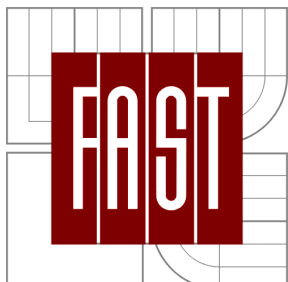


**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



**FAKULTA STAVEBNÍ**  
**ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE**  
**A ŘÍZENÍ STAVEB**

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

**ZAKLADNÍ ŠKOLA SPECIÁLNÍ A PRAKTICKÁ**  
**ŠKOLA PŘI DĚTSKÉM DOMOVĚ ZLÍN**  
**- STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT**  
SPECIAL BASIC SCHOOL AND PRACTICAL SCHOOL WITH ORPHANAGE IN ZLIN  
- STRUCTURAL TECHNOLOGICAL PROJECT

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

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

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

**Diplomant** Bc. Michal Hrdlička

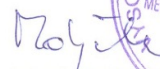
**Název** Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín - stavebně technologický projekt


**Vedoucí diplomové práce** Ing. Radka Kantová

**Datum zadání diplomové práce** 31. 3. 2012

**Datum odevzdání diplomové práce** 11. 1. 2013

V Brně dne 31. 3. 2012

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

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



### Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

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

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

### Struktura bakalářské/diplomové práce

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání 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 diplomové práce

**PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE**  
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Hrdlička Michal

Název diplomové práce:

**Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín – stavebně technologický projekt**


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

- A. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu
- B. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras
- C. Časový a finanční plán hlavních stavebních objektů
- D. Podrobný časový plán hlavního stavebního objektu včetně technologického normálu
- E. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu
- F. Projekt zařízení staveniště, situace zařízení staveniště – výkresová dokumentace, ekonomické hodnocení objektů ZS, posouzení objektů ZS: autojeřáb, zpráva ZS
- G. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů
- H. Plán zajištění materiálových zdrojů
- I. Technologický předpis pro: Železobetonový strop
- J. Kontrolní a zkušební plán
- K. Jiné zadání: BOZP včetně Registru rizik pro plochou střechu, Ekologie, Rozpočet
- L. Specializace z oblasti: Výkres bednění pro monolitický strop
- M. Vybrané konstrukční detaily

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

V Brně dne 31.3.2012..

Vedoucí práce: .....



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

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

**KB Projekt s.r.o.**

**Lešetín I/659, 760 01 Zlín**

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

**Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín**

studentovi

Jméno: **Bc. Hrdlička Michal**

Datum narození: **9.6. 1988**

Bydliště: **Přílepy 319, 769 01 Holešov**

který je studentem studijního oboru:

**Realizace staveb**

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

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

Ve Zlíně, dne 14.12. 2012

Podpis oprávněné osoby



Razítko

 **KB projekt, s.r.o.**  
Lešetín I/659  
760 01 ZLÍN  
IČO: 25507893 DIČ: CZ25507893

## **Abstrakt v českém a anglickém jazyce**

Tato diplomová práce řeší vybrané části stavebně-technologického projektu novostavby Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín, mezi které patří hlavně studie realizace hlavních technologických etap, časové plány, rozpočet, projekt zařízení staveniště, technologický předpis pro stropní železobetonovou konstrukci, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů a další vybrané části. Po stránce konstrukční se jedná o částečně podsklepenou zděnou budovu s dvěma nadzemními podlažními, nacházející se v samostatném, již stávajícím školním a výchovném areálu. Založení objektu je realizováno jako plošné v kombinaci monolitických železobetonových základových pasů a patek.

This diploma thesis deals selected parts of a structural technological project for new building Basic school and Practical school with orphanage in Zlín. It contains studies of main technological steps, chronological plan, calculation, project of site equipment, technological prescription for concrete roof, suggestion construction machinery and another selected parts. This new brick building includes 3 floors with basement and is located in a separate educational area. Basic monolithic concrete constructions with steels are realized as a surface structures.

## **Klíčová slova v českém a anglickém jazyce**

hlavní technologické etapy, časový a finanční plán, technická zpráva, zařízení staveniště, technologický předpis, železobetonový strop, stavební stroje, kontrolní a zkušební plán, zdění, bezpečnost práce, plochá střecha, rozpočet, ekologie a životní prostředí

main technological steps, chronological and financial plan, technical report, site equipment, technological prescription, concrete roof, construction machinery, control plan, walling, occupational safety, flat roof, calculation, ecology and environment

## **Bibliografická citace VŠKP**

HRDLIČKA, Michal. *Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín – stavebně technologický projekt*. Brno, 2013. 192 s., 56 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová.

**Prohlášení:**

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

V Brně dne 11.1. 2013

.....

podpis



## **Prohlášení o shodě listinné a elektronické formy VŠKP**

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

V Brně dne 11.1. 2013

.....  
Bc. Michal Hrdlička

## **Poděkování**

Poděkoval bych zvláště své vedoucí této práce, a to Ing. Radce Kantové za čas, který mi věnovala při konzultacích, za rady a připomínky, díky kterým se mi povedlo tuto práci vypracovat do této konečné podoby. Z fakulního prostředí bych také rád poděkoval kantorům, kteří mi za dobu mého více než pětiletého studia dokázali předat své odborné znalosti a vědomosti, kterých jsem mohl při zpracování této práce využít. Nesmím také opomenout poděkovat stavebním technikům ze stavby Výukové a výzkumné centrum v dopravě v Pardubicích, kde jsem vykonával prodlouženou odbornou praxi, a to za osobní vedení a předané praktické poznatky a zkušenosti v oblasti realizace stavebního díla. V neposlední řadě bych rád poděkoval své rodině, přátelům za jejich podporu při studiu a panu Ing. Zdeňku Kubíčkoví za poskytnutí souhlasu k využití projektové dokumentace, která mi sloužila jako podklad při zpracování této práce.

## Obsah

Úvod.....	19
PRŮVODNÍ ZPRÁVA.....	20
1. Identifikační údaje.....	21
2. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích.....	22
3. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu.....	22
4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů.....	23
5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu.....	24
6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 Stavebního zákona.....	24
7. Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území.....	24
8. Předpokládaná lhůta výstavby.....	24
9. Statistické údaje o orientační hodnotě stavby v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy v m <sup>2</sup> .....	25
TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	26
1. Urbanistické, architektonické a stavebně-technické řešení.....	27
1.1. Údaje o místě stavby.....	27
1.2. Zhodnocení staveniště.....	27
1.3. Urbanistické, architektonické a stavebně-technické řešení stavby.....	28
1.4. Technické řešení s popisem pozemních staveb s řešením vnějších ploch.....	33
1.5. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu.....	33
1.6. Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu.....	33
1.7. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany.....	34
1.8. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací.....	34
1.9. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace.....	35
1.10. Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém.....	35

1.11. Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory.....	35
1.12. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, resp. jejich minimalizace.....	36
1.13. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků.....	36
2. Mechanická odolnost a stabilita.....	38
3. Požární bezpečnost.....	38
4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí.....	38
5. Bezpečnost při užívání.....	40
6. Ochrana proti hluku.....	40
7. Úspora energie a ochrana tepla.....	41
7.1. Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov.....	41
7.2. Stanovení celkové energetické spotřeby stavby.....	41
8. Řešení přístupu a užívání stavby osobami s omezenou schopností pohybu a orientace.....	41
9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, radonu, agresivní spodní vody, seismicita, poddolování, ochranná a bezpečnostní pásma apod.....	42
10. Ochrana obyvatelstva .....	42
10.1. Splnění základních požadavků na situování a stavební řešení stavby z hlediska ochrany obyvatelstva.....	42
<b>ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY.....</b>	<b>43</b>
1. Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště.....	44
2. Významné sítě technické infrastruktury.....	45
3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.....	45
3.1. Dimenzování staveništních přípojek vody a elektrické energie.....	46
4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace.....	47
5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů.....	48

6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů.....	48
6.1. Stanovení nákladů na zařízení staveniště.....	50
6.2. Podrobný časový plán budování zařízení staveniště.....	51
7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení.....	52
8. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	52
9. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě.....	53
10. Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů.....	54
STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP OBJEKTU.....	56
1. Identifikační údaje.....	57
1.1. Základní údaje.....	57
1.2. Údaje o místě stavby.....	58
1.3. Statistické údaje.....	58
1.4. Termíny, předpokládané finance.....	58
2. Dělení stavby na stavební objekty.....	58
3. Popis staveniště.....	58
4. Charakteristika hlavních objektů stavby.....	59
4.1. SO 101 Dětský domov.....	59
4.2. SO 201 Přípojka vody.....	60
4.3. SO 301 Přípojka kanalizace.....	60
4.4. SO 401 Zpevněné plochy.....	61
4.5. SO 501 Příprava území, SO 601 Terénní úpravy.....	62
4.6. SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu.....	63
5. Studie realizace hlavních technologických etap.....	63
5.1. Zemní práce .....	63
5.1.1. Pracovní postupy.....	63
5.1.2. Odhad finančních nákladů.....	66
5.1.3. Odhad potřeby lidských zdrojů.....	66
5.1.4. Odhad doby trvání etapy.....	66
5.1.5. Stroje a pracovní pomůcky.....	66
5.2. Základové konstrukce .....	67

5.2.1. Pracovní postupy.....	67
5.2.2. Odhad finančních nákladů.....	70
5.2.3. Odhad potřeby lidských zdrojů.....	70
5.2.4. Odhad doby trvání etapy.....	70
5.2.5. Stroje a pracovní pomůcky.....	70
5.3. Hrubá vrchní stavba.....	71
5.3.1. Pracovní postupy.....	71
5.3.2. Odhad finančních nákladů.....	75
5.3.3. Odhad potřeby lidských zdrojů.....	75
5.3.4. Odhad doby trvání etapy.....	75
5.3.5. Stroje a pracovní pomůcky.....	75
5.4. Zastřešení.....	76
5.4.1. Pracovní postupy.....	76
5.3.2. Odhad finančních nákladů.....	77
5.3.3. Odhad potřeby lidských zdrojů.....	78
5.3.4. Odhad doby trvání etapy.....	78
5.3.5. Stroje a pracovní pomůcky.....	78
6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci (BOZP).....	78
6.1. Požadavky na zajištění staveniště.....	80
6.2. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi .....	80
6.3. Používání žebříků.....	81
6.4. Zajištění práce ve výšce a jeho okolí.....	81
6.5. Obecné požadavky na obsluhu strojů .....	81
6.6. Skladování a manipulace s materiálem .....	82
6.7. Dopravní prostředky na staveništi pro přepravu betonových směsí apod. ....	82
6.8. Přeprava a ukládání břemen.....	82
6.9. Odbedňování.....	83
<b>TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI</b>	
<b>ŽB STROPU 1.NP.....</b>	<b>85</b>
1. Identifikační údaje.....	86
1.1. Základní údaje.....	86
1.2. Údaje o místě stavby.....	87

1.3. Popis staveniště.....	87
1.4. Urbanistické, architektonické a stavebně-technické řešení stavby.....	87
2. Výpis materiálu.....	88
3. Převzetí pracoviště.....	94
4. Pracovní podmínky.....	95
5. Personální obsazení.....	97
6. Stroje a pracovní pomůcky.....	97
7. Pracovní postupy.....	99
8. Jakost, kontrola a zkoušení.....	113
9. Bezpečnost práce a ochrana zdraví.....	117
10. Vliv na životní prostředí a nakládání s odpady.....	124
<b>NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ</b>	
<b>A MECHANISMŮ.....</b>	<b>125</b>
1. Identifikační údaje.....	126
1.1. Základní identifikační údaje.....	126
1.2. Údaje o místě stavby.....	127
1.3. Popis staveniště.....	127
1.4. Popis stavby.....	128
1.5. Způsob výstavby.....	128
2. Dopravní možnosti a napojení na staveniště.....	130
2.1. Vzdálenosti významnějších orientačních bodů od staveniště.....	130
3. Návrh strojní sestavy – ZEMNÍ PRÁCE.....	131
3.1. Stručný popis.....	131
3.2. Seznam nasazených strojů pro etapu.....	133
3.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů.....	134
4. Příloha 1.....	136
4.1. Pásový dozer Caterpillar D6N.....	136
4.2. Kolový nakladač Caterpillar IT14G.....	136
4.3. Rypadlo-nakladač Caterpillar 434E2.....	137
4.4. Minirypadlo Caterpillar 301.8C.....	137
4.5. Pásové rypadlo Caterpillar 312C.....	138
4.6. Nákladní automobil TATRA 815 S3 6x6.....	139

4.7. Kolový kompaktní smykem řízený nakladač Caterpillar 242B3.....	140
4.8. Vibrační deska Weber mt CR7.....	141
4.9. Vibrační pěch Weber mt SRV660.....	141
4.10. Vibrační válec Weber mt DVH655E.....	142
5. Návrh strojní sestavy – 2. technologická etapa – ZÁKLADOVÉ A OSTATNÍ BETONOVÉ KONSTRUKCE.....	142
5.1. Stručný popis.....	142
5.2. Seznam nasazených strojů pro etapu.....	144
5.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů.....	144
6. Příloha 2.....	146
6.1. Autodomíhávač.....	146
6.2. Autočerpadlo betonové směsi.....	146
6.3. Ponorný vibrátor Weber IVUR 50 .....	147
6.4. Vibrační lišta Enar Tornado R (3m).....	147
6.5. Badie CT 99.....	148
7. Návrh strojní sestavy – HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA.....	148
7.1. Stručný popis.....	148
7.2. Seznam nasazených strojů pro etapu.....	149
7.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů.....	149
8. Příloha 3.....	150
8.1. Staveništní silo D40 s průtokovou míchačkou D40.....	150
8.2. Dopravní zařízení silomat Mai 4SILOMOBIL.....	150
8.3. Stolní pila (univerzální) BALI-500 pro řezání cihel.....	151
9. Návrh strojní sestavy – JEŘÁBNICKÉ PRÁCE.....	151
9.1. Stručný popis.....	151
9.2. Seznam nasazených strojů pro etapu.....	151
9.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů.....	152
9.4. Určení přibližných finančních nákladů na autojeřáb za 1 kalendářní měsíc....	152
9.5. Posouzení autojeřábu.....	152
10. Příloha 4.....	153
10.1. Autojeřáb Demag AC40.....	153
11. Bezpečnostní opatření.....	155



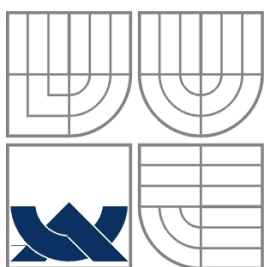
11.1. Základní povinnosti obsluhy strojů a pokyny pro obsluhu strojů určených pro zemní práce.....	155
11.2. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí.....	159
11.3. Čerpadla směsí.....	159
11.4. Vibrátory.....	160
11.5. Autojeřáb.....	160
11.6. Seznam souvisejících nařízeních vlády a vyhlášek.....	161
<b>KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÉ KONSTRUKCE.....</b>	<b>163</b>
1. Úvod.....	164
1.1. Charakteristika zděných konstrukcí řešeného objektu.....	164
2. Vstupní kontrola.....	164
2.1. Kontrola projektové dokumentace.....	164
2.2. Kontrola materiálu.....	164
2.3. Přejímka pracoviště.....	165
2.4. Kontrola vymezení minimálního pracovního úseku.....	165
2.5. Kontrola klimatických podmínek.....	166
2.6. Kontrola založení.....	166
3. Mezioperační kontrola.....	167
3.1. Kontrola klimatických podmínek.....	167
3.2. Kontrola použitých zdících prvků a malt.....	167
3.3. Kontrola procesu zdění, vazeb zdících prvků, spar, napojování konstrukcí.....	167
3.4. Kontrola odchylek svislosti a rovinnosti.....	170
4. Výstupní kontrola.....	170
4.1. Kontrola správnosti provedení a kompletnosti provedených konstrukcí.....	170
<b>RIZIKA A PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA PLOCHÉ STŘEŠE.....</b>	<b>172</b>
1. Úvod.....	173
2. Rizika a bezpečnost práce při práci na ploché střeše.....	174
3. Příloha – osobní zajištění proti pádu osob z výšky.....	184
3.1. Úvod.....	184
3.2. Technický popis.....	184
3.3. Bezpečnostní požadavky.....	185

Závěr.....	187
Seznam použitých zdrojů.....	188
Seznam použitých zkratek.....	190
Seznam příloh.....	191

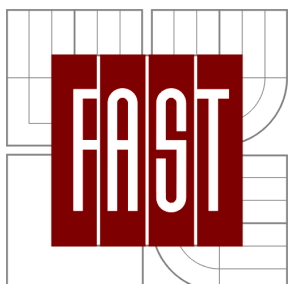
## Úvod

Pro zpracování diplomové práce ve stylu stavebně technologického projektu jsem jako podklad zvolil novostavbu Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín, která se nachází ve stávajícím školním a výchovném areálu, v místní části Lazy. Předpokládané náklady výstavby činí cca 16 000,- tis. Kč.

