrola certifikátu a prohlášení o shodě stropních panelů Spiroll. Co se rozměrové přesnosti dílců týká, budou kontrolovány dovolené odchylky podle katalogu výrobce. Technologie výroby dílců Spiroll neumožňuje u některých rozměrů dosáhnout výrazně nižších rozměrových tolerancí. Z hlediska přípustných odchylek se sledují rozměry dílce, tvar dutin, zvlnění horní plochy, vzepětí (nadvýšení), přesnost či šikmost řezu. Tolerance jsou uvedeny v následující tabulce.

Tab. 9-19: Rozměrové tolerance stropních panelů Spiroll

Pro orientaci z hlediska návrhu konstrukce lze počítat s tolerancí		
délka (l)		± 15 mm
výška (h)		+10 /- 5 mm (160, 200 mm) ± 15 mm (265, 320, 400 mm)
šířka (b)	celý panel	+/- 5 mm
	dělený panel	+/- 20 mm
velikost prostupu a výtluku		± 20 mm

Na spodní ploše se mohou vyskytovat příčné výstupky v malé míře. Maximální výška výstupku je do 2 mm. Tmavší nebo světlejší skvrny na podhledové ploše jsou dovoleny a nemají vliv na přídržnost omítky nebo nátěru. Horní povrch stropní desky musí být celistvý, může být mírně zvlněný.

Podélné hrany musí být přímé, bez přerušení. Přípustná jsou jen drobná vydrolení betonu do hloubky 10 mm a vylomení betonu, vzniklé při řezání betonového pásu v krajích (čelech) výrobní délky panelu v délce do 30 mm a hloubky do 30 mm. U atypických panelů (např. s bočním vybráním) toto ustanovení neplatí. Šířka vlasových trhlinek vzniklých smršťováním betonu v procesu tvrdnutí nesmí přesáhnout 0,2 mm.



Obr. 9-10: Certifikát stropních panelů Spiroll

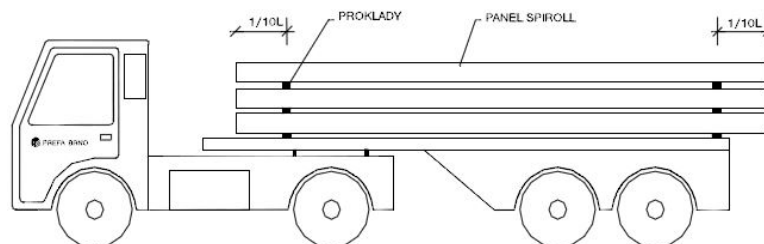


Obr. 9-11: POV stropních panelů Spiroll

9.3.1.3 Kontrola skladování panelů

Stropní panely nebudou skladovány na skládce na staveništi, ale budou zabudovány přímo z nákladního automobilu.

Panely budou přepravovány ve vodorovné poloze (v poloze zabudování) v hranicích s proklady umístěnými ve svislici nad sebou, ve vzdálenosti 1/10 délky panelu od čel, max. však 600 mm, viz obr. 9-12. Délka ložné plochy musí být rovna min. délce nejdelšího přepravovaného panelu. Jednotlivé dílce je zakázáno převěšovat přes ložnou plochu dopravního prostředku.



Obr. 9-12: Přeprava stropních panelů Spiroll

9.3.1.4 Kontrola čerstvého betonu pro betonáž obručových věnců

Při každé dodávce betonové směsi zkontroluje stavbyvedoucí dodací list, zejména pevnostní třídu betonu, stupeň vlivu prostředí, přísady a stupeň konzistence. Dále je kontrolováno dodávané množství. Tyto údaje se musí shodovat s projektovou dokumentací a musí být v souladu s ČSN EN 206-1.

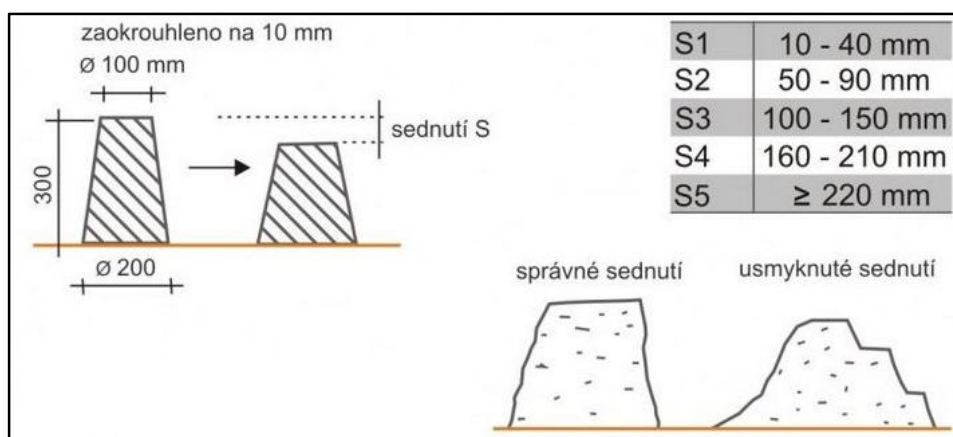
Standardně se měří vlastnosti na vzorku odebraném po vyprázdnění cca 0,3 m³ betonu z autodomíchávače dle ČSN EN 12 350-1. Na těchto vzorcích se poté provádějí zkoušky:

- kontrola konzistence betonové směsi:
 - zkouška sednutím dle ČSN EN 12 350-2

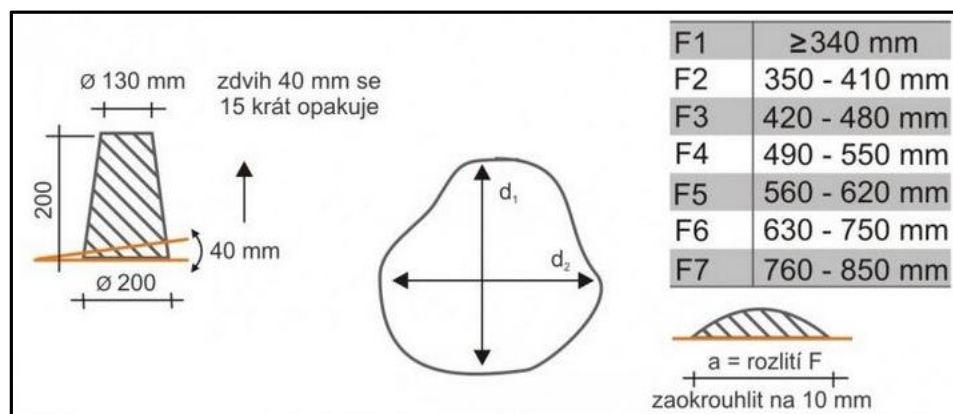
- zkouška Vebe dle ČSN EN 12 350-3
- zkouška rozlitím dle ČSN EN 12 350-5
- kontrola zhutnitelnosti:
 - stupeň zhutnitelnosti dle ČSN EN 12 350-4
- kontrola objemové hmotnosti:
 - objemová hmotnost dle ČSN EN 12 350-6
- kontrola obsahu vzduchu
 - tlakové metody dle ČSN EN 12 350-7

Dále se provádí kontroly krychelnými zkouškami, kde se z dodaného betonu vyrobí zkušební krychle o hraně 150 mm dle ČSN EN 12 390-1 a ČSN EN 12 390-2, na kterých se po 28 dnech zjišťuje:

- pevnost v tlaku dle ČSN EN 12 390-3
- pevnost v tahu ohybem dle ČSN EN 12 390-5
- pevnost v příčném tahu dle ČSN EN 12 390-6
- objemová hmotnost dle ČSN EN 12 390-7
- hloubka průsaku tlakovou vodou dle ČSN EN 12 390-8
- odolnost proti zmrazování a rozmrazování dle ČSN EN 12 390-9



Obr. 9-13: Zkouška sednutí kužele



Obr. 9-14: Zkouška rozlitím

9.3.1.5 Kontrola výztuže obručových věnců, zálivkové výztuže

Kontroluje se kvalita dodané výztuže, rovnost, čistota. Do konstrukcí lze zabudovávat betonářské oceli pouze v souladu s projektem a jejich jakost musí být potvrzena hutním atestem. Nutné je kontrolovat, zda dopravou a manipulací nedošlo k zakřivení a deformaci výztužných vložek, které by mělo vliv na jakost výztuže. Před ukládáním výztuže je nutné ji zbavit nečistot (bláta), mastnoty a volné rzi (např. okartáčováním). Dále je nutné zkontrolovat, zda druh, profil, počet, délky a tvar odpovídají projektové dokumentaci. Ocel musí být v souladu s ČSN EN 10 080. Vlastnosti se musí zkoušet a dokumentovat podle ČSN EN 10 080. Každý výrobek musí být jednoznačně identifikovatelný. Kotevní zařízení a spojky se musí použít podle předpisu v prováděcí specifikaci. Na povrchu výztuže nesmějí být uvolněné produkty koroze a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Lehké zrezivění povrchu je přípustné. Podložky a distanční vložky musí být vhodné pro dosažení stanoveného krytí výztuže.

9.3.1.6 Kontrola bednění obručových věnců

Stavbyvedoucí kontroluje dodací list bednění, zejména množství a typy materiálu dle projektové dokumentace. Dále vizuálně kontroluje rovinnost, hladkost a neporušenost jednotlivých dílů. Řídí se normou ČSN EN 13 670 – Provádění betonových konstrukcí.

9.3.1.7 Kontrola skladování výztuže, bednění

Výztuž bude skladována na zpevněném a odvodněném povrchu, chráněna před vnějšími vlivy plachtou, na dřevěných hranolech (po 1 m), popř. deskách tak, aby docházelo k co nejmenšímu prohýbání výztuže. Výztuž bude řádně označena a stejné profily budou svázaný vázacím drátem. Při přebírání výztuže se zkontroluje její množství, profily a druh oceli.

Bednicí dílce budou skladovány na zpevněném, odvodněném štěrkopískovém podloží na ploše staveniště.

9.3.1.8 Kontrola dodržení podmínek pro montáž panelů Spiroll, betonáž

Přístupové cesty a montážní místo musí být udržovány v bezpečném a schůdném stavu, čisté, bez sněhu a námrazy. Montážní práce nutno provádět za zvýšené opatrnosti. Montážní a vázací prostředky a pomůcky nutno denně kontrolovat, udržovat v čistotě a bez námrazků, při mrazu větším než -10 °C je nutno dbát snížené únosnosti vázacích prostředků. Podkladní malta musí být přizpůsobena pro použití za mrazu, případně pokud projekt dovoluje nahrazena pryžovými průběžnými ložisky.

Montážní práce se musí přerušit:

- při větru o síle 6° Beaufertovy stupnice (tj. rychlost větru nad 10 m/s);
- při ztížené viditelnosti (mlha, hustý déšť nebo sněžení);

- při pochybnostech o stabilitě konstrukce či její části.

Při teplotách nižších než +5 °C se hydratace výrazně zpomaluje a při teplotách nižších než 0 °C se hydratace téměř zastavuje. Tvrdnoucí beton může zmrznout pouze jedenkrát bez snížení výsledné pevnosti, pokud však již dosáhl pevnosti minimálně 5 MPa (optimálně 12 až 15 MPa). Z toho tedy vyplývá, že vícenásobné zmrznutí betonu během tvrdnutí by vždy výrazně snížilo jeho výslednou pevnost.

9.2.1.10 Kontrola rovinnosti a čistoty podkladu

Bude provedena kontrola rovinnosti, kolmost, rovnoběžnosti protilehlých stěn a přímost stěn. Odchytky, viz tabulka dle ČSN 73 0205 tab. A3. Dále rozměry konstrukce dle ČSN EN 13670, příloha G, kde je uveden požadavek na vodorovnost monolitických podkladních konstrukcí včetně věnců stěn. Vše je pro přehlednost uvedeno v následující tabulce, která obsahuje výtah z několika norem. Kontrola čistoty podkladu se provádí vizuálně.

Tab. 9-20: Přípustné tolerance celkové rovinnosti/vodorovnosti konstrukce

Konstrukce	Přípustné tolerance celkové rovinnosti/vodorovnosti	Zdroj
Vodorovné monolitické betonové konstrukce	vodorovnost nosníku nebo desky: (±10 + L/500) mm	ČSN EN 13 670, příloha G
	vodorovná přímost nosníků: větší z hodnot ±20 mm nebo ±L/600	
Celková rovinnost nedokončených povrchů monolitických a zmonolitněných betonových kcí	Stropy	ČSN 73 0210-2, tab. A 2.1 ¹⁾
	4 mm/1 m	
	6 mm/1 až 4 m	
	12 mm/4 až 10 m	
	15 mm/nad 16 m	
20 mm/nad 16 m		
Zděné konstrukce	rovinnost: ±10 mm/m, max. ±50 mm/10 m	ČSN EN 1996-2, tab. 3.1
¹⁾ Geometrická přesnost ve výstavbě – norma zrušena, její ustanovení lze však použít v případech, kdy jsou kladeny vyšší nároky na rovinnost betonových povrchů		

9.3.2 Mezioperační kontrola

9.3.2.1 Kontrola zaháknutí dílce

Před zavěšením dílce musí být zkontrolován jeho stav, případně značení na dílci. Před zdviháním je nutno dílec očistit od nečistot, sněhu, námrazků. Zavěšené dílce se zdvihají (a dopravují na místo uložení) až po předchozím nadzdvihnutí o 200 až 300 mm, kterým se prověří správnost zavěšení a funkce vázacích prostředků. Se stropními panely bude manipulováno pomocí samosvorných montážních kleští, proto není potřeba seřízení vázacích prostředků, ale pouze kontrola správného uchycení dílce kleštěmi. Je nutno dbát na to, aby při dopravě a zdvihání dílců nedocházelo k trhavým pohybům, houpání, otáčení.

9.3.2.2 Kontrola uložení panelů Spiroll

Kontrola správného uložení dle PD. Kontrola pevnosti zdiva (min. P10). Dále kontrola pozedních věnců, jež musí být vyrobeny z betonu min. třídy C 16/20 a výšky min. 130 mm. Kontrola bude provedena ověřením dodacího listu betonové směsi v SD a také návrhu v PD. Bude provedena kontrola délky uložení stropních panelů, kterou měří mistr nebo stavbyvedoucí svinovacím metrem. Minimální hodnota uložení je 100 –150 mm v závislosti na délce panelu, při uložení menším než 100 mm je nutné ověření statickým výpočtem.

9.3.2.3 Kontrola uložení zálivkové výztuže

Bude provedena kontrola spár, do kterých bude uložena zálivková výztuž. Musí z nich být odstraněny všechny napadané nečistoty. Nečistoty na povrchu dílců nesmí být v žádném případě zametány do spár. Do takto připravených spár může být vložena zálivková výztuž.

Zálivková výztuž musí být ukotvena do věnců a sousedních konstrukcí pomocí kotevní úpravy SM nebo přivařením ke kotevním deskám.

9.3.2.4 Kontrola provedení cementové zálivky

Teplota pro provedení kvalitní cementové zálivky nesmí být nižší hodnotu než +5 °C. Pro kontrolu krychelné pevnosti budou zhotoveny zkušební krychle o rozměrech 150/150/150 mm. Po 28 dnech bude provedena zkouška jejich pevnosti dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. ČSN EN 12350-5 Zkoušení čerstvého betonu - Část 5: Zkouška rozlití.

9.3.2.5 Kontrola ošetření spár panelů Spiroll

Normativní požadavky ošetřování betonové zálivky u stropních panelů Spiroll jsou podobné jako u nadbetonávky polomontovaných stropů. Požadavky řeší norma

ČSN EN 13 670. Beton se musí ošetřovat, aby nedocházelo k plastickému smršťování. Aby byla zajištěna dostatečná pevnost povrchu, dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy, ochrana před mrazem, ochrana před otřesy a nárazy, musí být zajištěno pozvolné vypařování vody z povrchu betonu a jeho povrch udržován vlhký. Ošetřování spár bude započato po dosažení takové pevnosti, že se nevyplaví cementová zrna, tj. přibližně po 12 hodin. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 °C, dokud povrch betonu nedosáhne pevnosti v tlaku $f_c > 5$ MPa. Po dosažení pevnosti je beton schopen odolávat mrazu.

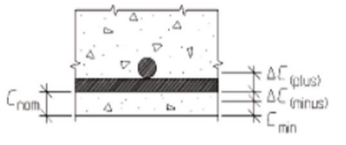
9.3.2.6 Kontrola vyztužení obručových věnců

Před provedením betonáže je nutno provést kontrolu provedení armování za přítomnosti stavbyvedoucího, statika a popřípadě i technického dozoru investora. Výsledky kontroly musí být zapsány do stavebního deníku.

Kontrola zahrnuje dle ČSN EN 13670:

- Shodu průměru, polohy a přesahu výztuže dle projektové dokumentace;
- dodržení požadovaného krytí výztuže (c_{min} pomocí distančních tělísek);
- není-li výztuž znečištěna nežádoucími látkami;
- je-li výztuž svázaná a zabezpečena proti posunutí.

Tab. 9-21: Kontrola vyztužování desek a průvlaků

b	 <p>Požadavek: $c_{nom} + \Delta c_{(plus)} > c > c_{nom} - \Delta c_{(minus)}$</p>	Poloha betonářské výztuže $\Delta c_{(plus)}$ $h \leq 150$ mm, $h = 400$ mm, $h \geq 2500$ mm, s lineární interpolací pro mezilehlé hodnoty	$+10$ mm $+15$ mm $+20$ mm ^b	$+5$ mm $+15$ mm $+20$ mm
	c_{min} = požadované nejmenší krytí c_{nom} = jmenovité krytí = $c_{min} + \Delta c_{(minus)} $ c = skutečné krytí Δc = mezní odchylka od c_{nom} h = výška průřezu	$\Delta c_{(minus)}$	Δc_{dev} ^{a)}	Δc_{dev} ^{a)}
^{a)} Δc_{dev} lze najít v národní příloze k EN 1992-1-1. Pokud není jinak stanoveno, $\Delta c_{dev} = 10$ mm. Prováděcí specifikace má stanovit, zda je přípustné statistické hodnocení dovolující jisté procento hodnot s krytím menším než c_{min} . ^{b)} Mezní plusová odchylka pro krytí výztuže základů a betonových prvků v základech má být zvýšená o 15 mm. Použije se uvedená minusová odchylka.				

9.3.2.7 Kontrola bednění obručových věnců

Nutno ověřit povrch bednění, zdali byl zbaven všech nečistot a natřen odbedňovacím nátěrem. Po montáži zkontrolovat tuhost bednění a geometrii. Bednění musí být dostatečně únosné a zabezpečené tak, aby nedošlo při betonáži k posunu nebo

proniknutí betonové směsi z bednění. Musí být zabezpečené proti uvolnění, posunutí, vybočení nebo borcení, a tak provedené, aby umožnilo postupné odbedňování a aby se dalo snadno a bezpečně odstranit bez poškození vybetonovaných konstrukcí. Bednění musí být provedeno tak, aby byla snadná a bezpečná jeho demontáž.

9.3.2.8 Kontrola betonáže obručových

Betonáž nebude prováděna, bude-li teplota povrchu konstrukcí menší než 0°C. Čerstvý beton je možno ukládat do bednění z maximální výšky 1,5m. Výška vrstvy betonu závisí na použité technologii hutnění. Při použití ponorného vibrátoru je maximální výška vrstvy rovna délce ponorného vibrátoru a musí být zajištěno provibrování s předchozí vrstvou. U příložného vibrátoru by neměla výška vrstvy překročit 100mm. Zhutňování probíhá systematicky a nesmí dojít k vyloučení cementového mléka na povrch. Vzdálenost sousedních vpichů vibrátoru nesmí přesáhnout 1,4 násobku viditelného poloměru účinnosti vibrátoru. Beton se musí ukládat a zhutňovat tak, aby veškerá výztuž a zabetonované prvky byly řádně uloženy ve zhutněném betonu v mezích dovolených odchylek krytí a aby beton dosáhl stanovené pevnosti a trvanlivosti. V místech změn průřezů, pracovních spár, zhuštěné výztuže a místech úzkých je třeba zajistit pečlivé zhutňování. Ukládání a zhutňování musí být prováděno tak rychle, aby došlo ke spojení vrstev, zároveň pomalu, aby nedocházelo k nadměrnému sedání a přetěžování bednění. Zhutňování je podrobně řešeno v normě ČSN EN 13670.

9.3.2.9 Kontrola ošetřování a odbednění obručových věnců

V raném staří je nutno beton ošetřovat a chránit, aby se:

- minimalizovalo plastické smršťování;
- zajistila dostatečná pevnost povrchu;
- zajistila dostatečná trvanlivost povrchové vrstvy;
- před škodlivými vlivy počasí;
- před otřesy a nárazy.

Doba ošetřování závisí na třídě ošetřování dle ČSN EN 13670. Beton je potřeba zajistit proti nadměrnému vysychání, a to kropením nebo použitím parotěsné fólie, která se udržuje vlhká. Teplota betonu nesmí klesnout pod 5 °C do nárůstu jeho pevnosti na 5 MPa.

Odbednění nastává po nabytí dostatečné pevnosti betonu dle ČSN EN 13670, aby:

- nedošlo k poškození povrchu při odbedňování;
- betonový prvek přenesl zatížení;
- nevznikly odchylky nad tolerance.

Při demontáži bednění se musí postupovat tak, aby nedocházelo k nadměrnému zatížení konstrukce a také musí být zajištěna jeho stabilita. Obručové věnce budou odbedněny třetí den.

9.3.3 Výstupní kontrola

9.3.3.1 Kontrola geometrie a rovinnosti povrchu dle PD

Kontroluje se poloha a geometrické uspořádání panelů Spiroll dle PD. Kontroluje se rovinnost namontovaných panelů.

9.3.3.2 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu - Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles.

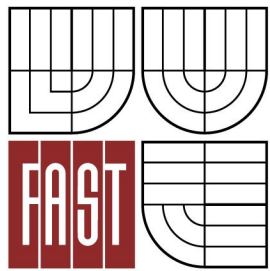
Zkušební vzorek se odebere minimálně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m³ odlitého v množství z autodomíchávače v cca 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyče). Vzorek se řádně popíše štítkem s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechána ve formě v prostředí o teplotě cca 20 °C ± 5 °C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení. Pak se vzorky uloží do vody o teplotě 20 °C ± 2 °C nebo do prostředí s relativní vlhkostí vzduchu větší nebo rovnou 95 % a teplotě 20 °C ± 2 °C.

9.3.3.2 Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí provede vizuálně kontrolu povrchu betonu, kdy zkontroluje, zda na něm nejsou výstupky, díry, praskliny nebo šterková hnízda, dále kontroluje celistvost povrchu.



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

10 BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

10.1 591/2006 Sb. NAŘÍZENÍ VLÁDY - O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

10.1.1 Obecné požadavky

I. Požadavky na zajištění staveniště

1. Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

a) staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,

d) nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány.

2. Zhotovitel určí způsob zabezpečení staveniště proti vstupu nepovolaných fyzických osob, zajistí označení hranic staveniště tak, aby byly zřetelně rozeznatelné i za snížené viditelnosti, a stanoví lhůty kontrol tohoto zabezpečení. Zákaz vstupu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vstupech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

3. Nejsou-li požadavky na zabezpečení staveniště pro zrakově a pohybově postižené obsaženy v projektové dokumentaci, zajistí zhotovitel, aby náhradní komunikace a oplocení popřípadě ohrazení staveniště na veřejných prostranstvích a veřejně přístupných komunikacích umožňovalo bezpečný pohyb fyzických osob s pohybovým postižením jakož i se zrakovým postižením.

4. Vjezdy na staveniště pro vozidla musí být označeny dopravními značkami, provádějícími místní úpravu provozu vozidel na staveništi. Zákaz vjezdu nepovolaným fyzickým osobám musí být vyznačen bezpečnostní značkou na všech vjezdech, a na přístupových komunikacích, které k nim vedou.

5. Před zahájením prací v ochranných pásmech vedení, staveb nebo zařízení technického vybavení provede zhotovitel odpovídající opatření ke splnění podmínek stanovených provozovateli těchto vedení, staveb nebo zařízení, a během provádění prací je dodržuje.

6. Po celou dobu provádění prací na staveništi musí být zajištěn bezpečný stav pracovišť a dopravních komunikací; požadavky na osvětlení stanoví zvláštní právní předpis.

7. Přístup na jakoukoli plochu, která není dostatečně únosná, je povolen pouze, pokud je vhodným technickým zařízením nebo jinými prostředky zajištěno bezpečné provedení práce, popřípadě umožněn bezpečný pohyb po této ploše.

8. *Materiály, stroje, dopravní prostředky a břemena při dopravě a manipulaci na staveništi nesmí ohrozit bezpečnost a zdraví fyzických osob zdržujících se na staveništi, popřípadě jeho bezprostřední blízkosti.*

Staveniště bude oploceno mobilním oplocením R184, rozměr pole 3 455 x 2 000 mm, jež bude uloženo na plastových nosných patkách váhy 21 kg. Jednotlivá pole budou spojena zajišťovací sponou. Celková výška plotu bude 2,0 m. Mobilní oplocení bude doplněno v místě vjezdu a výjezdu dvěma vjezdovými bránami. Vjezd a výjezd na staveništi je rozdělen na hlavní a pomocný. Hlavní vjezd, výjezd bude zajištěn novou účelovou obousměrnou dvoupruhovou místní komunikací se sjezdem na ulici Jemnická (II/152), pomocný vjezd, výjezd bude zajištěn opět novou komunikací PS se sjezdem na slepou komunikaci (Krnčice II/411) s průjezdem směrem centrum. Zde budou umístěny dvě dopravní značky: Stůj, dej přednost v jízdě. Nachází se zde kvůli zhoršené přehlednosti při výjezdu ze staveniště. Značka: Zákaz vjezdu všech vozidel. Dodatková tabulka: Ruší zákaz vjezdu pro dopravní obsluhy. Obě brány budou uzamykatelné. Na plotě a branách budou směrem do ulice umístěny výstražné a bezpečnostní tabule.

II. Zařízení pro rozvod energie

1. *Dočasná zařízení pro rozvod energie na staveništi musí být navržena, provedena a používána takovým způsobem, aby nebyla zdrojem nebezpečí vzniku požáru nebo výbuchu; fyzické osoby musí být dostatečně chráněny před nebezpečím úrazu elektrickým proudem. Návrh, provedení a volba dočasného zařízení pro rozvod energie a ochranných zařízení musí odpovídat druhu a výkonu rozváděné energie, podmínkám vnějších vlivů a odborné způsobilosti fyzických osob, které mají přístup k součástem zařízení. Rozvody energie, existující před zřízením staveniště, musí být identifikovány, zkontrolovány a viditelně označeny.*

2. *Dočasná elektrická zařízení na staveništi musí splňovat normové požadavky a musí být podrobována pravidelným kontrolám a revizím ve stanovených intervalech. Hlavní vypínač elektrického zařízení musí být umístěn tak, aby byl snadno přístupný, musí být označen a zabezpečen proti neoprávněné manipulaci a s jeho umístěním musí být seznámeny všechny fyzické osoby zdržující se na staveništi. Pokud se na staveništi nepracuje, musí být elektrická zařízení, která nemusí zůstat z provozních důvodů zapnuta, odpojena a zabezpečena proti neoprávněné manipulaci.*

3. *Pokud nelze nadzemní elektrické vedení přesunout mimo staveniště nebo je odpojit od zdroje elektrického proudu, je nutno zabránit vjezdu dopravních prostředků a pojezdných*

strojů do ochranného pásma. Nelze-li provoz dopravních prostředků a pojízdných strojů pod vedením vyloučit, je nutno umístit závěsné zábrany a náležitá upozornění.

Pro zařízení staveniště bude realizována staveništní přípojka NN 230V zřízená v předstihu, která bude vedena kabelem v podzemí. Pro staveniště bude uskutečněno v chrániče na zemi. Napojení a odběr NN pro ZS bude z rozvodné skříně. Na něm bude umístěn hlavní vypínač. Ten bude řádně zabezpečen proti případné neoprávněné manipulaci a bude správně označen. Všichni pracovníci, jež se budou zdržovat v prostoru stavby, budou seznámeni s bezpečnostními opatřeními. Hlavní rozvaděč je navržen tak, aby splňoval veškeré normové požadavky a je nutné provádět jeho pravidelné kontroly.

III. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi

1. Pohyblivá nebo pevná pracoviště nacházející se ve výšce nebo hloubce musí být pevná a stabilní s ohledem na

- a) počet fyzických osob, které se na nich současně zdržují,*
- b) maximální zatížení, které se může vyskytnout, a jeho rozložení,*
- c) povětrnostní vlivy, kterým by mohla být vystavena.*

2. Nejsou-li podpěry nebo jiné součásti pracovišť dostatečně stabilní samy o sobě, je třeba stabilitu zajistit vhodným a bezpečným ukotvením, aby se vyloučil nežádoucí nebo samovolný pohyb celého pracoviště nebo jeho části.

3. Zhotovitel zajišťuje provádění odborných prohlídek pracoviště způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci, vždy však po změně polohy a po mimořádných událostech, které mohly ovlivnit jeho stabilitu a pevnost.

4. Zhotovitel skladuje materiál, náradí a stroje podle přílohy č. 3 části I k tomuto nařízení a podle pokynů výrobce a v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů a požadavky na organizaci práce a pracovních postupů stanovenými v příloze č. 3 k tomuto nařízení tak, aby nevzniklo nebezpečí ohrožení fyzických osob, majetku nebo životního prostředí.

5. Zhotovitel přeruší práci, jakmile by její další pokračování vedlo k ohrožení životů nebo zdraví fyzických osob na staveništi nebo v jeho okolí, popřípadě k ohrožení majetku nebo životního prostředí vlivem nepříznivých povětrnostních vlivů, nevyhovujícího technického stavu konstrukce nebo stroje, živelné události, popřípadě vlivem jiných nepředvídatelných okolností. Důvody pro přerušeni práce posoudí a o přerušeni práce rozhodne fyzická osoba pověřená zhotovitelem.

6. Při přerušeni práce zajistí zhotovitel provedení nezbytných opatření k ochraně bezpečnosti a zdraví fyzických osob a vyhotovení zápisu o provedených opatřeních.

7. Dojde-li v průběhu prací ke změně povětrnostní situace nebo geologických, hydrogeologických, popřípadě provozních podmínek, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost práce zejména při používání a provozu strojů, zajistí zhotovitel bez zbytečného odkladu provedení nezbytné změny technologických postupů tak, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana zdraví fyzických osob. Se změnou technologických postupů zhotovitel neprodleně seznámí příslušné fyzické osoby.

8. V místech s nebezpečím výbuchu, zaspání, otravy, utonutí, pádu z výšky nebo do hloubky zajišťuje zhotovitel, aby fyzické osoby pracující na takovém pracovišti osamocené byly seznámeny s pravidly dorozumívání pro případ nehody a stanoví účinnou formu dohledu pro potřebu včasného poskytnutí první pomoci.

Pro montáž předpjatých stropních panelů Spiroll bude použit autojeřáb Tatra AD 20. Bude se pohybovat v prostoru nově vznikající stavby. Plocha bude zhutněna na odpovídající hodnotu. Stropní panely budou osazovány pomocí montážních samosvorných kleští. Při přerušení montážních prací musejí být veškeré pracovní stroje umístěny na odkladní místa. Skladovací kontejner bude umístěn v lokální části stavbou dotčených pozemků. Bude opatřen uzamykacím zámkem. Pokud nastanou na staveništi nepříznivě povětrnostní podmínky, bude nutno se řídit nařízením vlády 362/2005 Sb.

10.1.2 Bližší minimální požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při provozu a používání strojů a nářadí na staveništi

1. Obecné požadavky na obsluhu strojů

1. Před použitím stroje zhotovitel seznámí obsluhu s místními provozními a pracovními podmínkami majícími vliv na bezpečnost práce, jimiž jsou zejména únosnost půdy, přejezdů a mostů, sklony pojezdové roviny, uložení podzemních vedení technického vybavení, popřípadě jiných podzemních překážek, umístění nadzemních vedení a překážek.

2. Při provozu stroje obsluha zajišťuje stabilitu stroje v průběhu všech pracovních činností stroje. Je-li stroj vybaven stabilizátory, táhly nebo závěsy, jsou v pracovní poloze nastaveny v souladu s návodem k používání a zajištěny proti zaboření, posunutí nebo uvolnění.

3. Pokud je u stroje předepsáno zvláštní výstražné signalizační zařízení, je signalizováno uvedení stroje do chodu zvukovým, případně světelným výstražným signálem. Po výstražném signálu uvádí obsluha stroj do chodu až tehdy, když všechny ohrožené fyzické osoby opustily ohrožený prostor; není-li v průvodní dokumentaci stroje stanoveno jinak, je prostor ohrožený činností stroje vymezen maximálním dosahem jeho pracovního

zařízení zvětšeným o 2 m. Na nepřehledných pracovištích smí být stroj uveden do provozu až po uplynutí doby postačující k opuštění ohroženého prostoru všemi fyzickými osobami.

6. Stroje, při jejichž činnosti vznikají vibrace, lze používat jen takovým způsobem a na takových staveništích, kde nehrozí nebezpečné přenášení vibrací působících škody na blízkých stavbách, výkopech, podzemním vedení, zařízení, a podobně.

Oblast vymezená pro pohyb strojů je dostatečně únosná, v prostoru staveniště se nenacházejí žádné nebezpečné prostory, kterým by musela být věnována zvýšená pozornost. Při montáži a osazování stropních panelů je nutno použít výsuvné stabilizátory. Jednotlivé botky budou podloženy tak, aby nedocházelo k jejich zaboření. Před započítím montážních prací budou stroje zkontrolovány, dále bude provedena kontrola uchycení stropních panelů montážními samosvornými kleštěmi.

III. Míchačky

1. Před uvedením do provozu musí být míchačka řádně ustavena a zajištěna v horizontální poloze.

2. Míchačka smí být plněna pouze při rotujícím bubnu.

3. Při ručním vhazování složek směsi do míchačky lopatou je zakázáno zasahovat do rotujícího bubnu.

4. Buben míchačky není dovoleno čistit za chodu náradím nebo předměty drženými v ruce. Konce ručního náradí nesmí být vkládány do rotujícího bubnu.