Jedná se o částečně podsklepený zděný objekt se dvěma nadzemními podlažními, který je založen na základových monolitických železobetonových pasech a dvou patkách. Stropní konstrukce jsou navrženy jako monolitické ŽB desky. Úkolem mé práce bylo nejprve vypracování průvodní a technické zprávy a kompletního řešení zařízení staveniště, které obsahuje zprávu ZOV, výkresovou dokumentaci a návrh dimenze staveništních přípojek. Na základě zpracování těchto částí jsem vytvořil kompletní studii realizaci hlavních technologických etap i s finančním a časovým objektovým plánem, pro který jsem jako podklad využil stavební technicko-hospodářské ukazatele. V úzké návaznosti jsem také zpracoval podrobný časový plán hlavního stavebního objektu, kterým je objekt, již v úvodu zmiňované, Praktické školy. V rámci bodu technologického předpisu jsem se zaměřil na podrobnou realizaci železobetonové stropní konstrukce. Pro účel kontroly kvality a jakosti prováděných prací na staveništi jsem vytvořil kontrolní a zkušební plán pro hlavní procesy výstavby s konkrétněji rozpracovaným plánem pro zděné konstrukce. Jedním z hlavních bodů mé práce je také upřesněný návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, včetně posouzení autojeřábu, a s ním i souvisejících předpokládaných finančních nákladů na jeden kalendářní měsíc. V souvislosti se specifikovaným povinným jiným zadáním diplomové práce jsem pomocí specializovaného softwaru zpracoval rozpočet, který obsahuje hlavní stavební materiály a práce s rozšířením pro střešní konstrukci, terasu a další vybrané položky. Závěrečnými zpracovanými tématy byl dokument o nakládání s odpady, zásady ochrany životního prostředí při výstavbě, plán BOZP při práci a pohybu na ploché střeše, včetně řešení pracovní bezpečnostního systému a plán zajištění materiálových zdrojů pro předem vybrané stavební materiály a dodávky. Pro vypracování této diplomové práce jsem jako podklad využil část přiložené ověřené projektové dokumentace.



**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

## PRŮVODNÍ ZPRÁVA

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**

## 1. Identifikační údaje

**Název stavby:** Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín

**Investor:** Zlínský kraj, Tř. T. Bati 21, 760 90 Zlín  
IČ: 70891320, DIČ: CZ27688402

**Zastoupený ve věcech smluvních:** Libor Lukáš – hejtman Zlínského kraje  
**ve věcech technických:** Ing. Milan Hudec – vedoucí odboru investic

**Místo stavby:** Lazy 3695, 760 01 Zlín  
katastrální území Zlín, parc. č. 842/1, 4896

**Účel stavby:** školní a ubytovací zařízení

**Dělení stavby na objekty:** SO 101 Dětský domov  
SO 201 Přípojka vody  
SO 301 Přípojka kanalizace  
SO 401 Zpevněné plochy  
SO 501 Terénní úpravy  
SO 601 Příprava území  
SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu

**Oprávněný zpracovatel dokumentace:** KB Projekt s.r.o.; Lešetín I/659, 760 01 Zlín  
IČ: 25507893, DIČ: CZ25507893

**Vedoucí projektant:** Ing. Zdeněk Kubíček, jednatel společnosti, autorizovaný inženýr v oboru Pozemní stavby č. 1300580

## **2. Údaje o dosavadním využití a zastavěnosti území, o stavebním pozemku a o majetkoprávních vztazích**

**Způsob dosavadního využití:** nádvoří, rekreační plocha a sportoviště

**Dosavadní zastavěnost území:** tvořena stavebními objekty Speciální základní škola, hřiště, Okresní veterinární správa, řadové dvoupodlažní rodinné domy

**Pozemky dotčené stavbou:** obec Zlín  
okres Zlín  
číslo pozemku 842/1, 4896  
katastrální území Zlín

**Vlastník:** Zlínský kraj, ve správě Základní školy speciální a Praktické školy při dětském domově ve Zlíně

Sousední pozemky dle výpisu z katastru nemovitostí

## **3. Údaje o provedených průzkumech a o napojení na dopravní a technickou infrastrukturu**

**Radonový průzkum:** Ing. Radomír Matějka, Zlín Geo s.r.o.

Po odběru půdního vzduchu byl pozemek zařazen do nízkého radonového indexu, a proto se nevyžadují zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží.

**Inženýrsko-geologický průzkum:** Ing. Radomír Matějka, Zlín Geo s.r.o.

Dle inženýrsko-geologického průzkumu tvoří podloží jílovitopísčítá hlína, která přechází v hlubších vrstvách v jíly. Tento druh půdy lze zařadit do 3. nebo 4. třídy těžitelnosti. Základové poměry jsou vyhodnoceny jako jednoduché. Podzemní voda nebyla sondami naražena.

**Zaměření:** geodetická kancelář GEODET s.r.o.

**Napojení na technickou infrastrukturu:** stavba se nachází v areálu investora, kde se nachází stávající rozvody všech sítí (kanalizace, vodovod, plynovod, silnoproud), které jsou vně napojeny na sítě veřejné. Způsob napojení je řešen na základě požadavků dotčených orgánů:

Elektrická energie – areálová trafostanice investora

Vodovod – napojení na stávající přípojku vody, která je napojena z objektu Speciální základní školy

Splaškové vody – přípojka kanalizace, která je vedena do stávající revizní šachty a jednotné kanalizace u objektu Speciální základní školy

Dešťové vody – vedeny samostatně, ale vně objektu spojeno do jednotné sítě

**Napojení na dopravní infrastrukturu:** staveniště se nachází ve školním a výchovném areálu Speciální základní školy. Příjezd přímo na staveniště je umožněn po stávající betonové komunikaci ze západní strany od ulice Lazy V. Pro bližší určení se stavba nachází cca 1 km od sjezdu v centru města z ulice Štefánikova na ulici Hluboká a Prlovská, které jsou vedeny ve stoupání. Jedná se o zpevněné obousměrné asfaltové pozemní komunikace městského charakteru.

#### **4. Informace o splnění požadavků dotčených orgánů**

V dokumentaci jsou zohledněny známé požadavky z vyjádření všech dotčených orgánů.

## **5. Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu**

Pro stavbu jsou navrženy a použity jen takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence bude splňovat požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, bezpečnost při udržování a užívání stavby včetně ochrany proti hluku a na úsporu energií a ochranu tepla. Vše se odvíjí ve smyslu Vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby.

## **6. Údaje o splnění podmínek regulačního plánu, územního rozhodnutí, popřípadě územně plánovací informace u staveb podle § 104 odst. 1 Stavebního zákona**

Stavba vyžaduje stavební povolení a její projektová dokumentace respektuje požadavky regulačního plánu a územního rozhodnutí.

## **7. Věcné a časové vazby stavby na související a podmiňující stavby a jiná opatření v dotčeném území**

Podmiňující opatření pro danou stavbu se nevyžadují. Stavba nevyžaduje přeložky inženýrských sítí.

## **8. Předpokládaná lhůta výstavby**

***Předpokládaná lhůta výstavby:*** 12 měsíců

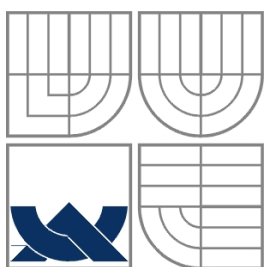
***Předpokládaný termín dokončení:*** duben 2014

***Způsob provedení stavby:*** bude řešen dodavatelsky; investor nahlásí stavebnímu úřadu hlavního dodavatele stavby 14 dní před zahájením výstavby, který byl vybrán na základě výběrového řízení

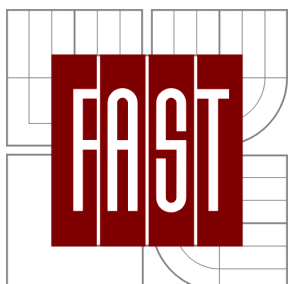


**9. Statistické údaje o orientační hodnotě stavby v tis. Kč, dále údaje o podlahové ploše budovy v m<sup>2</sup>**

<i><b>Orientační náklady výstavby:</b></i>	16 000,- tis. Kč
<i><b>Zastavěná plocha:</b></i>	343,00 m <sup>2</sup>
<i><b>Obestavěný prostor:</b></i>	2735,0 m <sup>3</sup>
<i><b>Kapacita objektu:</b></i>	25 osob (ubytováno 16 dětí, o které pečuje 9 osob)



**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

## TECHNICKÁ ZPRÁVA

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**

## **1. Urbanistické, architektonické a stavebně-technické řešení**

### **1.1. Údaje o místě stavby**

*Sněhová oblast:* II.

*Větrová oblast :* II.

*Teplotní oblast :* -12°C

### **1.2. Zhodnocení staveniště**

Staveniště se nachází jižně ve stoupání od stávajícího objektu Speciální základní škola v uzavřeném stávajícím školním a výchovném areálu, v místní čtvrti Lazy. Dále se v těsné blízkosti realizované novostavby nachází dětské hřiště, na které navazují stávající zpevněné pochozí plochy v kombinaci se zatravněným terénem a stromy. Při nejjižnější straně za stávající panelovou komunikací se nachází strmější svah, který přechází v les. Východní a západní strana směrem od staveniště je tvořena obytnými řadovými dvoupodlažními rodinnými domy a objektem Okresní veterinární správy. Parcela je tedy mírně svažité s přístupem z místní stávající jednosměrné panelové komunikace s 1.NP navrženým tak, aby přístup do objektu byl z úrovně přilehlé, částečně nově prováděné komunikace. Pozemek spadá, dle odběru půdního vzduchu, do nízkého radonového indexu, a proto nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží. Stavba také nevyžaduje přeložky inženýrských sítí. Podzemní voda nebyla sondami naražena. Staveniště se nenachází v zátopovém území ani v památkové zóně města Zlína či chráněné krajinné oblasti. Přístup a příjezd ke staveništi je možný po zpevněných obousměrných asfaltových pozemních komunikacích městského charakteru odbočením z ulice Štefánikova na ulici Hluboká a dále na ulici Prlovská a Lazy V, která jsou vedeny ve stoupání. Přímou na staveniště je možno se dostat po stávající betonové komunikaci odbočením z ulice LazyV (cca 1 km od sjezdu z ulice Štefánikova).

### **1.3. Urbanistické, architektonické a stavebně-technické řešení stavby**

***Způsob dosavadního využití areálu:*** nádvoří, sportoviště a rekreační plocha

***Způsob využití řešené novostavby:***

- 1.PP – kotelna, prádelna, sušárna, sklad
- 1.NP – vstupní prostory, jídelna, výdej jídla, ložnice, společenské místnosti
- 2.NP – ložnice, administrativní prostory vedení školy a domova

Novostavba Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín je umístěna do části stávajícího areálu Speciální základní školy, která se využívá pro rekreační a sportovní činnost. V rámci celé projektové dokumentace obsahuje stavební dílo stavební objekty SO 101 Dětský domov, SO 201 Přípojka vody, SO 301 Přípojka kanalizace, SO 401 Zpevněné plochy, SO 501 Terénní úpravy, SO 601 Příprava území a SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu. Hlavní stavební objekt SO 101 je navržen jako zděná budova s dvěmi nadzemními podlažimi a s částečným podsklepením ve střední části, s podélnou osou ve směru východ-západ, kde přístup do objektu je navržen tak, aby byl možný z přilehlých komunikací. Půdorysně dosahuje rozměrů cca 13,0 x 36,5 m. Založení objektu je realizováno jako plošné v podobě základových pasů a patek ze železobetonu. Architektonicky a výškově budova navazuje na okolní zástavbu s navrženou jednoplášťovou plochou střechou. Při severní fasádě objektu vystupuje z půdorysu prostor schodiště, který je tak výrazněji ztvárněn. Ve 2. nadzemním podlaží je navržena terasa, která se nachází nad hlavním vstupem do objektu a je podepírána dvojicí kruhových sloupů. U hlavního vstupu se bude také nacházet přízemní terasa. Pro zateplení objektu je navržen kontaktní zateplovací systém s následným provedením strukturované omítky v barvě červené a bílé pro zvýraznění jednotlivých částí objektu.

#### ***Příprava území***

Před zahájením stavebních prací se provede zařízení staveniště dle projektu zařízení staveniště a ZOV, odstranění překážejícího porostu, vytyčení stávajících inženýrských

sítí, budoucího objektu a skrývka ornice. Ornice bude ponechána na mezideponii na předem určeném místě na staveništi k závěrečným terénním a sadovým úpravám.

### ***Základové poměry***

V zájmovém území byl proveden inženýrsko-geologický průzkum vrtnou soupravou, ze které se odebíraly vzorky a dynamickou penetrační soupravou. Podloží do 0,1 m bylo určeno jako humozní hlína, do 0,5 m jako štěrkovitý písek, který přechází do písčité hlíny. Do 3,5 m se nachází jílovitopísčítá hlína, která dále přechází v jíly. Výkopové práce budou prováděny tedy v zeminách 3. a 4. třídy těžitelnosti. Předpokládaná únosnost základové půdy je 175 kPa se započítáním vlivu sklonu svahu. Minimální hloubka založení obvodových základových pasů a patek pod sloupy je určena jako 1,4 m od upraveného terénu. Svahování lze provádět v poměru 1 : 0,25 ( $\text{tg } \alpha = \text{hloubka}/\text{šířka}$ ). Podzemní voda nebyla naražena žádnou ze sond.