5. Obsluha nevstupuje do prostoru ohroženého pohybem násypného koše. Při opravách, údržbě a čištění míchaček vybavených násypným košem je dovoleno vstoupit pod koš jen tehdy, je-li koš bezpečně mechanicky zajištěn v horní poloze řetězem, hákem, vzpěrou nebo jiným ochranným prostředkem.

6. Vstupovat na konstrukci míchačky se smí jen tehdy, je-li stroj odpojen od přívodu elektrické energie.

V severozápadní části staveniště bude zřízeno míchací centrum pro výrobu maltových směsí a betonových zálivek. Bude zde umístěna stavební míchačka ATIKA Comet 130, která bude obsluhována zaškoleným pracovníkem. Budou dodržovány výše zmíněné požadavky.

V. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí

- 1. Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku, dále jen vozidla, zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí.*
- 2. Při přejímce a při ukládání směsi musí být vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.*

Při ukládání čerstvého betonu na místo určení, bude vozidlo stát na zpevněné ploše PS, která bude tvořena vrstvou šterku frakce 16/32, mocnosti 200 mm, dostatečně zhutněné.

VI. Čerpadla směsí a strojní omítačky

- 1. Potrubí, hadice, dopravníky, skluzné a vibrační žlaby a jiná zařízení pro dopravu betonové směsí musí být vedeny a zajištěny tak, aby nezpůsobily přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby.*
- 2. Víko tlakové nádoby nelze otvírat, pokud nebyl přetlak uvnitř nádoby zrušen podle návodu k používání, například odvzdušňovacím ventilem.*
- 3. Vyústění potrubí na čerpání směsí musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno.*
- 6. Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel.*
- 7. Při provozu čerpadel není dovoleno*
 - a) přehýbat hadice,*
 - b) manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány,*
 - c) vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice.*
- 8. Pojízdné čerpadlo (dále jen „autočerpadlo“) musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci.*
- 10. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nezdržuje.*
- 11. Výložník autočerpadla nelze používat ke zdvihání a přemísťování břemen.*
- 12. Manipulace s rozvinutým výložníkem (výložníková ramena s potrubím a hadicemi) smí být prováděna jen při zajištění stability autočerpadla sklápěcími a výsuvnými opěrami (stabilizátory) v souladu s návodem k používání.*

13. *Přemísťovat autočerpadlo lze jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.*

Pro betonáž podpůrných prvků, věnců, monolitických překladů bude použit autodomíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26. Bude v takové poloze, že zamezíme zbytečným pojezdů. Při čerpání betonové směsi do prostoru stavby musejí být vysunuté stabilizátory. Patky se musejí opírat do zhutněné šterkové komunikace. Před samotným čerpáním betonové směsi bude překontrolováno, zda hadice není poničená, přiškrcená. Přemístění autodomíchávače s čerpadlem bude prováděno pouze se složeným výložníkem v přepravní poloze.

IX. Vibrátory

1. *Délka pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru, která je držena v ruce nebo je ručně provozována, musí být nejméně 10 m. Totéž platí o délce pohyblivého přívodu mezi napájecí jednotkou a motorovou jednotkou, jestliže motorová jednotka je mezi napájecí jednotkou a částí vibrátoru drženou v ruce.*

2. *Ponoření vibrační hlavice ponorného vibrátoru a její vytažení ze zhutňovaného betonu se provádí jen za chodu vibrátoru. Ohebný hřídel vibrátoru nesmí být ohýbán v oblouku o menším poloměru, než je stanoveno v návodu k používání.*

Na stavbě PS bude použit vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles ZA 42, který bude sloužit pro hutnění betonové směsi sloupů, průvlaků, věnců a dobetonávek. Bude obsluhován řádně proškolenou osobou.

XI. Stavební elektrické vrátky

1. *Stanoviště obsluhy musí být umístěno tak, aby nebylo ohroženo břemenem nebo nosným lanem a aby z něho bylo vidět na všechna nakládací a vykládací místa, není-li vzájemné dorozumívání mezi obsluhou a fyzickou osobou na nakládacím popřípadě vykládacím místě zajištěno signalizačním zařízením.*

2. *Vrátek musí být umístěn v bezpečné vzdálenosti od svislé dráhy přepravovaného břemene, chráněn před ostatním provozem na staveništi a řádně ukotven popřípadě stabilizován. Nestanoví-li výrobce v návodu k používání jinak, nesmí být hmotnost zátěže použité pro stabilizaci vrátku menší než dvojnásobek jeho nosnosti.*

3. *Kladku je nutno osadit tak, aby její osa byla kolmá na směr navíjení lana, a nejvýše do takové polohy, aby při nejnižší poloze břemene zůstaly na bubnu vrátku ještě nejméně 3 závity lana.*

4. *Vrátek nelze používat, není-li zajištěno, že se jeho chod samočinně zastaví, jakmile se závěsný hák svou nejvyšší částí přiblíží na stanovenou bezpečnou vzdálenost k pevné*

překážce, například kladce nebo tělesu vrátku. Nestanoví-li výrobce jinak, nastaví se tato bezpečná vzdálenost na 0,3 m.

5. V místě odebrání nebo nakládání materiálu ve výšce je zajištěna ochrana fyzických osob proti pádu z výšky. Pokud by střední tyč zábradlí nebo zarážka u podlahy znemožňovaly bezpečnou manipulaci s přepravovaným břemenem, lze je v nezbytném rozsahu vynechat popřípadě odstranit. Postup podle zvláštního právního předpisu tím není dotčen.

6. Vrátek nelze uvést do provozu, dokud nebyl po dokončení jeho montáže, včetně závěsné konstrukce kladky, předán a zhotovitelem převzat do provozu a dokud o tomto předání a převzetí nebyl učiněn zápis.

7. Před uvedením vrátku do chodu se obsluha přesvědčí, zda se nikdo nezdržuje v prostoru ohroženém pádem břemene.

8. Při provozu vrátku není dovoleno

a) zatěžovat vrátek nad jeho nosnost,

b) přepravovat břemena, která svými rozměry ohrožují okolí, pokud nejsou provedena náležitá bezpečnostní opatření,

c) zdvihát břemena šikmým tahem,

d) opustit stanoviště obsluhy vrátku, je-li břemeno zavěšeno na háku,

e) zavěšovat břemeno na špičku háku,

f) zdržovat se pod zavěšeným břemenem a v jeho nebezpečné blízkosti,

g) usměrňovat rukama nebo nohama navíjení lana na buben vrátku,

h) pokračovat v práci s vrátkem, utvoří-li se na laně smyčka nebo uzel a dojde-li k vysmeknutí lana z drážky kladky,

i) dopravovat břemena, hrozí-li nebezpečí poškození nosného lana nebo vázacích prostředků,

j) způsobovat rázy při spouštění nebo tahu břemene,

k) zdvihát břemena zasypaná, přimrzlá nebo přilnutá,

l) provádět změny na brzdách, které by mohly ohrozit bezpečnost fyzických osob,

m) používat elektrický vrátek pro zdvihání výtahové plošiny ve vodičkách, pokud nejsou splněny technické požadavky platné pro uvedení stavebních plošinových výtahů do provozu.

9. Vrátek smí být použit pro vlečení, jen pokud je k tomu upraven a pokud je

a) tomu přizpůsoben kryt navíjecího bubnu,

b) instalováno zařízení pro správné ukládání lana při navíjení na buben,

c) ovládání vrátku zařízení tak, že při uvolnění tlačítka určeného pro uvedení vrátku do chodu se chod vrátku zastaví.

10. Ve zhotovitelem určených intervalech provede obsluha vrátku nebo fyzická osoba určená zhotovitelem prohlídku vrátku, lana a úvazku podle návodu k používání nebo pokynů pro obsluhu.

Střešní vrátek bude řádně ukotven a v bezpečné vzdálenosti od svislé dráhy přepravovaného břemene. Vrátek bude zatěžován břemeny hmotnosti maximálně 150 kg.

XIV. Společná ustanovení o zabezpečení strojů při přerušení a ukončení práce

1. *Obsluha stroje zaznamenává závady stroje nebo provozní odchylky zjištěné v průběhu předchozího provozu nebo používání stroje a s případnými závadami je řádně seznámena i střídající obsluha.*

2. *Proti samovolnému pohybu musí být stroj po ukončení práce zajištěn v souladu s návodem k používání, například zakládacími klíny, pracovním zařízením spuštěným na zem nebo zařazením nejnižšího rychlostního stupně a zabrzděním parkovací brzdy. Rovněž při přerušení práce musí být stroj zajištěn proti samovolnému pohybu alespoň zabrzděním parkovací brzdy nebo pracovním zařízením spuštěným na zem.*

3. *Po ukončení práce a při jejím přerušení musí být proti samovolnému pohybu zajištěno i pracovní zařízení stroje jeho spuštěním na zem nebo umístěním do přepravní polohy, ve které se zajistí v souladu s návodem k používání.*

4. *Obsluha stroje, která se hodlá vzdálit od stroje tak, že nemůže v případě potřeby okamžitě zasáhnout, učiní v souladu s návodem k používání opatření, která zabrání samovolnému spuštění stroje a jeho neoprávněnému užití jinou fyzickou osobou, jako jsou uzamknutí kabiny a vyjmutí klíče ze spínací skříňky nebo uzamknutí ovládání stroje.*

5. *Stroj musí být odstaven na vhodné stanoviště, kde nezasahuje do komunikací, kde není ohrožena stabilita stroje a kde stroj není ohrožen padajícími předměty ani činností prováděnou v jeho okolí.*

Stroje budou zajištěny proti samovolnému pohybu ruční brzdou, popř. stabilizátory. Před opuštěním pracoviště bude překontrolováno jejich uzamčení. Klíče se předají do kanceláře stavbyvedoucího.

XV. Přeprava strojů

1. *Přeprava, nakládání, skládání, zajištění a upevnění stroje nebo jeho pracovního zařízení se provádí podle pokynů a postupů uvedených v návodu k používání. Není-li postup při přepravě stroje a jeho pracovního zařízení uveden v návodu k používání, stanoví jej zhotovitel v místním provozním bezpečnostním předpise.*

2. Při nakládání, skládání a přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku, jakož i při vlečení stroje a jeho připojování a odpojování od tažného vozidla, musí být dodrženy požadavky zvláštního právního předpisu a dále uvedené bližší požadavky.
3. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku se v kabině přepravovaného stroje, na stroji ani na ložné ploše dopravního prostředku nezdržují fyzické osoby, pokud není v návodech k používání stanoveno jinak.
4. Při přepravě stroje na ložné ploše dopravního prostředku jsou pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání a spolu se strojem upevněna a mechanicky zajištěna proti podélnému i bočnímu posuvu a proti převržení, popřípadě na ložné ploše dopravního prostředku uložena a upevněna samostatně.
5. Dopravní prostředek musí být při nakládání a skládání stroje postaven na pevném podkladu, bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu.
6. Při najíždění stroje na ložnou plochu dopravního prostředku a sjíždění z ní se všechny fyzické osoby s výjimkou obsluhy stroje vzdálí z prostoru, v němž by mohly být ohroženy při pádu nebo převržení stroje, přetržení tažného lana nebo jiné nehodě.
7. Fyzická osoba, navádějící stroj na dopravní prostředek, stojí vždy mimo stroj i mimo dopravní prostředek a v zorném poli obsluhy stroje po celou dobu najíždění a sjíždění stroje.
8. Při přepravě stroje po vlastní ose musí být jeho pracovní zařízení, popřípadě jiná pohyblivá zařízení, zajištěna v přepravní poloze podle návodu k používání.
9. Přípojný stroj musí být při připojování k tažnému vozidlu bezpečně zabrzděn a mechanicky zajištěn proti nežádoucímu pohybu. Při připojování přípojného stroje, jehož maximální přípustná hmotnost nepřevyšuje 750 kg, se smí najíždět přípojným strojem na tažné vozidlo, pokud jsou provedena opatření k ochraně zdraví při ruční manipulaci s břemeny.
10. Řidič tažného vozidla zacouvá na doraz závěsného zařízení a umožní fyzické osobě, která připojování provádí, provést všechny nezbytné manipulace se závěsným zařízením stroje teprve na pokyn náležitě poučené navádějící fyzické osoby. Po dorazu je tažné vozidlo zabrzděno.

Doprava autojeřábu, autodomíchávače bude zajištěna po vlastní trase. Během přepravy na stavbu musí mít své pracovní nástroje v přepravní poloze.

10.1.3 Požadavky na organizaci práce a pracovní postupy

1. Skladování a manipulace s materiálem

1. Bezpečný přísun a odběr materiálu musí být zajištěn v souladu s postupem prací. Materiál musí být skladován podle podmínek stanovených výrobcem, přednostně v takové poloze, ve které bude zabudován do stavby.

2. Zařízení pro vybavení skládek, jakými jsou opěrné nebo stabilizační konstrukce, musí být řešena tak, aby umožňovala skladování, odebírání nebo doplňování prvků a dílců v souladu s průvodní dokumentací bez nebezpečí jejich poškození. Místa určená k vázání, odvěšování a manipulaci s materiálem musí být bezpečně přístupná.

3. Skladovací plochy musí být rovné, odvodněné a zpevněné. Rozmístění skladovaných materiálů, rozměry a únosnost skladovacích ploch včetně dopravních komunikací musí odpovídat rozměrům a hmotnosti skladovaného materiálu a použitých strojů.

4. Materiál musí být uložen tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození. Podločkami, zážkami, opěrami, stojany, klíny nebo provázáním musí být zajištěny všechny prvky, dílce nebo sestavy, které by jinak byly nestabilní a mohly se například převrátit, sklopit, posunout nebo kutálet.

5. Prvky, které na sebe při skladování těsně doléhají a nejsou vybaveny pro bezpečné uchopení například oky, háky nebo držadly, musí být vždy vzájemně proloženy podklady. Jako podkladů není dovoleno používat kulatinu ani vrstvené podklady tvořené dvěma nebo více prvky volně položenými na sebe.

9. Sypké hmoty v pytlích se ručně ukládají do výšky nejvýše 1,5 m a při mechanizovaném skladování, jsou-li na paletách, do výšky nejvýše 3 m. Nejsou-li okraje hromad zajištěny například opěrami nebo stěnami, musí být pytly uloženy v bezpečném sklonu a vazbě tak, aby nemohlo dojít k jejich sesuvu.

10. Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách tak, aby otvor pro plnění popřípadě vyprazdňování byl nahoře. Otevřené nádrže musí být zajištěny proti pádu fyzických osob do nich. Sudy, barely a podobné nádoby, jsou-li skladovány naležato, musí být zajištěny proti rozvalení. Při skladování ve více vrstvách musí být jednotlivé vrstvy mezi sebou proloženy podklady, pokud sudy, barely a podobné nádoby nejsou uloženy v konstrukcích zajišťujících jejich stabilitu.

11. Tabulové sklo musí být skladováno nastojato v rámech s měkkými podločkami a zajištěno proti sklopení.

12. Nebezpečné chemické látky a chemické přípravky musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobu skladování, který určuje výrobce, a označeny v souladu s požadavky zvláštních právních předpisů.

13. Plechovky a jiné oblé předměty smějí být při ručním ukládání stavěny nejvýše do výšky 2 m při zajištění jejich stability. Trubky, kulatina a předměty podobného tvaru musí být zajištěny proti rozvalení.

14. Prvky a dílce pravidelných tvarů mohou být při mechanizovaném ukládání a odběru ukládány nejvýše však do výšky 4 m, pokud výrobce nestanoví jinak a za podmínky, že není překročena únosnost podloží a že je zajištěna bezpečná manipulace s nimi.

15. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav musí být prováděno ze země nebo z bezpečných podlah tak, že nejsou upínány nebo odepínány ve větší pracovní výšce než 1,5 m. Upínání a odepínání prvků, dílců a sestav ze žebříků lze provádět pouze podle stanoveného technologického postupu.

16. S odpady je nutno nakládat v souladu s požadavky stanovenými zvláštním právním předpisem.

Materiál bude skladován na zpevněných, odvodněných skladovacích plochách, na dřevěných podkladcích. S materiálem bude manipulováno tak, aby nedocházelo k jeho poškození, v případě zdicích prvků, aby nedošlo k poškození ochranné obalové fólie. Sypké hmoty v pytlích budou uloženy převážně v uzamykatelném zastřešeném skladu. Odpady budou tříděny a ukládány do připravených odpadních kontejnerů.

IX. Betonářské práce a práce související

IX. 1 Bednění

1. Bednění musí být těsné, únosné a prostorově tuhé. Bednění musí být v každém stadiu montáže i demontáže zajištěno proti pádu jeho prvků a částí. Při jeho montáži, demontáži a používání se postupuje v souladu s průvodní dokumentací výrobce a s ohledem na bezpečný přístup a zajištění proti pádu fyzických osob. Podpěrné konstrukce bednění, jako jsou stojky a rámové podpěry, musí mít dostatečnou únosnost a být úhlopříčně ztuženy v podélné, příčné i vodorovné rovině.

2. Podpěrné konstrukce musí být navrženy a montovány tak, aby je bylo možno při odbedňování postupně odstraňovat a uvolňovat bez nebezpečí.

3. Únosnost podpěrných konstrukcí a bednění musí být doložena statickým výpočtem s výjimkou prvků bez konstrukčního rizika.

4. Před zahájením betonářských prací musí být bednění jako celek a jeho části, zejména podpěry, řádně prohlédnuty a zjištěné závady odstraněny. O předání a převzetí hotové konstrukce bednění a její kontrole provede fyzická osoba pověřená zhotovitelem křížení betonářských prací písemný záznam.

Pro sestavení bednění bude dodržen postup, který je stanoven v technologickém postupu a v podkladech výrobce. Před zahájením betonáže musí být bednění jako celek řádně prohlédnuto a zjištěné závady odstraněny.

IX. 2 Přeprava a ukládání betonové směsi

- 1. Při přečerpávání betonové směsi do přepravníků nebo zásobníků a při jejím ukládání do konstrukce je nutno pracovat z bezpečných pracovních podlah popřípadě plošin, aby byla zajištěna ochrana fyzických osob zejména proti pádu z výšky nebo do hloubky, proti zavalení a zalití betonovou směsí. Nelze-li taková místa zřídit, zajistí zhotovitel ochranu fyzických osob jinými prostředky stanovenými v technologickém postupu, jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš.*
- 2. Pro přístup a pro ruční přepravu betonové směsi musí být vybudovány bezpečné přístupové komunikace¹³⁾, například pracovní nebo přístupová lešení popřípadě podlahy tak, aby byla vyloučena chůze fyzických osob bezprostředně po uložené výztuži.*
- 3. Zhotovitel zajistí provádění kontroly stavu podpěrné konstrukce bednění v průběhu betonáže. Zjištěné závady musí být bezodkladně odstraňovány.*
- 4. Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhou čerpadla.*

Betonáž bude probíhat přímo ze stropní konstrukce, popřípadě z lešení. Při čerpání betonové směsi se budou obsluha čerpadla a betonáři dorozumívat hlasitými pokyny.

IX. 3 Odbedňování

- 1. Odbedňování nosných prvků konstrukcí nebo jejich částí, u nichž při předčasném odbednění hrozí nebezpečí zřícení nebo poškození konstrukce, smí být zahájeno jen na pokyn fyzické osoby určené zhotovitelem.*
- 2. Hrozí-li při odbedňování konstrukcí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky, dodržuje zhotovitel bližší požadavky zvláštního právního předpisu. Žebřík lze při odbedňovacích pracích používat pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou a za předpokladu, že se neuvolňují ani neodstraňují nosné části bednění a stabilita žebříku není závislá na demontovaných částech bednění a podpěr.*
- 3. Ohrožený prostor odbedňovacích prací je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných fyzických osob.*
- 4. Součásti bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.*

Odbedňovací práce budou probíhat dle postupů stanovených v technologickém postupu. Odbedňovací práce budou probíhat z lešení, popř. ze žebříku, to pouze do výšky 3 m odbedňované konstrukce nad pracovní podlahou.

IX. 5 Práce železářské

- 1. Prostory, stroje, přípravky a jiná zařízení pro výrobu armatury musí být uspořádány tak, aby fyzické osoby nebyly ohroženy pohybem materiálu a jeho ukládáním.*
- 2. Při stříhání několika prutů současně musí být pruty zajištěny v pevné poloze konstrukcí stroje nebo vhodnými přípravky.*
- 3. Při stříhání a ohýbání prutů nesmí být stroj přetěžován. Pruty musí být upevněny nebo zajištěny tak, aby nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.*

Ocelové pruty budou zkracovány pomocí kotoučové brusky. Výztuž podpůrných prvků, věnců, překladů bude dodána již svázaná v podobě armokošů. Pracovník bude mít pracovní oděv a ochranné brýle.

X. Zednické práce

- 1. Stroje pro výrobu, zpracování a přepravu malty se na staveništi umísťují tak, aby při provozu nemohlo dojít k ohrožení fyzických osob.*
- 3. Při činnostech spojených s nebezpečím odstříknutí vápenné malty nebo mléka je nutno používat vhodné osobní ochranné pracovní prostředky. Vápno se nesmí hasit v úzkých a hlubokých nádobách.*
- 4. Materiál připravený pro zdění musí být uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.*
- 6. Na právě vyzdívanou stěnu se nesmí vstupovat nebo ji jinak zatěžovat, a to ani při provádění kontroly svislosti zdiva a vázání rohů.*
- 7. Osazování konstrukcí, předmětů a technologických zařízení do zdiva musí být z hlediska stability zdiva řešeno v projektové dokumentaci, nejedná-li se o předměty malé hmotnosti, které stabilitu zdiva zjevně nemohou narušit. Osazené předměty musí být připevněny nebo ukotveny tak, aby se nemohly uvolnit ani posunout.*
- 8. Na pracovištích a přístupových komunikacích, na nichž jsou fyzické osoby vykonávající zednické práce vystaveny nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky popřípadě nebezpečí propadnutí nedostatečně únosnou konstrukcí, zajistí zhotovitel dodržení bližších požadavků stanovených zvláštním právním předpisem.*
- 9. Vstupovat na osazené prefabrikované vodorovné nosné konstrukce se smí jen tehdy, jsou-li zabezpečeny proti uvolnění a sesunutí.*

Budou dodrženy výše zmíněné požadavky. Materiál připravený pro zdění bude uložen tak, aby pro práci zůstal volný pracovní prostor široký nejméně 0,6 m.

XIII. Svařování a nahřívání živíc v tavných nádobách

- 1. Při svařování, včetně natavování izolačních materiálů, a při nahřívání živíc v tavných nádobách zhotovitel zajistí dodržení podmínek požární bezpečnosti stanovených zvláštním právním předpisem.*
- 2. Svářečské pracoviště, včetně ochranného pásma pod pracovištěm ve výšce stanoveného podle zvláštního právního předpisu, je nutno zabezpečit proti vstupu nepovolaných fyzických osob a označit bezpečnostními značkami; při svařování elektrickým obloukem na přechodném pracovišti je nutno přijmout opatření k ochraně fyzických osob v jeho okolí před účinky záření oblouku.*
- 3. Nelze-li při pracích ve výšce zajistit svářeči stabilní a bezpečnou polohu jiným způsobem než osobními ochrannými pracovními prostředky proti pádu, musí tyto prostředky být chráněny proti propálení.*
- 4. Zhotovitel zajistí, aby pracovní postup, při němž fyzická osoba provádějící natavování izolačních materiálů postupuje směrem vzad, nebyl použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od volného okraje pracoviště ve výšce.*
- 5. Opatření k ochraně proti popálení při práci se živicemi stanoví zhotovitel v technologickém postupu.*
- 6. Zhotovitel zajistí, aby svařování neprováděly fyzické osoby, které nejsou odborně způsobilé podle zvláštního právního předpisu, a aby práce spojené s rozehríváním živíc neprováděly fyzické osoby, které nejsou seznámeny s technologickým postupem a s návodem na používání příslušného zařízení.*

Svařování budou provádět pouze odborně způsobilé osoby, které jsou seznámeny s technologickým postupem a s návodem na používání příslušného zařízení.

10.2 362/2005 Sb. Nařízení vlády - O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

I. Zajištění proti pádu technickou konstrukcí

- 1. Způsob zajištění a rozměry technických konstrukcí (dále jen „konstrukce“) musejí odpovídat povaze prováděných prací, předpokládanému namáhání a musí umožňovat bezpečný průchod. Výběr vhodných přístupů na pracoviště ve výšce musí odpovídat četnosti použití, požadované výšce místa práce a době jejího trvání. Zvolené řešení musí*

umožňovat evakuaci v případě hrozícího nebezpečí. Pohyb na pracovních podlahách a dalších plochách ve výšce a přístupy k nim nesmí vytvářet žádná další rizika pádu.

2. V závislosti na způsobu zajištění a typu konstrukce musí být přijata odpovídající opatření ke snížení rizik spojených s jejím používáním. Volné okraje musí být zajištěny osazením konstrukce ochrany proti pádu vhodně uspořádané, dostatečně vysoké a pevné k zabránění nebo zachycení pádu z výšky. Při použití záchytných konstrukcí je nutno dbát na zamezení úrazů zaměstnanců při jejich zachycení. Konstrukce ochrany proti pádu může být přerušena pouze v místech žebříkových nebo schodišťových přístupů.

3. Požadavky na uspořádání, montáž, demontáž, zajištění stability a únosnosti, na používání a kontrolu konstrukce jsou obsaženy v průvodní, popřípadě provozní dokumentaci.

4. Zábradlí se skládá alespoň z horní tyče (madla) a zarážky u podlahy (ochranné lišty) o výšce minimálně 0,15 m. Je-li výška podlahy nad okolní úrovní větší než 2 m, musí být prostor mezi horní tyčí (madlem) a zarážkou u podlahy zajištěn proti propadnutí osob osazením jedné nebo více středních tyčí, případně jiné vhodné výplně, s ohledem na místní a provozní podmínky. Za dostatečnou se považuje výška horní tyče (madla) nejméně 1,1 m nad podlahou, nestanoví-li zvláštní právní předpisy jinak.

5. Jestliže provedení určité pracovní operace vyžaduje dočasné odstranění konstrukce ochrany proti pádu, musí být po dobu provádění této operace přijata účinná náhradní bezpečnostní opatření. Práce ve výškách a nad volnou hloubkou nesmí být zahájena, dokud nejsou tato opatření provedena. Bezprostředně po dočasném přerušení nebo ukončení příslušné pracovní operace se odstraněná konstrukce ochrany proti pádu opět osadí.

Prostory, kde bude hrozit možnost pádu, budou opatřeny dřevěným zábradlím ve výšce 1,1 m, ve střední části doplněny fošnou.

III. Používání žebříků

1. Žebřík může být použit pro práci ve výšce pouze v případech, kdy použití jiných bezpečnějších prostředků není s ohledem na vyhodnocení rizika opodstatněné a účelné, případně kdy místní podmínky, týkající se práce ve výškách, použití takových prostředků neumožňují. Na žebříku mohou být prováděny jen krátkodobé, fyzicky nenáročné práce při použití ručního náradí. Práce, při nichž se používá nebezpečných nástrojů nebo náradí jako například přenosných řetězových pil, ručních pneumatických náradí, se na žebříku nesmějí vykonávat.

2. Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být zaměstnanec obrácen obličejem k žebříku a v každém okamžiku musí mít možnost bezpečného uchopení a spolehlivou oporu.
3. Po žebříku mohou být vynášena (snášena) jen břemena o hmotnosti do 15 kg, pokud zvláštní právní předpisy nestanoví jinak.
4. Po žebříku nesmí vystupovat (sestupovat) ani na něm pracovat současně více než jedna osoba.
5. Žebřík nesmí být používán jako přechodový můstek s výjimkou případů, kdy je k takovému použití výrobcem určen.
6. Žebříky používané pro výstup (sestup) musí svým horním koncem přesahovat výstupní (nástupní) plošinu nejméně o 1,1 m, přičemž tento přesah lze nahradit pevnými madly nebo jinou pevnou částí konstrukce, za kterou se vystupující (sestupující) zaměstnanec může spolehlivě přidržet. Sklon žebříku nesmí být menší než 2,5 : 1, za příčlemi musí být volný prostor alespoň 0,18 m a u paty žebříku ze strany přístupu musí být zachován volný prostor alespoň 0,6 m.
7. Žebřík musí být umístěn tak, aby byla zajištěna jeho stabilita po celou dobu použití. Přenosný žebřík musí být postaven na stabilním, pevném, dostatečně velkém, nepohyblivém podkladu tak, aby příčle byly vodorovné. Závěsný žebřík musí být upevněn bezpečným způsobem a s výjimkou provazových žebříků zajištěn proti posunutí a rozkývání. Provazový žebřík může být používán pouze pro výstup a sestup.
8. U přenosných žebříků musí být zabráněno jejich podklouznutí zajištěním bočnic na horním nebo dolním konci použitím protiskluzových přípravků nebo jiných opatření s odpovídající účinností. Skládací a výsuvné žebříky musí být užívány tak, aby jednotlivé díly byly zajištěny proti vzájemnému pohybu. Pojízdné žebříky musí být před zahájením prací a v jejich průběhu zajištěny proti pohybu. Přenosné dřevěné žebříky o délce větší než 12 m nelze používat.
9. Na žebříku smí zaměstnanec pracovat jen v bezpečné vzdálenosti od jeho horního konce, za kterou se u žebříku opěrného považuje vzdálenost chodidel nejméně 0,8 m, u dvojitého žebříku nejméně 0,5 m od jeho horního konce.
10. Při práci na žebříku musí být zaměstnanec v případech, kdy stojí chodidly ve výšce větší než 5 m, zajištěn proti pádu osobními ochrannými pracovními prostředky.
11. Zaměstnavatel zajistí provádění prohlídek žebříků v souladu s návodem na používání.
12. Chůze na dřevěném dvojitém žebříku (malířské práce) může být prováděna zaškolenými zaměstnanci, pohybují-li se po ploše, kde je vyloučeno nebezpečí ztráty stability žebříku.

Výše zmíněné požadavky na používání žebříků budou dodržovány.

IV. Zajištění proti pádu předmětů a materiálu

- 1. Materiál, nářadí a pracovní pomůcky musí být uloženy, popřípadě skladovány ve výškách tak, že jsou po celou dobu uložení zajištěny proti pádu, sklouznutí nebo shození jak během práce, tak po jejím ukončení.*
- 2. Pro upevnění nářadí, uložení drobného materiálu (hřebíky, šrouby apod.) musí být použita vhodná výstroj nebo k tomu účelu upravený pracovní oděv.*
- 3. Konstrukce pro práce ve výškách nelze přetěžovat; hmotnost materiálu, pomůcek, nářadí, včetně osob, nesmí překročit nosnost konstrukce stanovenou v průvodní dokumentaci.*

Montážní pracovníci budou vybaveni pásem na nářadí, do kterého jej budou odkládat.

V. Zajištění pod místem práce ve výšce a v jeho okolí

- 1. Prostory, nad kterými se pracuje, a v nichž vzhledem k povaze práce hrozí riziko pádu osob nebo předmětů (dále jen „ohrožený prostor“), je nutné vždy bezpečně zajistit.*
- 2. Pro bezpečné zajištění ohrožených prostorů se použije zejména*
 - a) vyloučení provozu,*
 - b) konstrukce ochrany proti pádu osob a předmětů v úrovni místa práce ve výšce nebo pod místem práce ve výšce,*
 - c) ohrazení ohrožených prostorů dvoutyčovým zábradlím o výšce nejméně 1,1 m s tyčemi upevněnými na nosných sloupcích s dostatečnou stabilitou; pro práce nepřesahující rozsah jedné pracovní směny postačí vymežit ohrožený prostor jednotyčovým zábradlím, popřípadě zábranou o výšce nejméně 1,1 m, nebo*
 - d) dozor ohrožených prostorů k tomu určeným zaměstnancem po celou dobu ohrožení.*
- 3. Ohrožený prostor musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně*
 - a) 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m,*
 - b) 2 m při práci ve výšce nad 10 m do 20 m,*
 - c) 2,5 m při práci ve výšce nad 20 m do 30 m,*
 - d) 1/10 výšky objektu při práci ve výšce nad 30 m.*

Šířka ohroženého prostoru se vytyčuje od paty svislice, která prochází vnější hranou volného okraje pracoviště ve výšce.
- 4. Při práci na plochách se sklonem větším než 25 stupňů od vodorovné roviny se šířka ohroženého prostoru podle bodu 3 zvětšuje o 0,5 m. Obdobně se zvětšuje tato šířka o 1 m na všechny strany od půdorysného profilu vertikálně dopravovaného břemene v místech dopravy materiálu.*

5. S ohledem na vyhodnocení rizika při práci na vysokých objektech, například na komínech, stožárech, věžích, je ohroženým prostorem pás o šířce stanovené v bodě 3 kolem celého obvodu paty objektu.

6. Práce nad sebou lze provádět pouze výjimečně, nelze-li zajistit provedení prací jinak. Technologický postup musí obsahovat způsob zajištění bezpečnosti zaměstnanců na níže položeném pracovišti.

Ohrožený prostor stavby PS musí mít šířku od volného okraje pracoviště nejméně 1,5 m při práci ve výšce od 3 m do 10 m. V této ploše musejí všichni zaměstnanci dbát zvýšené opatrnosti.

VII. Dočasné stavební konstrukce

1. Dočasné stavební konstrukce lze použít jen v provedení, které odpovídá průvodní dokumentaci a návodům na montáž a používání těchto konstrukcí. Návod na montáž, včetně potřebných doplňujících nákresů a dokumentů, musí být k dispozici zaměstnancům, kteří konstrukci montují, používají a demontují.

2. Pokud pro dočasnou stavební konstrukci není dostupná potřebná dokumentace nebo tato dokumentace nepokrývá zamýšlené konstrukční uspořádání, musí být odborně způsobilou osobou proveden individuální výpočet pevnosti a stability kromě případů, kdy je konstrukce montována ve shodě s uspořádáním obsaženým v české technické normě.

3. V závislosti na složitosti zvolené dočasné stavební konstrukce navrhne odborně způsobilá osoba konkrétní postup montáže, používání a demontáže.