### ***Zemní práce***

Po sejmutí ornice se přistoupí k hloubení stavební jámy se sjezdy do částečně podsklepené části a rýhy pro základové pasy s následným 10ti cm ručním dočistěním základové spáry. Při hloubení bude realizováno bezpečné svahování a výjezd pro stavební stroje při východní a západní straně výkopu. Základová spára se musí před předáním ručně začistit, musí být suchá, srovnaná a zaměřená, nerozředlá či jinak mechanicky nepoškozená. V opačném případě je nutno tuto zeminu odtěžit a výškovou úroveň dorovnat hutněným štěrkopískem (frakce 16/32). Základovou spáru je nutno převzít geologem a potvrdit její únosnost. Jako ochrana základové spáry před rozředáním nebo promrzáním bude sloužit 200 mm zhutněná vrstva štěrkopísku nebo štěrku i pro případné přerušení kapilárního vztlínání. U železobetonových základových konstrukcí bude na tuto vrstvu navazovat podkladní beton C8/10 tloušťky 50 mm. Za běžných podmínek lze finální 200 mm vrstvu zeminu na úroveň základové spáry odstranit těsně před betonáží. Po odbednění základových konstrukcí se přistoupí ke zpětným zásypům prostorů mezi konstrukcemi s průběžným hutněním po 200 mm. Další vrstvu bude tvořit hutněný štěrkopísek, na který se provede 50ti mm podkladní beton a následně 150ti mm vrstva podkladní betonové, kari sítěmi vyztužené, desky.

### ***Základové konstrukce***

Založení objektu je navrženo jako plošné v kombinaci základových pasů ze železobetonu (základové věnce + rohové příložky) a prostého betonu. Pro dvojici kruhových sloupů, které nesou terasu, se vytvoří železobetonové patky, z toho jedna vyžaduje podbetonování. Jako materiál výztuže bude použita ocel 10 505 (R). Betonovou směs tvoří pevnostní třída C16/20 pro třídu vlivu prostředí XC1. Na základové konstrukce navazují ve střední části objektu zděné suterénní stěny. Vzhledem k železobetonové povaze základových konstrukcí a celkovému rozsahu bude použito systémové bednění. Po provedení hutněného zásypu zeminou do volného prostoru mezi pasy a patky a následně 200 mm hutněného štěrkopískového podsypu (16/32) se jako další vrstva provede 50 mm ochranná vrstva betonové mazaniny a poté podkladní beton C12/15 o tloušťce 150 mm vyztužený KARI sítěmi KH 30 o průměru 6 mm a velikosti ok 100 x 100 mm. Prostupy pro ležatou kanalizaci a přípojky jednotlivých sítí budou provedeny v rozsahu dle jednotlivých částí. Prostupy do rozměru 300 x 300 mm mohou být prováděny dodatečně. Při vnější straně objektu se dále použije extrudovaný polystyren tloušťky 50 a 100 mm, geotextilie nebo nopová fólie a zpětné zásypy výkopovou zeminou hutněné po 200 mm.

### ***Hydroizolace***

Jako opatření proti zemní vlhkosti a pronikání radonu z podloží je navržen na suterénní stěny a podkladní betony modifikovaný asfaltový pás typu „S“ tloušťky 3,5 mm, který se nataví na napenetrovaný podklad. Z důvodu malé propustnosti základové půdy je nutno zajistit oddrenážování. Srážkové vody, které by se infiltrovaly zásypem by jinak způsobovaly zvodeň. Funkčnost (s případným proplachem drenáží) je možno ověřit přes kontrolní šachty. Asfaltový natavitelný pás je navržen jako hydroizolace i pro podlahy 1.NP nacházející se nad terénem. V prostorách, kde dochází ke smáčení stěn a podlah, jsou navrženy stěrkové hydroizolace.

### ***Svislé nosné konstrukce***

Jsou tvořeny keramickými prvky typu THERM P+D pevnosti 15 MPa na vápenocementovou maltu pevnosti 2,5 MPa. Obvodové zdivo tvoří tvárnice tloušťky 400 mm, střední nosné zdivo je vytvořeno z prvků o tloušťce 240 mm. Kruhové sloupy

průměru 250 mm, které nesou terasu nad hlavním vstupem jsou navrženy z monolitického betonu pevnostní třídy C20/25 a výztuže typu 10 505 (R).

### ***Vodorovné nosné konstrukce***

Jsou navrženy železobetonové (C20/25, XC1) křížem vyztužené desky o jednotné tloušťce 200 mm, které jsou ukončeny věnci. Překlady nad většími otvory jsou součástí věnců, jinak jsou použity prefabrikované překlady cihelného systému.

### ***Schodiště***

Vnitřní schodiště je vyprojektováno jako deskové monolitické železobetonové se šířkou ramen 1175 mm a zrcadlem 150 mm. Jako nášlapná vrstva se uvažuje keramická dlažba, která se provede do lepidlového tmelu na vyrovnávací potěr.

### ***Zastřešení***

Zastřešení tvoří plochá jednoplášťová střecha s hydroizolační fólií z měkčeného PVC o tloušťce 1,5 mm; separační skelné rouno; pěnový polystyren o celkové tloušťce 220 mm jako tepelná izolace, která bude mechanicky kotvená; parotěsná izolace jako natavitelný pás typu „S“ tloušťky 3,5 mm, který po dobu výstavby bude tvořit provizorní hydroizolaci a spádová vrstva z liaporbetonu (10-150 mm). Odvodnění střechy bude tvořeno 4 vnitřními odpady DN 100. V konstrukci střechy se také uvažují prostupy pro 4 světlovody průměru 400 mm a pro ventilační hlavice od odpadního potrubí.

### ***Obvodový plášť***

Je tvořen kontaktním zateplovacím systémem z fasádního polystyrenu EPS 70 F tloušťky 50 a 140 mm, na který bude provedena výztužná vrstva a strukturovaná omítka v kombinaci bílé a červené barvy. Desky budou připevňovány k podkladu lepením a kotveny hmoždinkami. Ostění, nadpraží a parapet budou zatepleny tloušťkou 30ti mm. Pod upraveným terénem částečného podsklepení a na soklové části po obvodu celé novostavby bude použit extrudovaný polystyren tloušťky 50 mm.

### ***Výplně otvorů***

Okna budou plastová se zasklením splňující součinitel prostupu tepla  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Budou použita jako otvíravá + sklopná v bílé barvě. Před francouzská okna bude osazeno ocelové pozinkované zábradlí o výšce 1000 mm. Obvodová prosklená stěna u schodiště bude vytvořena z celorámové hliníkové konstrukce.

### ***Vnitřní svislé dělicí konstrukce***

Budou tvořeny zděnými keramickými příčkami z prvků Porotherm 8 a 11,5 P+D běžné i akustické, pevnosti 8 a 10 MPa na vápenocementovou maltu pevnosti 2,5 MPa. Sádkartonové konstrukce jsou navrženy jako předstěny pro zakrytí rozvodů instalací.

### ***Podlahy***

Budou prováděny jako plovoucí. Pod nášlapnou vrstvou je navržena roznášecí vrstva v podobě anhydritu uloženého na kročejové nebo tepelné izolaci z polystyrenu. Plovoucí podlahy jsou izolovány od stěn izolačním páskem (ethafoam tl. 5 mm). Nášlapné vrstvy budou provedeny v podobě keramické dlažby a linolea.

### ***Povrchové úpravy***

Úpravy stěn a stropů budou realizovány vápennými štukovými omítkami, v místnostech sociálních zařízení a výdeje jídel v podobě keramického obkladu. Základní vrstvu tvoří jádrové omítky.

### ***Podhledy***

Jsou navrhovány ze sádkartonových desek v minimálním rozsahu pouze pro zakrytí rozvodů vzduchotechniky, zdravotnické, topení a rozvodů elektro. V místnostech se zvýšenou vlhkostí budou použity impregnované desky.

### ***Oplocení***

Stávající oplocení bude repasováno – nový nátěr.



#### **1.4. Technické řešení s popisem pozemních staveb s řešením vnějších ploch**

Po realizaci SO101 se přistoupí k provedení zpevněných ploch, terénních a sadových úprav. Nově navržené areálové komunikace, které jsou navrženy pro pochozí provoz, budou napojeny na soustavu stávajících areálových komunikací. Svým směrovým a výškovým řešením budou doplňovat stávající systém tak, aby byl celý areál vhodně propojen. Komunikace jsou navrženy v souladu se stávajícími plochami v podobě zámkové dlažby. Terénní úpravy v okolí novostavby budou řešeny v závislosti na výškové úrovni stávajícího terénu. Předpokládá se malý až střední zásah do výškového profilu.

#### **1.5. Napojení stavby na dopravní a technickou infrastrukturu**

Stavba se nachází v uzavřeném areálu investora, kde jsou stávající rozvody všech sítí (kanalizace, vodovod, plynovod, silnoproud), které jsou vně napojeny na síť veřejné. Způsob napojení bude řešen na základě požadavků dotčených orgánů:

*Elektrická energie* – areálová trafostanice investora (definitivní řešení)

*Vodovod* – napojení na stávající přípojku vody, která je napojena z objektu Speciální základní školy

*Splaškové vody* – přípojka kanalizace, která je vedena do stávající revizní šachty a jednotné kanalizace u objektu Speciální základní školy

*Dešťové vody* – vedeny samostatně, ale vně objektu spojeny do jednotné sítě

#### **1.6. Řešení technické a dopravní infrastruktury včetně řešení dopravy v klidu**

Staveniště se nachází ve školním a výchovném areálu Speciální základní školy, v místní části Lazy. Příjezd na staveniště je umožněn po stávající betonové komunikaci ze západní strany, která bude částečně nahrazena zámkovou dlažbou, ale umožní zachování příjezdu k novostavbě. Stávající zpevněné plochy jsou pouze pochozí a dosud nevyhovují osobám se sníženou schopností pohybu. Pro bližší určení se stavba nachází cca 1,5 km od sjezdu z ulice Štefánikova na ulici Hluboká, Prlovská a následně na ulici Lazy V, ze které je možno odbočit ke vjezdu do areálu po stávající betonové komunikaci. U uvedených ulic se jedná se o zpevněné asfaltové dvoupruhové

komunikace městského charakteru. Parkování je umožněno na ulici Lazy V a Lazy IV v podélném směru a před hlavní budovou Speciální základní školy.

### **1.7. Vliv stavby na životní prostředí a řešení jeho ochrany**

Samotná stavba nezasahuje do ochranných pásem a svým rozsahem a charakterem nebude mít negativní vliv na životní prostředí, protože je vyprojektována v souladu s místními požadavky. V objektu se předpokládá malé množství domovního odpadu odváženého pravidelně komunálními službami. Odpad bude shromažďován na ploše k tomu určené v rámci areálu investora. Závadné odpady se v objektu nepředpokládají. Odvoz a další zpracování odpadu bude smluvně zajištěno se specializovanými firmami a organizacemi oprávněnými k nakládání s odpady ve smyslu §79 odst. 4 písm.c) Zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech ve znění pozdějších předpisů. Při realizaci stavebních prací však vznikají z hlediska Zákona č. 185/2001 a dle přílohy č.1 Vyhlášky Ministerstva pro životní prostředí 381/2001 Sb. ve znění Vyhlášky č. 503/2004 Sb. odpady, které mají vlastní označení dle svého charakteru.

*Vyhláška O odpadech v plném znění* – stavební odpad musí být ukládán do velkoobjemových kontejnerů. Stavební odpad musí být po celou dobu přistavení velkoobjemového kontejneru zajištěn proti nežádoucímu znehodnocení nebo úniku.

Při kolaudaci bude prokázáno ukládání na řízenou skládku oprávněnou organizací. Materiál bude tříděn, případný kontaminovaný bude ekologicky uložen nebo zlikvidován.

### **1.8. Řešení bezbariérového užívání navazujících veřejně přístupných ploch a komunikací**

Projekt je řešen s ohledem na možný přístup osob se sníženou schopností pohybu a orientace. Návrh Dětského domova vychází z předpokladu, že zde mohou být umístěny i děti s omezenou schopností pohybu. Předpokládá se, že budou umístěny v 1. nadzemním podlaží. Umývárna, WC i další stavební prvky budou provedeny dle požadavku Vyhlášky č. 369/2001 Sb. a bude zajištěn vozidlový přístup k bezbariérovému hlavnímu vstupu. Dále je navržen spojovací chodník šíře 1,5 m mezi novostavbu a Speciální základní školou se spádem do 7,4%. Návrh splňuje požadavek

Vyhlášky č. 369/2001 Sb. příloha č.1 na komunikace pro pěší a délka je menší než 200 m (cca 80 m) – odpočívadla nejsou nutná. V souladu s požadavkem vyhlášky je na straně přilehlé ke svahu navržena zvýšená obruba jako přirozená vodící linie, na straně po svahu je navrženo dvoumadlové zábradlí výšky 90 cm. Spodní vodící tyč (madlo) je osazeno ve výšce 25 cm. Příčný spád je 2%.

### **1.9. Průzkumy a měření, jejich vyhodnocení a začlenění jejich výsledků do projektové dokumentace**

**Radonový průzkum:** po odběru půdního vzduchu byl pozemek zařazen do nízkého radonového indexu, a proto se nevyžadují zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží

**Inženýrsko-geologický průzkum:** dle inženýrsko-geologického průzkumu tvoří podloží jílovitopísčité hlína, která přechází v hlubších vrstvách v jíly. Tento druh půdy lze zařadit do 3. a 4. třídy těžitelnosti. Základové poměry jsou vyhodnoceny jako jednoduché. Podzemní voda nebyla sondami naražena. V projektové dokumentaci se uvažují získané výsledky z těchto průzkumů a měření.

### **1.10. Údaje o podkladech pro vytyčení stavby, geodetický referenční polohový a výškový systém**

Výškopisné, polohopisné zaměření pozemku a vytyčení stavby zajistí objednatel za pomoci geodetické firmy. Použit je výškový systém Bpv, souřadnicový systém se uvažuje S-JTSK s navrženou úrovní 0,000 = 315,40 m.n.m..

### **1.11. Členění stavby na jednotlivé stavební a inženýrské objekty a technologické provozní soubory**

SO 101 Dětský domov

SO 201 Přípojka vody

SO 301 Přípojka kanalizace

SO 401 Zpevněné plochy

SO 501 Příprava území

SO 601 Terénní úpravy

SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu

### **1.12. Vliv stavby na okolní pozemky a stavby, ochrana okolí stavby před negativními účinky provádění stavby a po jejím dokončení, resp. jejich minimalizace**

Samotná stavba nezasahuje do ochranných pásem a svým rozsahem a charakterem nebude mít negativní vliv na životní prostředí. Stavba je řešena na pozemku investora. Staveniště bude řešeno po dobu výstavby v oploceném území na pozemku investora se zanedbatelným vlivem na okolní pozemky a se šetrným přístupem k životnímu prostředí. Je potřeba dodržovat omezení hlučnosti na staveništi, kdy zdroje nadměrného hluku budou umístovány ve vzdálenější poloze vzhledem k obytné zástavbě, hlučné práce nebudou prováděny o víkendech a v brzkých ranních anebo pozdních večerních hodinách. Při činnostech, u kterých mohou vznikat prašné emise, je nutno zabezpečit kropení, prašné materiály skladovat v uzavřených silech, použít zakrytí lešení fóliemi a je zakázáno jakékoliv spalování odpadů. Při odjezdu ze staveniště je nutno zabezpečit očištění strojů a automobilů, aby nedocházelo ke znečištění pozemních komunikací.

### **1.13. Způsob zajištění ochrany zdraví a bezpečnosti pracovníků**

Bezpečnost práce během výstavby zajišťuje dodavatel stavby. Pro provádění prací na stavbě musí být dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy, zákoník práce a vnitropodnikové předpisy. Pracovníci na stavbě musí být s těmito předpisy prokazatelně seznámeni, což osobně stvrdí svým podpisem do knihy BOZP. Mimo jiné musí být pracovníci vybaveni vhodnými pracovními a osobními ochrannými pomůckami. Ve spolupráci s investorem zajistí dodavatel stavby zamezení přístupu nepovolaných osob na staveniště za pomoci stávajícího oplocení, informačních tabulí o rizicích na staveništi, uzamykatelné brány a stavebního oplocení o výšce 2,0 m.

Seznam vyhlášek, nařízeních a zákonů pro bezpečnost a ochranu zdraví:

- Stavební zákon č.183/2006 Sb.
- Nařízení vlády č. 591/2006 O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění Nařízení vlády č. 523/2002 Sb. a Nařízení vlády č. 441/2004
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, v platném znění
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Vyhláška č. 50/1978 Sb. O odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
- Zákon č. 251/2005 Sb., Zákon o inspekci práce, v platném znění
- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce ve zněních pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb. O bezpečnosti práce a ochrany zdraví zaměstnanců, o požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, pracovní prostředky a zařízení, organizace práce, pracovní postupy a bezpečnostní značky, o dalších úkolech zadavatele stavby, jejího zhotovitele, popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby a koordinátora BOZP na staveništi, v platném znění

- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění
- Zákon 309/2006 Sb. Požadavky bezpečnosti a zdraví při práci
- Zákon 133/1985 Sb. O požární ochraně
- Zákon 185/2001 Sb. O odpadech

## **2. Mechanická odolnost a stabilita**

Mechanická odolnost a stabilita je jeden ze základních požadavků správně provedené a schválené projektové dokumentace, za kterou v plném rozsahu zodpovídá projektant. Za správné statické posouzení je odpovědný statik projektu. Pro novostavbu jsou navrženy a budou použity pouze takové výrobky, materiály a konstrukce, jejichž vlastnosti z hlediska způsobilosti stavby pro navržený účel zaručují, že stavba při správném provedení a běžné údržbě po dobu předpokládané existence splní požadavky na mechanickou odolnost a stabilitu, požární bezpečnost, hygienu, ochranu zdraví a životního prostředí, bezpečnost při udržování a užívání stavby včetně ochrany proti hluku a na úsporu energie a ochranu tepla. Vše se odvíjí ve smyslu Vyhlášky č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby. V rámci kolaudačního řízení dodavatel stavby doloží prohlášení o shodě na konstrukce, materiály a výrobky realizované stavby.

## **3. Požární bezpečnost**

Požárně-bezpečnostní řešení stavby je uvedeno v samostatné příloze k projektové dokumentaci, která byla vypracována požárně stavebním specialistou.

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

### ***Ovzduší***

Z pohledu ochrany ovzduší nebude mít stavba negativní vliv na okolní prostředí. Zdrojem tepla bude nízkotlaký kondenzační plynový kotel. Novostavba bude větrána převážně přirozeným způsobem (okny). Pouze v několika případech budou některé

prostory větrány nuceně (tam kde to vyžadují hygienické předpisy). Součástí stavby nejsou technologie ovlivňující čistotu ovzduší.

### ***Ochrana podzemních vod***

Podzemní vody nebudou stavbou dotčeny. Veškerá kanalizační potrubí budou vodotěsná a vedená samostatně, ale vně budovy budou spojeny do jednotné kanalizační sítě.

### ***Odpady – vznik a likvidace***

V objektu se uvažuje malé množství domovního odpadu odváženého pravidelně komunálními službami. Odpad bude shromažďován na ploše k tomu určené v rámci areálu investora a bude zneškodňován v zařízeních k tomu určených (spalovny, skládky). Závadné odpady se v objektu nepředpokládají. Odvoz a další zpracování odpadu bude smluvně zajištěno se specializovanými firmami a organizacemi oprávněnými k nakládání s odpady ve smyslu §79 odst. 4 písm. c) Zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech ve znění pozdějších předpisů. Při realizaci stavebních prací však vznikají z hlediska Zákonů č. 185/2001 a dle přílohy č.1 Vyhlášky Ministerstva pro životní prostředí 381/2001 Sb. ve znění Vyhlášky č. 503/2004 Sb. odpady, které mají vlastní označení dle svého charakteru. Vyhláška o odpadech v plném znění – stavební odpad musí být ukládán do velkoobjemových kontejnerů. Stavební odpad musí být po celou dobu přistavení velkoobjemového kontejneru zajištěn proti nežádoucímu znehodnocení nebo úniku. Při kolaudaci bude prokázáno ukládání na řízenou skládku. Materiál bude tříděn, případný kontaminovaný bude ekologicky uložen nebo zlikvidován.

### ***Ozelenění nezastavěných ploch***

Nezastavěné plochy budou po ukončení výstavby a terénních úprav zatravněny, případně osázeny novou, v budoucnu středně vzrostlou zelení.

## **5. Bezpečnost při užívání**

Bude potvrzena udělením kolaudačního rozhodnutí o užívání stavby při splnění všech požadavků a předložení všech potřebných dokumentů. Všechny místnosti jsou dostatečně dimenzovány a splňují požadavky, které jsou na ně kladeny. Místnosti určené pro pobyt osob jsou přirozeně větrány a osvětleny, podlahy splňují požadavky technické i bezpečnostní. Pro zajištění bezpečnosti provozu technických zařízení musí být plněny následující ČSN a vyhlášky Českého úřadu bezpečnosti práce:

- Vyhláška ČÚBP a ČBÚ č. 21/79 Sb., kterou se určují vyhrazená plynová zařízení a stanoví některé podmínky k zajištění jejich bezpečnosti, ve znění Vyhlášky č. 554/1990 Sb. vč. doplňků vyhlášky
- Vyhláška ČÚBP č. 48/82 Sb., včetně doplňků Vyhlášky č. 324/90 Sb. a Vyhlášky č. 207/91 Sb.
- Vyhláška ČÚBP č. 59/83 Sb., kterou se stanoví některé povinnosti organizací k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci u dovážených technických zařízení
- Vyhláška ČÚBP č. 85/78 Sb. O kontrolách, revizích a zkouškách plynových zařízení
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech

## **6. Ochrana proti hluku**

### ***Hluk a vibrace***

a) ve vnějším prostoru - osobní automobily, sekačka na trávu

b) ve vnitřním prostoru - vzduchotechnická zařízení, elektrické spotřebiče

Provozováním a užíváním stavby nebudou překročeny povolené hodnoty hluku stanovené hygienickými předpisy. Opatření před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve smyslu Nařízení vlády č. 5002/2000 Sb. vzhledem k charakteru provozu a užívání objektu nejsou navrhována. Výplně otvorů budou dodány s dostatečnými akustickými vlastnostmi.



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

### **7.1. Splnění požadavků na energetickou náročnost budovy a splnění porovnávacích ukazatelů podle jednotné metody výpočtu energetické náročnosti budov**

Objekt je vyprojektován v souladu s ČSN 73 0540 při návrhové teplotě  $-12^{\circ}\text{C}$ . Tepelně technické vlastnosti obvodového pláště a střešní konstrukce budou splňovat níže uvedené doporučené normové požadavky. Příslušný celý výpočet bude uveden v samostatné příloze k PD.

$$\text{Obvodová stěna} \quad U_{rec,20} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Střecha} \quad U_{rec,20} = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Okna, dveře} \quad U_{rec,20} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Podlaha, stěna vytápěného prostoru k zemině} \quad U_{rec,20} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### **7.2. Stanovení celkové energetické spotřeby stavby**

Vytápění se uvažuje celodenní nepřerušované. V objektu budou použity ocelová desková otopná tělesa a topné „žebříky“ v koupelnách. Budou splněny požadavky pro hospodárné spotřeby energie na vytápění dané Zákonem č. 406/2000 Sb. O hospodaření energií. Příslušné výpočty a hodnoty pro energetickou spotřebu stavby budou uvedeny v samostatné příloze k PD (vytápění, ohřev teplé vody, spotřeba tepla pro vytápění).

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

Projekt je řešen s ohledem na možný přístup osob se sníženou možností pohybu a orientace. Návrh Dětského domova vychází z předpokladu, že zde mohou být umístěny i děti s omezenou schopností pohybu. Předpokládá se, že budou umístěny v 1.nadzemním podlaží. Umývárna, WC i další stavební prvky budou provedeny dle požadavku Vyhlášky č. 369/2001 Sb. a bude zajištěn vozidlový přístup k bezbariérovému hlavnímu vstupu. Dále je navržen spojovací chodník šíře 1,5 m mezi novostavbou a Speciální základní školou se spádem do 8%. Návrh splňuje požadavek Vyhlášky 369/2001 Sb. příloha č.1 na komunikace pro pěší a jeho délka je menší než

200 m (cca 80 m) – odpočívadla nejsou nutná. V souladu s požadavkem vyhlášky je na straně přilehlé ke svahu navržena zvýšená obruba jako přirozená vodící linie, na straně po svahu je navrženo dvoumadlové zábradlí výšky 90 cm. Spodní vodící tyč (madlo) je osazeno ve výšce 25 cm.

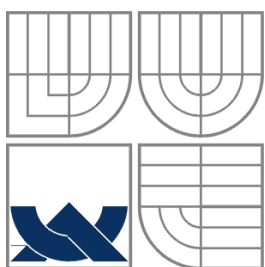
## **9. Ochrana stavby před škodlivými vlivy vnějšího prostředí, radonu, agresivní spodní vody, seismicity, poddolování, ochranná a bezpečnostní pásma apod.**

Obvodový a střešní plášť novostavby budou chránit dostatečně prostředí uvnitř proti veškerým klimatickým vlivům. Výplně otvorů budou dodány s dostatečnými akustickými a klimatickými vlastnostmi. Parcela spadá do úrovně nízkého radonového indexu. Tzn. že nejsou potřeba žádná zvláštní opatření. Proti pronikání radonu z podloží postačí správně provedené hydroizolační souvrství, které jeho šíření zabraňuje. Jako další opatření proti uvolňování radonu ze stavebních konstrukcí je navržena dostatečná intenzita větrání a výměny vzduchu v místnostech. Se seismicitou se neuvažuje, stejně tak jako s poddolovaným územím. Stavba nezasahuje ani do ochranných pásem, památkové zóny města Zlína či chráněné krajinné oblasti. Je však potřeba respektovat ochranná bezpečnostní pásma inženýrských sítí a místních komunikací.

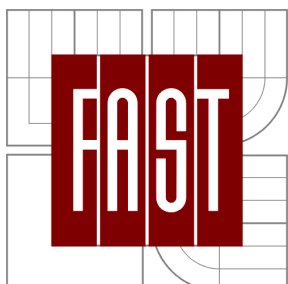
## **10. Ochrana obyvatelstva**

### **10.1. Splnění základních požadavků na situování a stavební řešení stavby z hlediska ochrany obyvatelstva**

Záměrem stavebníka je vybudovat nový dětský domov pro 16 dětí. Stavba z hlediska situování a stavebního řešení žádným způsobem neohrožuje obyvatelstvo ani nezasahuje negativně do životního prostředí. Hlavním zdrojem hluku v okolí je a zůstane automobilová doprava na místních městských pozemních komunikacích.



**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

## ZÁSADY ORGANIZACE VÝSTAVBY

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUcí PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**

## **1. Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště**

Staveniště se nachází na pozemku investora na parcele 842/1, 4896 v katastrálním území města Zlín a bude řešeno na ploše cca 5500 m<sup>2</sup> s částečně ponechaným provozem ve zbytku areálu; v těsné blízkosti objektu Speciální základní škola oddělením stavebním oplocením. Staveniště se svažuje v ose jih-sever. Povrch je zatravněn a doplněn stromovitými dřevinami středního vzrůstu. Na předem daných liniích bude nutno zrealizovat ohraničení stavebním kovovým plotem výšky 2,0 m s vytvořením uzamykatelné brány u vstupu na staveniště. Na stávající příjezdové panelové komunikaci se již uzamykatelná brána nachází, protože je součástí stávajícího oplocení celého areálu a bude využívána jako jediný možný přístup na staveniště. Pozemek spadá, dle odběru půdního vzduchu, do nízkého radonového indexu, a proto nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží. Podzemní voda nebyla sondami naražena. Staveniště se nenachází v zátopovém území ani v památkové zóně města Zlína či chráněné krajinné oblasti. Přístup a příjezd ke staveništi je možný po zpevněných asfaltových pozemních komunikacích městského charakteru odbočením z ulice Štefánikova na ulici Hluboká a dále na ulici Prlovská a Lazy V, které jsou vedeny ve stoupání. Přimo na staveniště je možno se dostat po stávající betonové komunikaci odbočením z ulice Lazy V. Jako úprava staveniště bude zrealizováno vykácení dřevin, které budou nevyhnutelně překážet nově vznikajícím stavebním objektům, vysekání ostatních křovin, případně sečení vysoké trávy apod.. Před zahájením stavebních prací je nutno převzít celé staveniště od investora nebo objednatele včetně všech požadovaných dokumentů a základního vytyčení. Jako mezideponie budou realizovány dočasné skládky ornice pro finální terénní a sadové úpravy, která bude sejmuta v tloušťce 100 mm na určené ploše a výkopové zeminy, případně recyklátu, pro zpětné hutněné zásypy. Vše se odvíjí od výkresu zařízení staveniště, které obsahuje i skladovací a pracovní plochy, řešení přípojek pro účely staveniště a prostory pro vedení stavby a pracovníky.

## **2. Významné sítě technické infrastruktury**

Investor nebo objednatel nechá vytyčit veškeré sítě technické infrastruktury, stanoví místa přípojek (stávající vodoměrná šachta a rozvaděč elektrické energie v blízkosti uvažované novostavby) a tyto podklady předá při předání staveniště hlavnímu dodavateli. Veškeré inženýrské sítě se nacházejí na situačním výkrese a jsou to: stávající jednotná splašková kanalizace DN 200, vodovod DN 100, rozvod nízkého elektrického napětí a stávající místo odběru plynu na jihovýchodním rohu stávajícího objektu Základní škola speciální. Na situaci a výkresu zařízení staveniště jsou zakresleny stávající inženýrské sítě, ale i nové přípojky k novostavbě Dětského domova a pro účely zařízení staveniště.

## **3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.**

Přívod vody na staveniště bude zajištěn pomocí vodovodní přípojky na stávající přípojku, která je napojena z objektu Speciální základní školy ve vodoměrné šachtě, kde bude osazeno měření odběru vody v množství do 0,35 l/s (3/4"). Elektrická energie bude dodávána pomocí elektrické přípojky z nevhodnějšího stávajícího objektu investora s měřením odběru (stávající rozvaděč v blízkosti vodoměrné šachty) – vzdušným a chráněným pozemním vedením (viz výkres zařízení staveniště). Pro účely zařízení staveniště je nutno zajistit a uvést do provozu rozvodné staveništní elektrické skříně. Případné nutné odvodnění staveniště se vyřeší přečerpáním vody do stávající kanalizace. Dodavatel stavby je povinen monitorovat, aby voda vypouštěná do kanalizace nebyla nadměrně znečištěná a tím nedocházelo k zanášení stokové sítě.