4. Dočasné stavební konstrukce lze považovat za bezpečné tehdy, pokud

a) jsou založeny na dostatečně únosném terénu nebo na konstrukci, jejíž únosnost je staticky prokázána,

b) nosné součásti jsou zajištěny proti podklouznutí buď připevněním k základové ploše nebo jiným způsobem s odpovídající účinností, který zajišťuje stabilitu lešení; pojízdná lešení jsou zajištěna vhodnými zařízeními proti náhodnému pohybu během práce,

c) jsou provedeny tak, aby tvořily prostorově tuhý celek, zajištěný proti lokálnímu i celkovému vybočení, posunutí nebo překlopení,

d) jsou dostatečně pevné a odolné vůči vnějším silám a nepříznivým vlivům; jsou schopné přenést předpokládané zatížení a jejich funkce je prokázána statickým výpočtem nebo jiným dokumentem,

e) rozměry, tvar a vybavení podlah odpovídají povaze prováděných prací, podlahy umožňují bezpečný pohyb a výkon práce ve vhodné pracovní poloze,

f) podlahy jsou osazeny takovým způsobem, aby se jejich součásti při běžném použití neposouvaly, v podlahách a mezi podlahovými dílci a svislou kolektivní ochranou proti pádu nejsou nebezpečné mezery,

g) pohyblivé konstrukce jsou zabezpečeny proti samovolným pohybům,

h) pracovní plochy na nich jsou přístupné po bezpečných komunikacích (žebříky, schody, rampy nebo výtahy).

Pokud nejsou části dočasných stavebních konstrukcí připraveny k používání, například během montáže, demontáže nebo přestavby, musí být vstup na tyto části dočasných stavebních konstrukcí zamezen vhodnými zábranami a označen bezpečnostními značkami.

5. Dočasné stavební konstrukce lze užívat pouze po jejich náležitém předání odborně způsobilou osobou odpovědnou za jejich montáž a převzetí do užívání osobou odpovědnou za jejich užívání. O předání a převzetí vyhotoví předávající na základě odborné prohlídky zápis potvrzující úplné dokončení a vybavení dočasné stavební konstrukce. Zápis o předání a převzetí se nevyžaduje u

a) typizovaných lehkých pracovních lešení o výšce pracovní podlahy do 1,5 m,

b) pohyblivých pracovních plošin, pokud při přemísťování na jiné pracoviště nebyly demontovány jejich nosné části, přičemž za demontáž se nepovažuje úprava nosných částí do přepravní polohy.

6. Dočasné stavební konstrukce musí být podrobovány pravidelným odborným prohlídkám způsobem a v intervalech stanovených v průvodní dokumentaci. Pokud nastaly mimořádné okolnosti, které mohly mít nepříznivý vliv na bezpečnost lešení (například nepříznivá povětrnostní situace), musí být odborná prohlídka provedena bezodkladně.

7. Lešení lze montovat, demontovat nebo podstatným způsobem přestavovat jen v souladu s návodem na montáž a demontáž obsaženým v průvodní dokumentaci a pod vedením osoby, která je k tomu odborně způsobilá. Provádět uvedené činnosti mohou pouze zaměstnanci, kteří byli vyškoleni a jejich znalosti a dovednosti byly ověřeny. Školení zahrnuje osvojení si znalostí a dovedností, zejména pokud jde o

a) pochopení návodu na montáž, demontáž nebo přestavbu použitého lešení,

b) bezpečnost práce během montáže, demontáže nebo přestavby příslušného lešení,

c) opatření k ochraně před rizikem pádu osob nebo předmětů,

d) opatření v případě změn povětrnostní situace, které by mohly nepříznivě ovlivnit bezpečnost použitého lešení,

e) přípustná zatížení,

f) další rizika, která mohou být spojena s montáží, demontáží nebo přestavbou.

Obsah a četnost školení s ohledem na nová nebo změněná rizika práce, způsob ověřování znalostí a dovedností účastníků školení a vedení dokumentace o školení stanoví zaměstnavatel.

8. Žebříky nelze používat jako podpěrný nebo nosný prvek podlah lešení s výjimkou žebříků, které jsou k tomuto účelu výrobcem určeny.

9. Pro výstup a sestup mezi podlahami lešení lze použít i dřevěné sbíjené žebříky o největší délce 3,5 m s příčlemi vsazenými do zdvojených postranic dostatečné pevnosti doložené výpočtem.

Lešenářské výsuvné kozy, lešení HAKI, které budou použity pro zdění, budou sestaveny podle technologického postupu a montážního návodu. Pro zhotovení ETICS budovy PS bude použito trubkové lešení a pojízdné lešení, opět sestaveny podle technologického postupu a montážního návodu. Lešení bude užíváno pouze po jeho náležitém předání odborně způsobilou osobou odpovědnou za jejich montáž a převzetí do užívání osobou odpovědnou za jejich užívání. O předání a převzetí vyhotoví předávající na základě odborné prohlídky zápis potvrzující úplné dokončení a vybavení dočasné stavební konstrukce. Při použití lešení musí být zajištěno proti posunutí a musí být používáno tak, aby nedošlo k jeho přetížení. Pokud dojde ke zhoršení povětrnostních podmínek, je nutno posoudit, zda se může pokračovat v práci.

VIII. Shazování předmětů a materiálu

1. Shazovat předměty a materiál na níže položená místa nebo plochy lze jen za předpokladu, že

a) místo dopadu je zabezpečeno proti vstupu osob (ohrazením, vyloučením provozu, střežením apod.) a jeho okolí je chráněno proti případnému odrazu nebo rozstříku shozeného předmětu nebo materiálu,

b) materiál je shazován uzavřeným shozem až do místa uložení,

c) je provedeno opatření, zamezující nadměrné prašnosti, hlučnosti, popřípadě vzniku jiných nežádoucích účinků.

2. Nelze shazovat předměty a materiál v případě, kdy není možné bezpečně předpokládat místo dopadu, jakož ani předměty a materiál, které by mohly zaměstnance strhnout z výšky.

Požadavky budou splněny. Shazování materiálů bude předcházeno snášením vzniklého odpadu po schodišti do kontejneru.

IX. Přerušeni práce ve výškách

Při nepříznivé povětrnostní situaci je zaměstnavatel povinen zajistit přerušeni prací. Za nepříznivou povětrnostní situaci, která výrazně zvyšuje nebezpečí pádu nebo sklouznutí, se při pracích ve výškách považuje:

- a) bouře, déšť, sněžení nebo tvoření námrazy,*
- b) čerstvý vítr o rychlosti nad 8 m.s^{-1} (síla větru 5 stupňů Bf) při práci na zavěšených pracovních plošinách, pojízdných lešeních, žebřících nad 5 m výšky práce a při použití závěsu na laně u pracovních polohovacích systémů; v ostatních případech silný vítr o rychlosti nad 11 m.s^{-1} (síla větru 6 stupňů Bf),*
- c) dohlednost v místě práce menší než 30 m,*
- d) teplota prostředí během provádění prací nižší než $-10 \text{ }^{\circ}\text{C}$.*

Před započítím prací je nutné se přesvědčit, zda nenastaly výše zmíněné nepříznivé podmínky. Stejně bude postupováno i během náhlé změny počasí během výstavby.

XI. Školení zaměstnanců

Zaměstnavatel poskytuje zaměstnancům v dostatečném rozsahu školení o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci ve výškách a nad volnou hloubkou, zejména pokud jde o práce ve výškách nad 1,5 m, kdy zaměstnanci nemohou pracovat z pevných a bezpečných pracovních podlah, kdy pracují na pohyblivých pracovních plošinách, na žebřících ve výšce nad 5 m a o používání osobních ochranných pracovních prostředků. Při montáži a demontáži lešení postupuje zaměstnavatel podle části VII. bodu 7 věty druhé.

Všichni pracovníci, kteří se budou podílet na realizaci hrubé vrchní stavby PS, ETICS PS, budou dostatečně proškoleni o možných nebezpečích vzniklých při výstavbě a budou seznámeni s tím, jak jim předcházet.

Poznámka:

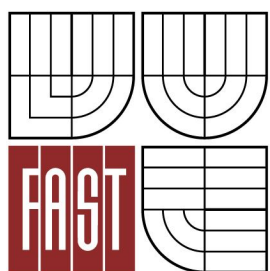
Odstavce psané kurzívou jsou převzaty z NV 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích a z NV 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

Odstavce, jež jsou psány tučně, aplikují požadavky na bezpečnost při zhotovení hrubé vrchní stavby a ETICS požární stanice.

Odstavce, které nesouvisely s bezpečností a ochranou zdraví při realizace PS, byly vynechány.



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

11 SPECIALIZACE – ETICS POŽÁRNÍ STANICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

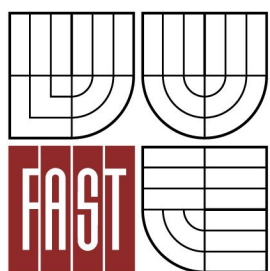
VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014



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

11.1 TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVEDENÍ ETICS POŽÁRNÍ STANICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

11.1.1 Obecné informace

Jedná se o novostavbu požární stanice typu P1 (dále jen PS) Hasičského záchranného sboru (dále jen HZS) obvodu Moravských Budějovic. Budova PS je vyprojektována jako částečně dvoupodlažní nepodsklepený objekt s věží, která převyšuje budovu. Tvar budovy je téměř obdélníkový o rozměrech 40,30x17,90 m. Objekt bude zastřešen pultovou střechou u jednopodlažní části s nižší světlou výškou místností a sedlovou střechou u dvoupodlažní a jednopodlažní části pokrývající garážová stání. Maximální výška střešní konstrukce je cca +10,42 m a výška věže je +13,87 m od úrovně podlahy v 1.NP. Konstruktivní systém budovy bude z cihelného zděného zdiva POROTHERM 36,5 Profi P10 a P15 na maltu pro tenké spáry, zastřešeného dřevěnými příhradovými vazníky, tvrdý strop v dvoupodlažní části budovy bude z předpjatých stropních panelů Spiroll tloušťky 200 mm. Výtvarně je budova řešena členitě jak několika úrovněmi střech, tak výplněmi otvorů. Střešní krytina bude plechová břidlicově šedá, fasáda bude ze silikonové probarvené omítky v barvě šedé a červené, výplně otvorů budou hliníkové v barvě tmavě šedé, cvičná stěna bude z dřevěných palubek s lazurovacím nátěrem v odstínu Pinie.

Předmětem technologického předpisu je zhotovení vnějšího tepelně-izolačního kompozitního systému (ETICS) budovy PS včetně finální povrchové úpravy. Bylo provedeno tepelně-technické posouzení konstrukce PS dle ČSN 730540 – 2 Tepelná ochrana budov: Požadavky, viz kapitola 11.2. Na základě výsledků zmíněného posouzení byly navrženy tepelně izolační materiály. Pro tepelnou izolaci obvodového zdiva byl zvolen pěnový polystyren ISOVER EPS 70F tloušťky 80 mm, pro soklovou část stavby bylo navrženo tepelně-izolačního materiálu s minimální nasákavostí ISOVER EPS Perimetr tloušťky 50 mm. Navržení a použití mechanického upevnění izolačního materiálu s podkladem bylo řešeno dle ČSN 73 2902, viz kapitola 11.3. Výkres č. C.11.2 doloženy vybrané konstrukční detaily rizikových míst. Finální povrchová úprava byla řešena na základě HBW indexu, viz kapitola 11.4. V rámci tohoto předpisu bylo řešeno lešení ve dvou variantách, a to klasické trubkové lešení, pojízdné lešení, výkres č. C.11.8, C.11.9, C.11.10. Lešení byla porovnána z hlediska časového, finančního a vybráno to, které bylo výhodnější pro stavbu PS na základě výše zmíněných podmínek, viz příloha C.11.12.

11.1.2 Materiál

Na zhotovení ETICS budou potřeba zejména tepelně-izolační materiály konkrétně ISOVER EPS 70F 80 mm, ISOVER EPS 70F 30 mm, ISOVER EPS PERIMETR 50 mm, příslušenství k ETICS, např. hliníkový soklový profil, plastový rohový profil, plastový soklový profil atd. a materiály pro finální povrchové úpravy. Kontaktní zateplovací systém bude řešen jako certifikovaný systém firmy WEBER - WEBER THERM STANDART. Pro přehlednost bylo množství materiálů zpracováno do tab. 11.1-1 – 11.1-4, množství

produktů vychází z výkazu výměr, který je součástí bakalářské práce. Ve výkresu č. C.11.5, C.11.6 je znázorněn postup výpočtu jednotlivých ploch, z kterých se odvíjí celková potřeba materiálu.

Tab. 11.1-1: Tepelná izolace

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR t/d/š [mm]	MNOŽ.	MJ	SPOTŘ. [ks/m ²]	POČET [ks]	BAL. [ks]
1	ISOVER EPS 70F 80mm (balení obsahuje 3 m ²)	80x1000x500	864,5	m ²	2	1729	289
2	ISOVER EPS 70F 30mm (balení obsahuje 8 m ²)	30x1000x500	29,8	m ²	2	60	4
3	ISOVER EPS PERIMETR 50mm (balení obsahuje 7,5 m ²)	50x1250x600	50,3	m ²	1,33	67	7

Tab. 11.1-2: Příslušenství ETICS

OZN.	NÁZEV	ROZMĚR l [mm]	MNOŽ.	MJ	POČET [ks]
4	Hliníkový soklový profil – WP SOKL 83	2000	94,3	m	48
5	Plastový rohový profil – WEBER ROH KOMBI PVC	2500	250	m	100
6	Plast. rohový profil vnitřní – WEBER ROH KOMBI PVC	2500	18,9	m	8
7	Plast. soklový profil – WEBER SOKL PŘECHODOVÝ (pro přechod tep. izolaci fasády na tep. izolaci soklu)	2000	94,3	m	48
8	Plastový ukončovací profil – WEBER UKONČENÍ (ukončení ETICS u okenního a dveřního rámu)	2400	206,5	m	86
9	Plastový nadokenní profil – WEBER OKENNÍ	2500	101,8	m	41
10	Plast. profil pro uložení parapetu – WEBER PARAPET	2000	68,3	m	34
11	Spojka soklových lišt 3cm				36
12	Talířová hmoždinka – EJOTHERM NTK U 130 EJOT	130	10772	ks	10772
13	Talířová hmoždinka – EJOTHERM NTK U 110 EJOT	110	304	ks	304
14	Zatloukací hmoždinka ND-K 8x75 EJOT po 0,5 m		283	ks	283
15	Těsnící páska tl.1,5 mm, š. 10 mm – EJOT, role 25 m		94,3	m	4

Tab. 11.1-3: Finální povrchová úprava fasády

OZN.	NÁZEV	MNOŽSTVÍ	MJ	SPOTŘ. [kg/m ²]	MNOŽSTVÍ [kg]	POČET [ks]
16	Silikonová tenkovrstvá omítka šedá Capatect CarboPor-Reibputz 20, 2mm, odstín 2303, HBW 25,0, 25kg	579,5	m ²	3,0	1738,5	70
17	Probarvený podkladní nátěr šedý	579,5	m ²	0,2	116	5x25kg

	Capatect Penetrace, bal.7 kg, 25 kg					
18	Silikonová tenkovrstvá omítka cihlová Capatect CarboPor-Reibputz 20, 2mm, odstín 1760, HBW 14,7, 25kg	272,3	m ²	3,0	816,9	33
19	Probarvený podkladní nátěr cihlový Capatect Penetrace, bal.7 kg, 25 kg	272,3	m ²	0,2	54,5	2x25kg 1x7kg
20	Povrchová úprava soklu WEBER.PAS MARMOLIT MAR1 G02 střednězrný, 5;30kg	55,3	m ²	6,0	331,8	11x30kg 1x5kg
21	Probarvený podkladní nátěr hnědý WEBER.PAS PODKLAD UNI MAR, 5kg	55,3	m ²	0,18	10,0	2
22	Armovací tkanina – VERTEX R 117 A101/WEBER.THERM 117, bal.55m ²	1096	m ²		1096,0	20
23	Capatect Carbon Spachtel, tl.3mm, balení 25 kg (základní vrstva na deskách EPS)	1046	m ²	5,0	5230,0	210
24	Lepicí a stěrkový tmel pro sokl– WEBER.TMEL 700, 25kg (základní vrstva na deskách EPS)	50,25	m ²	4,0	201	8
25	Lepicí a stěrkový tmel – WEBER.TMEL 700, 25kg (lepení izolačních desek EPS)	1046	m ²	3,0	3138	126
26	Lepicí a stěrkový tmel – WEBER.THERM ELASTIK, 25kg (lepení izolačních desek EPS-SOKL)	50,25	m ²	3,0	151	6

Tab. 11.1-4: Svislá hydroizolace soklu

OZN.	NÁZEV	MNOŽSTVÍ	MJ	SPOTŘ. [kg/m ²]	MNOŽSTVÍ CELKEM	MJ	POČET [ks]
27	Penetrační nátěr Dekprimer 12 kg	92	m ²	0,4	36,8	kg	3
28	Modifikovaný asfaltový pás tl.3 mm Skloelast (role 10 m ²)	92	m ²		92	m ²	9

11.1.2.1 Doprava materiálu

Doprava materiálu bude zajištěna nákladním vozidlem IVECO 6x2 STRALIS 360 s hydraulickou rukou ze skladu dodavatele vzdáleného 1,7 km od místa staveniště soukromým dopravcem. Na místo zpracování se přemístí ručně a pomocí elektrické lanové vrátky. Výrobky pro ETICS se přepravují v původních obalech.

11.1.2.2 Skladování

Lepicí, stěrkové hmoty a omítky dodávané v suchém stavu budou skladovány v původních obalech v suchém prostředí. Lepicí, stěrkové hmoty a omítky dodávané v pastovité formě skladovány v původních obalech chráněných před mrazem a přímým slunečním zářením. Desky tepelné izolace skladovány v suchém prostředí a chráněné před mechanickým poškozením. Desky EPS musí být chráněny před UV zářením a působením chemických rozpouštědel. Skleněná síťovina bude uložena v rolích na svislo v suchém prostředí a chráněna před tlakovým namáháním způsobující trvalé deformace a UV zářením. Hmoždinky skladovány nejlépe v původních obalech chráněné před mrazem a UV zářením. Penetrační nátěry v původních obalech chráněné před mrazem a přímým slunečním zářením. Lišty uloženy podélně na rovné podložce. Při skladování musí být dodržena lhůta skladovatelnosti. Veškerý materiál bude skladován v místnosti č. 115, tj. garáž.

11.1.3 Převzetí pracoviště

Před zahájením zateplení objektu musí být co do rozsahu i kvality přezkontrolováno řádné zhotovení a dokončení předcházejících konstrukcí a ostatních prací. Je zkontrolováno provedení svislých konstrukcí, jejich tvar a výška dle projektové dokumentace. Zkontroluje se rovinnost povrchů. Mezní hodnota odchylky rovnosti podkladu je maximálně 20 mm na délku 1m.

Před zahájením prací na zateplení objektu musí být dokončena montáž všech výplní otvorů.

Doporučuje se, aby byly ukončeny všechny mokré procesy - tedy práce vnášející do konstrukce ve větší míře technologickou vlhkost - např. omítání, provádění potěrů apod. Podklad konstrukce musí být převzatý bez biotického znečištění, jako např. napadení plísněmi, řasami apod. Podklad musí být řádně očištěný a následně ošetřený proti opětovnému napadení.

11.1.4 Pracovní podmínky

11.1.4.1 Teplota, vlhkost prostředí

Veškeré práce budou prováděny za příznivých klimatických podmínek. Teplota podkladu a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5 ° C.

Při aplikaci (nanášení) hmot je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti. Při podmínkách podporujících rychlé zasychání omítky (teplota nad 25° C, silný vítr, vyhřátý podklad apod.) musí být zváženy všechny okolnosti (včetně např. velikosti plochy) ovlivňující možnost správného provedení – napojování a strukturování.

11.1.4.2 Vybavenost staveniště

Rozvod elektrické energie bude zajištěn z rozvodné skříně. Vodovod bude napojen na veřejnou síť. Na staveništi budou umístěny dvě stavební buňky o maximálních rozměrech 3x5 m, které budou sloužit jako šatna a sklad drobného materiálu a nářadí. Základní hygienické podmínky budou zabezpečeny mobilním WC s umývánou.

Staveniště bude oploceno do výšky 2,0 m proti vniknutí nepovolaných osob.

11.1.4.3 Instruktaž pracovníků

Nedílnou součástí při zajišťování všech výrobních úkolů a prací je i zajištění maximální péče o ochranu zdraví při práci všech pracujících. Všichni pracovníci musí být proškoleni BOZP, jde zejména o požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky dle nařízení vlády č.362/2005 Sb.

11.1.5 Personální obsazení

5 x Izolatér

5 x Omítkář tř. 7

3 x Omítkář tř. 4

5 x Stavební dělník

4 x Lešenář

1 x Řidič nákladního automobilu

11.1.6 Stroje a pracovní pomůcky

11.1.6.1 Elektrické přístroje

Elektrické ruční míchadlo BOSCH GRW 12 E, elektrická ruční vrtačka s příklepem NAREX EVP 13 H-2 C, vrtáky a prodlužovacím kabelem, elektrický lanový vrátek CAMAC MINOR P-150, propan-butanový hořák + regulátor Matrix + propan-butanová láhev 10 kg.

11.1.6.2 Nástroje a pracovní pomůcky

Čisticí prostředky na fasádu, zednické nářadí z nerezové oceli nebo z plastických hmot, nůž na řezání tepelné izolace, nůžky na výztužnou síť, hladítko s brusným papírem, hladítko z nerezové oceli, z umělé hmoty a pěnového polystyrenu, rohové hladítko z nerezové oceli, zubové stěrky a špachtle, kalibrovaná kontrolní lať délky 2 m a klínek, vodováha, skládací metr, teploměr umožňující měření teplot vzduchu a teplot povrchu, kladivo nebo palička na hmoždinky.

11.1.6.3 Osobní ochranné pracovní pomůcky

Pracovní oděv, bezpečnostní boty, helma, ochranné rukavice, ochranné brýle.

11.1.7 Pracovní postup

11.1.7.1 Montáž lešení

11.1.7.1.1 Pojízdné lešení – Varianta 1

Budou použity dva druhy pojízdných lešení firmy ALFIX – Alufix 5200 a Alufix 6000. Pro přehledné znázornění záběrů lešení slouží výkres č. C.11.10, ve kterém jsou znázorněny jednotlivé pojezdy a pracovní výšky, v nichž budou probíhat práce na ETICS PS. Pojízdné lešení vyhovuje ČSN 73 8101 - Lešení. Společná ustanovení, ČSN 73 8102 - Pojízdná a volně stojící lešení, ČSN EN 1004 - Pojízdná pracovní dílcová lešení. Materiály, rozměry, návrhová zatížení, požadavky na provedení a bezpečnost je v souladu s nařízením vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

11.1.7.1.1.1 Montáž pojízdného lešení ALUFIX 5200, ALUFIX 6000

11.1.7.1.1.1.1 Montáž pojízdného základu

11.1.7.1.1.1.1.1 Montáž základového nosníku s pojezdovými koly

Do každého pojezdového rámu (nebo vertikálního rámu) se zasunou dvě pojezdová kolečka a vřetenovou matkou se zajistí křídlovým šroubem tak, že zasáhne do otvorů nosníku.



Obr. 11.1-1: Montáž základového nosníku s pojezdovými koly

11.1.7.1.1.1.1.2 Zajištění pojezdového kola

Pojezdová kolečka se zajistí sešlápnutím brzdy dolů.



Obr. 11.1-2: Zajištění pojezdového kola

11.1.7.1.1.1.3 Spojení pojízdných ocelových rámu

Pojízdné ocelové rámy se k sobě spojí ztužující příhradou. Tím je zajištěna dostatečná stabilita pro další montáž.



Obr. 11.1-3: Spojení pojízdných ocelových rámu

11.1.7.1.1.1.2 Nasazení svislého rámu do středu nebo ke straně

Spojení vertikálního rámu a pojízdného ocelového rámu je nutné zajistit pojistkami.



Obr. 11.1-4: Nasazení svislého rámu

11.1.7.1.1.1.3 Montáž diagonálního ztužení

Nejprve bude položena diagonála horním koncem na předepsanou příčel a zatažena, dokud hák nezaskočí a nezajistí se. Diagonály musí být umístěny na spodní trubce základového nosníku a přiléhat k svislé trubce rámu. Musí být po obou stranách lešení opačným směrem.

11.1.7.1.1.1.4 Zavěšení podélných vzpěr

Pro větší ztužení při montáži se dočasně umístí podélná vzpěra.

11.1.7.1.1.1.5 Vyrovnání pojízdného základu

Pojízdný základ bude vyrovnán pomocí vodováhy podélně i příčně. Poté opět budou utaženy křídlové šrouby.

11.1.7.1.1.6 Zavěšení všech stabilizačních závaží

Budou zavěšena všechna stabilizační závaží, která jsou požadována pro konečnou montáž.



Obr. 11.1-5: Stabilizační závaží

11.1.7.1.1.7 Montáž mezipatra

11.1.7.1.1.7.1 Zavěšení montážní podlahy

Zavěsit na nejvyšší příčel svislého rámu. Jako montážní podlaha může být použita buď podlaha s poklopem nebo dvě fošny nejméně 28 cm široké, 4,5 cm tlusté a 304 cm dlouhé.

11.1.7.1.1.7.2 Nasunutí svislého rámu

Na vertikální rám se nasune další. Spoj se zajistí pojistkami.



Obr. 11.1-6: Nasunutí svislého rámu

11.1.7.1.1.7.3 Ztužení diagonálami

Diagonála se zavěsí na stejnou příčel, na které je umístěna poslední diagonála.



Obr. 11.1-7: Ztužení diagonálami

11.1.7.1.1.1.7.4 Zavěšení podélné vzpěry

Podélné vzpěry se umístí cca do 1 m od poslední podlažky po obou stranách lešení.

11.1.7.1.1.1.7.5 Převěšení montážní podlahy

Zavěsit montážní podlahu na 7. příčel svislého rámu.



Obr. 11.1-8: Zavěšení montážní podlahy

Pro další mezipatra opakovat body 11.1.7.1.1.1.7.2 až 11.1.7.1.1.1.7.5.

11.1.7.1.1.1.8 Montáž pracovní podlahy

11.1.7.1.1.1.8.1 Nasunutí svislého rámu

Nasunout další vertikální rám a zajistit pojistkami.

11.1.7.1.1.1.8.2 Zavěšení dvoutyčového zábradlí

Zavěsit max. na předposlední příčel. Dvoutyčové zábradlí držet šikmo mezi svislými rámy v předepsané výši a poté přímo zavěsit.

POZOR: Přitom se musí háky umístit mezi oba nýty na příčli!

11.1.7.1.1.1.8.3 Zavěšení podlahy s poklopem

Nejprve vyháknout podlahu s poklopem a zavěsit o jednu příčel pod rámem dvoutyčového zábradlí, tak jako u pracovní podlahy.

11.1.7.1.1.8.4 Rozevření a nasunutí okopové zarážky



Obr. 11.1-9: Okopová zarážka

11.1.7.1.1.1.9 Kotvení

11.1.7.1.1.1.9.1 Kotvení opřením

Tento způsob kotvení se používá při montáži ke straně, např. u stěny domu. Umožňuje to rychlé pojiždění lešení. Spojka je pevně našroubována na svislém rámu a kotva je opřena o zed'.

11.1.7.1.1.1.9.2 Pevné kotvení

Tato metoda slouží k pevnému ukotvení ke stěně domu. Při ní se používá hmoždinka s kotevním šroubem. Potom se hák zavěsí do oka kotevního šroubu a spojkou se kotva připevní k svislému rámu.

11.1.7.1.1.1.10 Demontáž

Pojízdné lešení se demontuje v obráceném pořadí. Také při demontáži je třeba používat montážní podlahy v max. odstupu 7 příčlů. Díly nesmí být shazovány.

11.1.7.1.1.2 Technické údaje

11.1.7.1.1.2.1 ALUFIX 5200

Na základě výkresu č. C.11.10 jsou použita pojízdná lešení typu 5202, 5203, 5204, 5205, 5206, 5207, musí být dodržena montáž všech prvků dle tab. 11.1-5.

Tab. 11.1-5: Technické parametry a prvky ALUFIX 5200

TYP	5202	5203	5204	5205	5206	5207
pracovní výška (m)	3,20	4,30	5,60	6,75	7,60	8,70
výška lešení (m)	2,45	3,55	4,85	6,00	6,80	7,95
výška podlahy (m)	1,20	2,30	3,60	4,75	6,50	6,70
váha (kg)	62	96	112	120	141	185
vertikální rám 1,96 m	2	2	4	4	6	6
vertikální rám 1,12 m	0	2	2	2	0	2
zábradlí	2	3	3	3	3	3

podlážka bez otvoru	1	0	0	1	0	0
podlážka s otvorem	0	1	1	0	2	2
diagonála	2	2	4	6	6	8
podélná vzpěra	0	0	0	2	4	4
pojezdová kolečka 200 mm	4	4	4	4	4	4
pojistka	4	12	16	16	20	20
pojízdný ocelový rám	0	2	2	2	2	2
stabilizátor	0	0	0	0	0	2
okopová zarážka	0	4	4	4	4	4

11.1.7.1.1.2.2 ALUFIX 6000

Na základě výkresu č. C.11.10 jsou použita pojízdná lešení typu 6009, 6010, 6011, 6012, musí být dodržena montáž všech prvků dle tab. 11.1-6.

Tab. 11.1-6: Technické parametry a prvky ALUFIX 6000

TYP	6008	6009	6010	6011	6012
pracovní výška (m)	9,55	10,65	11,50	12,60	13,45
výška lešení (m)	8,80	9,90	10,75	11,90	12,70
výška podlahy (m)	7,55	8,65	9,50	10,60	11,40
váha (kg)	335	392	396	424	508
vertikální rám 1,96 m	8	8	10	10	12
vertikální rám 1,12 m	0	2	0	2	0
zábradlí	2	2	2	2	2
podlážka bez otvoru	2	2	2	2	2
podlážka s otvorem	2	3	3	3	3
diagonála	8	10	10	12	12
podélná vzpěra	3	5	5	5	5
pojezdová kolečka 200 mm	4	4	4	4	4
pojistka	16	20	20	24	24
pojízdný ocelový rám	2	2	2	2	2
ztužující příhrada	1	1	1	1	1
okopová zarážka	1	1	1	1	1

11.1.7.1.2 Trubkové lešení – Varianta 2

Pro trubkové lešení bylo použito ocelových trubek svařovaných o jmenovité světlosti 40 mm z oceli 11 375. Statické hodnoty viz tab. 11.1-7. Trubkové lešení bylo navrženo na základě ČSN 73 80107 – Trubková lešení.

Tab. 11.1-7: Statické hodnoty trubek

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 ²	460

Moment setrvačnosti	I	mm^4	$117,685 \cdot 10^3$
Průřezový modul	W	mm^3	$4,868 \cdot 10^3$
Poloměr setrvačnosti	i	mm	16,0
Hmotnost na 1 m délky		kg	3,61

11.1.7.1.2.1 Montáž trubkového lešení

11.1.7.1.2.1.1 Pokládka podkladních prahů

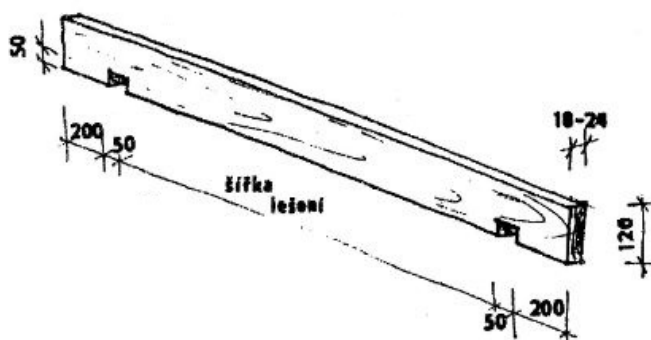
Na upravený, zhutněný a odvodněný terén se položí podkladní prahy – podložky, tj. fošny 4 až 6 m dlouhé, 25 až 30 cm široké, 5 cm tlusté, které se při zakládání na rovině, popř. při malém sklonu podkladu kladou zpravidla rovnoběžně s podélnou osou lešení. V osově vzdálenosti podle výkresu č. C.11.8, C.11.9 se položí druhá řada.

11.1.7.1.2.1.2 Uložení nánožek

Nánožky se kladou na podložky (prkna, fošny) a zajišťují se proti posunutí. Na předem rozmístěné podložky se uloží nánožky ve vzájemně podélné a příčné vzdálenosti, která odpovídá délce pole a šířce lešení, rozměry se odměřují s výhodou odměrnými latěmi, viz obr. 11.1-11. Jednu řadu nánožek (vnitřní) přibijeme – každou nánožku dvěma hřebíky.



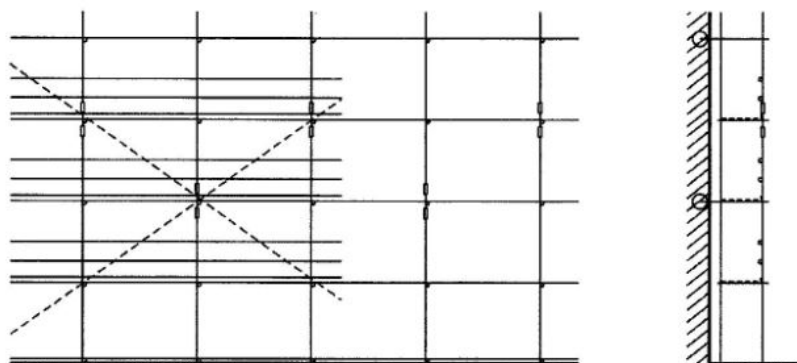
Obr. 11.1-10: Nánožka



Obr. 11.1-11: Odměrná lať

11.1.7.1.2.1.3 Montáž nosných sloupků

Nosné sloupky se nasazují na nánožky a musí být svislé. Jako první řadu sloupků se použijí trubky délky 4m a 6 m a vzájemně se střídají tak, aby k nastavování sloupků nedocházelo u vedlejších trubek ve stejném patře. Nosné sloupky se nastavují pouze osově pomocí nastavovacích spojek, a to do vzdálenosti 0,4 m od styčnicku. Nastavování sousedních sloupků musí být v obou směrech vzájemně vystřídáno. Příklad řešení je na obr. 11.1-12. Jeden pracovník drží sloupky, zatímco druhý na ně připevňuje příčnický, stabilita takto vzniklého rámu se zajistí provizorně vzpěrou. Stejný postup je při montáži sousední dvojice sloupků – na vedlejší nánožky se postaví další dvojice sloupků, propojí se příčnický a stabilita se opět zajistí provizorní vzpěrou.