### 3.1. Dimenzování stavebních přípojek vody a elektrické energie

Tab. Potřeba vody pro provoz

POTŘEBA VODY PRO PROVOZNÍ ÚČELY				
A	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma [l/ m.j.]	Potřeba vody [l]
Ošetřování betonu	m <sup>3</sup>	80	100	8000

Tab. Potřeba vody pro hygienu

POTŘEBA VODY PRO HYGIENICKÉ A SOCIÁLNÍ ÚČELY				
B	Měrná jednotka	Počet měrných jednotek	Střední norma [l/ m.j.]	Potřeba vody [l]
Pracovníci na staveništi bez sprchování	1 osoba	25	30	750

$$Q = (A \cdot k_n + B \cdot k_n) / (t \cdot 3600)$$

A ... potřeba vody pro provozní účely

B ... potřeba vody pro hygienické a sociální účely

k<sub>n</sub>... koeficient nerovnoměrnosti odběru

(pro technologické účely 1,5; pro hygienické a sociální účely 2,7)

t ... čas, po který je voda odebírána

$$Q = (8000 \cdot 1,5 + 750 \cdot 2,7) / (10 \cdot 3600) \quad \text{l} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$Q = 0,39 \text{ l} \cdot \text{s}^{-1}$$

Návrh:  $\varnothing 20 \text{ mm}$  (3/4")

Tab. Příkon spotřebičů a zařízení

PŘÍKON SPOTŘEBIČŮ A ZAŘÍZENÍ			
P1	Štítkový příkon [kW]	[ks]	[kW]
Čerpadlo na vodu	1,1	1	1,1
Ponorný vibrátor	0,45	2	0,9
Úhlová bruska	1	3	3
Stolní pila	3,5	1	3,5
Kontinuální míchačka	5,5	1	5,5
Σ [kW]			20,9

Tab. Příkon osvětlení

OSVĚTLENÍ			
P2	Štítkový příkon [kW]	[ks]	[kW]
Stavební buňka	0,2	3	0,6

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

1,1 ... koeficient ztráty ve vedení

0,5 ... koeficient současnosti elektrických zařízení

0,8 ... koeficient současnosti vnitřního osvětlení

$$S = 1,1 * ((0,5 * 20,9 + 0,8 * 0,6)^2 + 0,7 * 20,9^2)^{0,5} \text{ kW}$$

$$S = 22,7 \text{ kW}$$

**Návrh: 30 kW**

#### **4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace**

Oplocení areálu, které se skládá ze stávajícího oplocení a z menší části ze stavebního, slouží k zamezení přístupu nepovolaných osob, včetně stávající uzamykatelné brány. Ohraničení staveniště bude doplněno upozorněním na zákaz neoprávněného pohybu těchto osob po staveništi. Upozornění o zákazu vjezdu do areálu s výjimkou vozidel stavby a informování o výjezdu vozidel stavby bude umístěno u vjezdu na staveništi. Zamezení pádu do výkopů bude zajištěno pomocí ohraničení provizorním kovovým a dřevěným hrazením, popř. i reflexní páskou. Samotná stavba je vyprojektována tak, aby byl umožněn přístup do objektu pro osoby s omezenou schopností pohybu.

## **5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů**

Veřejné zájmy nebudou v žádné etapě výstavby, ani při užívání stavby, dotčeny a stavba z hlediska stavebního řešení a rozsahu nebude žádným způsobem ohrožovat okolní obyvatelstvo nebo životní prostředí. Stavba také nezasahuje do ochranných pásem, památkové zóny města Zlína nebo chráněné krajinné oblasti.

## **6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů**

Zařízení staveniště bude podrobně vyřešeno ve výkresu zařízení staveniště, který je samostatnou přílohou k této zprávě. Pro účel zabránění vstupu nepovolaných osob bude využito stávající stavební oplocení areálu s doplněným stavebním oplocením výšky 2,0 m o celkové délce cca 59 m v místech, kde není zabráněn přístup na staveniště od stávajícího objektu Speciální základní škola, protože zde bude zachován běžný stávající provoz a bude zde možnost zajištění hygieny v podobě přístupu pracovníků ke sprchám. Na stávající jednopruhové betonové komunikaci vedoucí na staveniště se v souběhu stávajícího plotu nachází uzamykatelná brána šířky 3,0 m, před kterou bude umístěno značení, které upozorňuje okolí na dění na staveništi. Konkrétně se bude jednat o dopravní značení dle Nařízení vlády č.11/2002 Sb. značkou „Nepovoleným vstup zakázán“ a značkou B1 „Zákaz vjezdu všech vozidel“ s přídatnou informací „Mimo vozidel stavby“, „Výjezd vozidel stavby“ a dopravní značení o maximální rychlosti na staveništi (10 km/h). V blízkosti nově vznikající stavby (u vjezdu na staveniště) se vhodně umístí tabule s příslušnými značkami, popisy a to: „Rizikové pracoviště“, „Vstup jen v ochranné přilbě“, „Používej ochranné rukavice“, „Používej chrániče sluchu“. V dalších případech se doplní „Nebezpečí úrazu pádem“ apod. dle právě vznikajících rizik. Za průběžné doplňování zodpovídá stavbyvedoucí. Tyto informační cedule je vhodné doplnit i v blízkosti nově vznikajícího objektu. Dále se do stávajících využitelných objektů řadí přípojka vody ze stávající vodoměrné šachty. U odběru elektrické energie ze stávající přípojky se umístí informační upozornění „Vypni v nebezpečí“, „Nehas vodou ani pěnovými přístroji“, „Zákaz manipulace s elektrickým zařízením“. Zároveň budou stavbyvedoucím vyvěšeny na dobře viditelném místě



všechny kontakty na vedoucí osoby a orgány v případě různých havárií, úrazů apod. (nejlépe vylepením ve voděodolném obalu u vstupu do stavební buňky vedení stavby). Veškeré staveništní rozvody elektrické energie budou vedeny ve speciálních chráničkách. Zhotovitel zajistí 2 mobilní WC, které budou umístěny na stávající pozemní komunikaci vedle staveništního skladu. Pro tyto účely se použije TOI TOI BOX s pisoárem o půdorysných rozměrech 1110 x 1110 mm, výšce 2230 mm a hmotnosti 75 kg. Sprchy s teplou tekoucí vodou budou moci pracovníci vyžívat ve stávajícím objektu Speciální základní škola. Poté se na stavenišť dopraví 3 stavební buňky s typovým označením AB6. 2 budou využity jako šatna pro pracovníky a 1 bude sloužit pro vedení stavby. Rozměry jednotlivých stavebních buněk dosahují hodnot 6058 x 2438 x 2600 mm s dveřmi 875 x 2000 mm s jedním plastovým oknem 1800 x 1200 mm s roletou. Tyto buňky budou složeny autojeřábem Demag AC40 a uloženy u stávající vjezdové komunikace při levé krajnici na předem osazené panelové plochy. Stavební buňka obsahuje kompletní elektroinstalaci. Tepelná izolace buňky je standartní s možným doplněním vytápění 1 x 2 kW za příplatek. Přívod elektrické energie bude proveden pomocí elektrické přípojky vzdušným vedením z rozvodné skříně. Pro uskladnění pracovního nářadí a jiných pomůcek bude na konec stávající betonové plochy umístěn skladový kontejner SK20 o rozměrech 6058 x 2138 x 2591 mm s dvoukřídlými vraty, bezpečností klapkou a s ocelovou podlahou. Dále se začne vytvářet provizorní staveništní panelová komunikace na odhumusovanou a následně zhutněnou kamennou plochu z frakce 32/63 v tloušťce 15 cm, která naváže na stávající komunikaci. Stejně bude provedeno i dočasné parkoviště při vjezdu do areálu staveniště a podklady pod stavební buňky. Odpady, které budou vznikat ze stavební výroby, budou na staveništi ukládány do přistavených kontejnerů na směsný stavební odpad a na kovový odpad. Dřevěný odpad bude skladován na místě, které určí stavbyvedoucí či mistr a dojde k jeho likvidaci odvozem na určenou skládku nebo do spalovny. Pro komunální odpad bude zajištěn plastový kontejner nebo nádoby poblíž stavebních buněk, které budou pravidelně vyváženy komunálními službami města Zlín. Odstavná plocha pro stroje na zemní práce bude vyhrazena ve východním rohu staveniště. Jižněji bude uložena ornice pro závěrečné terénní a sadové úpravy na ploše o výšce 1,5 m, která svou pozicí na staveništi nebude bránit ostatním stavebním pracem a činností. Při východní hranici staveniště, vedle

ornice, bude v pozdější fázi výstavby vytvořena zpevněná a odvodněná plocha pro umístění sila na suchou maltovou směs s přívodem elektrické energie a vody. Jako hlavní plocha pro uložení stavebního materiálu bude v počáteční fázi výstavby zřízena zpevněná a odvodněná panelová plocha 135 m<sup>2</sup>, na konci stávající betonové pozemní komunikace, která je dobře dostupná pro těžkou manipulační techniku a pro niž bude také vytvořena plocha, která umožní její otáčení. V blízkosti této plochy se dále nachází volný nezpevněný prostor, který může být využit také pro skladovací účely (např. dřeva, bednění nebo jiného pomocného materiálu). Manipulace s břemeny (bednění, výztuž, palety s keramickým zdícím materiálem...) bude prováděna autojeřábem, který bude vybrán a posouzen na základě nejtěžšího a nejdálšího břemena, s kterým se má manipulovat. Autojeřáb je navržen z důvodu menšího rozsahu stavby a dispozičními možnostmi staveniště. Při osazení manipulačních vidlic lze kolový smykem řízený nakladač využívat pro manipulaci s bedněním, výztuží, paletami apod.. Pro jednosměrný provoz nebude potřeba zřízení pevného dočasného osvětlení staveniště. U brány se také umístí informační tabule informující o realizované novostavbě včetně investora, hlavního dodavatele, hlavního stavbyvedoucího, doby výstavby atd.. Pro zajištění ostrahy staveniště bude najata bezpečnostní agentura, která bude zodpovídat za zabránění vstupu nepovolaných osob mimo pracovní dobu, odcizení stavebního materiálu, pracovních pomůcek, strojů apod. Osoby zajišťující tyto činnosti budou využívat jednu ze staveništních buněk pro pracovníky stavby. O svoji činnosti jsou povinni sepisovat svoji činnost během služby do knihy ostrahy.

#### **6.1. Stanovení nákladů na zařízení staveniště**

Náklady na zařízení staveniště se budou uvažovat v hodnotě 2% z celkového rozpočtu stavby a budou uvedeny v části VRN (vedlejší rozpočtové náklady).

Při uvažování orientační ceny celé výstavby uvedené v průvodní zprávě můžou náklady na zařízení staveniště dosáhnout částky cca 320,- tis. Kč.

## 6.2. Podrobný časový plán budování zařízení staveniště

ČINNOSTI	1.4. 2013	2.4. 2013	3.4. 2013	4.4. 2013	5.4. 2013	8.4. 2013	9.4. 2013
Převzetí staveniště od objednatele nebo investora včetně všech nutných příloh *							
Příprava území, uvedení staveništních přípojek do provozu a související práce se ZS							
Dovoz, umístění a uvedení do provozu mobil. WC, stav. buněk a staveništního skladu							
Vytvoření staveništního oplocení, umístění dopravních a bezpečnostních značení							
Tvorba staveništních zpevněných panelových povrchů, dokončení provedení ZS							

*Tab. Časový plán budování ZS*

\*

- ✓ Stavební povolení
- ✓ Schválená a ověřená projektová dokumentace
- ✓ Vyznačení hranice staveniště
- ✓ Řešení napojení na inženýrské sítě
- ✓ Informace o případných vedeních pod zemí na staveništi
- ✓ Základní vytyčení stavby (hlavní polohovou čáru a hlavní výškové body)

Likvidování a odvoz objektů zařízení staveniště se bude řídit dle konkrétních požadavků. Obecně se po uvedení do provozu veškerých přípojek do nově vzniklého objektu odpojí provizorní odebírací body. Tato činnost však může být limitována případnou potřebou při dalších venkovních činnostech, a proto je nutno tento krok pečlivě zvážit. V již nepotřebné chvíli se začnou rozebírat provizorní panelové plochy k odvozu. Toto bude realizováno v době, kdy již nebudou potřeba venkovní skladovací plochy materiálu. Dále bude odvezen staveništní sklad a buňka pro pracovníky.

Do kolaudace stavby bude na staveništi už umístěna pouze staveništní buňka vedení stavby a 1 mobilní WC, pokud nebude umožněno používat pro hygienické potřeby sociální zařízení vzniklé novostavby. Zhruba 1 týden po kolaudaci a předání díla by mělo dojít k definitivnímu vyklizení a vyčištění staveniště ze strany hlavního dodavatele.

## **7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadující ohlášení**

Na staveništi se nebudou vyskytovat žádné stavby, které by vyžadovaly ohlášení podle Stavebního zákona č. 183/2006 Sb. § 104.

## **8. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

Bezpečnost práce během výstavby je povinen zabezpečit dodavatel stavby. Pro provádění všech prací na stavbě se musí dodržovat veškeré platné bezpečnostní předpisy, zákony, zákoník práce a vnitropodnikové předpisy. Pracovníci na stavbě musí být s těmito předpisy prokazatelně seznámeni od stavbyvedoucího absolvováním vstupního školení o možných rizicích vznikajících při práci na staveništi včetně prevence, po kterém každá osoba stvrdí seznámení svým podpisem do knihy BOZP. Do knihy BOZP také stavbyvedoucí zaznamenává každý den kontrolu dodržování bezpečnosti práce na staveništi, včetně nápravných opatření a kontrolovaných osob nebo subdodavatelů. Pracovníci budou rovněž seznámeni s evakuačním plánem a požárně poplachovými směrnicemi. Stavbyvedoucím budou vyvěšeny na dobře viditelném místě všechny kontakty na vedoucí osoby a orgány v případě různých havárií, úrazů apod. (nejlépe vylepením ve voděodolném obalu u vstupu do stavební buňky vedení stavby). Zároveň investorem zvolený koordinátor bezpečnosti práce, na jeho náklady, podniká neohlášené kontroly dodržování veškerých předpisů a bezpečnosti práce. O svých úkonech sepisuje se stavbyvedoucím protokol se zjištěnými nedostatky, časovým úsekem pro nápravu, které předává stavbyvedoucímu a je zároveň oprávněn pořizovat fotodokumentaci a udělovat finanční sankce za hrubé porušování bezpečnostních předpisů. Všichni pracovníci na stavbě musí být vybaveni vhodnými pracovními a osobními ochrannými pomůckami. Na stavbě bude k dispozici lékárnička pro ošetření drobných poranění, které se zaznamenávají do knihy evidence úrazů. Dodavatel stavby zamezí spolu s investorem nebo objednatelem přístupu nepovolaných osob na staveniště oplocením. V průběhu celé výstavby existuje povinnost dodržovat další právní předpisy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při

práci. Jedná se o Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, dále Vyhláška č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.

## **9. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě**

Staveniště se bude nacházet na oplocené části školního areálu. Vliv na okolní pozemky a životní prostředí bude zanedbatelný při důkladném dodržování veškerých předpisů, vyhlášek a zákonů. Povinnost vedení stavby je vést přehled vznikajících odpadů, způsob likvidace a ukládání. Odpady ze stavební výroby a směsný odpad budou tříděny dle platných právních předpisů a uloženy na odpovídajících skládkách ve smyslu zákona O odpadech. Ke kolaudačnímu řízení budou investorem a dodavatelem stavby doloženy doklady o využití nebo zneškodnění odpadů, které při výstavbě vznikaly.

Stavební odpad smí být ukládán pouze do velkoobjemových kontejnerů a musí být po celou dobu přistavení kontejneru zajištěn proti nežádoucímu úniku nebo znehodnocení. Kontaminovaný odpad bude ekologicky uložen nebo zlikvidován. Při provádění stavebních prací vznikají z hlediska Zákona č. 185/2001 a dle přílohy č.1 Vyhlášky Ministerstva pro životní prostředí č. 381/2001 Sb. ve znění Vyhlášky č. 503/2004 Sb. odpady číslo:

- 17 01 01 ..... beton, keramika*
- 17 02 01 ..... dřevo*
- 17 03 01 ..... asfaltové směsi*
- 17 04 05 ..... kovy (ocel)*
- 17 02 03 ..... plasty*
- 17 04 07 ..... směsné kovy*
- 17 06 04 ..... izolační materiály neuvedené pod čísla 17 06 01 a 17 06 03  
(neobsahují azbest ani jiné nebezpečné látky)*
- 17 02 03 ..... směsné stavební a demoliční odpady neuvedené pod čísla  
17 09 01, 17 09 02 a 17 09 03*

- 17 05 04 ..... zemina a kamení  
(17 05) ..... zemina (včetně vytěžených zeminy z kontaminovaných míst), kamení  
a vytěžená hlušina  
20 03 01 ..... směsný komunální odpad

Zbytek betonové směsi bude odvezen na recyklaci, případně se vhodně využije do jiné připravené stavební konstrukce. Kovový materiál se také bude třídít na samostatnou skládku nebo nejlépe do připraveného kontejneru, který bude přistavěn na stávající betonové komunikaci, stejně jako pro zbytky izolačních materiálů apod. Kontejnery je možno, v případě potřeby, umístit v těsné blízkosti objektu pro umožnění shozu odpadu odpadním krkem. Při kontaminaci zeminy pohonnými nebo jinými látkami ze stavebních strojů bude použit na neutralizaci směs sorbentu a následně dojde k jejímu odstranění. Pro zamezení úniků takovýchto látek, budou na stavbě k dispozici úkapové kádě. Součástí zařízení staveniště bude i kontejner na směsný odpad, který bude pravidelně vyvážen. Plastové obaly budou tříděny do samostatných pytlů apod.. Nezávadný odpad ze stavební suti může být využíván na dalších stavbách (zásypy, násypy apod.). Ostatní odpady vznikající při výstavbě budou tříděny a zneškodněny dle platných právních předpisů. Stavební suť je možno ukládat do jednotných kontejnerů. V tomto stadiu není možno přesně specifikovat všechny odpady dle kategorie odpadů, stejně jako není možné přesně specifikovat vznikající množství. Za likvidaci a nakládání s odpady vznikajícími při výstavbě je odpovědný hlavní dodavatel stavby. Ke kolaudačnímu řízení investor nebo provozovatel objektu a hlavní dodavatel stavby doloží doklady o využití nebo zneškodnění veškerých vzniklých odpadů během celé výstavby.

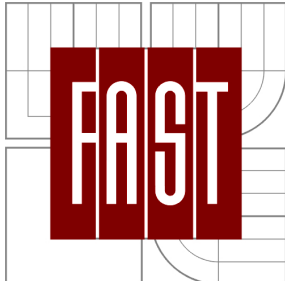
## **10. Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů**

<b><i>Předpokládaná lhůta výstavby:</i></b>	12 měsíců
<b><i>Předpokládaný termín dokončení:</i></b>	duben 2014
<b><i>Způsob provedení stavby:</i></b>	bude řešen dodavatelsky

Investor nahlásí stavebnímu úřadu hlavního dodavatele stavby 14 dnů před zahájením výstavby, který bude vybrán na základě výběrového řízení. Dílčí termíny jednotlivých stavebních činností budou přesně stanoveny v časovém plánu v závislosti na smluvních ujednání mezi investorem a hlavním dodavatelem. Hlavní dodavatel stavby také předkládá v dostatečném časovém předstihu seznam svých subdodavatelů na určité stavební činnosti investorovi ke schválení, včetně doplňujících informací (reference, certifikáty apod.).



**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

## **STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP OBJEKTU**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUČÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**



## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Základní údaje

**Název stavby:** Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín

**Investor:** Zlínský kraj, Tř. T. Bati 21, 760 90 Zlín  
IČ: 70891320, DIČ: CZ27688402

**Zastoupený ve věcech smluvních:** Libor Lukáš – hejtman Zlínského kraje  
**ve věcech technických:** Ing. Milan Hudec – vedoucí odboru investic

**Místo stavby:** Lazy 3695, 760 01 Zlín  
katastrální území Zlín, parc. č. 842/1, 4896

**Účel stavby:** školní a ubytovací zařízení

**Dělení stavby na objekty:** SO 101 Dětský domov  
SO 201 Přípojka vody  
SO 301 Přípojka kanalizace  
SO 401 Zpevněné plochy  
SO 501 Terénní úpravy  
SO 601 Příprava území  
SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu

**Oprávněný zpracovatel dokumentace:** KB Projekt s.r.o.; Lešetín I/659, 760 01 Zlín  
IČ: 25507893, DIČ: CZ25507893

**Vedoucí projektant:** Ing. Zdeněk Kubíček, jednatel společnosti, autorizovaný inženýr  
v oboru Pozemní stavby č. 1300580

## 1.2. Údaje o místě stavby

*Sněhová oblast:* II.  
*Větrová oblast :* II.  
*Teplotní oblast :* -12°C

## 1.3. Statistické údaje

*Zastavěná plocha objektu:* 343,0 m<sup>2</sup>  
*Obestavěný prostor:* 2735,0 m<sup>3</sup>  
*Zpevněné plochy pojízdné:* 120,0 m<sup>2</sup>  
*Zpevněné plochy pochůzné:* 115,0 m<sup>2</sup>

## 1.4. Termíny, předpokládané finance

*Předpokládané zahájení výstavby:* 4/2013  
*Předpokládaná lhůta výstavby:* 12 měsíců (4/2014)  
*Předpokládané finanční náklady:* 16 000,- tis. Kč (*viz podrobná příloha*)

## 2. Dělení stavby na stavební objekty

SO 101 Dětský domov  
SO 201 Přípojka vody  
SO 301 Přípojka kanalizace  
SO 401 Zpevněné plochy  
SO 501 Terénní úpravy  
SO 601 Příprava území  
SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu

## 3. Popis staveniště

Staveniště se nachází v uzavřeném školním areálu Základní školy speciální a Praktické školy při dětském domově ve Zlíně v místní části Lazy na parcelním pozemku investora

842/1, 4896 v katastrálním území města Zlín a bude řešeno na ploše cca 5500 m<sup>2</sup> s částečně ponechaným provozem ve zbytku areálu v těsné blízkosti objektu Speciální základní škola oddělením stavebním oplocením. Staveniště se svažuje v ose jih-sever. Povrch je zatravněn a doplněn stromovitými dřevinami středního vzrůstu. Dále se v těsné blízkosti realizované novostavby nachází dětské hřiště. Při nejjižnější straně se nachází strmější svah, který přechází v les. Východní a západní strana směrem od staveniště je tvořena obytnými řadovými dvoupodlažními rodinnými domy a objektem Okresní veterinární správy. Parcela je tedy částečně svažitá s přístupem z místní stávající jednopruhé betonové komunikace, s 1.NP navrženým tak, aby přístup do objektu byl z úrovně přilehlé nově prováděné komunikace. Pozemek spadá, dle odběru půdního vzduchu, do nízkého radonového indexu, a proto nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží. Dle inženýrsko-geologického průzkumu tvoří podloží jílovitopísčité hlína, která přechází v hlubších vrstvách v jíly. Tento druh půdy lze zařadit do 3. nebo 4. třídy těžitelnosti. Základové poměry jsou vyhodnoceny jako jednoduché. Podzemní voda nebyla sondami naražena. Staveniště se nenachází v zátopovém území ani v památkové zóně města Zlína či chráněné krajinné oblasti. Přístup a příjezd ke staveništi je možný po zpevněných asfaltových pozemních komunikacích odbočením z ulice Štefánikova na ulici Hluboká a dále na ulici Prlovská a Lazy V, která jsou vedeny ve stoupání. Přímo na staveniště je možno se dostat po stávající betonové komunikaci odbočením z ulice Lazy V (celková délka trasy dosahuje cca 1 km).

## **4. Charakteristika hlavních objektů stavby**

### **4.1. SO 101 Dětský domov**

***Způsob dosavadního využití areálu:*** nádvoří, sportoviště a rekreační plocha

***Způsob využití řešené novostavby:***

1.PP – kotelna, prádelna, sušárna, sklad

1.NP – vstupní prostory, jídelna, výdej jídla, ložnice, společenské místnosti

2.NP – ložnice, administrativní prostory

Novostavba Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín je umístěna do části stávajícího školního areálu Speciální základní školy, která se využívá pro rekreační a sportovní činnost. Hlavní stavební objekt SO101 je navržen jako zděná budova s dvěma nadzemními podlažími a s částečným podsklepením ve střední části s podélnou osou ve směru východ-západ, kde přístup do objektu je navržen tak, aby byl možný z přilehlých komunikací. Půdorysně dosahuje rozměrů cca 13,0 x 36,5 m. Založení objektu je realizováno jako plošné v kombinaci patek a pasů ze železobetonu a prostého betonu. Architektonicky a výškově budova navazuje na okolní zástavbu s navrženou plochou střechou. Při severní fasádě objektu vystupuje z půdorysu prostor schodiště, který je tak výrazněji ztvárněn. Ve 2. nadzemním podlaží je navržena terasa, která se nachází nad hlavním vstupem do objektu a je podepřena dvojicí kruhových sloupů. U hlavního vstupu se bude také nacházet přízemní terasa. Pro zateplení objektu je navržen kontaktní zateplovací systém s následným provedením strukturované omítky v barvě červené a bílé pro zvýraznění jednotlivých vystupujících částí objektu.

#### **4.2. SO 201 Přípojka vody**

V zájmovém území se nachází veřejná vodovodní síť. Vodovod je ve správě Moravské vodárenské a. s. Olomouc, pracoviště Zlín. Stávající přípojka vody, která je napojena z objektu Základní školy speciální je ukončena těsně před novostavbou. Potřebu vody pro hygienické a sociální potřeby bydlících dětí a zaměstnanců, rekonstruovaného objektu Dětského domova při Základní škole speciální, zajistí nová přípojka vody z potrubí ROBUST PIPE IPE  $\varnothing 63 \times 3,8$  mm v celkové délce 6,4 m. Napojí se na stávající vodovodní šachtu a bude přivedena do místnosti kotelny, kde se připojí na vnitřní vodovod Dětského domova.

#### **4.3. SO 301 Přípojka kanalizace**

V lokalitě je stávající veřejná kanalizační síť jednotné soustavy. Splaškové a dešťové vody budou z objektu odváděny samostatným potrubím, ale vně objektu budou spojeny do jednotné kanalizace. Veškeré navržené potrubí bude z kanalizačních trub PipeLife spojovaných pomocí hrdlových kroužků. Kanalizace je ve správě Moravské vodárenské a. s. Olomouc, pracoviště Zlín. Přípojka kanalizace z PVC trub DN 200 bude odvádět vody splaškové z objektu, vody dešťové ze střechy a ze zpevněných ploch do stávající

stoky přes stávající revizní šachtu u Základní školy speciální. Všechny větve kanalizace splaškové a dešťové, vycházející z novostavby, budou zřízeny z PVC potrubí DN 150. V trase nové kanalizace budou v daných bodech osazeny typové revizní šachty z betonových prefabrikátů. Šachty na vývodech kanalizace z objektu budou v provedení PIPE LIFE PVC 400 s účelem údržby a čištění celého kanalizačního systému. Celková délka přípojky činí 87 m.

#### **4.4. SO 401 Zpevněné plochy**

Řeší hlavně bezbariérové propojení objektu stávající školy s Dětským domovem a úpravu plochy pro zásobování přípravný jídel dodávkovými automobily.

##### ***Stávající stav:***

Mezi stávajícím objektem Speciální základní škola a uvažovanou novostavbou Dětského domova dosahuje terénní výškový rozdíl hodnoty cca 5,5 m. Vyskytují se zde stávající dlážděné chodníky, které propojují školu a dětské hřiště. Území je dopravně napojeno přes stávající betonovou vozovku, která je vedena od ulice Lazy V.

##### ***Navržené řešení:***

Je navržen spojovací chodník šířky 1,5 m. Propojuje školu se severním vstupem do objektu Dětského domova. Je veden po pozemku tak, aby splňoval potřebný max. sklon a současně propojoval stávající dlážděné chodníky, které zůstanou zachovávané. Návrh splňuje požadavek Vyhlášky č. 369/2001 Sb, příloha č.1 na komunikace pro pěší. Stávající betonová zpevněná plocha při jižní hranici parcely bude upravena pro otáčení lehčích dodávkových vozidel.

##### ***Konstrukce chodníků:***

- zámková dlažba 60 mm
- lože z kameniva frakce 4-8 mm tl. 40 mm
- kamenivo frakce 8-16 mm tl. 100 mm
- kamenivo frakce 16-32 mm tl. 100 mm

Celková délka dosahuje cca 80 m. Záhonové obrubníky 5/20/100 cm budou kladeny do betonu s opěrou.

***Konstrukce vozovky:***

- zámková dlažba 80 mm
- lože z kameniva frakce 4-8 mm tl. 40 mm
- kamenivo frakce 8-16 mm tl. 100 mm
- štěrkodrt' 32-63 tl. 150 mm

Obrubníky na příjezdové komunikaci 15/25/100 jsou kladené také do betonu s opěrou.

***Odvodnění:***

Povrchové vody z chodníku se odvádí samovolně do zatravněného terénu. Dešťové vody z příjezdové vozovky budou zachyceny stávající dešťovou vpustí v příjezdové komunikaci. Zpevněná plocha pod venkovní terasou bude odvodněna žlabem uloženým pod dřevěnou podlahou terasy. Žlab je dále veden podél betonového okapového chodníku. Ukončen bude dešťovou vpustí do nově navržené kanalizace.

**4.5. SO 501 Příprava území, SO 601 Terénní úpravy**

Obsahuje vykácení stromů, které se nacházejí v trase nově navrženého chodníku, případně sečení vysoké trávy či odstranění jiného porostu. Větve a pařezy budou odvezeny na městskou skládku Suchý Důl – 6 km. Z plochy pláně zemních prací bude provedena v tl. 0,1 m skrývka humózní vrstvy zeminy. Tato zemina bude uložena na meziskládku k následnému použití k vyrovnání území mezi násypem a rostlým terénem a zatravnění svahů. Pro účely skladování stavebních materiálů na staveništi během výstavby bude ornice sejmuta i pod budoucími panelovými plochami. Poté zde bude navezen kamenný hutněný zásyp a následně dojde k pokládce panelů. Pro osazení stavebních buňek bude také vytvořen odpovídající dostatečně únosný prostor a podklad. Stávající dlážděné chodníky budou v místě křížení s navrženým chodníkem a novými přípojkami rozebrány a uloženy na vhodné místo. Dlažba bude následně znovu použita k propojení chodníků ve zvýšené úrovni. Barevnost stávající dlažby zůstane zachována.

Dojde i úpravě příjezdu k objektu Dětského domova, kde bude vytvořeno obratiště pro lehké dodávkové vozidla. Stávající zpevněné plochy budou rozebrány. Kamenivo z podkladních vrstev může být znovu využito na zlepšení podloží nových zpevněných ploch. Případný vybouraný materiál bude odvezen k recyklačním účelům nebo na řízenou městskou skládku.

#### **4.6. SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu**

Přípojka plynovodu PE 100 DN63 bude napojena ze stávající budovy Speciální základní škola a bude ukončena v ocelové revizní skříni na rohu severního a východního průčelí novostavby s osazeným plynoměrem. Celková délka přípojky činí 27 m.