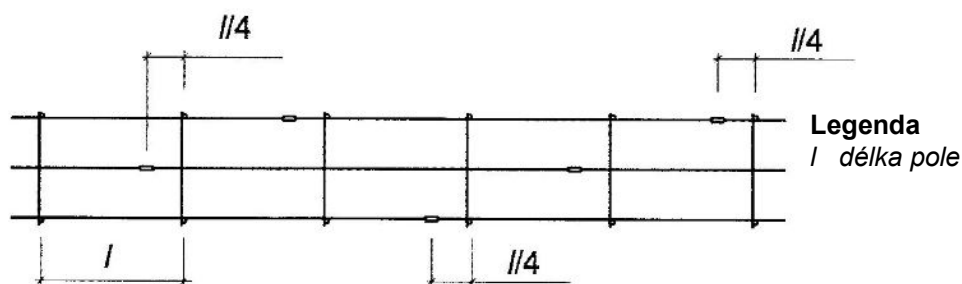


Obr. 11.1-12: Nastavení nosných sloupků

11.1.7.1.2.1.4 Připevnění podélníků

Podélníky řadového lešení se připevňují zpravidla k vnitřním stranám sloupků, vždy však symetricky k podélné ose lešení. Musí přesahovat osu krajních sloupků alespoň o 100 mm. V případě, že k nim mají být připojena ztužidla úhlopříčného ztužení, počítá se tento přesah od osy vnější trubky. Olovnicí kontrolujeme svislost sloupků a vodováhou vodorovnost příčníků a podélníků.

Podélníky se nastavují osově v první a poslední čtvrtině pole. Nastavování sousedních podélníků musí být vzájemně vystřídáno. Příklady nastavení podélníků jsou na obr. 11.1-13.



Obr. 11.1-13: Nastavení podélníků

11.1.7.1.2.1.5 Příčnky

Příčnky musí přesahovat osu sloupků, popř. podélníků alespoň o 100 mm. V případě, že k nim mají být připojena ztužidla úhlopříčného ztužení, počítá se tento přesah od osy vnější trubky.

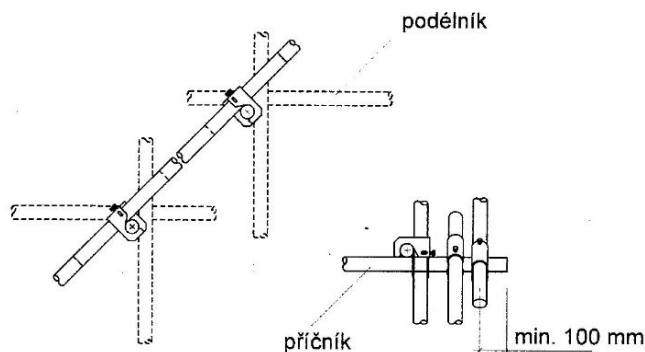
Nastavování příčníků se u řadových lešení nedovoluje.

11.1.7.1.2.1.6 Úhlopříčné ztužení podélné

U paty prvního sloupku (těsně nad nánožkou) bude připevněna spojka příčka, která slouží k připevnění podélného ztužení. Na podélné ztužení budou použity trubky 6 m dlouhé. Úhlopříčné ztužení podélné probíhá křížově po celé podélné vnější ploše lešení až ke styčnickům nejvyššího vodorovného ztužení. Ztužení bude provedeno nejméně

v každém čtvrtém poli. Poté se odstraní provizorní zapření, neboť se již vytvořila část lešení, které má dostatečnou tuhost.

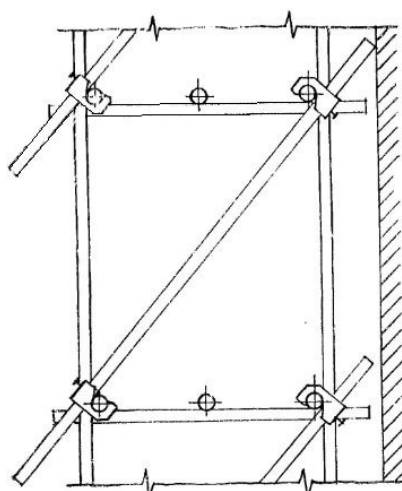
Úhlopříčná ztužidla se nastavují ve styčnicích na sloupkových příčnicích s přesahováním volných konců, viz obr. 11.1-14.



Obr. 11.1-14: Nastavení podélných úhlopříčných ztužidel

11.1.7.1.2.1.7 Úhlopříčné ztužení příčné

Úhlopříčné ztužení příčné se provádí jednoduchými ztužidly zpravidla v jednom směru po celé výšce lešení, a to v rovinách krajních, popř. i mezilehlých sloupků.



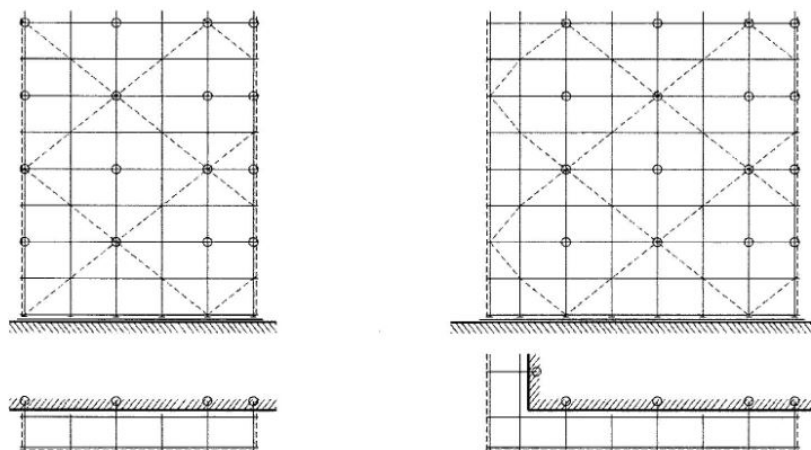
Obr. 11.1-15: Příčné ztužení

Stejně se postupuje dále po celé délce požadovaného lešení.

11.1.7.1.2.1.8 Kotvení a vzepření

Řadové lešení se kotví ve styčnicích, především v místech křížení úhlopříčného ztužení podélného. Kotveny musí být všechny krajní sloupky.

Kotven bude nejméně každý druhý mezilehlý sloupek. Vzdálenost jednotlivých kotev po výšce nebude větší než 4,0 m. Příklad kotvení je na obr. 11.1-16.

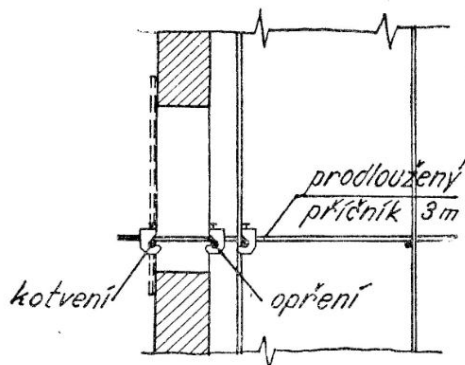


Obr. 11.1-16: Příklad kotvení a ztužení řadového trubkového lešení

Kotvení musí zamezit pohybu trubkového lešení ve směru příčném, popř. podélném.

Do výšky 4,2 m lze kotvení nahradit vzepřením. Vzpěry se přichycují k lešení ve styčnicích ve stejných místech jako kotvy.

Kotvení lešení do oken stavby bude provedeno pomocí prodloužených příčníků (příčník dlouhý nahradíme dlouhým 3 až 4 m). Uvnitř a zvenčí zdi se upevní na příčník podélné trubky 2 m dlouhé a zamezí se tak pohybu lešení ve směru příčném. Spojky použité při kotvení nasunujeme na příčník a do háků uchopíme trubky podélné, přičemž háky směřují ke zdi, viz obr. 11.1-17.

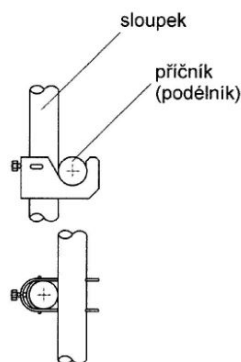


Obr. 11.1-17: Příklad kotvení oknem

11.1.7.1.2.1.9 Osazení spojek

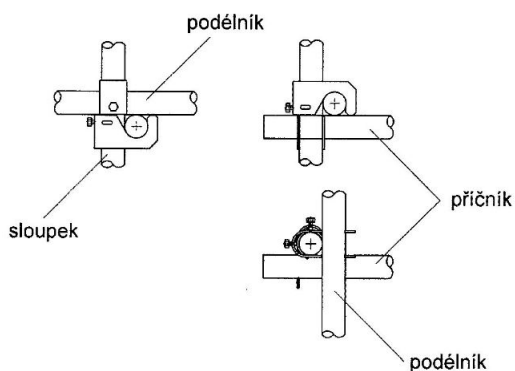
Spojky musí být osazeny přesně podle pokynů a návodů výrobce.

Upínací spojka háková musí být osazena tak, aby tlaková síla na ni působící směřovala dovnitř háku. Při montáži vodorovného ztužení (podélníků, příčníků), popř. vzpěr musí být upínací nosná spojka osazena otevřenou stranou háku nahoru. Spojka se nasazuje na sloupek a do háků se zasune vodorovná nosná trubka. Spojení dvou trubek (jednoduchý styčnick), viz obr. 11.1-18.



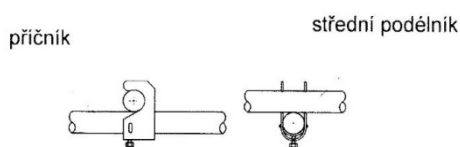
Obr. 11.1-18: Jednoduchý styčník

Osazovat hákovou spojku otevřenou stranou háku dolů nebo z boku lze pouze u trubek uložených na nosných součástech vodorovného ztužení, viz příklad zdvojeného styčníku na obr. 11.1-19 nebo připevnění středního podélníku na obr. 11.1-20.

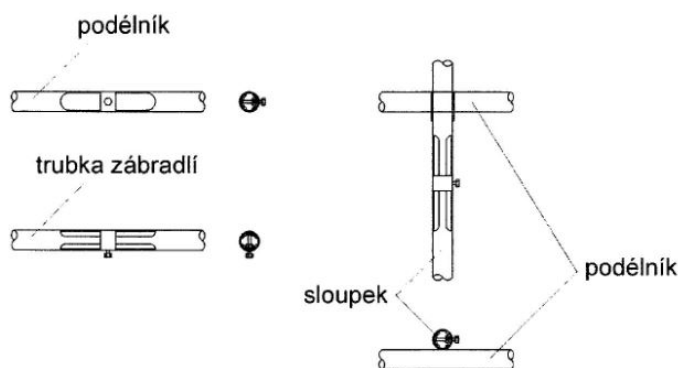


Obr. 11.1-19: Zdvojený styčník

Nastavovací spojka vystavená ohybovému namáhání se osazuje tak, aby působícím zatížením byla namáhána ohybem ve směru své největší příčné tuhosti. Příklady osazování nastavovacích spojek segmentových uvádí obr. 11.1-21.



Obr. 11.1-20: Připevnění středního podélníku



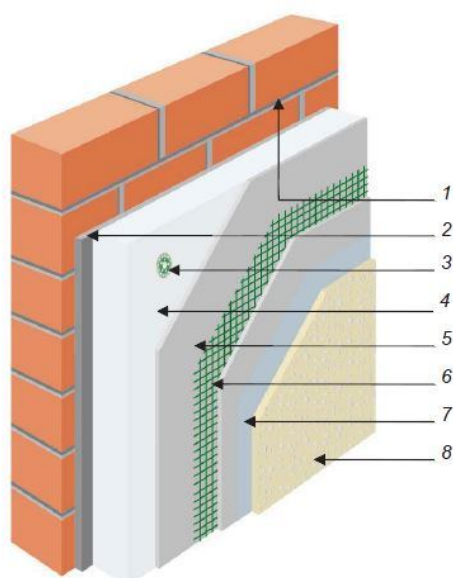
Obr. 11.1-21: Osazení nastavovací spojky segmentové

Před montáží dalšího patra se položí první pracovní podlaha, nainstaluje žebřík a po výstupu na tuto podlahu se osadí bezpečnostní prvky (zábradlí, kotvení apod.).

Obdobným způsobem se pokračuje při montáži dalších pater.

11.1.7.2 Pracovní postup ETICS

11.1.7.2.1 Skladba systému ETICS PS



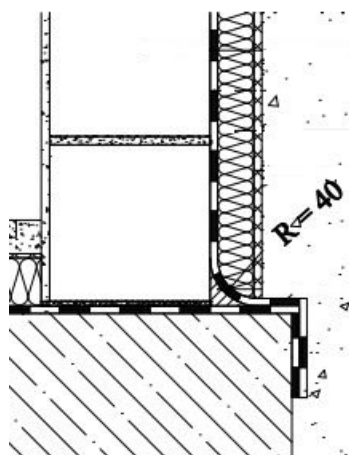
- 1 Podkladní konstrukce
- 2 Lepicí a stěrkový tmel
- 3 Mechanické kotvení – talířová hmoždinka
- 4 Tepelná izolace
- 5 Lepicí a stěrkový tmel
- 6 Armovací tkanina
- 7 Podkladní nátěr
- 8 Povrchová úprava

Obr. 11.1-22: Skladba systému ETICS PS

11.1.7.2.2 Hydroizolace soklu

Před zateplením soklové části objektu je nutné nejprve provedení svislé hydroizolace. Bude provedena modifikovaným asfaltovým pásem tl. 3 mm (SKLOELAST) na penetrovaný povrch do výšky 300 mm nad terénem. Vodorovná hydroizolace bude napojena na svislou hydroizolaci pomocí tzv. zpětného spoje, viz obr. 11.1-23, 11.1-24.

Pásky budou pokládány s přesahem min. 12-14 cm. Pro kvalitní provedení nesmí vzniknout u přesahů žádné nenatavené oblasti, kapsy, vlnky apod. Pokládka pasů bude zhotovena technologií celoplošného natavení propan-butanovým hořákem.



Obr. 11.1-23: Detail zpětný spoj



Obr. 11.1-24: Zpětný spoj

11.1.7.2.3 Zateplení soklu

Pro tepelnou izolaci soklu je použit tepelně izolační materiál s nízkou nasákavostí a vysokou mechanickou odolností ISOVER EPS PERIMETR tloušťky 50 mm.

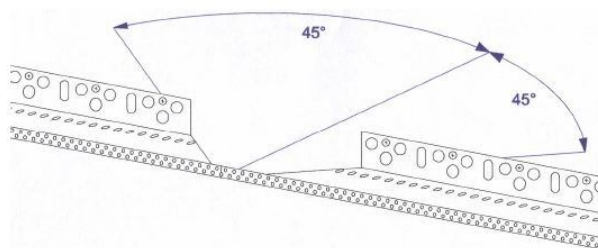
Pro zajištění životnosti zateplení soklové části stavby je třeba zajistit, aby voda stékající po fasádě stavby byla odvedena pomocí okapní hrany soklového profilu a nezatékala do spáry mezi zateplením fasády a soklové části, k tomu také napomáhá instalovaná těsnící páska EJOT tloušťky 1,5 mm.

Postup montáže ETICS soklové části je stejný jako provedení ETICS fasády, který bude popsán blíže v další části této práce.

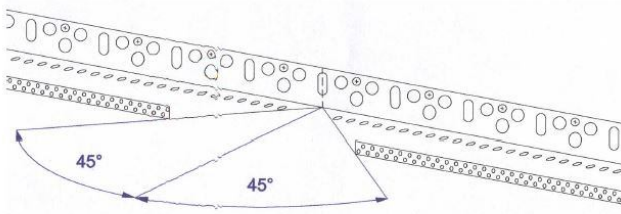
11.1.7.2.4 Zateplení fasády

11.1.7.2.4.1 Založení zakládací lišty

Šířka zakládacího profilu musí odpovídat použité tloušťce izolantu. Montáž zakládacích profilů se provádí od rohů. Pro vytvoření rohů se předem upraví zakládací profil podle úhlu rohu stavby, tzn. seříznutím profilu pod úhlem 45°, viz obr. 11.1-25, 11.1-26. Mezi takto osazené rohové profily se doplní rovné díly lišt. Nejmenší zbytek zakládacího profilu by neměl být menší než 30 cm. Profily se osazují s 2 – 3 mm mezerou mezi konci profilů a kotví se 3 kusy zatloukacích hmoždinek na 1 m. K jejich případnému vyrovnání se použijí distanční podložky (tl. 1 – 10 mm). K napojení profilů je používají plastové spojky, viz obr. 11.1-28. Spára mezi profily a podkladem musí být utěsněna lepicí hmotou. Okapní hrana hliníkové zakládací lišty bude opatřena soklovým nástavcem s okapnicí.



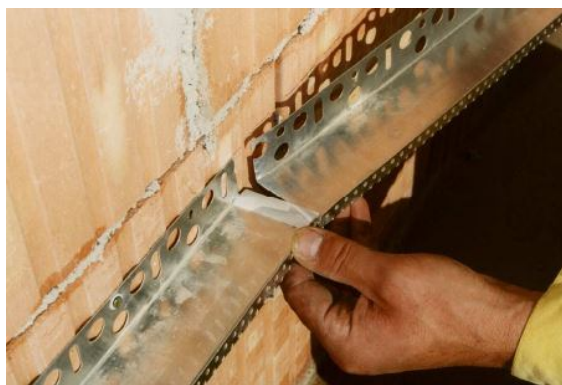
Obr. 11.1-25: Vnější roh



Obr. 11.1-26: Vnitřní roh



Obr. 11.1-27: Připevnění základací lišty zatloukáací hmoždinkou



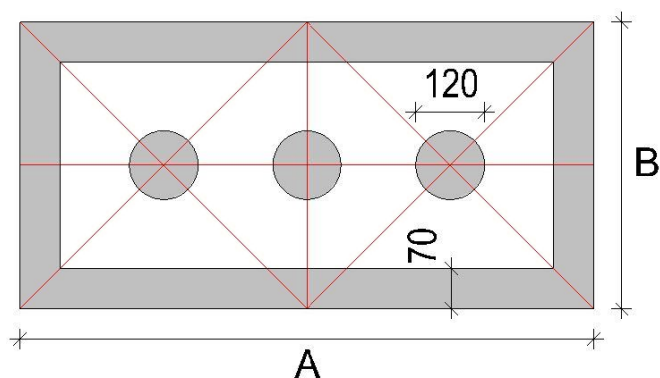
Obr. 11.1-28: Spojení soklových profilů spojkou

11.1.7.2.4.2 Příprava lepicí hmoty

Pro nalepení tepelně-izolačních desek bude použita jednosložková prášková hmota na bázi cementu WEBER.TMEL 700 pro nalepení tepelné izolace soklu WEBER.THERM ELASTIK. Hmota se připraví postupným vmícháním jednoho pytle suché směsi (25 kg) do cca 6 l čisté vody pomocí elektrického míchadla. Doba míchání je 2-5 minut.

11.1.7.2.4.3 Lepení tepelně-izolačních desek

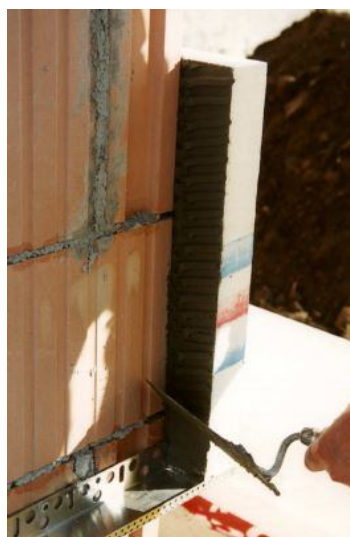
Desky tepelné izolace se lepí přitlačením na podklad ve směru zdola nahoru na vazbu bez křížových spár, lepí se pomocí obvodového rámečku širokého 50 až 80 mm a 3 vnitřních terčů tak, aby po přiložení a přitlačení desky k podkladu vznikl lepený spoj minimálně 40-60% přilepené plochy desky (dle varianty povrchové úpravy). Tento způsob lepení umožňuje částečně eliminovat přípustné nerovnosti podkladu, viz obr. 11.1-29.



Obr. 11.1-29: Obvodový rámeček plocha slepu 40%

Desky se lepí vždy těsně na sraz. Lepicí hmota nesmí při jejím nanášení zůstat na bočních plochách desek tepelné izolace, ani na ně být při jejich osazování vytlačena. Pokud k tomu dojde, musí být z těchto míst neprodleně odstraněna, viz obr. 11.1-30. Pokud vzniknou spáry mezi deskami tepelné izolace s šířkou větší než 2 mm, musí se vyplnit tepelně-izolačním materiálem, viz obr. 11.1-32. Spáry mezi deskami EPS-F šířky do 4 mm je možné vyplnit pěnovou hmotou (PUR pěnou). Vyplnění spár musí být

provedeno tak, aby byla dodržena rovinnost vrstvy tepelně-izolačního materiálu a spáry byly vyplněny v celé tloušťce desek. Pokud to charakter konstrukce umožňuje, lepí se vždy celé desky tepelné izolace. Použití zbytků desek je možné jen v případě, že jejich šířka je nejméně 150 mm. Takové zbytky desek se neosazují na nárožích, v koutech, v ukončení ETICS na stěně nebo podhledu a v místech navazujících na ostění výplní otvorů. Rozmístí se jednotlivě v ploše ETICS. Svislý rozměr uložené desky nelze zajišťovat skládáním zbytků desek na sebe.



Obr. 11.1-30: Odebrání malty při lepení desek v nároží

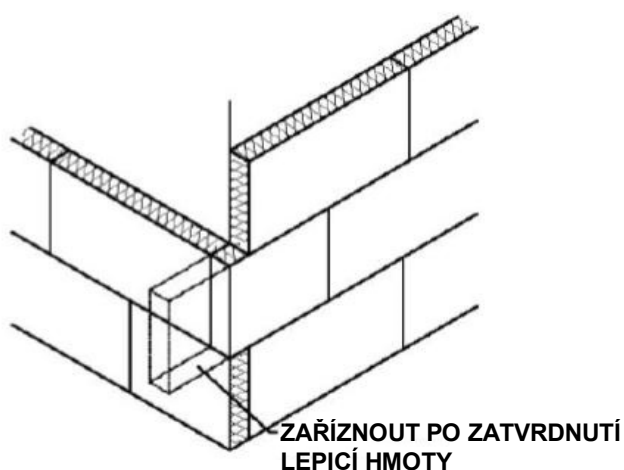


Obr. 11.1-31: Čistý spoj



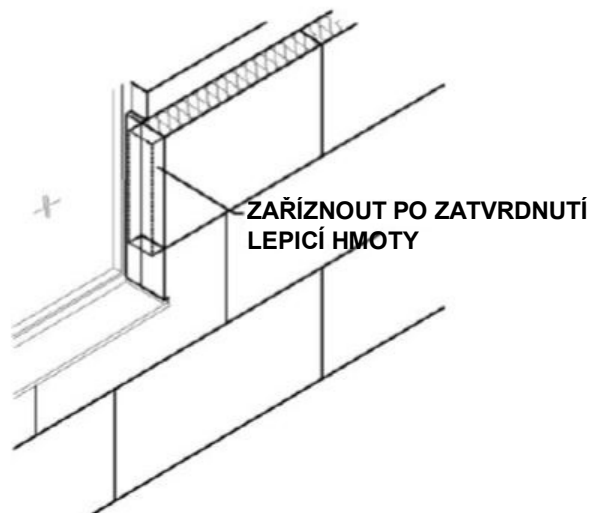
Obr. 11.1-32: Vyplnění mezery klínem z tepelné izolace

Na nárožích musí být desky tepelné izolace lepeny po řadách na vazbu. Doporučuje se lepit desky s přesahem oproti konečné hraně nároží. Následně po zatvrdnutí lepicí hmoty se přesah pečlivě zařízne a případně zabrousí, viz obr. 11.1-33.



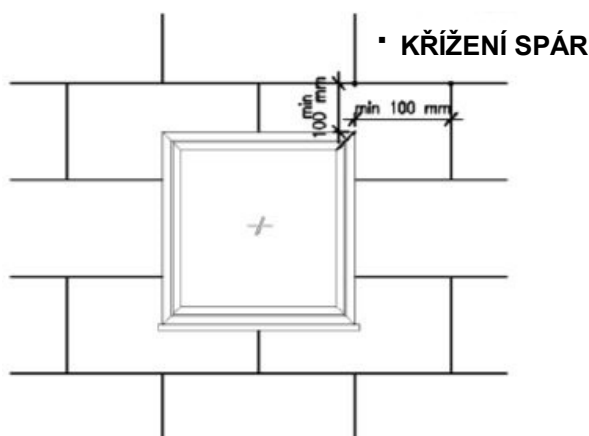
Obr. 11.1-33: Nároží

U ostění otvorů se provádí nalepení desek v ploše nejlépe s přesahem a po zatvrdnutí lepicí hmoty se provede jejich srovnání s vnitřní plochou, viz obr. 11.1-34.



Obr. 11.1-34: Lepení tepelné izolace u ostění

Při lepení izolantu u rohů otvorů nesmí docházet k průběžné spáře ve vodorovném ani svislém směru, přebývající část desky se dodatečně odřízne. Křížení spár tepelné izolace musí být nejméně 100 mm od rohů otvorů, viz obr. 11.1-35.



Obr. 11.1-35: Správné provedení lepení izolantu u rohů otvorů

11.1.7.2.5 Zabudování hmoždinek

Mechanické upevnění ETICS je navrženo dle ČSN 73 2902 – Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem. Návrh mechanického upevnění, rozmístění hmoždinek a počet hmoždinek na m² je podrobně řešen v kapitole 11.3.

Jako kotevní materiál byly zvoleny talířové hmoždinky EJOTHERM NTK U. Pro kotvení tepelné izolace ve fasádní části jsou zvoleny hmoždinky délky 130 mm a v soklové části 110 mm.

Hmoždinky se osazují po zatvrdnutí lepicí hmoty tak, aby nedošlo k posunu izolantu a k narušení jeho rovinnosti po 24 až 72 hodinách od nalepení. Hmoždinka musí být

osazena pevně bez pohybu a její talíř je zapuštěn max. 1 mm pod povrch izolantu nebo osazen do roviny s povrchem izolační desky. Vlivem hlubokých zapuštění talířků hmoždinek vyplněných lepicí a stěrkovou hmotou dochází k vykreslování hmoždinek na fasádě v zimním období.

Hmoždinky musí být kotveny až do nosné konstrukce obvodového pláště. Vrt pro osazení hmoždinky musí být prováděn kolmo k podkladu. Průměr vrtáku odpovídá průměru talířové hmoždinky, tj. 8 mm. Hloubka provedeného vrtu musí být o 10 mm delší než je předepsaná kotevní délka použité hmoždinky. Nejmenší vzdálenost osazení hmoždinky od krajů stěny podhledu je 100 mm.

Hmoždinky jsou dodávány v předmontovaném stavu s trnem nasazeným v hmoždince. Hmoždinka se nasune do otvoru a usadí tak, aby talířek dosedl na izolant, v případě potřeby se lehkým poklepáním na předmontovaný trn zasune do otvoru. Pokud je odpor proti usazení hmoždinky větší a mohlo by dojít k jejímu předčasnému rozevření, lze hmoždinku usadit poklepem na talířek vedle trnu. Je-li odpor při usazování hmoždinky příliš velký a hmoždinku nelze popsaným způsobem úplně zasunout do otvoru, je zřejmě příliš opotřeбенý vrták a je ho nutné vyměnit. Po správném usazení se hmoždinka několika údery upevní tak, aby talíř byl zapuštěn do izolantu a povrch hlavy trnu lícoval s povrchem talířku.

11.1.7.2.6 Úprava povrchu izolantu a vyztužení exponovaných míst

11.1.7.2.6.1 Přebroušení povrchu izolantu

Po ověření rovinatosti povrchu se případné nerovnosti upravují přebroušením brusným papírem na hladítku většího rozměru, např. 250x500 mm, viz obr. 11.1-36. Po broušení izolantu před vytvářením základní vrstvy je důležité podklad dobře očistit od volných částic. Při správném postupu lepení a dodržení rovinnosti není nutné povrchové úpravy desek broušením provádět.



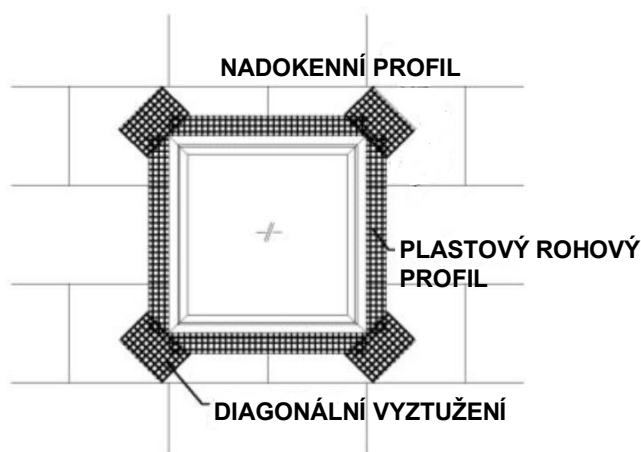
Obr. 11.1-36: Přebroušení povrchu izolantu

11.1.7.2.6.2 Vyztužení exponovaných míst

Všechny volně přístupné hrany a rohy např. nároží objektů, ostění otvorů apod. budou vyztuženy plastovým rohovým profilem – WEBER ROH KOMBI PVC s výztužnou skleněnou síťovinou 10x10 vtačením do předem nanesené vrstvy stěrkové hmoty, viz obr. 11.1-37. Stejným způsobem budou vyztuženy vnitřní rohy pomocí plastového rohového profilu s výztužnou skleněnou síťovinou WEBER ROH KOMBI PVC VNITŘNÍ. Rohy otvorů se vyztuží diagonálně umístěnými pruhy skleněné síťoviny o rozměrech min. cca 200 x 300 mm opět vtačením do předem nanesené stěrkové hmoty, viz obr. 11.1-38.



Obr. 11.1-37: Vyztužení nároží



Obr. 11.1-38: Diagonální vyztužení v místě stavebních otvorů

K zajištění odkapu vody u nadpraží bude použit plastový nadokenní profil se skleněnou síťovinou a okapničkou WEBER OKENNÍ.

11.1.7.2.7 Vytvoření základní vrstvy

11.1.7.2.7.1 Příprava stěrkové hmoty

Pro základní vrstvu izolačních desek soklové části bude použita jednosložková prášková hmota na bázi cementu WEBER.TMEL 700. Hmota se připraví postupným vmícháním jednoho pytle suché směsi (25 kg) do cca 6 l čisté vody pomocí elektrického míchadla. Doba míchání je 2-5 minut.

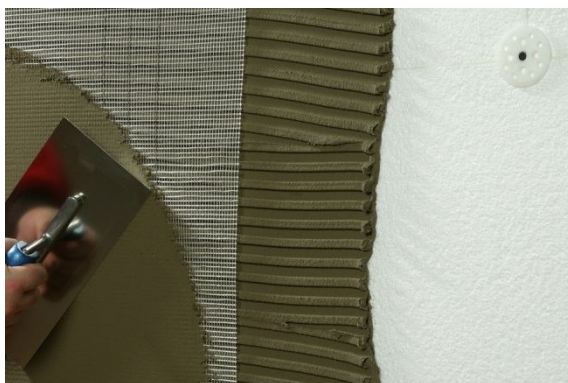
Pro základní vrstvu izolačních desek fasádní části bude použit tmel na disperzní bázi s vysokou odolností proti nárazům, zesílený uhlíkovými vlákny Capatect Carbon Spachtel, a to z důvodu použití barevného odstínu fasády s nízkým HBW indexem, tato problematika je blíže popsána v kapitole 11.4.

Tmel Capatect Carbon Spachtel je připraven k přímému zpracování a pouze se krátce promíchá. Za teplého počasí je možné upravit konzistenci malým přídavkem vody.

11.1.7.2.7.2 Provádění základní vrstvy

Provedení základní vrstvy soklové části a fasádní části se nijak neliší.

Základní vrstva se provádí plošným zatlačením skleněné síťoviny do stěrkové hmoty nanesené na podklad z izolantu tak, že se odvíjí pás síťoviny odshora dolů a zároveň se vtlačí nerezovým hladítkem do tmelu od středu k okrajům, viz obr. 11.1-39.



Obr. 11.1-39: Zatlačení skleněné síťoviny do stěrkové hmoty

Skleněná síťovina musí být uložena do předem nanesené stěrkové hmoty na povrchu izolantu a následně překryta stěrkovou hmotou. Po jejím zahlazení nerezovým hladítkem nesmí být viditelná skleněná síťovina. Pokud není skleněná síťovina dostatečně zakryta vrstvou stěrkové hmoty, je třeba provést aplikaci druhé vrstvy. Druhá vrstva stěrkové hmoty se provádí bezprostředně po první vrstvě do ještě měkké předchozí vrstvy stěrkové hmoty. Celková tloušťka základní vrstvy je obvykle 3 - 6 mm. Skleněná síťovina musí být v poloze 1/2 - 2/3 tloušťky základní vrstvy, blíže k vnějšímu líci. Vždy musí být dodrženo minimální krytí skleněné síťoviny vrstvou stěrkové hmoty nejméně 1 mm, v místech přesahů síťoviny a při použití disperzních stěrkových hmot nejméně 0,5 mm. Základní vrstva se síťovinou bude ukončena na soklovém profilu s okapnicí.