## **5. Studie realizace hlavních technologických etap**

### **5.1. Zemní práce**

#### **5.1.1. Pracovní postupy**

Před zahájením zemních prací musí být provedeny přípravné práce, které zahrnují případné sečení vysoké trávy nebo jiného porostu a vykácení nutně překážejících stromů a zavedení chráněných vedení elektrické energie pro účely staveniště, včetně vytyčení těchto i stávajících sítí, objektu, obrysu sejmutí ornice a předem zajistit veškeré stavební stroje, pracovní pomůcky pro tuto technologickou etapu a přístupové komunikace. Podle dokumentu ZOV se na staveništi dále zrealizuje odhumusování části povrchu v místech, kde budou vytvořeny dočasné panelové plochy pro účely uskladnění stavebních materiálů a jako podložení pod stavební buňky. Jako podklad bude zrealizován hutněný násyp 15 cm kamenné frakce 32-63. Vytyčení stavby provede geodet. Dřevěné lavičky budou zřízeny 2 m od líce výkopu z důvodu možného poškození při provádění zemních i ostatních prací. Obrys výkopů stavebního objektu bude vyznačen pomocí vápna nebo reflexního spreje. Zemní práce nebudou prováděny za deštivého počasí. V případě kontaminace půdy pohonnými látkami se využije k neutralizaci směs sorbentu a tato část zeminy se ekologicky zneškodní. Jako první činnost se provede skrývka ornice dozerem v tloušťce vrstvy 10 cm po ploše, na které se bude realizovat hlavní stavební objekt SO 101 Dětský domov. Dozer shrnuje ornici a nakladač nebo rypadlo-nakladač ji nakládá na 1 nákladní automobil Tatra-sklápěč

(dle výkresu schématu snímání ornice), který ji přemísťuje na meziskládku půdorysných rozměrů 6 x 7 m ve východním prostoru staveniště o skladebné výšce cca 1,5 m k pozdějšímu využití v podobě terénních a sadových úprav. V těsné blízkosti meziskládky je možno ornici přesouvat již pouze nakladačem nebo rypadlo-nakladačem. Dozer se po skončení snímání očistí a bude připraven k odvozu ze staveniště. Po sejmutí ornice se přistoupí k výkopu hlavní stavební jámy podsklepené části objektu sestavou pásové rypadlo a nákladní automobil Tatra-sklápěč. Výkop bude realizován v horninách 3. a 4. třídy těžitelnosti. Hloubka výkopu se bude přibližně pohybovat mezi 2,5 a 3,5 m (na úroveň -3,670) v závislosti na průběhu původního terénu. Rypadlo těží výkopovou zeminu, kterou nakládá na 3 nákladní automobily Tatra, které ji odvázejí na skládku Suchý Důl, která je od staveniště vzdálená cca 6 km. Většina zeminy bude takto odvezena. Pro zpětné zásypy se využije pouze část výkopku, který se může vhodně mísit s recyklátem, kterým se docílí zlepšení mechanických vlastností. Úroveň zhutnění bude kontrolována geologem dynamickou zkouškou, kdy se požaduje dosažení hodnoty alespoň 40 MPa. Hloubku výkopů je nutno kontrolovat pomocí latí a nivelačního přístroje. Rypadlo zároveň vytváří při jižní a severní straně výkopu pro zachování bezpečnosti práce na staveništi svahování v poměru 1 : 0,25 ( $\text{tg } \alpha = \text{hloubka}/\text{šířka}$ ). Bezpečný sjezd do stavební jámy bude zajištěn z východní a severozápadní strany stavební jámy směrem od výkopového dna realizovaného pro podsklepenou část objektu se souběžným rozšířením kvůli stupňovaným základovým pasům. Toto vše vytváří pásové rypadlo. Po dokončení práce techniky dojde k ručnímu 5-10ti cm začistění základové spáry. Takto očistěná spára musí být srovnaná, nerozředlá či jinak mechanicky nepoškozená, aby mohla být předána ke kontrole a potvrzena její únosnost geologem. V případě lokálního výskytu jiného složení základové spáry, zvláště charakteru nehomogenních navážek, je nutno neprodleně kontaktovat geologa k posouzení podloží. Jako ochrana bude realizována vrstva hutněného šterkopisku, na který se následně provede 50 mm vrstvy podkladního betonu pod ŽB základové konstrukce. Vzhledem k velké hloubce podzemní vody není nutno provádět opatření pro odvod podzemních vod z výkopu. Jámu je ale potřeba odvodnit od dešťové vody. Odvodnění bude provedeno pomocí rýh na dně jámy, ze které bude voda odčerpávána čerpadlem do stávající kanalizace. Je však nutno zajistit, aby se kanalizace nezanášela nečistotami a nedocházelo k jejímu ucpání. Hutnění zásypů



a případných podsypů bude prováděno dle normy po 200 mm pomocí vibrační desky a vibračního pěchu. Je však nutno ponechat dostatečnou dobu zrání nově vytvořených základových betonových konstrukcí, aby nedošlo k jejich poškození nebo nebezpečnému namáhání v době zrání. Po dokončení ŽB základových pasů a podkladního betonové desky se zrealizuje drenážní systém, který se osadí na předem uloženou geotextilii a provede se obsyp kačirkem. Ležatá kanalizace bude provedena následně při zásypech. Pod budoucími nosnými stěnami podsklepené části se provede penetrace a pás asfaltové hydroizolace, provede se vyzdění, nanese se penetrační nátěr na stěny, nataví se hydroizolace, která naváže na izolaci na podkladním betonu zpětným spojem, nalepí se tepelná izolace v podobě extrudovaného polystyrenu a přiloží se nopová fólie nebo geotextilie. S dokončením podsklepené části se začnou provádět ŽB základové pásy stoupající po východní a západní straně od této části objektu. Vždy se provede hutněný násyp zeminy a šterkopísku, na který se provede podkladní beton. K těmto činnostem se využije kolový smykem řízený nakladač, který doplňuje činnost rypadlo-nakladače a pracovní čtyři. Další den se začne s prováděním vlastních základových pasů. Po odbednění a ponechání dostatečné doby se začnou realizovat hutněné zásypy původní výkopové zeminy, aby bylo možné pokračovat s další částí základových pasů z úrovně nově vzniklého terénu. Tento postup se opakuje až do posledního záběru. Poté se rypadlo-nakladačem vyhloubí rozšířené ostatní základové pasy, jejichž základová spára se nachází v úrovni cca 1,5 m od terénu. Opět dojde k ručnímu začistění, kontrole čistoty a rovinnosti základové spáry, včetně vytvoření ochrany v podobě hutněného šterkopísku. Číselná hodnota rozšíření stavebních rýh bude dosahovat 1 m na každou stranu základu z důvodu potřebného prostoru pro bednicí a armovací práce. Po provedení základových konstrukcí se opět provedou hutněné zásypy zeminou nebo v kombinaci s recyklátem. Pod plošný podkladní beton 1.NP se požadovaná úroveň terénu dosype a srovná šterkopískem, v případě potřeby i zbylou zeminou a vše se zhutní dle normových požadavků.

### 5.1.2. Odhad finančních nákladů

Dle THU cca 215,- tis. Kč (bez nákladů na uložení výkopku na řízenou skládku)

*(1,7% z celkových nákladů SO 101)*

### 5.1.3. Odhad potřeby lidských zdrojů

- 2 technicko-hospodářští pracovníci
- 10 výrobních pracovníků

### 5.1.4. Odhad doby trvání etapy

- celkově ve spojení se související realizací spodní stavby – 7 týdnů

### 5.1.5. Stroje a pracovní pomůcky

Sejmutí ornice:

- *1x pásový dozer*
- *1x kolový nakladač*
- *1x rypadlo–nakladač (alternativní stroj ke kolovému nakladači)*
- *1 x nákladní automobil Tatra-sklápěč*

Výkop stavební jámy:

- *1x pásové rypadlo*
- *3x nákladní automobil Tatra-sklápěč*

Zpětné zásypy:

- *1x rypadlo-nakladač*
- *1x kolový smykem řízený nakladač*
- *1x vibrační pěch*
- *1x vibrační deska (1x vibrační válec)*
- *(1 x nákladní automobil Tatra-sklápěč)*

Konkrétní typy stavebních strojů včetně technických parametrů budou uvedeny v části Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, včetně požadavků na bezpečnost práce při jejich používání a provozu.

Doplňující ruční nářadí a pracovní pomůcky:

*lopaty, rýče, stavební kolečka, vápno k vyznačení výkopů, reflexní sprej, krumpáče, měřicí metry, pásma, nivelační přístroj, teodolit a latě, kladiva, hřebíky, kolíky, provázky, reflexní páska, směs sorbentu k neutralizaci kontaminované zeminy, dynamická zkušební deska, kanystry na naftu*

## **5.2. Základové konstrukce**

### **5.2.1. Pracovní postupy**

Objekt bude založen na základových pasech a 2 základových patkách provedených z monolitického železobetonu. Na základě výše uvedených výsledků inženýrsko-geologických průzkumů je navržena minimální hloubka založení základových konstrukcí po obvodu objektu 1,4 m od upraveného terénu. Beton do základových konstrukcí je navržen pevnostní třídy C 16/20 (XC1), výztuž tvoří betonářská ocel 10 505 (R) a kari síť KH30 100 x 100 x 6 mm. Výztuž bude uložena na zpevněné, odvodněné staveništní skládce a podepřena tak, aby nedocházelo k její deformaci a bude označena identifikačními štítky již při dopravě na staveniště, aby byla zřetelně jasná identifikace jednotlivých položek. Pro zahájení realizace základových konstrukcí je nezbytné, aby byl dokončen výkop hlavní stavební jámy i s následným ručním 5-10ti cm dočistěním základové spáry. Pro výškovou kontrolu se používá lať a nivelační přístroj. Při výstavbě nového objektu je nutností již v počátku provést uložení základového zemniče do připravených základových pasů. Je nutno respektovat projektovou dokumentaci, která řeší vnitřní kanalizaci včetně pískového podsypu, obsypu apod. Ležatá kanalizace bude provedena před realizací podkladních betonů. Prostupy v základových konstrukcích do 300 x 300 mm lze provádět dodatečně. Prvním krokem bude zřízení částečného podbetonování (C12/15) pod základovou patkou s využitím systémového bednění. Tato konstrukce roste v závislosti na zvyšující se úrovni zpětných zásypů. Lze ji provést na 1 záběr (výška 2 m), pokud již budou k dispozici vhodné prvky pro vytvoření bednění, ale kvůli tlaku betonové směsi by bylo lepší a bezpečnější řešení provést betonáž ve dvou krocích. Realizace samotných patek může být zahájena po dosažení zhutněných zásypů na výškovou úroveň -1,350. Při vyvázání výztuže patek se naváže i část spirálové výztuže budoucích sloupů, aby se

zbytek výztuže mohl spolehlivě napojit při vlastní pozdější realizaci monolitických sloupů. Poté se rypadlo-nakladačem a kolovým smykem řízeným nakladačem začne s navázkou a hutněním 200 mm šterkopískového podsypu pod budoucí základové pasy podsklepené části objektu. Po dokončení hutnění se vytvoří z dřevěných fošen bednění pro vylití dostatečně rozšířené 5ti cm vrstvy podkladního betonu C8/10. Správná výška potřebného betonu se proměří pomocí nivelačního přístroje včetně zřízení výškových značek (hřebíky, roksory apod.). Následující den po této betonáži se bednicí fošny odstraní a armovací i bednicí četa si vyměří skutečnou polohu základových konstrukcí, osadí si a zakotví jednostranné, odbedňovacími přípravky ošetřené, systémové bednění, vyvážou výztuž na distanční lišty, přiloží druhou stranu bednění a provedou sepnutí. Výztuž se do výkopu může dopravovat rypadlo-nakladačem nebo kolovým smykem řízeným nakladačem po osazení manipulačních vidlic. Stavbyvedoucí vyzve zápisem ve stavebním deníku technický dozor investora ke kontrole a převzetí vyvážané výztuže. Po společné kontrole (čistota výztuže, krytí, rozteče, průměry a počty prutů), která se obejde bez připomínek, zapíše dozor souhlas se zahájením betonáže do stavebního deníku. Betonáž bude provedena autodomíchavači, které budou najíždět až k těsné blízkosti nově vznikajících základových konstrukcí nebo v kombinaci s čerpadlem, které bude zaparkováno na příjezdové betonové komunikaci. Tato volba závisí na volbě stavbyvedoucího, je však nutno počítat se zvýšenými finančními náklady, ale na druhé straně dojde k urychlení práce. Pro umožnění příjezdu samotných autodomíchavačů je nutné vytvořit odpovídající podmínky (uvolněné cesty, nerozblácenost staveniště apod.). Je potřeba věnovat dostatečnou pozornost při manipulaci této techniky, aby nedošlo k pracovnímu úrazu a poškození již vzniklých konstrukcí. Mezi základní pravidla ukládání betonové směsi patří zkouška konzistence pomocí zkušební metody sednutí kužele, výška ukládání betonové směsi smí být prováděna maximálně z výšky 1,5 m, beton se nesmí ředit vodou, po uložení je hutněn ponorným vibrátorem pro uvolnění vzduchu. Beton by měl zůstat minimálně 2 dny v bednění při příznivých povětrnostních podmínkách. V opačném případě je nutno tuto dobu prodloužit a po odbednění vždy začít s ošetřováním betonu (ochrana proti slunci a vysoké teplotě, tekoucí vodě). Beton se také mlží vodou, aby nedocházelo k vysokému počátečnímu nárustu pevnosti a tím porušení struktury. Pro řádné tvrdnutí betonu je důležité, aby průměrná denní teplota přesahovala 5°C (průměr minimální a maximální teploty za

24 hodin). Je vyloučeno, aby teplota klesla pod 0°C. Teplota betonu se musí pohybovat mezi 5 a 30° C. Beton pro jiné prostředí než suché se musí být ošetřován tak dlouho, dokud pevnost jeho povrchové vrstvy nepřesáhne 50%ní garantované pevnosti v tlaku (empiricky 3-4 dny při průměrné teplotě 20°C). Doba ošetřování betonů pro třídu prostředí XC 1 při teplotě betonu nad 5°C je 24 hodin. Případnou kontrolu pevnosti betonu provádí mistr s využitím Schmidtova tvrdoměru. Následující činnost bude realizace zpětných zásypů s uložením ležaté kanalizace. Část svodu a kolena se uloží do betonového základku včetně ucpání proti přístupu zeminy, vody a nečistot. Poté se provede se plošný 50ti mm silný podkladní beton, na který se následně druhý den vytvoří obvodové bednění s kari sítěmi pro realizaci podkladní 150 mm silné desky. Beton podkladní desky se hutní a zarovnáva vibrační lištou. Kolem základů se vloží geotextilie, položí drenáž a obsype kačírkiem. Na podkladní desku se po 2 dnech zraní nanese penetrační nátěr v místech nosných stěn, nataví se asfaltový pás s dostatečným alespoň půlmetrovým přesahem, na který se izolatéři napojí v době, kdy se izolace bude provádět celoplošně při realizaci hrubých podlah. Izolace bude protažena i na vnější stranu, aby se mohl spolehlivě provést zpětný spoj na stěny suterénu. Začne se vyzdívát obvodové suterénní zdivo, na které se po dokončení nanese lepidlo, poté se druhý den napenetruje a začne se s natavováním izolace. Následně se přilepí PU pěnou extrudovaný polystyren, který slouží jako tepelný izolant a mechanická ochrana izolace. Polystyren je potřeba lepit po etapách a zajistit přitlačení např. pomocí fošen a stojek, aby se zajistila jeho přídržnost k podkladu. Na něj se přiloží a hřebíky zajistí ochranná geotextilie nebo nopová fólie. Následně se začnou etapově realizovat zpětné hutněné zásypy, podkladní betony a záběry betonáže odstupňovaných základových pasů od podsklepené části. Vyváže se výztuž příslušné části, přiloží se bednění. Takto bude opakovaně postupováno než se dosáhne hotové konstrukce. Je potřeba dodržovat přesahy výztuže dle projektu nebo v případě přerušení konstrukce (vynucená pracovní spára) použít vylamovací napojovací výztuž nebo speciální kotevní chemii, kterou se zajistí spojení nové a již hotové základové konstrukce. Po dosažení požadované výškové úrovně se rypadlo-nakladačem začnou hloubit nebo rozšiřovat dostatečně rozšířené rýhy pro základové pasy nepodsklepené části. Opět dojde k ručnímu začištění, přeměření výškové úrovně dna a šterkopísku nivelačním přístrojem, vytvoření podkladního betonu, vyvázání výztuže, postavení a stabilizování bednění a zalití

betonem přímo z autodomíchávače včetně zhutňování vibrační jehlou. Dále budou následovat potřebné hutněné zásypy a srovnání terénu pod podkladním betonem podkladní vyztužené betonové desky 1.NP. Závěrečnou činností bude zřízení systémového bednění stropní konstrukce nad 1.PP, uložení výztuže na distanční podložky, svázání nosné výztuže s rozdělovací a provedení tradičního bednění věnců a schodiště. Betonáž schodiště a hned následně stropní konstrukce bude provedena autodomíchávači a autočerpádlem. Beton bude hutněn pomocí vibračních lišt, stejně jako u vyztužených podkladních desek. V místech věnců bude využita vibrační jehla. Kompletní odbednění bude provedeno po 28 dnech.