Jednotlivé pásy skleněné síťoviny se ukládají s minimálním přesahem 100 mm. Místa přesahů skleněné síťoviny (pásy i síť profilů) musí být provedeny tak, aby nebyla narušena rovinatost a bylo zajištěno minimální krytí síťoviny.

Povrch základní vrstvy nesmí vykazovat nerovnosti, které by se projeví následně v povrchové úpravě a tak znemožňovaly její správné provedení. Požadavek na rovinost základní vrstvy je určen především druhem omítky. Doporučuje se, aby hodnota odchyly rovinnosti na délku 1 m nepřevyšovala hodnotu odpovídající velikosti maximálního zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm, tzn. navržená finální povrchová úprava je zrnitosti 2 mm, pak hodnota odchyly rovinnosti je 2,5 mm na délku 1 m.

Spáry mezi systémem a jinou konstrukcí (např. oplechování nebo výplně otvorů apod.) budou upraveny pomocí příslušenství ETICS, a to plastovým ukončovacím profilem se skleněnou síťovinou WEBER UKONČENÍ sloužící k ukončení ETICS u okenního a

dvevního rámu, viz obr. 11.1-40. Okenní profily se osazují na okenní rám pomocí lepicí pěnové pásky.



Obr. 11.1-40: Ukončení ETICS u výplně otvorů pomocí ukončovacího profilu

Pro perfektní a trvalé napojení parapetu a omítky bude použit speciální profil WEBER PARAPETNÍ. Ten vytvoří pevné spojení mezi parapetní hranou a základní vrstvou. Profil zajišťuje těsné a pružné připojení k parapetu a brání tak pronikání vody do systému. Ten samý profil bude osazen na zvednutý okraj parapetu u ostění. Tato montáž zabrání vzniku tepelných mostů.

11.1.7.2.8 Montáž parapetů

Parapety budou připevněny pomocí parapetního profilu WEBER PARAPETNÍ. Profil bude připevněn lepicí hmotou, po zatvrdnutí lepidla se páska na profilu částečně sloupne a osadí se parapet. Parapet se nasune, odtrhne se páska po celé délce, na parapet se zatlačí a tím vznikne definitivní spojení mezi profilem a parapetem.



Obr. 11.1-41: Osazení parapetního profilu do lepicího tmele



Obr. 11.1-42: Nasunutí parapetu na profil s částečně odtrženou páskou

11.1.7.2.9 Zakrytí výplně otvorů

Po montáži všech okenních profilů budou zakryty výplně otvorů malířskou zakrývací fólií. Fólií budou zakryty i parapety.

11.1.7.2.9 Penetrace

Základní vrstva fasádní části bude před prováděním povrchové úpravy penetrována podkladním nátěrem CAPATECT PENETRACE (odstín – šedý, červený), který slouží ke zvýšení přídržnosti povrchové úpravy a ke snížení savosti podkladu. Soklová část bude penetrována podkladním nátěrem WEBER.PAS PODKLAD UNI MAR (odstín – hnědý). Penetrace bude prováděna po vyzrání základní vrstvy, minimálně však po 5 dnech. Podkladní nátěr se nanáší válečkem nebo štětcem. Následná povrchová úprava se provádí po zaschnutí penetračního nátěru dle místních klimatických podmínek, minimálně však po 12 hodinách.

11.1.7.2.10 Provádění povrchových úprav

Teplota podkladu a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5 ° C. Při nanášení je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti. Při podmínkách podporujících rychlé zasychání omítky (teplota nad 25° C, silný vítr, vyhřátý podklad apod.) musí zpracovatel zvážit všechny okolnosti (včetně např. velikosti plochy) ovlivňující možnost správného provedení – napojování a vytvoření struktury. Při podmínkách prodlužující zasychání (nízké teploty, vysoká relativní vlhkost vzduchu apod.) je třeba počítat s pomalejším zasycháním a tím možností poškození deštěm i po více než 8 hodinách.

Tenkvrstvé omítky se natahují na zaschlý podkladní nátěr směrem od shora dolů na tloušťku vrstvy danou velikostí zrna, tj. 2 mm. Pro fasádní část PS je zvolena silikonová tenkvrstvá omítka CAPAROL CARBON v barevných odstínech – 2303 HBW 25,0 (šedá), 1760 HBW 14,7 (červená). Soklová část bude řešena dekorativní omítkou WEBER. PAS MARMOLIT v barevném odstínu WEBER.PAS MAR1 G02 HBW 12,5. Při realizaci je třeba napojovat nanášený materiál takzvaně "živý do živého", tedy okraj nanesené plochy před pokračováním nesmí zasychat. Struktura se vytváří plastovým hladítkem ihned po nanášení. Tahy hladítka musí být stejnoměrné v celé ploše, zvláště v místech koutů, úrovní podlažek apod., viz obr. 11.1-44.



Obr. 11.1-43: Nanesení omítky na podklad



Obr. 11.1-44: Vytvoření struktury omítky

Styk vícebarevných odstínů omítky v jedné ploše, popř. ploch s odlišnou strukturou nebo pracovní spára, se vytvoří nalepením zakrývací pásky a jejím okamžitým stržením po zhotovení povrchové úpravy. Po jejím zaschnutí se přelepí zakrývací páskou již hotová hrana tak, aby nedošlo při pokračování k jejímu porušení, viz obr. 11.1-45.



Obr. 11.1-45: Přechody odstínů

Na výsledný barevný odstín omítky mají vliv i povětrnostní podmínky v době při aplikaci. Materiál ze stejné šarže, případně i kbelíku, může mít při rozdílných podmínkách při aplikaci, zvláště teplotě a vlhkosti okolí i podkladu, odlišný výsledný barevný odstín. Pro přípravu a zpracování omítek je třeba používat výhradně nerezové a plastové nářadí a pomůcky.

Obdobným způsobem bude provedena finální úprava soklové části.

Barevné provedení fasády bude provedeno dle výkresu č. C.11.4.

11.1.7.2.11 Demontáž lešení

Před demontáží lešení budou odstraněny ochranné zakrývací fólie výplně otvorů, osazeny větrací mřížky, hromosvod, svítidla, svodné potrubí.

Po odstranění lešení podle 11.1.7.1.1.10 budou otvory po kotvení opatřeny záslepkami z polystyrenu. Jde o kruhové polystyrenové záslepky vyřezané ze zbylých polystyrenových desek. Záslepky budou velikosti průměru kotev, budou zasazeny do otvorů po kotvách. Tyto záslepky budou zatřeny fasádní omítkou.

11.1.8 Jakost a kontrola kvality

11.1.8.1 Vstupní kontrola

- Kontrola připravenosti pracoviště;
- kontrola projektové dokumentace, její správnost, úplnost;
- lepení desek tepelné izolace - přítomnost určeného tepelně-izolačního materiálu, přítomnost lepicí hmoty, příslušenství ETICS;
- kotvení hmoždinkami - přítomnost kotevního materiálu, druh vrtáků, druh hmoždinek;

- kontrola montáže oken a dveří;
- provádění základní vrstvy - čistota a vlhkost podkladu, čistota a vlhkost desek tepelné izolace, přítomnost diagonálního zesilujícího vyztužení, přítomnost určeného zesilujícího vyztužení pro zvýšení odolnosti ETICS proti mechanickému poškození;
- provádění konečné povrchové úpravy - požadovaný barevný odstín, struktura, zrnitost a druh omítky, přítomnost určeného penetračního nátěru, čistota pracovní plochy – lešení.

11.1.8.2 Mezioperační kontrola

- Kontrola provedení hydroizolace – provedení zpětného spoje;
- lepení desek tepelné izolace – kontrola plochy a rozmístění lepicí hmoty, dodržování správné konzistence lepicí hmoty, dodržování určeného způsobu míchání lepicí hmoty, velikost spár mezi deskami a jejich případná úprava, vazba desek v ploše, na nároží a v oblasti výplní otvorů, provedení určeného ETICS na ostění výplní otvorů;
- kotvení hmoždinkami – způsob vrtání a osazování, druh hmoždinek, počet hmoždinek;
- provádění základní vrstvy – přesahy pásů sklotextilní síťoviny, uložení sklotextilní síťoviny bez záhybů, dodržování správné konzistence lepicí hmoty, dodržování určeného způsobu míchání lepicí hmoty, dodržování technologických přestávek;
- kontrola teploty ovzduší, podkladu a všech součástí ETICS musí být v celém průběhu realizace a zrání ETICS v rozmezí +5 °C až +30 °C;
- důsledné dodržování určených řešení konstrukčních detailů;
- kontrola lešení.

11.1.8.3 Výstupní kontrola

- Lepení desek tepelné izolace – přítomnost určeného příslušenství ETICS, rovinnost vrstvy tepelné izolace, celistvost vrstvy tepelné izolace;
- kotvení hmoždinkami – rozmístění hmoždinek, osazení hmoždinek, pevnost uchycení hmoždinek;
- provádění základní vrstvy – krytí sklotextilní síťoviny stěrkovou hmotou, celková tloušťka základní vrstvy;
- provádění konečné povrchové úpravy – výsledná struktura a barevnost, očištění okenních otvorů, parapetů apod.

Kontroly provádí stavbyvedoucí a stavební dozor investora.

11.1.9 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Všichni pracovníci budou proškoleni odborným pracovníkem BOZP. O tomto školení bude proveden zápis do stavebního deníku.

Pracovníci jsou povinni používat pracovní prostředky osobní ochrany, které jim poskytne zaměstnavatel. Ochranné a bezpečnostní pomůcky budou pravidelně kontrolovány, zda jsou udržovány v předepsaném stavu.

Veškeré práce budou provedeny v souladu s nařízením vlády č.591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi a vyhláškou č. 362/2005 Sb. O minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. Jde především o sedmý bod vyhlášky VII. Dočasné stavební konstrukce. Zde je popsáno, kdo a jak může provést návrh lešení, kdy je tato konstrukce bezpečná atd., viz kapitola 10.

11.1.10 Ekologie

Nakládání s odpady a jejich likvidace bude probíhat v souladu se zákonem č.185/2001 Sb. Jednotlivé odpady budou zařazeny podle Katalogu odpadů na základě vyhlášky č.381/2001 Sb.

Likvidace nepoužitelných zbytků hmot dodávaných v suchém stavu bude provedena jejich zakropením vodou a po jejich vytvrdnutí se deponují na skládku jako inertní stavební odpad.

Likvidace nepoužitelných zbytků hmot dodávaných v pastózním stavu bude provedeno zabezpečením přístupu vzduchu ke hmotě a po jejich vytvrdnutí se deponují na skládku jako inertní stavební odpad.

Likvidace nepoužitelných zbytků izolačních desek EPS a perimetru bude provedeno deponováním na skládce jako inertní stavební odpad.

Veškerý odpad bude odvezen na sběrný dvůr TSMB, s.r.o., Moravské Budějovice, Dopravní 1334.

Tab. 11.1-8: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.

Kód	Název
15 01 01	Papírové a lepenkové obaly
15 01 02	Plastové obaly
15 01 10*	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek nebo obaly těmito látkami znečištěné
17 01 01	Beton
17 02 01	Dřevo
17 02 02	Sklo

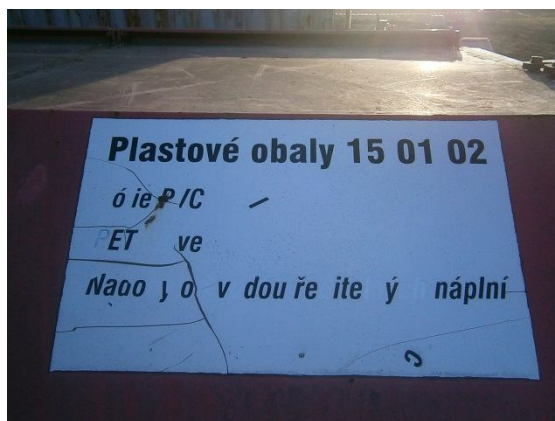
17 02 03	Plasty
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 04 05	Železo a ocel
17 04 07	Směsné kovy
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03



Obr. 11.1-46: Stavební kontejner na odpad



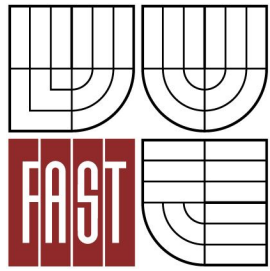
Obr. 11.1-47: Stavební kontejner na odpad – stavební suť



Obr. 11.1-48: Štítek na kontejneru – plastové obaly



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

11.2 TEPELNĚ-TECHNICKÉ POSOUZENÍ OBJEKTU POŽÁRNÍ STANICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

11.2.1 Součinitel prostupu tepla obvodové stěny

Výpočet součinitele prostupu tepla U [$W/m^2 \cdot K$] obvodové konstrukce a porovnání vypočtené hodnoty s požadovanou a doporučenou hodnotou uvedenou v normě ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.1.1 Postup výpočtu

1. Tepelný odpor vrstvy R

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-1)$$

kde

d je tloušťka konstrukce [m]

λ je součinitel tepelné vodivosti [$W/m \cdot K$]

2. Pro vícevrstvé konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \Rightarrow R = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-2)$$

3. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí R_T

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-3)$$

kde

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně [$m^2 \cdot K/W$]

R_{se} je odpor při přestupu tepla na vnější straně [$m^2 \cdot K/W$]

4. Součinitel prostupu tepla U

$$U = \frac{1}{R_T} \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right] \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.1.2 Výpočet

Tab. 11.2-1: Skladba obvodové stěny

Č.V.	MATERIÁL	d [m]	λ [$W/m \cdot K$]
1	univerzální omítka – POROTHERM UNIVERSAL	0,01	0,45
2	nosné zdivo – POROTHERM 36,5 Profi	0,365	0,13
3	tepelná izolace – ISOVER EPS 70F	0,08	0,043
4	silikonová tenkovrstvá omítka – CAPATECT CARBO	0,002	0,75

1. Tepelný odpor konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} = \frac{0,01}{0,45} + \frac{0,365}{0,13} + \frac{0,08}{0,043} + \frac{0,002}{0,75} = 4,693 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-2)$$

2. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + 4,693 + 0,04 = 4,863 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-3)$$

3. Součinitel prostupu tepla

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,863} = 0,21 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad (11.2-4)$$

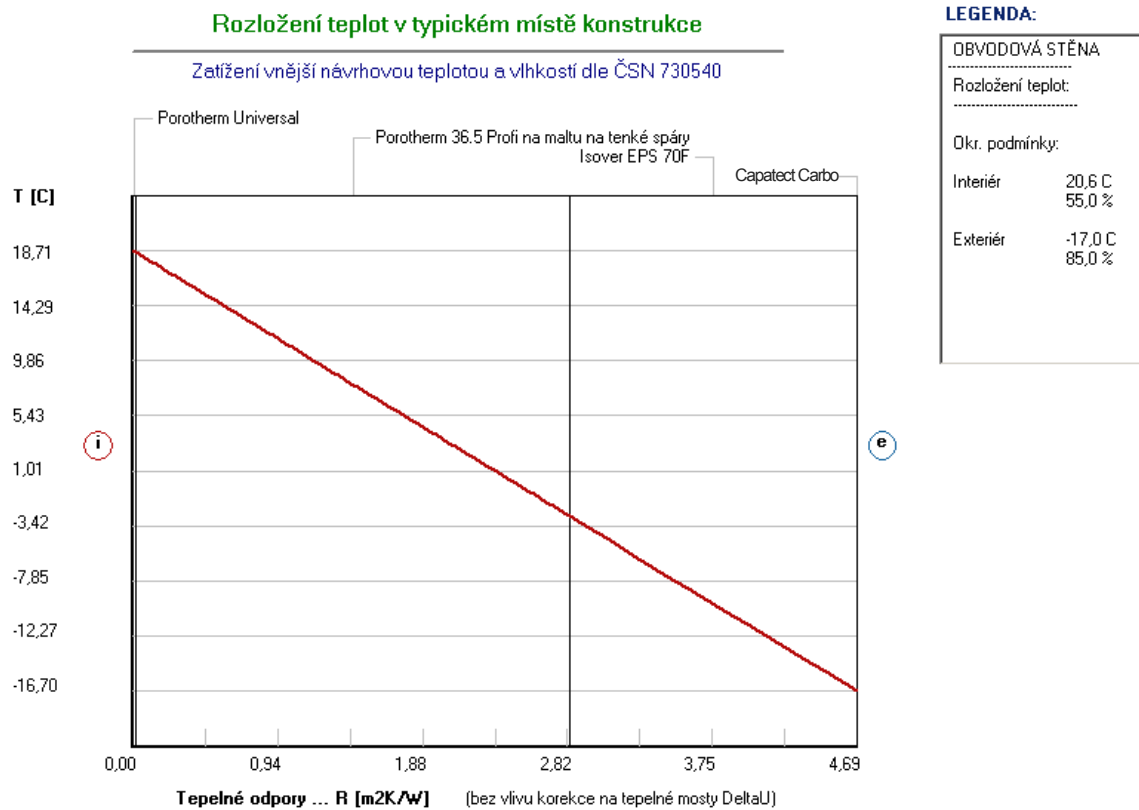
Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

$$a) U \leq U_{N,rq} \quad (11.2-5)$$

$$0,21 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 0,30 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$b) U \leq U_{N,rc} \quad (11.2-6)$$

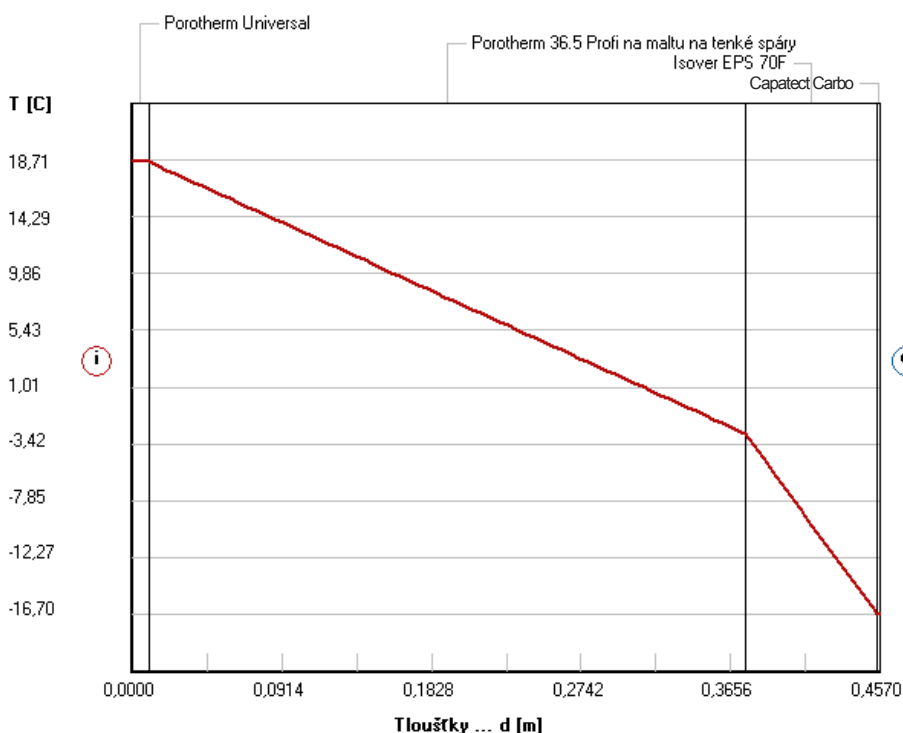
$$0,21 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 0,25 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \text{VYHOVUJE}$$



Obr. 11.2-1: Rozložení teploty v obvodové stěně PS (závislost R na T)

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA	
Rozložení teplot:	

Okr. podmínky:	
Interiér	20,6 C
	55,0 %
Exteriér	-17,0 C
	85,0 %

Obr. 11.2-2: Rozložení teploty v obvodové stěně PS (závislost d na T)

11.2.2 Součinitel prostupu tepla soklu obvodové stěny

Výpočet součinitele prostupu tepla U [$W/m^2 \cdot K$] soklu obvodové konstrukce a porovnání vypočtené hodnoty s požadovanou a doporučenou hodnotou uvedenou v normě ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.2.1 Postup výpočtu

1. Tepelný odpor vrstvy R

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-1)$$

kde

d je tloušťka konstrukce [m]

λ je součinitel tepelné vodivosti [$W/m \cdot K$]

2. Pro vícevrstvé konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \Rightarrow R = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-2)$$

3. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí R_T

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-3)$$

kde

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně [$m^2 \cdot K/W$]

R_{se} je odpor při přestupu tepla na vnější straně [$m^2 \cdot K/W$]

4. Součinitel prostupu tepla U

$$U = \frac{1}{R_T} \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right] \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.2.2 Výpočet

Tab. 11.2-2: Skladba soklu obvodové stěny

Č.V.	MATERIÁL	d [m]	λ [W/m·K]
1	univerzální omítka – POROTHERM UNIVERSAL	0,01	0,45
2	nosné zdivo – POROTHERM 36,5 Profi	0,365	0,13
3	tepelná izolace – ISOVER EPS PERIMETR	0,05	0,037
4	dekorativní omítka – WEBER.PAS MARMOLIT	0,002	0,80

1. Tepelný odpor konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} + \frac{d_4}{\lambda_4} = \frac{0,01}{0,45} + \frac{0,365}{0,13} + \frac{0,05}{0,037} + \frac{0,002}{0,80} = 4,184 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-2)$$

2. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + 4,184 + 0,04 = 4,354 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-3)$$

3. Součinitel prostupu tepla

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,354} = 0,23 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

$$a) U \leq U_{N,rq} \quad (11.2-5)$$

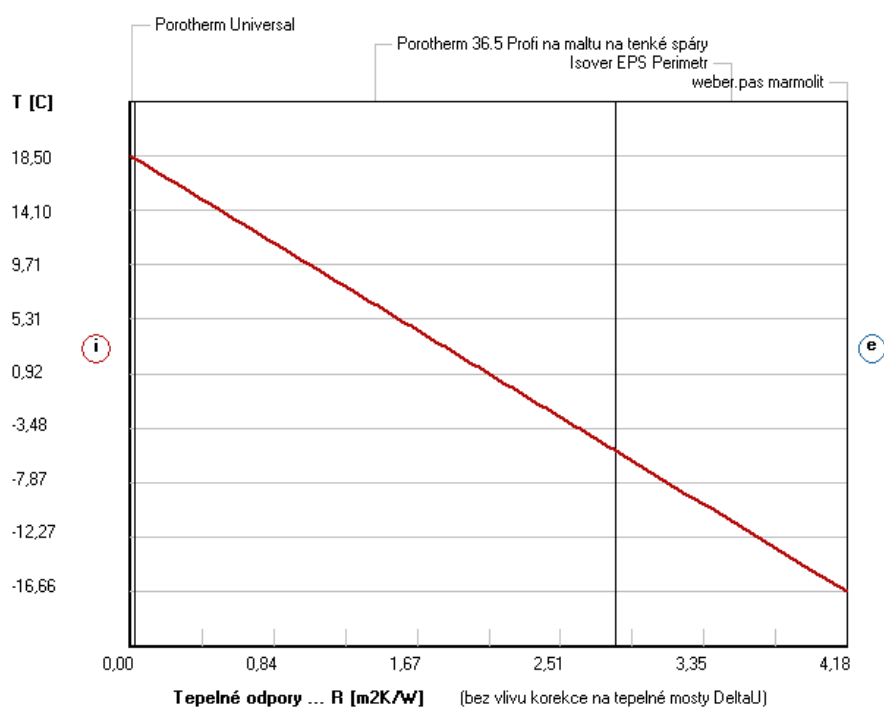
$$0,23 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 0,30 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$b) U \leq U_{N,rc} \quad (11.2-6)$$

$$0,23 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 0,25 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



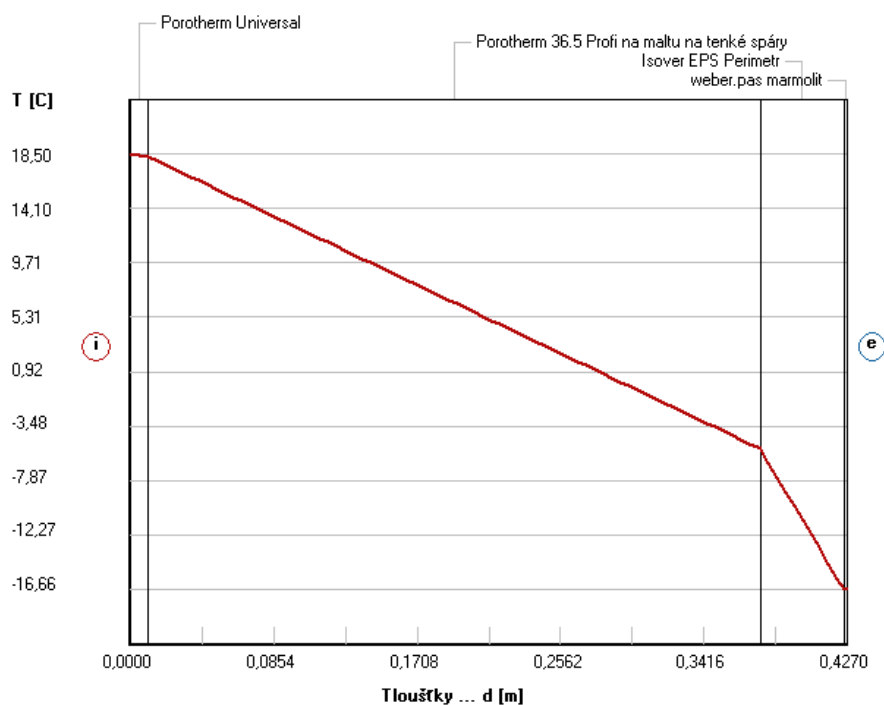
LEGENDA:

SOKL OBVODOVÉ STĚN...	
Rozložení teplot:	
Okr. podmínky:	
Interiér	20,6 C 55,0 %
Exteriér	-17,0 C 85,0 %

Obr. 11.2-3: Rozložení teploty soklu PS (závislost R na T)

Rozložení teplot v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

SOKL OBVODOVÉ STĚN...	
Rozložení teplot:	
Okr. podmínky:	
Interiér	20,6 C 55,0 %
Exteriér	-17,0 C 85,0 %

Obr. 11.2-4: Rozložení teploty soklu PS (závislost d na T)

11.2.3 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny PTH36,5

Výpočet součinitele prostupu tepla U [$W/m^2 \cdot K$] vnitřní nosné stěny P36,5 a porovnání vypočtené hodnoty s požadovanou a doporučenou hodnotou uvedenou v normě ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.3.1 Postup výpočtu

1. Tepelný odpor vrstvy R

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-1)$$

kde

d je tloušťka konstrukce [m]

λ je součinitel tepelné vodivosti [$W/m \cdot K$]

2. Pro vícevrstvé konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \Rightarrow R = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-2)$$

3. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí R_T

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-3)$$

kde

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně [$m^2 \cdot K/W$]

R_{se} je odpor při přestupu tepla na vnější straně [$m^2 \cdot K/W$]

4. Součinitel prostupu tepla U

$$U = \frac{1}{R_T} \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right] \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.3.2 Výpočet

Tab. 11.2-3: Skladba vnitřní nosné stěny PTH36,5

Č.V.	MATERIÁL	d [m]	λ [$W/m \cdot K$]
1	univerzální omítka – POROTHERM UNIVERSAL	0,01	0,45
2	nosné zdivo – POROTHERM 36,5 Profi	0,365	0,13
3	univerzální omítka – POROTHERM UNIVERSAL	0,01	0,45

1. Tepelný odpor konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} = \frac{0,01}{0,45} + \frac{0,365}{0,13} + \frac{0,01}{0,45} = 2,852 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-2)$$

2. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + 2,852 + 0,13 = 3,112 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-3)$$

3. Součinitel prostupu tepla

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{3,112} = 0,32 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

$$a) U \leq U_{N,rq} \quad (11.2-5)$$

$$0,32 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 2,70 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

$$b) U \leq U_{N,rc} \quad (11.2-6)$$

$$0,32 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 1,80 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \text{VYHOVUJE}$$

11.2.4 Součinitel prostupu tepla vnitřní nosné stěny PTH 30

Výpočet součinitele prostupu tepla U [$W/m^2 \cdot K$] vnitřní nosné stěny P30 a porovnání vypočtené hodnoty s požadovanou a doporučenou hodnotou uvedenou v normě ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.4.1 Postup výpočtu

1. Tepelný odpor vrstvy R

$$R = \frac{d}{\lambda} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-1)$$

kde

d je tloušťka konstrukce [m]

λ je součinitel tepelné vodivosti [$W/m \cdot K$]

2. Pro vícevrstvé konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{d_n}{\lambda_n} \Rightarrow R = \sum_{i=1}^n \frac{d_i}{\lambda_i} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-2)$$

3. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí R_T

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \left[\frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \quad (11.2-3)$$

kde

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnitřní straně [$m^2 \cdot K/W$]

R_{se} je odpor při přestupu tepla na vnější straně [$m^2 \cdot K/W$]

4. Součinitel prostupu tepla U

$$U = \frac{1}{R_T} \left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right] \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

11.2.4.2 Výpočet

Tab. 11.2-4: Skladba vnitřní nosné stěny PTH30

Č.V.	MATERIÁL	d [m]	λ [W/m·K]
1	univerzální omítka – POROTHERM UNIVERSAL	0,01	0,45
2	nosné zdivo – POROTHERM 30 Profi	0,30	0,175
3	univerzální omítka – POROTHERM UNIVERSAL	0,01	0,45

1. Tepelný odpor konstrukce

$$R = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3} = \frac{0,01}{0,45} + \frac{0,30}{0,175} + \frac{0,01}{0,45} = 1,759 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-2)$$

2. Tepelný odpor při prostupu tepla celou konstrukcí

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} = 0,13 + 1,759 + 0,13 = 2,019 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad (11.2-3)$$

3. Součinitel prostupu tepla

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{2,019} = \mathbf{0,50} \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad (11.2-4)$$

Porovnání vypočtené hodnoty součinitele prostupu tepla U s a) požadovanou a b) doporučenou hodnotou součinitele prostupu tepla U dle ČSN 730540-2:2011+Z1:2012.

$$a) U \leq U_{N,rq} \quad (11.2-5)$$

$$0,50 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 2,70 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

$$b) U \leq U_{N,rc} \quad (11.2-6)$$

$$0,50 \frac{W}{m^2 \cdot K} \leq 1,80 \frac{W}{m^2 \cdot K} \quad \mathbf{VYHOVUJE}$$

11.2.5 Nejnižší povrchová teplota $\Theta_{si,min}$ [°C], teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{R,si}$ [-]

Výpočet nejnižší povrchové teploty $\Theta_{si,min}$ [°C] a teplotního faktoru $f_{R,si}$ [-] obvodové konstrukce a porovnání vypočtené hodnoty s normovými hodnotami uvedené v normě ČSN 730540-2 TAB.1.

Okrajové podmínky:

$$\Theta_i = 20 \text{ °C}$$

kde

Θ_i je návrhová vnitřní teplota v zimním období [°C], ČSN 730540-3:2005 I.1

$$\Theta_{ai} = 20,6 \text{ °C}$$

kde

Θ_{ai} je teplota vnitřního vzduchu [°C], ČSN 730540-3:2005 I.2

$$\Theta_{ai} = \Theta_i + \Delta\Theta_{ai} \quad (11.2-7)$$

kde

$\Delta\Theta_{ai}$ je přírůžka na vyrovnávající rozdíl mezi teplotou vnitřního vzduchu a průměrnou teplotou okolních ploch [$^{\circ}\text{C}$]

$$\varphi_i = 50 \%$$

kde

φ_i je relativní vlhkost vnitřního vzduchu [%], ČSN 730540-3:2005 I.1

$$\Theta_e = -17 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

kde

Θ_e je návrhová teplota venkovního vzduchu v zimním období, ČSN 730540-3:2005 H.2

$$R_{si} = 0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$$

kde

R_{si} je odpor při přestupu tepla na vnější straně [$\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$]

11.2.5.1 Postup výpočtu

1. Přepočet součinitele prostupu tepla U s hodnotou $R_{si}=0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} \left[\frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \right] \quad (11.2-3)$$

$$U = \frac{1}{R_T} \left[\frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \right] \quad (11.2-4)$$

2. Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\Theta_{si,min}$

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) [^{\circ}\text{C}] \quad (11.2-8)$$

3. Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi}

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} [-] \quad (11.2-9)$$

4. Bezrozměrný teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} musí splnit podmínku

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} \quad (11.2-10)$$

kde

$f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovena ze vztahu:

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} \quad (11.2-11)$$

kde

$f_{Rsi,cr}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu, ČSN 730540-2 tab. 1

11.2.5.2 Výpočet

1. Přepočet součinitele prostupu tepla U s hodnotou $R_{si}=0,25 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$

$$R_T = R_{si} + R + R_{se} = 0,25 + 4,693 + 0,04 = 4,983 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \quad (11.2-3)$$

$$U = \frac{1}{R_T} = \frac{1}{4,983} = 0,201 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}} \quad (11.2-4)$$

2. Nejnižší vnitřní povrchová teplota $\Theta_{si,min}$

$$\theta_{Si,min} = \theta_{ai} - U \cdot R_{Si} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) = 20,6 - 0,201 \cdot 0,25 \cdot (20,6 - (-17)) = 18,7 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.2-8)$$

3. Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi}

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{\theta_{ai} - \theta_e} = \frac{18,7 - (-17)}{20,6 - (-17)} = 0,95 \quad (11.2-9)$$

4. Bezrozměrný teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi} musí splnit podmínku

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} \quad (11.2-10)$$

$$f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,76$$

$$0,95 \geq 0,76 \text{ VYHOVUJE}$$

11.2.6 Nejnižší povrchová teplota $\Theta_{si,min}$ [$^\circ\text{C}$] a teplotní faktor vnitřního povrchu $f_{R,si}$ [-] v koutech

Výpočet nejnižší povrchové teploty $\Theta_{si,min}$ [$^\circ\text{C}$] a teplotního faktoru $f_{R,si}$ [-] ve vnějším a vnitřním koutě obvodové stěny, porovnání vypočtených hodnot s normovými hodnotami uvedených v normě ČSN 730540-2 TAB.1.

Okrajové podmínky: viz 11.2.5 okrajové podmínky

11.2.6.1 Postup výpočtu

1. Nejnižší povrchová teplota v koutech $\Theta_{si,min}$

$$\theta_{Si,min} = \theta_{ai} - \xi_{Rsik} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) [^\circ\text{C}] \quad (11.2-12)$$

2. Průměrný poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu ξ_{Rsik}

a) pro kout mezi vnějšími konstrukcemi

$$\xi_{Rsik} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{Sik})^{0,69} [-] \quad (11.2-13)$$

kde

U je součinitel prostupu tepla vnější stěny $\left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$

R_{Sik} je tepelný odpor při přestupu tepla v koutě, ČSN 730540-3:2005 J.1

b) c) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou

$$\xi_{Rsik} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{Sik})^{0,79} \cdot \left(\frac{U_e}{U_i} \right)^{0,21} [-] \quad (11.2-14)$$

kde

U_e je součinitel prostupu tepla vnější stěny $\left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$

U_i je součinitel prostupu tepla vnitřní stěny $\left[\frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$

R_{Sik} je tepelný odpor při přestupu tepla v koutě, ČSN 730540-3:2005 J.1

3. Teplotní faktor vnitřního povrchu v koutě f_{Rsi}

$$f_{Rsik} = 1 - \xi_{Rsik} [-] \quad (11.2-15)$$

kde

$\xi_{R_{sik}}$ je průměrný poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu

4. Bezrozměrný teplotní faktor vnitřního povrchu v koutě $f_{R_{sik}}$ musí splnit podmínku:

$$f_{R_{sik}} \geq f_{R_{si,N}} \quad (11.2-16)$$

kde

$f_{R_{si,N}}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu, stanovena ze vztahu:

$$f_{R_{si,N}} = f_{R_{si,cr}} \quad (11.2-17)$$

kde

$f_{R_{si,cr}}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu, ČSN 730540-2 tab. 1

11.2.6.2 Výpočet

1. Průměrný poměrný teplotní rozdíl vnitřního povrchu $\xi_{R_{sik}}$

a) pro kout mezi vnějšími konstrukcemi

$$\xi_{R_{sik}} = 1,05 \cdot (U \cdot R_{sik})^{0,69} = 1,05 \cdot (0,20 \cdot 0,25)^{0,69} = 0,133 \quad (11.2-13)$$

b) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH36,5

$$\xi_{R_{sik}} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{sik})^{0,79} \cdot \left(\frac{U_e}{U_i}\right)^{0,21} = 0,6 \cdot (0,20 \cdot 0,25)^{0,79} \cdot \left(\frac{0,20}{0,30}\right)^{0,21} = 0,052 \quad (11.2-14)$$

c) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH30

$$\xi_{R_{sik}} = 0,6 \cdot (U_e \cdot R_{sik})^{0,79} \cdot \left(\frac{U_e}{U_i}\right)^{0,21} = 0,6 \cdot (0,20 \cdot 0,25)^{0,79} \cdot \left(\frac{0,20}{0,44}\right)^{0,21} = 0,048 \quad (11.2-14)$$

2. Nejnižší povrchová teplota v koutech $\Theta_{si,min}$

a) pro kout mezi vnějšími konstrukcemi

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \xi_{R_{sik}} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) = 20,6 - 0,133 \cdot (20,6 - (-17)) = 15,6 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.2-12)$$

b) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH36,5

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \xi_{R_{sik}} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) = 20,6 - 0,052 \cdot (20,6 - (-17)) = 18,6 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.2-12)$$

c) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH30

$$\theta_{si,min} = \theta_{ai} - \xi_{R_{sik}} \cdot (\theta_{ai} - \theta_e) = 20,6 - 0,048 \cdot (20,6 - (-17)) = 18,8 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (11.2-12)$$

3. Teplotní faktor vnitřního povrchu v koutě $f_{R_{si}}$

a) pro kout mezi vnějšími konstrukcemi

$$f_{R_{sik}} = 1 - \xi_{R_{sik}} = 1 - 0,133 = 0,867 \quad (11.2-15)$$

b) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH36,5

$$f_{R_{sik}} = 1 - \xi_{R_{sik}} = 1 - 0,052 = 0,948 \quad (11.2-15)$$

c) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH30

$$f_{R_{sik}} = 1 - \xi_{R_{sik}} = 1 - 0,048 = 0,952 \quad (11.2-15)$$

4. Bezrozměrný teplotní faktor vnitřního povrchu v koutě $f_{R_{sik}}$ musí splnit podmínku:

a) pro kout mezi vnějšími konstrukcemi

$$f_{R_{sik}} \geq f_{R_{si,N}} \quad (11.2-16)$$

$$f_{R_{si,N}} = f_{R_{si,cr}} = 0,76 \quad (11.2-17)$$

0,87 \geq 0,76 **VYHOVUJE**

b) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH36,5

$$f_{R_{sik}} \geq f_{R_{si,N}} \quad (11.2-16)$$

$$f_{R_{si,N}} = f_{R_{si,cr}} = 0,76 \quad (11.2-17)$$

0,95 \geq 0,76 **VYHOVUJE**

c) pro kout mezi vnější a vnitřní stěnou PTH30

$$f_{R_{sik}} \geq f_{R_{si,N}} \quad (11.2-16)$$

$$f_{R_{si,N}} = f_{R_{si,cr}} = 0,76 \quad (11.2-17)$$

0,95 \geq 0,76 **VYHOVUJE**

11.2.7 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry v obvodové stěně

Posouzení bylo řešeno na základě ČSN 730540-2 (2011) pomocí výpočtového programu Teplo 2011 z důvodu, že by při ručním výpočtu došlo k poměrně velké nepřesnosti, a to vlivem méně přesného určení oblasti kondenzace.

Výstup z programu Teplo 2011:

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m ³]	Mi[-]	Ma[kg/m ²]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,4500	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 36.5	0,3650	0,1300	1000,0	780,0	10,0	0.0000
3	Isover EPS 70F	0,0800	0,0430	1270,0	16,0	30,0	0.0000
4	Capatect Carbo	0,0020	0,7500	920,0	1600,0	110,0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru R_{si} :	0.13 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{si} :	0.25 m ² K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru R_{se} :	0.04 m ² K/W
dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot R_{se} :	0.04 m ² K/W

Návrhová venkovní teplota T_e :	-17.0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20.6 C
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu R_{He} :	85.0 %
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu R_{Hi} :	55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	32.1	778.5	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.6	34.9	846.4	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.6	39.0	945.8	2.8	79.4	592.9
4	30	20.6	45.5	1103.5	7.8	77.4	818.7
5	31	20.6	54.3	1316.9	12.8	74.4	1099.3
6	30	20.6	61.1	1481.8	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.6	64.4	1561.8	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	63.3	1535.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	55.2	1338.7	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.6	46.2	1120.4	8.2	77.2	839.1

11	30	20.6	39.0	945.8	2.7	79.6	590.2
12	31	20.6	34.7	841.5	-1.1	80.7	449.8

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

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách $T_{si,p}$: 18.71 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách $f_{Rsi,p}$: 0.950

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		$T_{si}[C]$	f_{Rsi}	RHsi[%]
	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m	$T_{si},m[C]$	f_{Rsi},m			
1	6.6	0.406	3.4	0.271	19.4	0.950	34.5
2	7.8	0.408	4.6	0.258	19.5	0.950	37.3
3	9.4	0.373	6.2	0.189	19.7	0.950	41.2
4	11.8	0.309	8.4	0.049	20.0	0.950	47.3
5	14.5	0.213	11.1	-----	20.2	0.950	55.6
6	16.3	0.065	12.8	-----	20.4	0.950	62.0
7	17.1	-----	13.7	-----	20.4	0.950	65.0
8	16.9	-----	13.4	-----	20.4	0.950	64.0
9	14.7	0.205	11.3	-----	20.2	0.950	56.5
10	12.0	0.305	8.6	0.036	20.0	0.950	48.0
11	9.4	0.377	6.2	0.194	19.7	0.950	41.2
12	7.7	0.406	4.5	0.258	19.5	0.950	37.1

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

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	e
tepl.[C]:	18.7	18.5	-2.6	-16.7	-16.7
p [Pa]:	1334	1307	614	158	116
p,sat [Pa]:	2157	2135	490	141	141

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

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.3805	0.4408	2.560E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství z kondenzované vodní páry $M_{c,a}$: 0.020 kg/m2,rok

Množství vypařitelné vodní páry $M_{ev,a}$: 1.888 kg/m2,rok

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

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Obvodová stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota T_{iM} :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota T_{ae} :	-17,0 C
Teplota na vnější straně T_e :	-17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH _i :	50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,450	14,0
2	Porotherm 36.5 Profi na maltu	0,365	0,130	10,0
3	Isover EPS 70F	0,080	0,043	30,0
4	Capatect Carbo	0,002	0,750	110,0

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

Požadavek: $f, R_{si, N} = f, R_{si, cr} = 0,760$

Vypočtená průměrná hodnota: $f, R_{si, m} = 0,950$

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

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

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

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

Vypočtená hodnota: $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U, N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

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

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

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

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,077 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ (materiál: Isover EPS 70F).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,077 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0200 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,8877 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

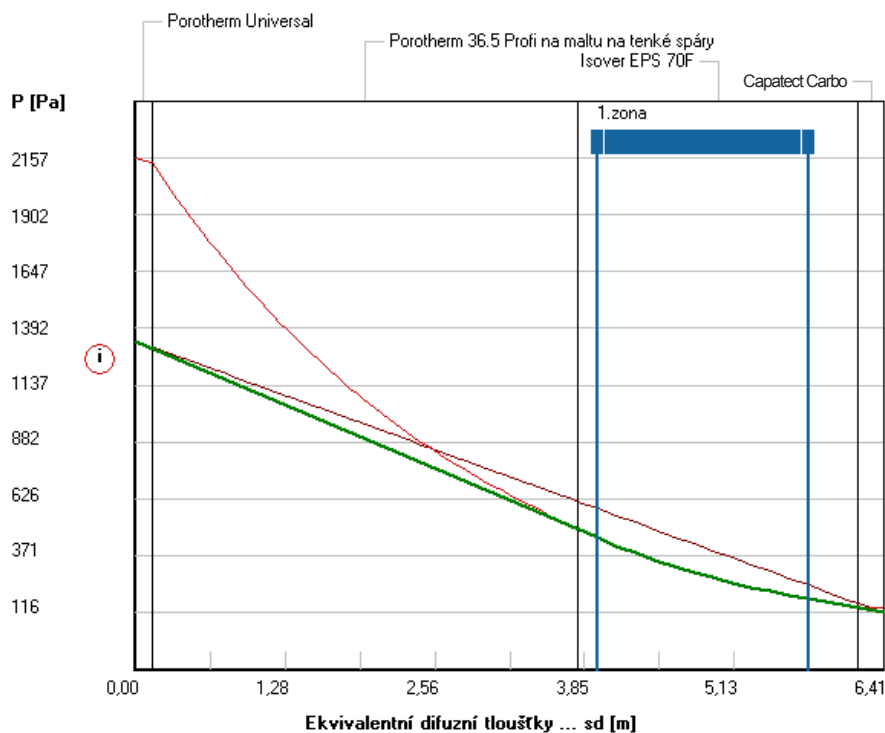
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



LEGENDA:

OBVODOVÁ STĚNA	
Rozložení tlaků:	
Okr. podmínky:	
Interiér	20,6 C
	55,0 %
Exteriér	-17,0 C
	85,0 %
—	nasyc. tlak
—	teoret. tlak
—	skut. tlak
—	kond. zóna

Obr. 11.2-5: Rozložení tlaků vodní páry v obvodové stěně

11.2.8 Roční bilance kondenzace a vypařování vodní páry v soklu obvodové stěny

Posouzení bylo řešeno na základě ČSN 730540-2 (2011) pomocí výpočtového programu Teplo 2011 z důvodu, že by při ručním výpočtu došlo k poměrně velké nepřesnosti, a to vlivem méně přesného určení oblasti kondenzace.

Výstup z programu Teplo 2011:

Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D[m]	L[W/mK]	C[J/kgK]	Ro[kg/m3]	Mi[-]	Ma[kg/m2]
1	Porotherm Univ	0,0100	0,4500	800,0	1450,0	14,0	0.0000
2	Porotherm 36.5	0,3650	0,1300	1000,0	780,0	10,0	0.0000
3	Isover EPS Per	0,0500	0,0370	1270,0	30,0	70,0	0.0000
4	weber.pas marm	0,0020	0,8000	920,0	1600,0	110,0	0.0000

Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rsi : 0.25 m2K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m2K/W
 dtto pro výpočet kondenzace a povrch. teplot Rse : 0.04 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -17.0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C
 Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 85.0 %
 Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka[dny]	Tai[C]	RHi[%]	Pi[Pa]	Te[C]	RHe[%]	Pe[Pa]
1	31	20.6	32.1	778.5	-3.0	81.4	387.0
2	28	20.6	34.9	846.4	-1.0	80.8	454.1
3	31	20.6	39.0	945.8	2.8	79.4	592.9
4	30	20.6	45.5	1103.5	7.8	77.4	818.7
5	31	20.6	54.3	1316.9	12.8	74.4	1099.3
6	30	20.6	61.1	1481.8	16.0	71.9	1306.6
7	31	20.6	64.4	1561.8	17.5	70.4	1407.2
8	31	20.6	63.3	1535.1	17.0	70.9	1373.1
9	30	20.6	55.2	1338.7	13.2	74.2	1125.4
10	31	20.6	46.2	1120.4	8.2	77.2	839.1
11	30	20.6	39.0	945.8	2.7	79.6	590.2
12	31	20.6	34.7	841.5	-1.1	80.7	449.8

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %
 Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem dle ČSN EN ISO 13788.
 Počet hodnocených let : 1

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

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách Tsi,p : 18.50 C
 Teplotní faktor v návrhových podmínkách f,Rsi,p : 0.944

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----		Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m			
1	6.6	0.406	3.4	0.271	19.3	0.944	34.8
2	7.8	0.408	4.6	0.258	19.4	0.944	37.6
3	9.4	0.373	6.2	0.189	19.6	0.944	41.5
4	11.8	0.309	8.4	0.049	19.9	0.944	47.6
5	14.5	0.213	11.1	-----	20.2	0.944	55.8
6	16.3	0.065	12.8	-----	20.3	0.944	62.1
7	17.1	-----	13.7	-----	20.4	0.944	65.1
8	16.9	-----	13.4	-----	20.4	0.944	64.1
9	14.7	0.205	11.3	-----	20.2	0.944	56.6
10	12.0	0.305	8.6	0.036	19.9	0.944	48.2

11	9.4	0.377	6.2	0.194	19.6	0.944	41.5
12	7.7	0.406	4.5	0.258	19.4	0.944	37.4

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

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	e
tepl.[C]:	18.5	18.3	-5.3	-16.6	-16.7
p [Pa]:	1334	1311	719	152	116
p,sat [Pa]:	2128	2104	391	141	141

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

Kond.zóna číslo	Hranice levá [m]	Hranice kondenzační zóny pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/m2s]
1	0.3482	0.4057	3.781E-0008

Celoroční bilance vlhkosti:

Množství zkondenzované vodní páry Mc,a: 0.073 kg/m2,rok
Množství vypařitelné vodní páry Mev,a: 1.008 kg/m2,rok
Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Sokl obvodové stěny

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota Ti: 20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota TiM: 20,0 C
Návrhová venkovní teplota Tae: -17,0 C
Teplota na vnější straně Te: -17,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai: 20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH*i*: 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm Universal	0,010	0,450	14,0
2	Porotherm 36.5 Profí na maltu	0,365	0,130	10,0
3	Isover EPS Perimetr	0,050	0,037	70,0
4	weber.pas marmolit	0,002	0,800	110,0

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

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,760$
Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,944$

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

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

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

Požadavek: $U_{N} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
Vypočtená hodnota: $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$

U < U_N ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

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

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

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu Mc,a musí být nižší než 0,1 kg/m2,rok, nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).
Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: 0,090 kg/m2,rok

(materiál: Isover EPS Perimetr).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: 0,090 kg/m²,rok

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

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0727$ kg/m²,rok

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,0078$ kg/m²,rok

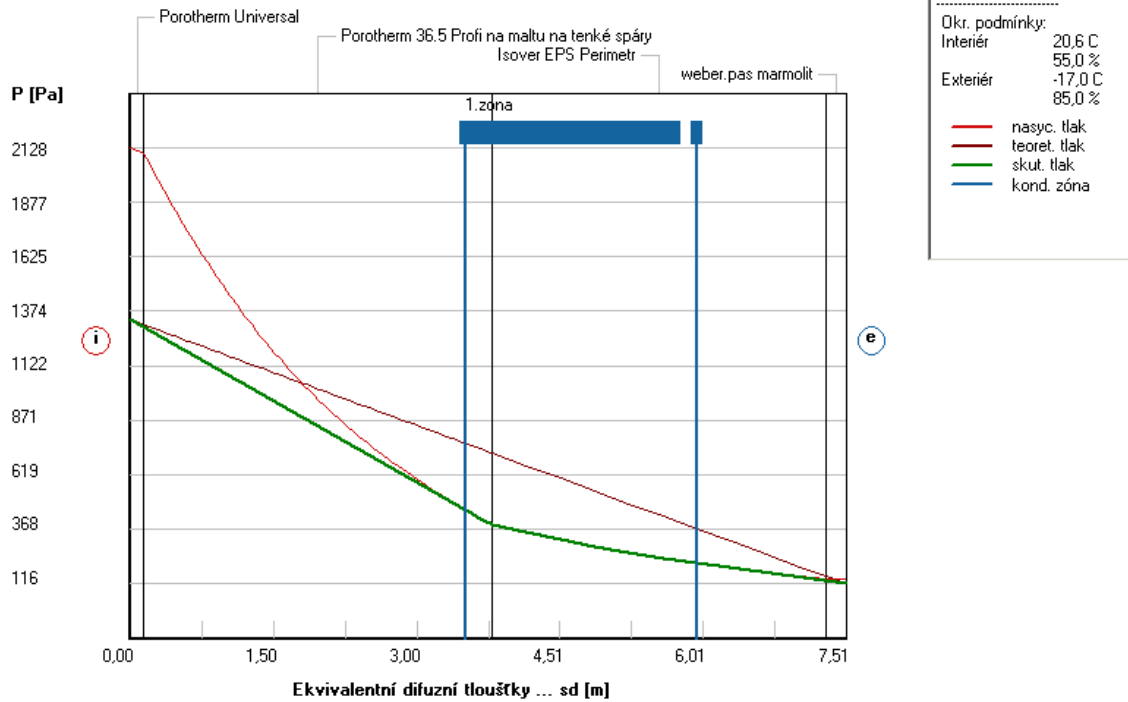
Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

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

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

Rozložení tlaků vodní páry v typickém místě konstrukce

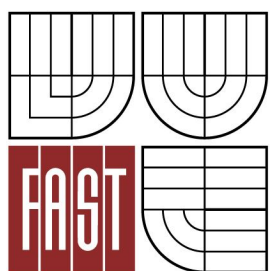
Zatížení vnější návrhovou teplotou a vlhkostí dle ČSN 730540



Obr. 11.2-6: Rozložení tlaků vodní páry v soklu obvodové stěny



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

11.3 NÁVRH MECHANICKÉHO KOTVENÍ ETICS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

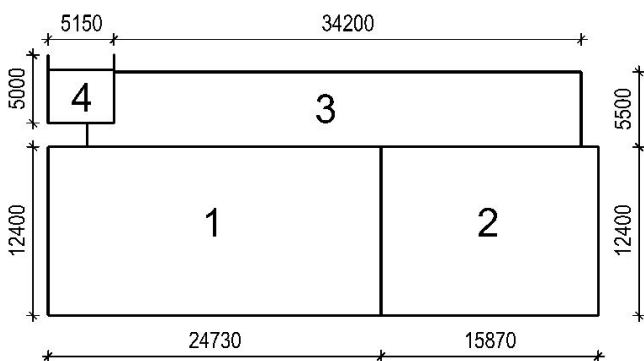
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

11.3.1 Rozdělení objektu PS na sektory podle výšky

Mechanické upevnění ETICS se navrhuje na účinky působících zatížení. V rámci tohoto návrhu uvažují pouze se zatížením větrem. Účinky zatížení větrem se stanoví na základě ČSN EN 1991-1-4. Dále bude stanoven počet hmoždinek zjednodušeným návrhem dle ČSN 73 2902 pomocí aplikace (XLS) vytvořené firmou EJOT.

Budova požární stanice byla rozdělena pro návrh mechanického upevnění ETICS na 4 sektory v závislosti na výšce jednotlivých částí budovy PS.



Obr. 11.3-1: Schéma rozdělení budovy PS na 4 sektory

Tab. 11.3-1: Výšky sektorů

Sektor	Výška [m]
1	10,63
2	7,65
3	5,15
4	13,19

11.3.2 Stanovení okrajových oblastí

11.3.2.1 Sektor 1

Tab. 11.3-2: Rozměry sektoru 1

největší výška sektoru	$H = 10,63$ m
největší délka sektoru	$D = 24,73$ m
největší šířka sektoru	$B = 12,40$ m

$$e = \min \{b; 2h\} \quad (11.3-1)$$

$$e = \min \{12,40; 21,26\} = 12,24 \text{ m}$$

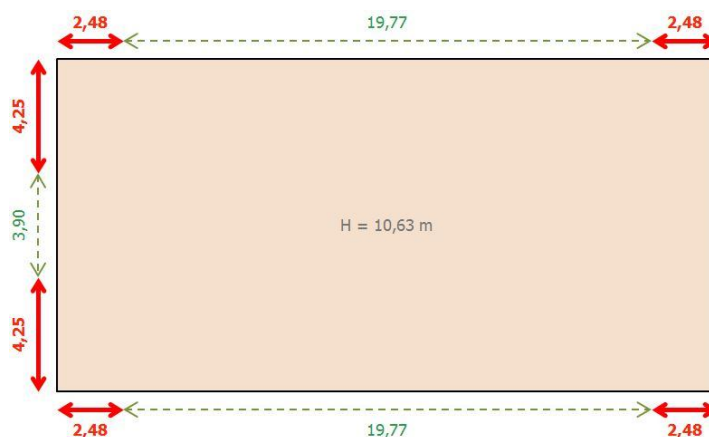
$$e/5 = 12,40/5 = 2,48 \text{ m} - \text{okrajová oblast}$$

$$24,73 - 2 \cdot 2,48 = 19,77 \text{ m} - \text{vnitřní oblast}$$

$$e = \min \{24,73; 21,26\} = 21,26 \text{ m}$$

$$e/5 = 21,26/5 = 4,25 \text{ m} - \text{okrajová oblast}$$

$$12,40 - 2 \cdot 4,25 = 3,9 \text{ m} - \text{vnitřní oblast}$$



Obr. 11.3-2: Půdorys sektoru 1

Tab. 11.3-3: Výsledek výpočtu sektoru 1

	okrajová oblast	vnitřní oblast
stěny		
delší stěna	2·2,48 m	19,77 m
kratší stěna	2·4,25 m	3,90 m
všechny stěny	18,42 m	43,44 m

11.3.2.2 Sektor 2

Tab. 11.3-4: Rozměry sektoru 2

největší výška sektoru	H =	7,65 m
největší délka sektoru	D =	15,87 m
největší šířka sektoru	B =	12,40 m

$$e = \min \{b; 2h\} \quad (11.3-1)$$

$$e = \min \{12,40; 15,30\} = 12,40 \text{ m}$$

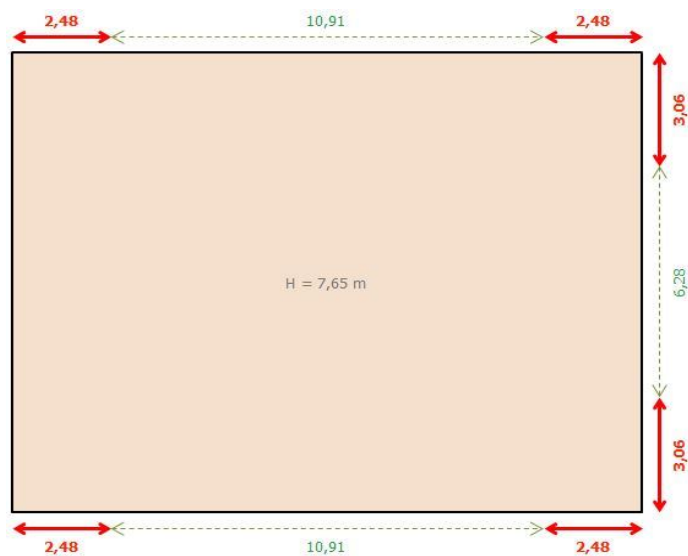
$$e/5 = 12,40/5 = 2,48 \text{ m} - \text{okrajová oblast}$$

$$15,87 - 2 \cdot 2,48 = 10,91 \text{ m} - \text{vnitřní oblast}$$

$$e = \min \{15,87; 15,3\} = 15,3 \text{ m}$$

$$e/5 = 15,3/5 = 3,06 \text{ m} - \text{okrajová oblast}$$

$$12,40 - 2 \cdot 3,06 = 6,28 \text{ m} - \text{vnitřní oblast}$$



Obr. 11.3-3: Půdorys sektoru 2

Tab. 11.3-5: Výsledek výpočtu sektoru 2

stěny	okrajová oblast	vnitřní oblast
delší stěna	2 · 2,48 m	10,91 m
kratší stěna	2 · 3,06 m	6,28 m
všechny stěny	16,04 m	28,10 m

11.3.2.3 Sektor 3

Tab. 11.3-6: Rozměry sektoru 3

největší výška sektoru	H =	5,15 m
největší délka sektoru	D =	34,20 m
největší šířka sektoru	B =	5,50 m

$$e = \min \{b; 2h\} \quad (11.3-1)$$

$$e = \min \{5,5; 10,3\} = 5,5 \text{ m}$$

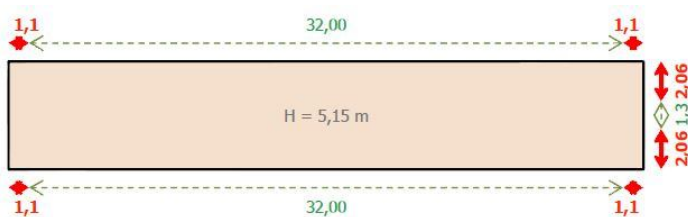
$$e/5 = 5,5/5 = 1,1 \text{ m} - \text{okrajová oblast}$$

$$34,2 - 2 \cdot 1,1 = 32,00 \text{ m} - \text{vnitřní oblast}$$

$$e = \min \{34,2; 10,3\} = 10,3 \text{ m}$$

$$e/5 = 10,3/5 = 2,06 \text{ m} - \text{okrajová oblast}$$

$$5,50 - 2 \cdot 2,06 = 1,38 \text{ m} - \text{vnitřní oblast}$$



Obr. 11.3-4: Půdorys sektoru 3

Tab. 11.3-7: Výsledek výpočtu sektoru 3

stěny	okrajová oblast	vnitřní oblast
delší stěna	2 · 1,10 m	32,00 m
kratší stěna	2 · 2,06 m	1,38 m
všechny stěny	8,52 m	65,38 m

11.3.2.4 Sektor 4

Tab. 11.3-8: Rozměry sektoru 4

největší výška sektoru	H =	13,19 m
největší délka sektoru	D =	5,15 m
největší šířka sektoru	B =	5,00 m

$$e = \min \{b; 2h\} \quad (11.3-1)$$

$$e = \min \{5,15; 26,38\} = 5,15 \text{ m}$$

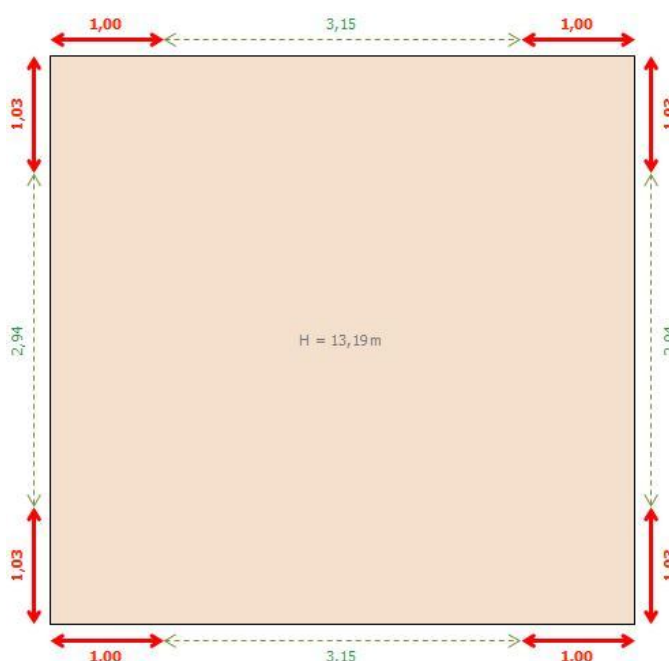
$$e/5 = 5,15/5 = 1,03 \text{ m} \text{ – okrajová oblast}$$

$$5,0 - 2 \cdot 1,03 = 2,94 \text{ m} \text{ – vnitřní oblast}$$

$$e = \min \{5,00; 26,38\} = 5,0 \text{ m}$$

$$e/5 = 5,0/5 = 1,0 \text{ m} \text{ – okrajová oblast}$$

$$5,15 - 2 \cdot 1,0 = 3,15 \text{ m} \text{ – vnitřní oblast}$$



Obr. 11.3-5: Půdorys sektoru 4

Tab. 11.3-9: Výsledek výpočtu sektoru 4

stěny	okrajová oblast	vnitřní oblast
delší stěna	2 · 1,00 m	3,15 m
kratší stěna	2 · 1,03 m	2,94 m
všechny stěny	8,12 m	12,18 m

11.3.3 Stanovení počtu hmoždinek ve zjednodušeném návrhu

11.3.3.1 Sektor 1

Výstup z aplikace Kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek (XLS) firmy EJOT.

OBJEKT

výška objektu = do 10 m

větrová oblast = II

kategorie terénu = II

kategorie podkladu = C

izolační materiál = pěnový polystyren,
500x1000 mm

HMOŽDINKY

hmoždinka = ejotherm NTKU

ETA číslo = 07/0026

výrobce = Ejot

typ = zatloukáč

specifikace podkladu = děrovaná cihla
např. podle DIN 105

přídavný talířek nepoužít

VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelně izolačního materiálu.

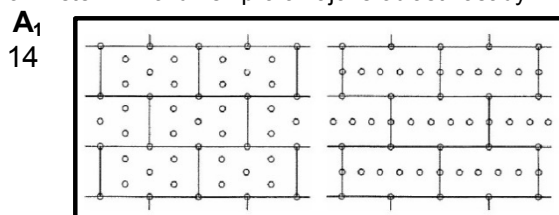
POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m², tj. na 2 desky 500x1000 mm.

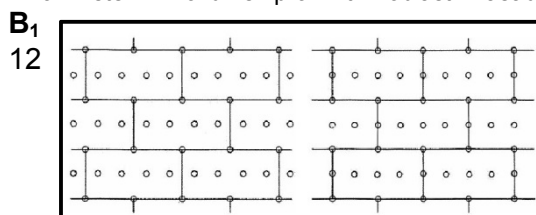
Doporučené počty hmoždinek ¹ pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj
A₁	B₁	A₁
14	12 ks/m ²	14

Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti ² fasády:



Poznámky:

¹ Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m². U desek jiných rozměrů stanoví nejnižší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m² se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m² nepřesáhl 12 kusů.

² Počet hmoždinek na m² ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000 mm nemá snižovat.

11.3.3.2 Sektor 2

Výstup z aplikace Kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek (XLS) firmy EJOT.

OBJEKT

výška objektu = do 10 m
větrová oblast = II
kategorie terénu = II
kategorie podkladu = C
izolační materiál = pěnový polystyren,
500x1000 mm

HMOŽDINKY

hmoždinka = ejotherm NTKU
ETA číslo = 07/0026
výrobce = Ejot
typ = zatloukací
specifikace podkladu = děrovaná cihla
např. podle DIN 105
přídavný talířek nepoužit

VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelně izolačního materiálu.

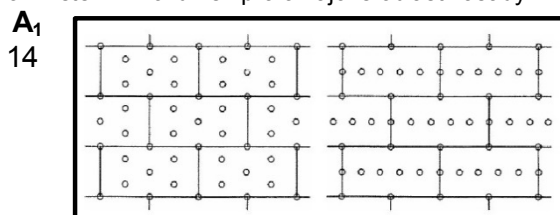
POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m², tj. na 2 desky 500x1000 mm.

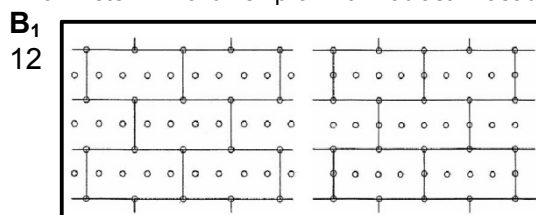
Doporučené počty hmoždinek ¹ pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj
A₁	B₁	A₁
14	12 ks/m ²	14

Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti ² fasády:



Poznámky:

¹ Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m². U desek jiných rozměrů stanoví nejnižší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m² se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m² nepřesáhl 12 kusů.

² Počet hmoždinek na m² ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/ m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000 mm nemá snižovat.

11.3.3.3 Sektor 3

Výstup z aplikace Kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek (XLS) firmy EJOT.

OBJEKT

výška objektu = do 10 m

větrová oblast = II

kategorie terénu = II

kategorie podkladu = C

izolační materiál = pěnový polystyren,
500x1000 mm

HMOŽDINKY

hmoždinka = ejotherm NTKU

ETA číslo = 07/0026

výrobce = Ejot

typ = zatloukací

specifikace podkladu = děrovaná cihla
např. podle DIN 105

přídavný talířek nepoužit

VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelně izolačního materiálu.

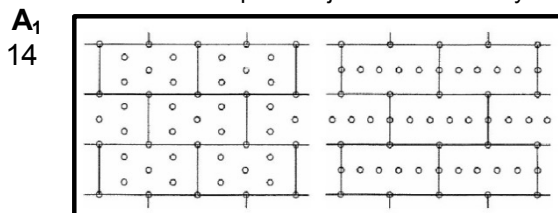
POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m², tj. na 2 desky 500x1000 mm.

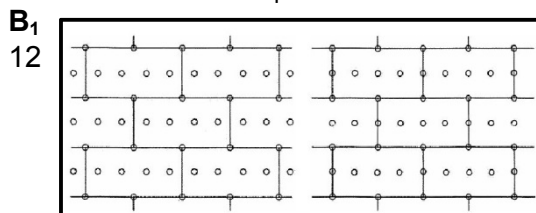
Doporučené počty hmoždinek ¹ pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj
A₁	B₁	A₁
14	12 ks/m ²	14

Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti ² fasády:



Poznámky:

¹ Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m². U desek jiných rozměrů stanoví nejnižší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m² se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m² nepřesáhl 12 kusů.

² Počet hmoždinek na m² ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000 mm nemá snižovat.

11.3.3.4 Sektor 4

Výstup z aplikace Kalkulátor pro stanovení počtu hmoždinek (XLS) firmy EJOT.

OBJEKT

výška objektu = do 15 m
větrová oblast = II
kategorie terénu = II
kategorie podkladu = C
izolační materiál = pěnový polystyren,
500x1000 mm

HMOŽDINKY

hmoždinka = ejotherm NTKU
ETA číslo = 07/0026
výrobce = Ejot
typ = zatloukací
specifikace podkladu = děrovaná cihla
např. podle DIN 105
přídavný talířek nepoužit

VÝSLEDEK VÝPOČTŮ

Zvolená hmoždinka VYHOVUJE pro kotvení zvoleného tepelně izolačního materiálu.

POČTY A ROZMÍSTĚNÍ HMOŽDINEK

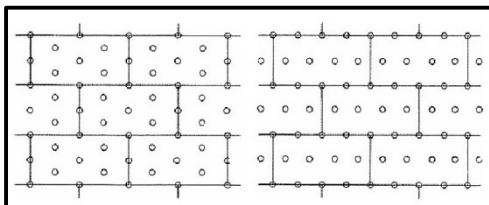
Počty hmoždinek jsou uvedeny v ks/m², tj. na 2 desky 500x1000 mm.

Doporučené počty hmoždinek ¹ pro okrajové a vnitřní oblasti fasády jsou:

okraj	vnitřní oblast	okraj
A₁	B₁	A₁
16	12 ks/m ²	16

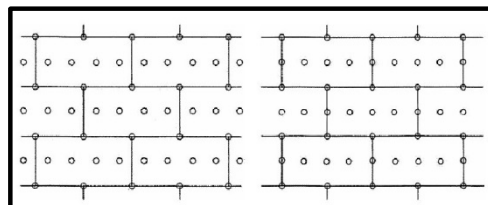
Rozmístění hmoždinek pro okrajové oblasti fasády:

A₁
16



Rozmístění hmoždinek pro vnitřní oblasti ² fasády:

B₁
12



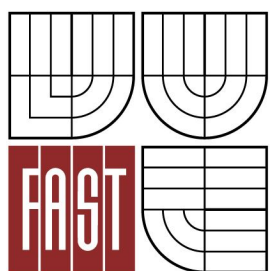
Poznámky:

¹ Navržený počet hmoždinek u desek o rozměru 500x1000 mm nemá být nižší než 6 ks/m² a nemá být vyšší než 16 ks/m². U desek jiných rozměrů stanoví nejnižší a nejvyšší doporučený počet hmoždinek výrobce v dokumentaci ETICS. U přířezů desek se počet desek a poloha hmoždinek upraví s ohledem na jejich rozměry případně i polohu. Navržený počet hmoždinek na m² se přizpůsobí rozměrům desek použité tepelné izolace směrem nahoru tak, aby na každou celou desku připadl počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Doporučuje se, aby navržený počet hmoždinek na m² nepřesáhl 12 kusů.

² Počet hmoždinek na m² ve vnitřní oblasti plochy (B) se může proti okrajové oblasti (A) snížit nejvýše o 25%, vždy ale musí na celou desku tepelné izolace připadat počet hmoždinek vyjádřený celým číslem. Při počtu hmoždinek 6 ks/ m² v okrajové oblasti plochy se počet hmoždinek ve vnitřní oblasti plochy u desek izolačního materiálu o rozměrech 500x1000mm nemá snižovat.



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

11.4 POSOUZENÍ FINÁLNÍ POVRCHOVÉ ÚPRAVY FASÁDY Z HLEDISKA HBW INDEXU

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

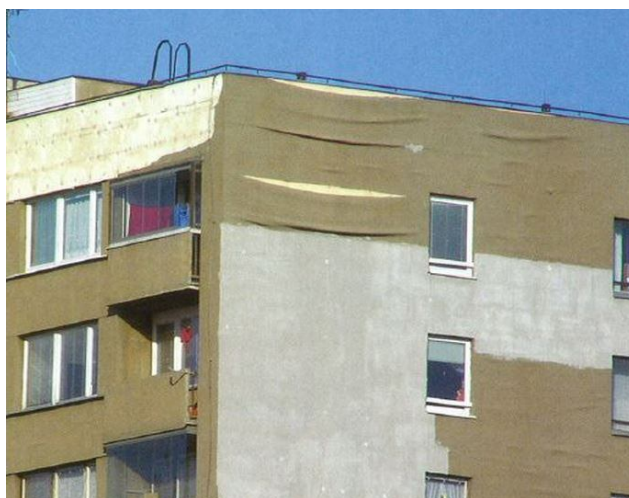
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

V posledních letech vzrůstá požadavek na realizaci zateplovacích systémů ETICS s finální povrchovou úpravou tvořenou sytými tmavými odstíny. I požární stanice z tohoto hlediska není výjimkou.

Pro správnou funkci a životnost celého systému ETICS je důležité správné navržení barevných odstínů fasád, aniž by docházelo k následné degradaci tenkovrstvé omítky, respektive celého souvrství ETICS vlivem vysokých povrchových teplot systému. K tomu slouží tzv. HBW index.

HBW index (z německého Hellbezugswert) je součinitel světlosti, který v procentech vyjadřuje, jaké množství dopadajícího slunečního záření se odráží od povrchu fasády. Zbytek, tedy rozdíl mezi HBW a 100% je fasádou pohlceno. Černá barva odpovídá indexu HBW 0%, bílá barva indexu HBW 100%. Aplikujeme-li toto tvrzení na konkrétní případ, tj. požární stanice, tak pro finální povrchovou úpravu fasády byly vybrány silikonové omítky s indexem HBW 14,7 (cihlová barva) a HBW 25,0 (šedá barva), tzn. že v prvním případě se 14,7% slunečního záření od fasády odrazí a 85,3% bude pohlceno, ve druhém případě se 25,0% slunečního záření od fasády odrazí a 75,0% bude pohlceno. Norma ČSN 73 2901 nestanovuje mezní hodnotu indexu, ale přesunuje odpovědnost na výrobce. Výrobce obvykle stanovuje, že odstíny s indexem HBW pod 25% nelze doporučit na větší plochy. Čím je barevný odstín tmavší, pak vzniklé problémy jsou nápadnější. Důsledek navržení fasády s příliš nízkým indexem HBW je zachycen na obr. 11.4-1.



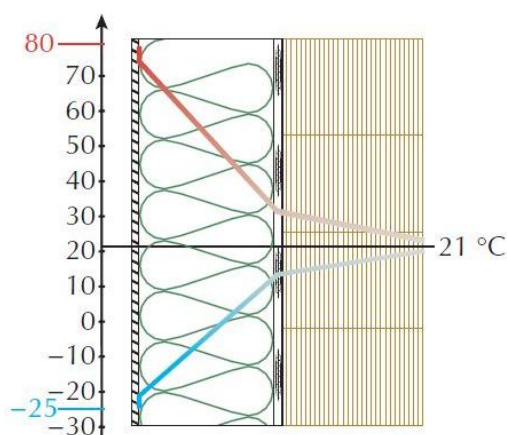
Obr. 11.4-1: Porucha omítky vlivem nízkého indexu HBW

Navrhované barevné odstíny fasády PS nevyhovují požadavkům na součinitel světlosti, a proto bude povrchová úprava řešena speciální silikonovou omítkou Capatect Carbon s příměsí uhlíkových vláken, která všechna tato omezení boří.

Hlavními činiteli poškození fasády, zejména vznik trhlin, porušení celistvosti vnějších vrstev, jsou tepelné změny na povrchu zateplovacích systémů, které vedou k silnému zatížení tenké armovací a povrchové vrstvy, dochází ke vzniku tahového napětí, tj.

z důvodu, že tepelný izolant neumožňuje přenos tepelné energie do zdiva. Děje se tak především přes noc, kdy se systém ochlazuje a opět se ráno zahřívá, ale tyto teplotní změny mohou probíhat i v krátkém časovém úseku, jak bude zmíněno dále. V případě, kdy je omítka aplikována na cihelné nebo kamenné zdivo, nedochází k tak výrazným teplotním rozdílům na povrchu omítky, není nutno se tedy zabývat hodnotou součinitele světlosti.

U zateplených objektů se může přiblížit rozdíl povrchové teploty fasády v určitém časovém rozpětí až k 100 °C, viz obr. 11.4-2. Z obrázku je patrné, že v průběhu roku se teplota mění v rozsahu -25 °C až k 70°C při středně sytém barevném provedení fasády. Zatímco v interiéru dochází jen k malým teplotním rozdílům, ve vnějším souvrství je situace zcela opačná.



Obr. 11.4-2: Rozsah teplot na povrchu fasády - středně sytý odstín

Zimní slunce dokáže během několika minut ohřát průčelí budovy až na 45 °C, i když je teplota venkovního prostoru hluboko pod bodem mrazu. Na obr. 11.4-3 je vidět, jak během 15 minut došlo k poklesu povrchové teploty téměř o 50 °C, tím dochází k velkému tahovému namáhání fasády a vnější souvrství je tak velice namáháno. V krajním případě může dojít ke vzniku trhlin, kde může přes noc zmrznout srážková voda a dojde k narušení stability celého systému.



Obr. 11.4-3: Průběh teplot na povrchu zateplené fasády – výstup z reálného měření

Při použití tmavých barevných odstínů, tzn. HBW<25 může vlivem slunečního záření stoupnout v letním období povrchová teplota plochy až na 80°C, což je kritický teplotní rozsah pro stěnové konstrukce. Při izolaci pěnovým polystyrenem by teplota neměla překročit 70°C, došlo by k porušení celého souvrství ETICS. Dojde-li v letním období k náhlému ochlazení systému s vysokou povrchovou teplotou, např. déšť, bouřka, krupobití, mohou vzniknout vlivem termodynamického namáhání opět trhliny nebo praskliny. Také může dojít k pohybu celého systému, a to vlivem průhybu desek. Obr. 11.4-4 ukazuje, jaké jsou přibližné povrchové teploty průčelí v závislosti na barevném odstínu při teplotě vnějšího prostředí 26 °C.



Obr. 11.4-4: Přibližné hodnoty povrchové teploty fasády při venkovní teplotě 26°C

Tento problém se týká především věže požární stanice, poněvadž finální povrchová úprava průčelí je v celém rozsahu řešena silikonovou omítkou s HBW 14,7%, což je z hlediska pohlcování slunečního záření nevyhovující. Ostatní plochy, kde bude použita tato omítka, nejsou příliš velké (do 3 m²) a jsou situovány spíše do částí, kde nebudou tolik vystavovány slunečním paprskům. Aby byly vyloučeny možné poruchy, celý systém povrchové úpravy bude realizován speciální silikonovou omítkou Capatect Carbon s příměsí uhlíkových vláken.

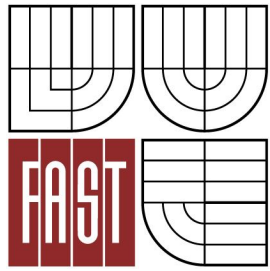
Capatect Carbon je výrobková řada vyvinutá speciálně pro vysoce odolné povrchové úpravy tepelně-izolačních systémů. Jsou v nich rozptýlena volná uhlíková vlákna, která plní funkci výztuže, podobně jako např. ocelové drátky nebo špony v drátkobetonu.

Nejde ale o běžný, polykrystalický uhlík. Uhlíkové vlákno má v tomto případě tloušťku kolem jednoho mikrometru a v celé délce tvoří monokrystal mimořádné pevnosti: Kdyby toto vlákno mělo průřez 1 mm², uneslo by závaží o hmotnosti přes 560 kg, které působí silou 5600 N a ve vláknu vyvolá napětí 5600 MPa.

Díky tomu materiály řady Carbon dosahují podstatně vyšší mechanické odolnosti, než jiné materiály na srovnatelné bázi.



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

11.5 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PROVEDENÍ ETICS POŽÁRNÍ STANICE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JIŘÍ ŠŤASTNÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2014

Tab. 11.5-1: Kontrolní a zkušební plán pro provedení ETICS PS

	Č.P	NÁZEV KONTROLY	ZDROJ LEGISLATIVA	KONTROLU PROVEDE	ČETNOST KONTROLY	ZPŮSOB KONTROLY	VÝSLEDEK KONTROLY	VYHOVÍ / NEVYHOVÍ	KONTROLU PROVEDL	KONTROLU PROVĚŘIL	KONTROLU PŘEVZAL
VSTUPNÍ KONTROLA	1	Kontrola PD	vyhl. 62/2013 Sb. vyhl. 20/2012 Sb.	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	2	Přejímka pracoviště	PD, SOD	SV TDI M	jednorázově	vizuální	zápis do SD, protokol o předání a převzetí pracoviště		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	3	Kontrola materiálu	PD, POV, CE technické listy výrobce	SV M	jednorázově každá dodávka	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	4	Kontrola skladování materiálů ETICS	technické listy výrobce	SV TDI M	trvale	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	5	Kontrola podkladu	ČSN 73 2901 PD, TP	SV	jednorázově	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

MEZIOPERAČNÍ KONTROLA	6	Kontrola klimatických podmínek	TP	SV TDI M	průběžné	vizuální, měření teplot	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
	7	Kontrola provedení hydroizolace	TP ČSN 73 0600 ČSN 73 0610	SV M	průběžné	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	8	Kontrola montáže základací lišty	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžné	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	9	Kontrola lešení	TP ČSN 73 8101	SV M	průběžné	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	10	Kontrola lepicí malty	TP technické listy výrobce	SV M	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
								Datum:	Datum:	Datum:	
								Podpis:	Podpis:	Podpis:	
11	Kontrola nanášení lepicí malty na izolant	TP technické listy výrobce	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:	
								Datum:	Datum:	Datum:	
								Podpis:	Podpis:	Podpis:	

	12	Kontrola místní rovinnosti při lepení desek	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	13	Kontrola vazeb desek při lepení	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	14	Kontrola kotvení tepelněizol. desek k podkladu	PD TP ČSN 73 2902	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	15	Kontrola rovinnosti, rohů objektu, nadpraží, ostění	PD TP ČSN 73 2901	SV S	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	16	Kontrola malty pro výztužnou stěrku	TP technické listy výrobce	SV M	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	17	Kontrola diagonální výztuže v rozích otvorů	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

	18	Kontrola osazení profilů příslušenství ETICS	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	19	Kontrola ploš. vyztužení	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	20	Kontrola přestěrkování sklotextilní tkaniny	TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	21	Kontrola osazení parapetů	PD TP	SV S	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
22	Kontrola provedení penetrace	PD TP ČSN 73 2901	SV M	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:	
								Datum:	Datum:	Datum:	
								Podpis:	Podpis:	Podpis:	
								Podpis:	Podpis:	Podpis:	

	23	Kontrola provedení finální povrchové úpravy	PD TP ČSN 73 2901	SV S	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
VÝSTUPNÍ KONTROLA	24	Kontrola provedení konstrukce	TP ČSN 73 2901	SV S	průběžně	vizuální	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:
	25	Kontrola geometrické přesnosti	TP ČSN 73 2901 ČSN EN 13914-1	SV M	průběžně	vizuální, měření	zápis do SD		Jméno:	Jméno:	Jméno:
									Datum:	Datum:	Datum:
									Podpis:	Podpis:	Podpis:

Seznam zdrojů:

Předpis č. 62/2013 Sb. Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb; březen 2013

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb; listopad 2006

Vyhláška č. 20/2012 Sb. O technických požadavcích na stavby; únor 2012

ČSN 73 2901 (732901) Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS); květen 2005

ČSN 73 2902 (732902) Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) - Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem; květen 2011

ČSN P 73 0600 (730600) Hydroizolace staveb - Základní ustanovení; prosinec 2000

ČSN 73 8101 (738101) Lešení - Společná ustanovení; květen 2005

ČSN EN 13914-1 (733710) Navrhování, příprava a provádění vnějších a vnitřních omítek - Část 1: Vnější omítky; únor 2006

Zkratky:

SV – stavbyvedoucí

PD – projektová dokumentace

TDI – technický dozor investora

M – mistr

SD – stavební deník

11.5.1 Kontrolní a zkušební plán ETICS požární stanice

11.5.1.1 Vstupní kontrola

11.5.1.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se správnost, úplnost a platnost předložené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu. Dokumentace musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou. Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. Dále se kontroluje správnost a úplnost dalších dokumentů, jako jsou technické zprávy a technologické předpisy.

11.5.1.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Musí být provedeno předání a převzetí pracoviště jak po stránce technické, tak i bezpečnosti, ochrany zdraví (BOZ) a požární ochrany (PO). Bude provedena kontrola provedení výplní otvorů. Musí být dokončena střecha a veškeré stavební práce, při nichž dochází k zabudování technologické vlhkosti, zatepované zdivo musí být náležitě vyschlé.

11.5.1.1.3 Kontrola materiálů pro ETICS

Vlastnosti použitého materiálu musí být prokázány certifikátem, osvědčením o jakosti od výrobce (prohlášení o shodě, ES certifikát shody) a dokladem (identifikačním CE štítkem). Bude provedena kontrola následujících materiálů:

- Výztuž – typ, jmenovitá délka, šířka a počet ks v balení
- Lepicí tmel – typ, hmotnost
- Základní vrstva – typ, hmotnost
- Finální povrchová úprava – typ, hmotnost
- Desky EPS – označování a značení štítkem dle ČSN EN 13163 včetně požadované pevnosti v tahu a mezní hodnoty dlouhodobé nasákavosti po ponoření
- Příslušenství ETICS – typ, jmenovitá délka a počet ks v balení
- Hmoždinky – typ, jmenovitá délka a počet ks v balení

11.5.1.1.4 Kontrola skladování materiálů ETICS

Lepicí, stěrkové hmoty a omítky dodávané v suchém stavu budou skladovány v původních obalech v suchém prostředí. Lepicí, stěrkové hmoty a omítky dodávané v pastovité formě skladovány v původních obalech chráněných před mrazem a přímým slunečním zářením. Desky tepelné izolace skladovány v suchém prostředí a chráněné před mechanickým poškozením. Desky EPS musí být chráněny před UV zářením a

působením chemických rozpouštědel. Skleněná síťovina bude uložena v rolích na svislo v suchém prostředí a chráněna před tlakovým namáháním způsobující trvalé deformace a UV zářením. Hmoždinky skladovány nejlépe v původních obalech chráněné před mrazem a UV zářením. Penetrační nátěry v původních obalech chráněné před mrazem a přímým slunečním zářením. Lišty uloženy podélně na rovné podložce. Při skladování musí být dodržena lhůta skladovatelnosti. Veškerý materiál bude skladován v místnosti č. 115, tj. garáži.

11.5.1.1.5 Kontrola podkladu

Podklad musí být vyvrálý, bez prachu, mastnot, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst a aktivních trhlin v ploše. Průměrná soudržnost podkladu nejméně 200 kPa, min. jednotlivá přípustná hodnota nesmí být menší jak 80 kPa. Bude provedena kontrola místní rovinatosti podkladu 2 m latí. Maximální hodnota odchylky dle tab. 11.5-2.

Tab. 11.5-2: Maximální hodnota odchylky rovinnosti podkladu

Způsob spojení ETICS s podkladem	Maximální hodnota odchylky rovinnosti
pouze pomocí lepicí hmoty	10 mm/m
pomocí lepicí hmoty a hmoždinek	20 mm/m

Podklad nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost, nesmí být trvale zvlhčován (sanace). Veškeré práce, které zvyšují vlhkost podkladu, musí být provedeny s dostatečným předstihem tak, aby podklad mohl vyschnout. Veškeré prvky na podkladu, které znemožňují montáž ETICS nebo by mohly způsobovat nežádoucí tepelné mosty, se musí demontovat. Jejich zpětná montáž musí zajistit vodotěsnost a splnění požadavků tepelně-technických a požárních norem.

11.5.1.1.6 Kontrola klimatických podmínek

Teplota vzduchu bude kontrolována průběžně venkovním teploměrem, teplota podkladu bude měřena bezkontaktním teploměrem. Teplota prostředí nebo podkladu nesmí klesnout při lepení, vyztužování, provádění finální povrchové úpravy pod 5 °C anebo být vyšší než 30 °C.

11.5.1.2 Mezioperační kontrola

11.5.1.2.1 Kontrola provedení hydroizolace

Kontrola napojení vodorovné hydroizolace na svislou hydroizolaci pomocí tzv. zpětného spoje. Pásky budou pokládány s přesahem min. 12-14 cm. Pro kvalitní provedení nesmí vzniknout u přesahů žádné nenatavené oblasti, kapsy, vlnky apod. Pokládka pasů bude zhotovena technologií celoplošného natavení propan-butanovým hořákem.

11.5.1.2.2 Kontrola montáže zakládací lišty

Bude zkontrolováno, zdali šířka zakládacího profilu odpovídá použité tloušťce izolantu. Dále bude provedena kontrola, zda je zakládací profil dostatečně připevněn do zdiva, zdali jsou použity 3 kusy zatlučkových hmoždinek na 1 m. Rovinnost zakládací lišty bude s odchylkou max. 2 mm/2 m.

11.5.1.2.3 Kontrola lešení

Montáž pojízdného lešení Alufix 5200 a Alufix 6000 bude provedena podle technologického předpisu a návodu výrobce. Bude vyhovovat ČSN 73 8101 - Lešení. Společná ustanovení, ČSN 73 8102 - Pojízdná a volně stojící lešení, ČSN EN 1004 - Pojízdná pracovní dílcová lešení - Materiály, rozměry, návrhová zatížení, požadavky na provedení. Trubkové lešení bude sestaveno podle technologického předpisu, bude vyhovovat ČSN 73 80107 – Trubková lešení.

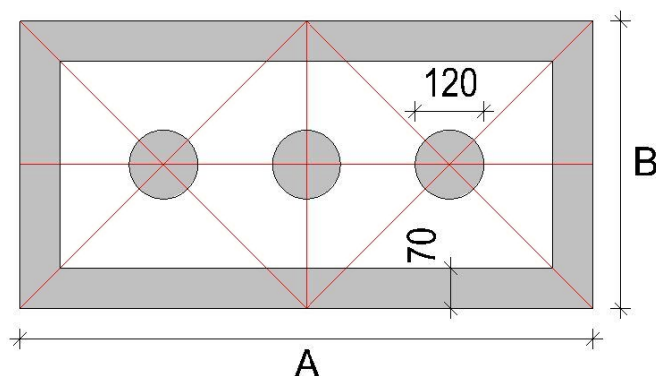
Lešení bude užíváno pouze po jeho náležitém předání odborně způsobilou osobou odpovědnou za jeho montáž a převzetí do užívání osobou odpovědnou za jeho užívání. O předání a převzetí vyhotoví předávající na základě odborné prohlídky zápis potvrzující úplné dokončení a vybavení dočasné stavební konstrukce.

11.5.1.2.4 Kontrola lepicí malty

Lepicí malta musí být připravena v souladu s návodem výrobce.

11.5.1.2.5 Kontrola nanášení lepicí malty na izolant

Malta bude nanášena na izolant v podobě obvodového rámečku širokého 50 až 80 mm a 3 vnitřních terčů tak, aby po přiložení a přitlačení desky k podkladu vznikl lepený spoj minimálně 40-60 % přilepené plochy desky.



Obr. 11.5-1: Obvodový rámeček plocha slepu 40%

11.5.1.2.6 Kontrola místní rovinnosti při lepení desek

Bude provedena průběžná kontrola 2 m latí, zdali je dodržena rovinnost s maximální odchylkou 5 mm/2 m.

11.5.1.2.7 Kontrola vazeb desek při lepení, kontrola styčných spár

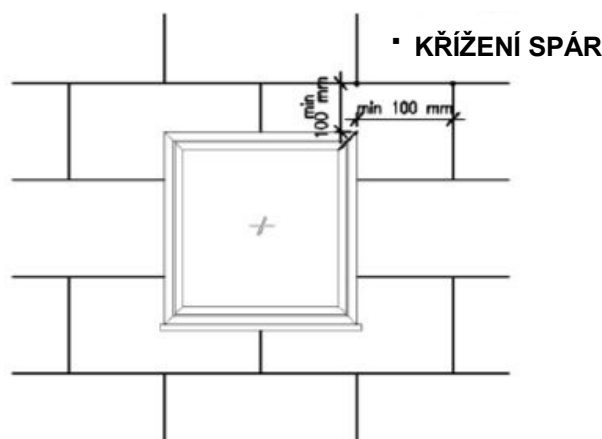
Desky budou lepeny vždy těsně na sraz. Lepicí hmota nesmí při jejím nanášení zůstat na bočních plochách desek tepelné izolace, ani na ně být při jejich osazování vytlačena. Pokud k tomu dojde, musí být z těchto míst neprodleně odstraněna. Pokud vzniknou spáry mezi deskami tepelné izolace s šířkou větší než 2 mm, musí se vyplnit tepelně izolačním materiálem. Pokud to charakter konstrukce umožňuje, lepí se vždy celé desky tepelné izolace. Použití zbytků desek je možné jen v případě, že jejich šířka je nejméně 150 mm. Takové zbytky desek se neosazují na nárožích, v koutech, v ukončení ETICS na stěně nebo podhledu a v místech navazujících na ostění výplní otvorů. Rozmístí se jednotlivě v ploše ETICS. Svislý rozměr uložené desky nelze zajišťovat skládáním zbytků desek na sebe.

11.5.1.2.8 Kontrola kotvení tepelně-izolačních desek k podkladu

Musí být splněn požadavek výrobce a technologického předpisu na minimální efektivní hloubku kotvení. Pro hmoždinky délky 110 mm, 130 mm musí být splněna efektivní kotvení hloubka 40 mm. Průběžně bude ověřován průměr vrtáku, režim přilepu a hloubka vývrtu. Hloubka vývrtu musí být minimálně o 10 mm hlubší, než je délka dříku po zapuštění hmoždinky. Dále bude prováděna kontrola zapuštění talíře hmoždinek pod líc izolantu, jenž musí být zapuštěn max. 1 mm pod povrch izolantu, nebo osazen do roviny s povrchem izolačních desek. Nejmenší vzdálenost osazení hmoždinky od krajů stěny, podhledu je 100 mm. Bude kontrolován počet hmoždinek podle kotveního plánu, jenž je zpracován v kapitole 11.3 této práce. Hmoždinka nesmí být tvarově deformována a nesmí při zatlačení v ose dříku pružit.

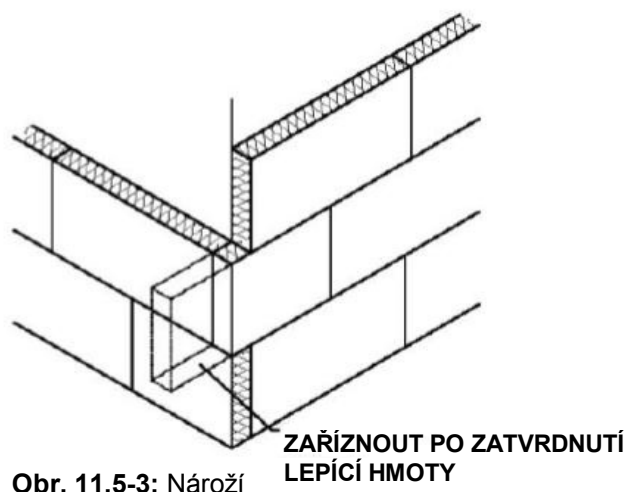
11.5.1.2.9 Kontrola rovinnosti rohů objektu, nadpraží, ostění

Při lepení izolantu u rohů otvorů nesmí docházet k průběžné spáře ve vodorovném ani svislém směru, přebývající část desky se dodatečně odřízne. Křížení spár tepelné izolace musí být nejméně 100 mm od rohů otvorů, viz obr. 11.5-2.



Obr. 11.5-2: Správné provedení lepení izolantu u rohů otvorů

Na nárožích musí být desky tepelné izolace lepeny po řadách na vazbu. Desky budou lepeny s přesahem oproti konečné hraně nároží. Následně po zatvrdnutí lepicí hmoty se přesah pečlivě zařízne a případně zabrousí, viz obr. 11.5-3.



Obr. 11.5-3: Nároží

Bude provedena kontrola styků desek, zdali nevznikly nerovnosti v hodnotách nad 1,5 mm. V případě existence náhlých nerovností na styku desek budou upraveny přebroušením brusným papírem na hladítku většího rozměru, např. 250x500 mm. Po broušení izolantu před vytvářením základní vrstvy je důležité podklad dobře očistit od volných částic.

11.5.1.2.10 Kontrola malty pro výztužnou stěrku

Stěrková malta musí být připravena v souladu s návodem výrobce.

11.5.1.2.11 Kontrola diagonální výztuže v rozích otvorů

Rohy otvorů musí být vyztuženy diagonálně umístěnými pruhy skleněné síťoviny o rozměrech min. cca 200 x 300 mm a vtlačeny do předem nanesené stěrkové hmoty. Osnova diagonální výztuže musí svírat úhel 45° s osnovou celoplošného vyztužení.

11.5.1.2.12 Kontrola osazení profilů příslušenství ETICS

Před prováděním základní vrstvy se na tepelně-izolační desky připevní předem nanesenou stěrkovou hmotou určené ukončovací, rohové, parapetní profily se sklotextilní síťovinou. Kontroluje se 2 m latí svislost, vizuálně nepoškozenost profilu.

11.5.1.2.13 Kontrola plošného vyztužení

Skleněná síťovina musí být uložena do předem nanesené stěrkové hmoty na povrchu izolantu a následně překryta stěrkovou hmotou. Po zahlazení stěrkové hmoty nerezovým hladítkem nesmí být viditelná skleněná síťovina. Pokud není skleněná síťovina dostatečně zakryta vrstvou stěrkové hmoty, je třeba provést aplikaci druhé vrstvy. Skleněná síťovina

musí být v poloze 1/2 - 2/3 tloušťky základní vrstvy, blíže k vnějšímu líci. Vždy musí být dodrženo minimální krytí skleněné síťoviny vrstvou stěrkové hmoty nejméně 1 mm, v místech přesahů síťoviny a při použití disperzních stěrkových hmot, nejméně 0,5 mm. Jednotlivé pásy skleněné síťoviny se ukládají s minimálním přesahem 100 mm. Místa přesahů skleněné síťoviny (pásy i síť profilů) musí být provedeny tak, aby nebyla narušena rovinnost a bylo zajištěno minimální krytí síťoviny.

11.5.1.2.14 Kontrola přestěrkování sklotextilní tkaniny, kontrola kvality základní vrstvy

Celková tloušťka základní vrstvy je obvykle 3 - 6 mm. Povrch základní vrstvy nesmí vykazovat nerovnosti, které by se projevíly následně v povrchové úpravě nebo znemožňovaly její správné provedení. Požadavek na rovinnost základní vrstvy je určen především druhem omítky. Doporučuje se, aby hodnota odchyly rovinnosti na délku 1 m nepřevyšovala hodnotu odpovídající velikosti maximálního zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm, tzn. navržená finální povrchová úprava je zrnitosti 2 mm, pak hodnota odchyly rovinnosti je 2,5 mm na délku 1 m.

11.5.1.2.15 Kontrola osazení parapetů a jiného oplechování

Musí být osazeny parapety, nesmí být zbaveny ochranné vrstvy. Profil bude připevněn lepicí hmotou, po zatvrdnutí lepidla se páska na profilu částečně sloupne a osadí se parapet. Parapet se nasune, odtrhne se páska po celé délce, na parapet se zatlačí a tím vznikne definitivní spojení mezi profilem a parapetem.

Po montáži všech okenních profilů budou zakryty výplně otvorů malířskou zakrývací fólií. Fólií budou zakryty i parapety.

11.5.1.2.16 Kontrola provedení penetrace

Penetrace bude prováděna po vyzrání základní vrstvy, minimálně však po 5 dnech. Penetrace musí být systémovým doplňkem vrchní omítkoviny, musí být kolorována na odstín finální povrchové úpravy.

11.5.1.2.17 Kontrola provedení finální povrchové úpravy

Teplota podkladu a okolního vzduchu nesmí klesnout pod + 5 ° C. Při aplikaci (nanášení) je nutné se vyvarovat přímému slunečnímu záření, větru a dešti. Při podmínkách podporujících rychlé zasychání omítky (teplota nad 25° C, silný vítr, vyhřátý podklad apod.) musí zpracovatel zvážit všechny okolnosti (včetně např. velikosti plochy) ovlivňující možnost správného provedení – napojování a vytvoření struktury. Při podmínkách prodlužující zasychání (nízké teploty, vysoká relativní vlhkost vzduchu apod.) je třeba

počítat s pomalejším zasycháním a tím možností poškození deštěm i po více než 8 hodinách.

Průběžně bude prováděna kontrola tloušťky vrstvy finální povrchové úpravy, která je dána velikostí zrna, tj. 2 mm.

Struktura omítky musí být v ploše rovnoměrná, bez zřetelné existence esteticky rušivých předělů v místech napojení jednotlivých pracovních záběrů.

11.5.1.3 Výstupní kontrola

11.5.1.3.1 Kontrola provedení konstrukce

Kontrola přítomnosti určeného příslušenství ETICS podle TP, rovinnost, celistvost celého tepelně-izolačního souvrství. Kontrola výsledné struktury a barevnosti omítky podle PD, očištění okenních otvorů, parapetů apod.

11.5.1.3.2 Kontrola geometrické přesnosti

Doporučuje se, aby hodnota odchylky rovinnosti na délku 1 m nepřevyšovala hodnotu odpovídající velikosti maximálního zrna omítky zvýšenou o 0,5 mm, tzn. navržená finální povrchová úprava je zrnitosti 2 mm, pak hodnota odchylky rovinnosti je 2,5 mm na délku 1 m.

Závěr

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval technologií realizace hrubé vrchní stavby požární stanice v Moravských Budějovicích. Vypracoval jsem technologické předpisy pro zdění, provedení podpurných prvků, zastropení pomocí předem předpjatých stropních panelů Spiroll, dále kapitoly Kontrolní a zkušební plán jednotlivých etap, Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, Návrh strojní sestavy, Situace širších vztahů. Na výkresech týkajících se spotřeby materiálu jsem se snažil ukázat, jak podle mého názoru má vypadat přesný, přehledný a podrobný výkaz výměr. Jeho zpracování bývá velmi často zanedbáno i v praxi a dochází tak k častým neshodám mezi investorem a zhotovitelem. Dále jsem se soustředil na vypracování výkresů bednění podpurných prvků, zařízení staveniště, montážní výkres zastropení 1.NP stropními panely Spiroll. Součástí bakalářské práce je položkový rozpočet s výkazem výměr, vypracovaný v programu BuildPowerS. Celková náklady na realizace hrubé vrchní stavby požární stanice jsou 2 352 754,00 Kč. Pomocí programu Contect jsem zpracoval časový plán pro tuto etapu s datem zahájení 10. 4. 2014 a ukončení 15. 7. 2014.

Dále jsem se ve své práci zabýval návrhem ETICS požární stanice. Tuto tematiku jsem řešil v rámci studentské vědecké a odborné činnosti a zúčastnil jsem se oborového kola SVOČ, kde jsem získal 3. místo. Zpracoval jsem technologický předpis, tepelně-technické posouzení, návrh umístění kotevních prvků, návrh finální povrchové úpravy z hlediska HBW indexu, položkový rozpočet s výkazem výměr. Podle mého názoru jsem vypracoval všechna důležitá posouzení a návrhy, která jsou nezbytná pro správu funkci celého tepelně-izolačního souvrství ETICS. Zaměřil jsem se posouzení HBW indexu, který je velmi často opomíjen a to má za následek poruchy celého systému. Byl jsem nucen zvolit pro povrchovou úpravu fasády silikonovou omítku s obsahem uhlíkových vláken, která boří všechna omezení z hlediska HBW indexu. Soustředil jsem se také na porovnání dvou variant lešení, a to z pohledu ekonomického, i časového. Srovnával jsem klasické trubkové lešení a pojízdné lešení. Pro realizaci ETICS požární stanice bych zvolil variantu pojízdného lešení, poněvadž je výhodnější z obou dvou pohledů. Vypracoval jsem stavební detaily v rizikových místech, tj. napojení zateplovacího systému na výplně otvorů, aby nedocházelo ke vzniku tepelných mostů. Snažil jsem se provést návrh ETICS požární stanice s ohledem na funkčnost, ekonomičnost, proveditelnost celého tepelně-izolačního souvrství.

Seznam použitých zdrojů

- [1] LÍZAL, P. *Technologie staveb I. Modul 5. Technologický proces zdění*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005. 48 s.
- [2] LÍZAL, P. *Technologie staveb I. Modul 9. Lešení na stavbách*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005. 26 s.
- [3] VLČKOVÁ, J. *Technologie stavebních prací II. Modul 4. Hydroizolace na stavbách*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005. 21 s.
- [4] NOTOVNÝ, K. *Lešení*. Šumperk: Sates, 2007. 113 s.
- [5] KOUBEK, J.-HURYCH, M. *Trubková lešení*. 2. přeprac. vydání. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1963. 330 s.
- [6] REMEŠ, J.-UTÍKALOVÁ, I.-KACÁLEK, P.-KALOUSEK, L.-PETŘÍČEK, T. *Stavební příručka*. Praha: Grada Publishing, 2013. 192 s.
- [7] ETICS, *Weber rádce 2014*. Divize Weber, 2014, 496 s.
- [8] ETICS, *Weber rádce 2013*. Divize Weber, 2013, 592 s.
- [9] THAM, P. *Podklad pro navrhování*. 13. vydání. České Budějovice: Wienerberger cihlářský průmysl, 2011. 192 s.
- [10] THAM, P. *Podklad pro provádění systému POROTHERM*. 3. vydání. České Budějovice: Wienerberger cihlářský průmysl, 2011. 98 s.
- [11] Křivánek, M. *Provádění železobetonových monolitických konstrukcí*. Praha: KOS Praha, 2007. 18 s.
- [12] ČSN 73 2902 (732902). *Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS)- Navrhování a použití mechanického upevnění pro spojení s podkladem*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2011. 32 s.
- [13] ČSN 73 8107 (738107). *Trubková lešení*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 16 s.
- [14] ČSN EN 1996-2 (731101). *Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva*. Praha: Český normalizační institut, 2007. 33 s.
- [15] ČSN EN 13670 (732400). *Provádění betonových konstrukcí*. Praha: Český normalizační institut, 2010. 52 s.
- [16] ČSN EN 73 0205 (730205). *Geometrická přesnost ve výstavbě, Navrhování geometrické přesnosti*. Praha: Český normalizační institut, 1995. 20 s.
- [17] ČSN EN 845-2 (722710). *Specifikace pro pomocné výrobky pro zděné konstrukce*. Praha: Český normalizační institut, 2013. 39 s.
- [18] ČSN EN 771-1 (722634). *Specifikace zdících prvků – Část 1: Pálené zdící prvky*. Praha: Český normalizační institut, 2011. 48 s.

- [19] ČSN EN 10 080 (421039). *Ocel pro výztuž do betonu – Svařitelná betonářská ocel – Všeobecně*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 64 s.
- [20] ČSN EN 12 350-2 (731301). *Zkoušení čerstvého betonu – Část 2: Zkouška sednutím*. Praha: Český normalizační institut, 1996. 36 s.
- [21] ČSN EN 12 390-2 (731302). *Zkoušení ztvrdlého betonu – Část 2: Výroba a ošetřování zkušebních těles pro zkoušky pevnosti*. Praha: Český normalizační institut, 2001. 19 s.
- [22] ČSN EN 206-1 (732403). *Beton – Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*. Praha: Český normalizační institut, 2001. 67 s.
- [23] Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb, prosinec 2006
- [24] Vyhláška č. 62/2013 Sb., březen 2013
- [25] Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby, únor 2012
- [26] Předpis č.591/2006 Sb., nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, prosinec 2006
- [27] Předpis 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, září 2005
- [28] Předpis č. 185/2001, zákon o odpadech a o změně některých dalších zákonů, červen 2001
- [29] Předpis č. 381/2001, vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů), listopad 2001
- [30] Předpis č. 272/2011, nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, září 2011
- [31] *SCHWING Stetter* [online]. [cit.2014-15-04]. Dostupné z:<<http://www.schwing.cz/cz/fbp-26.html>>
- [32] *Zateplení fasády polystyrenem* [online]. [cit.2014-05-02]. Dostupné z:<<http://www.zatepleni-fasad.eu/zatepleni-fasad/zateplovaci-systemy/zatepleni-fasady-polystyrenem/>>
- [33] VLASÁK, S. *Nejčastější chyby při realizaci lešení* [online]. 2008, [cit. 2014-10-02]. Dostupné z:<<http://www.stavebnictvi3000.cz/clanky/nejcastejsi-chyby-pri-realizaci-leseni/>>
- [34] ZVĚŘINA, A. *Vady a poruchy svrchní vrstvy ETICS* [online]. 2012, [cit.2014-12-03]. Dostupné z:< http://www.znaleckyportal.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=216:defects-and-failures-of-overlying-layer-of-external-thermal-insulation-systems-etics&catid=222:studentske-prispevky&Itemid=765>

- [35] LOUKOTKA, J. *K problematice odstínů na zateplené fasádě* [online]. 2011, [cit. 2014-12-03]. Dostupné z:< <http://stavba.tzb-info.cz/zateplovaci-systemy/8154-k-problematice-odstinu-na-zateplene-fasade>>
- [36] *Katalog Caparol* [online]. [cit.2014-12-03]. Dostupné z:<http://www.caparol.cz/Portals/_cz/upload/Prospekty/Katalog%20Caparol_2013%20web.pdf>
- [37] *Nářadí a stroje Šátek* [online]. [cit.2014-16-04]. Dostupné z:< <http://www.naradisatek.cz>>
- [38] *Pojízdné lešení Alufix* [online]. [cit.2014-18-02]. Dostupné z:< <http://www.leseni-alfix.cz/pdf/navod-pojizdne-leseni-5200.pdf>>
- [39] *Lešenářská výsuvná koza* [online]. 2011, [cit.2014-18-03]. Dostupné z:< <http://www.haki.cz/inpage/lesenarska-vysuvna-koza/>>
- [40] *ČKD Mobilní jeřáby* [online]. 2008, [cit. 2014-16-04]. Dostupné z:<<http://www.ckd-jeřaby.cz/produkty/rada-ad-20/ad-20-tatra.html>>
- [41] *Sloupové bednění KS Xlife* [online]. [cit.2014-21-03]. Dostupné z:<<http://www.doka.com/web/products/system-groups/doka-wall-systems/column-formwork/ks-xlife/index.cz.php>>
- [42] *HIAB* [online]. [cit.2014-16-04]. Dostupné z:<<http://www.hiab.cz/default.asp?productGroupId=29008&productId=29020&docId=30192&tab=specifications>>
- [43] *TOITOI* [online]. [cit.2014-10-04]. Dostupné z:< <http://www.toitoi.cz/shop-produkty-k-pronajmu-mobilni-wc.html?od=1&do=30&rozbaleno=0&stranka=1&typ=Produkty%20k%20pron%E1jmu&znacka=Mobiln%ED%20WC&cenamin=0&cenamax>>
- [44] *IVECO* [online]. 2012, [cit.2014-16-04]. Dostupné z:<<http://www.iveco.com.au/index.php/on-road/stralis/range/stralis-ati>>
- [45] *Uživatelská příručka Spiroll* [online]. 2013, [cit. 2014-25-04]. Dostupné z:<http://www.prefa.cz/sites/prefa.cz/files/tech_prirucka_2013.pdf>

Seznam použitých zkratk a symbolů

HZS – Hasičský záchranný sbor
PS – Požární stanice
NP – Nadzemní podlaží
ZZS – Zdravotnická záchranná služba
ŽB – Železobeton
STL – Středotlaký
PE – Polyetylen
NN – Nízké napětí
VN – Vysoké napětí
HUP – Hlavní uzávěr plynu
P+D – Pero+Drážka
ks – kus
BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PO – Požární ochrana
PD – projektová dokumentace
MC – Malta cementová
p.č. – parcelní číslo
TSMB – Technické služby Moravské Budějovice
P – Příkon elektrické energie
Q – spotřeba vody
DN – Jmenovitý průměr
SV – stavbyvedoucí
M – mistr
PD – projektová dokumentace
TP – technologický předpis
SD – stavební deník
S – statik
G – geodet
ETICS – Vnější tepelně izolační kompozitní systém
R – Tepelný odpor vrstvy
U – Součinitel prostupu tepla

Seznam obrázků

Obr. 2-1: Mapa trasy A, trasy B	36
Obr. 2-2: Stavebniny STABO	37
Obr. 2-3: Výjezd ze stavebnin	37
Obr. 2-4: Sjezd z ulice Pražská na ulici Dopravní	37
Obr. 2-5: Betonárna TBG Vysočina	38
Obr. 2-6: Výjezd z betonárny TBG Vysočina	38
Obr. 2-7: Železniční přejezd na ulici Dopravní	38
Obr. 2-8: Most přes říčku Rokytka	39
Obr. 2-9: Kruhový objezd	39
Obr. 2-10: Kruhový objezd – výjezd	39
Obr. 2-11: Odbočení ke staveništi PS	40
Obr. 2-12: Staveniště PS a budova ZS	40
Obr. 4-1: Rozdělení budovy 1NP na výšky	56
Obr. 4-2: Rozdělení budovy 1NP+2NP na výšky	56
Obr. 4-3: Rozdělení věže na výšky	56
Obr. 4-4: Ochrana zdiva proti pronikání vody do komůrek	62
Obr. 4-5: Hydroizolace pod první vrstvu zdiva	64
Obr. 4-6: Měnitelné nastavení vyrovnávací soupravy	65
Obr. 4-7: Nastavení požadované šířky maltového lože	65
Obr. 4-8: Nanášení maltového lože	66
Obr. 4-9: Urovnání maltového lože podle vodících lišt	66
Obr. 4-10: Kladení první vrstvy cihel	67
Obr. 4-11: Urovnání cihel první vrstvy v příčném směru	67
Obr. 4-12: Vazba rohu	67
Obr. 4-13: Dávkování malty do zásobníku nanášecího válce	68
Obr. 4-14: Nanášení malty na ložnou plochu cihel	68
Obr. 4-15: Kladení cihel zasunutím do drážek	69
Obr. 4-16: Minimální výška podlahy lešenářské výsuvné kozy	70
Obr. 4-17: Maximální výška podlahy lešenářské výsuvné kozy	70
Obr. 4-18: Dílcové lešení HAKI	71
Obr. 4-19: Skladba překladu v obvodové stěně	72
Obr. 4-20: Skladba překladu ve vnitřní nosné stěně	72
Obr. 4-21: Způsob montáže podepření plochého překladu	72
Obr. 4-22: Detail bednění monolitických překladů PS	73
Obr. 4-23: Armokoše pozedních věnců	75
Obr. 4-24: Uložení armokošů	75
Obr. 4-25: Detail bednění pozedních věnců PS	76
Obr. 4-26: Bednění pozedních věnců	76
Obr. 4-27, 7-5, 11.1-46: Stavební kontejner na odpad	80
Obr. 4-28, 7-4, 11.1-47: Stavební kontejner na odpad – stavební suť	80
Obr. 4-29, 11.1-48: Štítek na kontejneru – Plastové obaly	81
Obr. 4-30, 11.1-49: Štítek na kontejneru – Obaly znečištěné nebezpečnými látkami	81
Obr. 5-1: Příprava prvků bednění	90
Obr. 5-2: Zajištění stavěcího rámu	90
Obr. 5-3: Demontáž ochranných lišt	91
Obr. 5-4: Montáž ochranných lišt KS	91
Obr. 5-5: Skládání prvků	91
Obr. 5-6: Spoj prvků	91

Obr. 5-7: Nastavení rozměrů sloupu.....	92
Obr. 5-8: Vložení nosníků pod stavěcí rám.....	92
Obr. 5-9: Zvednutí první poloviny bednění.....	92
Obr. 5-10: Montáž opěry bednění.....	93
Obr. 5-11: Spojení polovin bednění.....	93
Obr. 5-12: Přemístění distančního trnu.....	94
Obr. 5-13: Zasunutí spouštěcí hlavice H20 do stropní podpěry.....	95
Obr. 5-14: Stavění podpěr.....	95
Obr. 5-15: Uložení podélných nosníků.....	96
Obr. 5-16: Montáž mezipodpěr.....	96
Obr. 5-17: Průvlaková kleština (A), nástavec k průvlakové kleštině (B).....	97
Obr. 5-18: Utažení průvlakové kleštiny.....	97
Obr. 5-19: Bednění průvlaku 300x450 mm, M1:20.....	98
Obr. 5-20: Bednění průvlaku 375x450 mm, M1:20.....	98
Obr. 5-21: Bednění průvlaku 300x300 mm, M1:20.....	99
Obr. 5-22: Detail obednění okrajů průvlaku, M1:20.....	99
Obr. 5-23: Detail obednění okrajů průvlaku v bočním pohledu, M1:20.....	100
Obr. 5-24: Detail obednění okrajů průvlaku 300x300 mm, M1:20.....	100
Obr. 5-25: Detail obednění okrajů průvlaku 300x300 mm v bočním pohledu, M1:20.....	100
Obr. 6-1: Přeprava stropních panelů Spiroll.....	109
Obr. 6-2: Detail uložení stropního panelu Spiroll, M 1:5.....	112
Obr. 6-3: Detail ocelové výměny v prostoru skluzné tyče PS.....	113
Obr. 6-4: Osazení ocelových nosníků v prostoru schodiště.....	114
Obr. 6-5: Detail vyztužení obručových věnců, M 1:5.....	115
Obr. 6-6: Provedení bednění obručových věnců na reálné stavbě v Brně.....	115
Obr. 6-7: Detail bednění obručových věnců, M 1:5.....	116
Obr. 7-1: Pole mobilního oplocení.....	126
Obr. 7-2: Cedule nepovoláním vstup zakázán.....	130
Obr. 7-3: Cedule vstup jen v ochranné přilbě.....	130
Obr. 7-6: Stavební buňka BK1.....	132
Obr. 7-7: Půdorys stavební buňky BK1.....	132
Obr. 7-8: Skladový kontejner LK1.....	132
Obr. 7-9: Půdorys skladového kontejneru LK1.....	132
Obr. 7-10: Mobilní toaleta TOI TOI BOX.....	133
Obr. 8-1: Autojeřáb Tatra AD 20.....	137
Obr. 8-2: Křivka nosnosti autojeřábu Tatra AD 20 – Poloha 1.....	138
Obr. 8-3: Křivka nosnosti autojeřábu Tatra AD 20 – Poloha 2.....	139
Obr. 8-4: Domíchávač s čerpadlem SCHWING FBP 26.....	140
Obr. 8-5: Pracovní rozsah domíchávače s čerpadlem SCHWING FBP 26.....	141
Obr. 8-6: Valník Iveco 6x2 + HR HIAB XS 166 E-5 HiPro.....	142
Obr. 8-7: Nákres vozidla IVECO 6x2 Stralis 360.....	142
Obr. 8-8: Nákres HR HIAB XS 166 E-5 HiPro.....	143
Obr. 8-9: Křivka nosnosti HR HIAB XS 166 E-5 HiPro.....	144
Obr. 8-10: Avia D100N nosič kontejnerů.....	145
Obr. 8-11: Nákres vozidla AVIA typové řady D s označením rozměrů.....	146
Obr. 8-12: Nákres vozidla AVIA typové řady D zadní pohled.....	146
Obr. 8-13: Nákres vozidla AVIA typové řady D přední pohled.....	146
Obr. 8-14: Technický nákres kloubového nosiče kontejnerů.....	147
Obr. 8-15: Technický nákres klasického vanového kontejneru s nominální nosností 5 tun.....	148
Obr. 8-16: Klasický vanový kontejner.....	148

Obr. 8-17: Paletový vozík BF2000.....	149
Obr. 8-18: Vysokofrekvenční ponorný vibrátor Hervisa Perles ZA 42.....	149
Obr. 8-19: Montážní samosvorné kleště.....	150
Obr. 8-20: Elektrický lanový vrátek CAMAC MINOR P-150.....	150
Obr. 8-21: Klemy na lešení.....	150
Obr. 8-22: Stavební míchačka ATIKA Comet 130.....	151
Obr. 8-23: Kotoučová pila NAREX EPK 16 D.....	151
Obr. 8-24: Úhlová bruska NAREX EBU 15-16 CA Ø 150 mm.....	152
Obr. 8-25: Příklepová vrtačka Narex EVP 13 H-2 C.....	152
Obr. 8-26: Míchadlo Bosch GRW 12 E.....	153
Obr. 8-27: Řetězová pila s diamantovým řetězem ICS 695 GC.....	153
Obr. 8-28: Svářečka elektrodová BT-EW 160 Einhell Blue.....	154
Obr. 8-29: Propan-butanový hořák + regulátor Matrix.....	155
Obr. 8-30: Propan-butanová láhev 10 kg.....	155
Obr. 8-31: Nanášecí válec Porotherm.....	155
Obr. 8-32: Postřikovač Proteco Profi 20 l.....	156
Obr. 8-33: Vyrovnávací souprava Porotherm.....	156
Obr. 8-34: Nivelační sada No 10x32.....	157
Obr. 9-1: Kontrola rozměrů LD – Tolerance.....	168
Obr. 9-2: Kontrola rozměrů LD – Rozpětí.....	168
Obr. 9-3, 9-8, 9-13: Zkouška sednutí kužele.....	169
Obr. 9-4, 9-9, 9-14: Zkouška rozlitem.....	169
Obr. 9-5: Převázání zdících prvků ve zdivu.....	171
Obr. 9-6: Podepření plochého překladu provizorními podporami.....	172
Obr. 9-7: Největší dovolené svislé geometrické odchylky.....	176
Obr. 9-10: Certifikát stropních panelů Spiroll.....	197
Obr. 9-11: POV stropních panelů Spiroll.....	197
Obr. 9-12: Přeprava stropních panelů Spiroll.....	197
Obr. 11.1-1: Montáž základového nosníku s pojezdovými koly.....	238
Obr. 11.1-2: Zajištění pojezdového kola.....	238
Obr. 11.1-3: Spojení pojízdných ocelových rámu.....	239
Obr. 11.1-4: Nasazení svislého rámu.....	239
Obr. 11.1-5: Stabilizační závaží.....	240
Obr. 11.1-6: Nasunutí svislého rámu.....	240
Obr. 11.1-7: Ztužení diagonálami.....	241
Obr. 11.1-8: Zavěšení montážní podlahy.....	241
Obr. 11.1-9: Okopová zarážka.....	242
Obr. 11.1-10: Nánožka.....	244
Obr. 11.1-11: Odměrná lať.....	244
Obr. 11.1-12: Nastavení nosných sloupků.....	245
Obr. 11.1-13: Nastavení podélníků.....	245
Obr. 11.1-14: Nastavení podélných úhlopříčných ztužidel.....	246
Obr. 11.1-15: Příčné ztužení.....	246
Obr. 11.1-16: Příklad kotvení a ztužení řadového trubkového lešení.....	247
Obr. 11.1-17: Příklad kotvení oknem.....	247
Obr. 11.1-18: Jednoduchý styčník.....	248
Obr. 11.1-19: Zdvojený styčník.....	248
Obr. 11.1-20: Připevnění středního podélníku.....	248
Obr. 11.1-21: Osazení nastavovací spojky segmentové.....	248
Obr. 11.1-22: Skladba systému ETICS PS.....	249

Obr. 11.1-23: Detail zpětný spoj.....	249
Obr. 11.1-24: Zpětný spoj.....	249
Obr. 11.1-25: Vnější roh.....	250
Obr. 11.1-26: Vnitřní roh.....	250
Obr. 11.1-27: Připevnění zakládací lišty zatloukací hmoždinkou.....	251
Obr. 11.1-28: Spojení soklových profilů spojkou.....	251
Obr. 11.1-29, 11.5-1: Obvodový rámeček plocha slepu 40%.....	251
Obr. 11.1-30: Odebrání malty při lepení desek v nároží.....	252
Obr. 11.1-31: Čistý spoj.....	252
Obr. 11.1-32: Vyplnění mezery klínem z tepelné izolace.....	252
Obr. 11.1-33, 11.5-3: Nároží.....	252
Obr. 11.1-34: Lepení tepelné izolace u ostění.....	253
Obr. 11.1-35, 11.5-2: Správné provedení lepení izolantu u rohů otvorů.....	253
Obr. 11.1-36: Přebroušení povrchu izolantu.....	254
Obr. 11.1-37: Vyztužení nároží.....	255
Obr. 11.1-38: Diagonální vyztužení v místě stavebních otvorů.....	255
Obr. 11.1-39: Zatlačení skleněné síťoviny do stěrkové hmoty.....	256
Obr. 11.1-40: Ukončení ETICS u výplní otvorů pomocí ukončovacího profilu.....	257
Obr. 11.1-41: Osazení parapetního profilu do lepicího tmele.....	257
Obr. 11.1-42: Nasunutí parapetu na profil s částečně odtrženou pásku.....	257
Obr. 11.1-43: Nanesení omítky na podklad.....	258
Obr. 11.1-44: Vytvoření struktury omítky.....	258
Obr. 11.1-45: Přechody odstínů.....	259
Obr. 11.2-1: Rozložení teploty v obvodové stěně PS (závislost R na T).....	266
Obr. 11.2-2: Rozložení teploty v obvodové stěně PS (závislost d na T).....	267
Obr. 11.2-3: Rozložení teploty soklu PS (závislost R na T).....	269
Obr. 11.2-4: Rozložení teploty soklu PS (závislost d na T).....	269
Obr. 11.2-5: Rozložení tlaků vodní páry v obvodové stěně.....	278
Obr. 11.2-6: Rozložení tlaků vodní páry v soklu obvodové stěny.....	281
Obr. 11.3-1: Schéma rozdělení budovy PS na 4 sektory.....	285
Obr. 11.3-2: Půdorys sektoru 1.....	285
Obr. 11.3-3: Půdorys sektoru 2.....	286
Obr. 11.3-4: Půdorys sektoru 3.....	286
Obr. 11.3-5: Půdorys sektoru 4.....	287
Obr. 11.4-1: Porucha omítky vlivem nízkého indexu HBW.....	295
Obr. 11.4-2: Rozsah teplot na povrchu fasády - středně sytý odstín.....	296
Obr. 11.4-3: Průběh teplot na povrchu zateplené fasády – výstup z reálného měření.....	296
Obr. 11.4-4: Přibližné hodnoty povrchové teploty fasády při venkovní teplotě 26°C.....	297

Seznam tabulek

Tab. 3-1: Krycí list pro hrubou vrchní stavbu požární stanice	43
Tab. 3-2: Položkový rozpočet pro hrubou vrchní stavbu požární stanice	44
Tab. 4-1: Penetrace pod hydroizolaci	57
Tab. 4-2: Hydroizolace pod zdivo	57
Tab. 4-3: Obvodové zdivo	57
Tab. 4-4: Vnitřní nosné zdivo, štítové zdivo	58
Tab. 4-5: Překlady	58
Tab. 4-6: Zakládací malta POROTHERM Profi AM	58
Tab. 4-7: Zateplení překladů	58
Tab. 4-8: Pozední věnce	58
Tab. 4-9: Monolitické překlady	59
Tab. 4-10: Zateplení monolitických překladů	59
Tab. 4-11: Zateplení pozedních věnců výšky 150 mm	59
Tab. 4-12: Zateplení pozedních věnců výšky 250 mm	59
Tab. 4-13: Celkem materiál pro zateplení věnců a monolitických překladů	59
Tab. 4-14: Minimální hodnoty uložení překladů POROTHERM překlad 7	71
Tab. 4-15: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.	79
Tab. 5-1: Potřeba materiálu pro podpurné prvky	86
Tab. 5-2: Materiál pro systémové bednění průvlaků	86
Tab. 5-3: Materiál pro systémové bednění sloupů	87
Tab. 5-4: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.	103
Tab. 6-1: Stropní panely Spiroll	108
Tab. 6-2: Dobetonávky stropních panelů, tzv. obručový věnec	108
Tab. 6-3: Zateplení obručových věnců	108
Tab. 6-4: Zálivková výztuž	108
Tab. 6-5: Ocelová výměna	108
Tab. 6-6: Přiztužená dobetonávka	109
Tab. 6-7: Bednění obručových věnců	109
Tab. 7-1: Výpočet potřeby elektrické energie pro zařízení staveniště	128
Tab. 7-2: Výpočet potřeby vody pro staveništní provoz	129
Tab. 7-3: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.	131
Tab. 8-1: Technické parametry autojeřábu Tatra AD 20	137
Tab. 8-2: Technické parametry domíchávače s čerpadlem SCHWING FBP 26	140
Tab. 8-3: Rozměry nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360	143
Tab. 8-4: Hmotnosti nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360	143
Tab. 8-5: Technické parametry nákladního automobilu IVECO 6x2 Stralis 360	143
Tab. 8-6: Technické parametry hydraulické ruky HIAB XS 166 E-5 HiPro	144
Tab. 8-7: Technické parametry vozu AVIA D 100N	145
Tab. 8-8: Hmotnosti podvozku vozu AVIA D 100N (kg)	145
Tab. 8-9: Hlavní rozměry vozu AVIA D100N (mm)	146
Tab. 8-10: Technické parametry kontejnerového nosiče pro délku kontejneru 3,2 m až 3,4 m	147
Tab. 8-11: Technické parametry klasického vanového kontejneru s nosností 5 tun	148
Tab. 8-12: Technické parametry paletového vozíku BF2000	149
Tab. 8-13: Technické parametry ponorného vibrátoru Hervisa Perles ZA 42	149
Tab. 8-14: Technické parametry elektrického lanového vrátku CAMAC MINOR P-150	150
Tab. 8-15: Technické parametry stavební míchačky ATIKA Comet 130	151
Tab. 8-16: Technické parametry kotoučové pily NAREX EPK 16 D	151
Tab. 8-17: Technické parametry úhlové brusky NAREX EBU 15-16 CA Ø 150 mm	152

Tab. 8-18: Technické parametry příklepové vrtačky Narex EVP 13 H-2 C	152
Tab. 8-19: Technické parametry míchadla Bosch GRW 12 E	153
Tab. 8-20: Technické parametry řetězové pily s diamantovým řetězem ICS 695 GC	154
Tab. 8-21: Technické parametry elektrodové svářečky BT-EW 160 Einhell Blue	154
Tab. 8-22: Technické parametry propan-butanového hořáku + regulátoru Matrix	155
Tab. 8-23: Technické parametry propan-butanová láhev 10 kg	155
Tab. 9-1: Kontrolní a zkušební plán pro zdění	161
Tab. 9-2: Kontrola rovinnosti rovinných ploch	167
Tab. 9-3: Mezní odchylky svislosti podle ČSN 73 0210-1	171
Tab. 9-4: Tolerance místní přímosti ČSN 73 0210-1	171
Tab. 9-5: Kontrola vyztužování desek a průvlaků	173
Tab. 9-6: Informativní odchylky zdiva	175
Tab. 9-7: Mezní odchylky středů opěrných ploch dílců vícepodlažních stěn	175
Tab. 9-8: Mezní odchylky protilehlých konstrukcí	175
Tab. 9-9: Mezní odchylky rozměrů konstrukčních	175
Tab. 9-10: Největší povolené geometrické odchylky pro zděné prvky	176
Tab. 9-11: Kontrolní a zkušební plán pro podpůrné prvky	178
Tab. 9-12: Kontrola vyztužování desek a průvlaků	185
Tab. 9-13: Orientační hodnoty mez. odchylek shody montážních značek	186
Tab. 9-14: Kontrola vyztužování desek a průvlaků	187
Tab. 9-15: Mezní svislé odchylky pro sloupy a stěny	189
Tab. 9-16: Poloha sloupu v půdorysu	189
Tab. 9-17: Mezní vodorovné odchylky	190
Tab. 9-18: Kontrolní a zkušební plán pro zhotovení stropu ze stropních panelů Spiroll	191
Tab. 9-19: Rozměrové tolerance stropních panelů Spiroll	196
Tab. 9-20: Přípustné tolerance celkové rovinnosti/vodorovnosti konstrukce	200
Tab. 9-21: Kontrola vyztužování desek a průvlaků	202
Tab. 11.1-1: Tepelná izolace	234
Tab. 11.1-2: Příslušenství ETICS	234
Tab. 11.1-3: Finální povrchová úprava fasády	234
Tab. 11.1-4: Svislá hydroizolace soklu	235
Tab. 11.1-5: Technické parametry a prvky ALUFIX 5200	242
Tab. 11.1-6: Technické parametry a prvky ALUFIX 6000	243
Tab. 11.1-7: Statické hodnoty trubek	243
Tab. 11.1-8: Zatřídění odpadů podle Katalogu odpadů dle vyhlášky č.381/2001 Sb.	261
Tab. 11.2-1: Skladba obvodové stěny	265
Tab. 11.2-2: Skladba soklu obvodové stěny	268
Tab. 11.2-3: Skladba vnitřní nosné stěny PTH36,5	270
Tab. 11.2-4: Skladba vnitřní nosné stěny PTH30	272
Tab. 11.3-1: Výšky sektorů	285
Tab. 11.3-2: Rozměry sektoru 1	285
Tab. 11.3-3: Výsledek výpočtu sektoru 1	285
Tab. 11.3-4: Rozměry sektoru 2	286
Tab. 11.3-5: Výsledek výpočtu sektoru 2	286
Tab. 11.3-6: Rozměry sektoru 3	286
Tab. 11.3-7: Výsledek výpočtu sektoru 3	286
Tab. 11.3-8: Rozměry sektoru 4	287
Tab. 11.3-9: Výsledek výpočtu sektoru 4	287
Tab. 11.5-1: Kontrolní a zkušební plán pro provedení ETICS PS	301
Tab. 11.5-2: Maximální hodnota odchylky rovinnosti podkladu	307

Seznam příloh

- A.4.1 Detail uložení stropního panelu Spiroll
- A.4.2 Výkres výpočtu ploch pro stanovení množství materiálu hrubé vrchní stavby PS
- A.5.1 Výkres bednění monolitických železobetonových průvlaků
- B.7.1 Zařízení staveniště
- B.7.2 Montážní výkres stropních panelů Spiroll
- B.7.3 Výkres pojezdů autodomíchávače s čerpadlem při betonáži
- C.11.1 Detail rohu ETICS PS
- C.11.2 Detail ETICS u okna PS
- C.11.3 Detail soklu PS
- C.11.4 Pohledy
- C.11.5 Výkres výpočtu ploch pro stanovení množství tepelně-izolačního materiálu pro ETICS PS
- C.11.6 Výkres výpočtu ploch pro stanovení množství materiálu pro finální povrchovou úpravu ETICS PS
- C.11.7 Výkres rozmístění mechanického upevnění tepelného izolantu
- C.11.8 Výkres 1. etapy trubkového lešení
- C.11.9 Výkres 2. etapy trubkového lešení
- C.11.10 Výkres záběrů pojízdného lešení
- C.11.11 Položkový rozpočet s výkazem výměr ETICS PS
- C.11.12 Porovnání dvou variant lešení z hlediska ekonomického, časového
- C.11.13 Časový plán hrubé vrchní stavby PS