### **5.2.2. Odhad finančních nákladů**

Dle THU cca 685,- tis. Kč (5,5% z celkových nákladů SO 101)

### **5.2.3. Odhad potřeby lidských zdrojů**

- 2 technicko-hospodářští pracovníci
- 20 výrobních pracovníků

### **5.2.4. Odhad doby trvání etapy**

- 7 týdnů

### **5.2.5. Stroje a pracovní pomůcky**

Betonáž:

- 1-3x autodomíchávač
- 1x autočerpadlo
- 1-2x ponorný vibrátor
- 1-2x uhlazovač betonu

Konkrétní typy stavebních strojů včetně technických parametrů budou uvedeny v části Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, včetně požadavků na bezpečnost práce při jejich používání a provozu.

Doplňující ruční nářadí a pracovní pomůcky:

*lopaty, stavební kolečka, krumpáče, měřicí metry, pásma, nivelační přístroj a latě, odbedňovací přípravky, nanášecí váleček, distanční podložky, kladiva, roksory, vrtačka, vázací kleště, pákové kleště, vázací drát, elektrické bubnové prodlužovačky, rozbrušovačka, ruční pila, přímočará pila, motorová pila, pistole na PU pěnu, hřebíky, kolíky, vodováhy, dřevěné uhlažovače betonu, vodní hadice, Schmidtův tvrdoměr, plynový hořák, vylamovací nůž, tesařská tužka, směs sorbentu k neutralizaci kontaminované zeminy, smetáky, reflexní sprej, ochranné fólie, kanystry na naftu nebo benzin*

### **5.3. Hrubá vrchní stavba**

#### **5.3.1. Pracovní postupy**

Pro realizaci hrubé vrchní stavby je nutno: dokončení základových konstrukcí, ŽB patek, vyztužených podkladních desek 1.NP včetně stropní konstrukce nad 1.PP, dostatečně přetažená (směrem ven i dovnitř) a nepoškozená hydroizolace v místech nosných stěn. Případné nerovnosti izolovaného povrchu se vyrovnají cementovou maltou. Poté se může zahájit zdění obvodového pláště. Na vyčnívající výztuž ze základových patek se naváže výztuž sloupů, osadí se papírové kruhové bednění, zajistí se jeho stabilita a provede se betonáž pomocí autodomíchávače a čerpadla. K odbednění dojde po 3 dnech zráním pomocí odtrhávací šňůry. Veškeré zděné konstrukce jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm P+D tloušťky 400 a 240 mm, které se spojují na vápenocementovou maltu pevnosti 2,5 MPa. Stavební materiál (keramické tvárnice, překlady) se na staveniště dopraví pomocí kamiónové dopravy. Z důvodů omezeného manipulačního prostoru bude dopravní prostředek odstaven na ulici Lazy V a palety s keramickým materiálem budou vyloženy a přepraveny na staveništní zpevněnou skládku pomocí rypadlo-nakladače, který bude vybaven manipulačními vidlicemi. Je nutno zajistit stabilitu uložených materiálů, aby nemohlo dojít k ohrožení bezpečnosti (na sebe lze uložit maximálně 2 palety). Stavbyvedoucí nebo mistr zkontrolují vizuálně jakost, udávané množství a nepoškozenost výrobků. Fólie na paletách tvárnic musí být neporušená, aby se zamezilo přístupu vlhkosti. Zdící malta bude uchovávána ve staveništním silu a bude průběžně doplňována. Sekundární doprava

zdícího materiálu po staveništi na místo určení může být prováděna pomocí stavebních koleček, rypadlo-nakladačem nebo kolovým smykem řízeným nakladačem s osazenými vidlicemi nebo autojeřábem. Využití autojeřábu závisí na posouzení stavbyvedoucího. Po zpevněných betonových plochách bude využit paletový vozík. Okenní a dveřní překlady budou vhodně na skládce podepřeny, aby nedošlo k jejich poškození. Stavbyvedoucí předá staveniště nastupující zdící četě, upozorní na rizika na staveništi a sepiše s ní seznámení s pracovními požadavky do knihy BOZP. Se zděním obvodových nosných stěn se začne od východního rohu a severní strany novostavby (teplota při zdění nesmí klesnout pod 5°C, zdící prvky nesmí být poškozené, namrzlé nebo mastné). Zdění se zahájí založením rohových tvárnic při jihovýchodním průčelí do 12 mm vápenocementového lože s následným natažením provázku a vyzdíváním mezi zakládajícími tvárnicemi. Zednická šňůra se natahuje zpravidla z vnější strany objektu na rovnou stranu tvárnice. Při zdění se pečlivě dodržují poloviční vazby převázání zdiva v následující vrstvě. Kontrola svislosti je neustále průběžně prováděna pomocí vodováhy. Vyzděnou část je nutno vhodně zakrýt fóliemi apod., aby nedošlo k případnému zatékání dešťové vody do tvárnic. Napojení středních nosných stěn se bude provádět pomocí 2 nerezových kotev v každé druhé ložné spáře. Při vyzdívání se okenní otvory rozšíří na každou stranu alespoň o 1,5 cm z důvodu budoucího osazení oken. Parapet nebude vyzděn přesně do požadované stavební výšky od "čisté" podlahy (pro zdění je nutno pečlivě pomocí nivelačního přístroje a lati nanést +/- 0,000, respektive + 1,0 m, od které se odvíjí zdění po výšce), ale nejprve se vyzdí z celých tvárnic. Až následně se usoudí kolik je potřeba dořezat, případně se část dobetonuje nebo se vloží polystyren pro zamezení vzniku tepelných mostů při montáži oken, které se kotví do ostění a jsou podepírany montážními klíny a podložkami s následným vypěněním volných míst. Okna budou osazeny po vyzdění veškerých zděných konstrukcí a budou dostatečně chráněny proti poškození nebo znečištění. Zdící malta bude míchána ve staveništní míchačce, která bude připojena na přívod vody a staveništní silo na suchou maltovou směs, včetně tlakového dopravního zařízení. Silo bude uloženo na staveništi dle výkresu zařízení staveniště na panelovou plochu. Doprava od míchačky k místu zdění bude prováděna pomocí stavebních koleček do zednických nádob. Jako podpůrná konstrukce pro zdění do výšky bude využito ocelové kozové lešení s dřevěnými podlahkami a klasické trubkové ocelové lešení (HAKI).



Překlady budou osazovány do maltového lože s vloženým 12ti cm polystyrenem jako tepelným izolantem mezi první a třetí překlad. Je potřeba dbát na správnou orientaci jednotlivých překladů dle výrobce. Prvotní stabilita překladů po osazení do maltového lože se zabezpečí svázáním vázacím drátem. Většina překladů je však součástí monolitické stropní konstrukce, které se provedou zároveň se stropem. Po provedení vyzdění veškerých nosných obvodových i středních stěn se přistoupí k vyčistění pracoviště, aby mohla nastoupit četa, která zajistí realizaci bednění stropní konstrukce. S dokončením vyzdění obvodového pláště je možno provést z vnější strany objektu nanesení lepidla a poté penetračního nátěru, na který se zpětným vertikálním spojením nataví a vytáhne hydroizolační asfaltový pás nad budoucí upravený terén (450 mm dle projektu). Strop je navržen jako železobetonová monolitická vyztužená 200 mm silná deska. Je navržena pevnostní třída betonu C20/25 pro třídu vlivu prostředí XC1 s cementem typu CEM 32,5 R (v případě betonáže za nízkých teplot by se použil CEM 42,5 R). Pro sestavení bednění bude potřeba dopravit stojky, trojnožky, montážní hlavice, dřevěné nosníky H20, překližky. Nejprve se postaví krajní stojky s trojnožkami, poté nosníky pomocí montážních hlavic, zbývající stojky a kolmé dřevěné nosníky. Na ně se osadí a hřebíky přibijí dřevěné překližky, na které se nanese válečkem odbedňovací přípravek. Kontrola výškového osazení se provádí pomocí nivelačního přístroje a latě. Obednění monolitických překladů a věnců se provede tradičním dřevěným bedněním s využitím překližek a jiného vhodného řeziva, spínacích tyčí, které se provrtají zdívkou a ukotví se přes menší dřevěné nosníky. Toto bednění se musí před betonáží navlhčit vodou. Poté nastoupí armovací četa, která začne vyvazovat výztuž stropní konstrukce, překladů a věnců. Rovněž bude v bednění vynechán prostor pro prostupy dle výkresu tvaru stropní konstrukce a výkresů ostatních profesí zřízením kastlíků z dřevěných překližek. Některé menší otvory je možno provést i dodatečně vysekáním. Výztuž je nutno podpírat distančními podložkami (ochrana proti korozi, požáru, zajištění spolupůsobení betonu a výztuže) a svázat s rozdělovací výztuží pro zabezpečení stability. S vyvázáním výztuže markýzi a terasy se osadí balkónové izolační prvky, které navrhl projektant. Bednění schodiště naváže na bednění stropní a provedou ho tesaři tradičním obedněním. Výztuž je nutno provázat s armaturou stropní konstrukce. Stavbyvedoucí vyzve technický dozor investora ke kontrole svázané výztuže, aby mohla být následně zahájena betonáž pomocí autodomíchavačů

a autočerpádlu. Nejprve se betonuje a hutní vibračními jehlami a uhlazovači stropní konstrukce a poté schodiště. Obojí bude provedeno v 1 dni. Konstrukce schodiště může být pochůzná po 24 hodinách od ukončení betonáže. Je však nutno podstatně delší dobu ponechat podpůrnou konstrukci bednění schodiště i stropu. Pro zajištění bezpečnosti a neporušení postupného nárustu pevnosti betonu musí být konstrukce podpírána stropními nosníky a stojkami minimálně 28 dní a beton musí být chráněn proti slunečnímu záření vhodným zakrytím fóliemi, vlhčením vodou apod.. Beton pro jiné prostředí než suché se musí být ošetřován tak dlouho, dokud pevnost jeho povrchové vrstvy nepřesáhne 50%ní garantované pevnosti v tlaku (empiricky 3-4 dny při průměrné teplotě 20°C). Doba ošetřování betonů XC 1 při teplotě betonu nad 5°C je dána 24 hodinami. Po 4-5 dnech zrání hotové stropní konstrukce a ztužujících věnců se začne s vyzdíváním nosných stěn 2.NP. Palety s keramickým materiálem budou přepravovány ze staveništní skládky pomocí autojeřábu a ukládány tak, aby nedocházelo k velkému bodovému tlaku na stropní konstrukci. Po dokončení vyzdění opět nastoupí bednicí četa, která zřídí bednění. Následně armovači naváží výztuž stropu, věnců a překladů a dojde k vložení tepelné izolace věnců a překladů. Poté bude provedeno bednění schodiště s navazující výztuží do stropní desky. Betonáž bude postupovat obdobně jako v předchozím podlaží. Při betonáži je nutno věnovat pozornost správnému technologickému ukládání betonové směsi a hutnění, aby nedošlo ke zhoršení výsledných vlastností konstrukce. Po 5 dnech bude provedena vyzdívka schodišťového prostoru, který umožňuje výstup na střechu. Na schodišti bude vystavěno trubkové ocelové lešení s dřevěnými podlážkami, ze kterého se bude prostor vyzdívat. Po vyzdění se vytvoří stropní konstrukce s podpíráním na schodišti. Tato betonáž má již zanedbatelný objem oproti všem předešlým, a proto je možné, pro úsporu finančních nákladů namísto autočerpádlu, využít autojeřáb a bádii. Následuje vyzdívání příček. Veškeré bednění stropních konstrukcí a schodiště bude ponecháno minimálně již zmíněných 28 dní, které zaručuje nárůst 100%ní výsledné pevnosti betonu, protože konstrukce bude hlavně zatěžována navazujícími pracemi a stavebním materiálem. V jiných případech je možno konstrukci odbednit po dosažení 60-70% výsledné pevnosti (cca 7-8 dní při optimální klimatických podmínkách; 20°C). Kontrolu pevnosti je možno provádět Schmidtovým tvrdoměrem. Po 21 dnech bude možno odstranit dřevěné nosníky a desku podporovat pouze bodově stojkami.

### 5.3.2. Odhad finálních nákladů

Dle THU 2420,- tis. Kč (19,4% z celkových nákladů SO 101)

### 5.3.3. Odhad potřeby lidských zdrojů

- 2 technicko-hospodářští pracovníci
- 15-30 výrobních pracovníků (v závislosti na konkrétní prováděné části etapy)

### 5.3.4. Odhad doby trvání etapy

- 8 týdnů

### 5.3.5. Stroje a pracovní pomůcky

Vytváření hydroizolačního podkladu:

→ *plynový hořák*

Zdění:

→ *staveništní silo*

→ *míchačka*

→ *dopravní tlakové zařízení*

Betonáž:

→ *3x autodomíchávač*

→ *1x autočerpadlo (1x autojeřáb + bádie)*

→ *2x uhlazovač betonu*

→ *2x ponorný vibrátor*

Doplňující ruční nářadí a pracovní pomůcky:

*zednická lžíce, zednická šňůra, nádoba na maltovou směs, vodováha, gumové zdící kladivo, nivelační přístroj a lať, měřicí metry, pásno, stolní pila na řezání cihel, přímočará pila, motorová pila, pistole na PU pěnu, kozové lešení, ocelové trubkové nebo systémové lešení, dřevěné lešenářské podlahy, paletový vozík, stavební kolečka,*

*vrtací kladivo, tesařské kladivo, tesařská tužka, brnkací křídový provázek, vázací kleště, vázací drát, elektrické bubnové prodlužovačky, hřebíky, vodní hadice, nanášecí váleček, dřevěné uhlazovače betonu, smetáky, vylamovací nůž, reflexní sprej, ochranné fólie, kanystry na naftu nebo benzín*

## **5.4. Zastřešení**

### **5.4.1. Pracovní postupy**

Po provedení stropní konstrukce nad posledním podlaží a vytvoření výstupního prostoru (místnost ozn. Schodiště) se dle konkrétního časového plánu začne realizovat jednoplášťová plochá střecha se spádováním 2 – 3,6% s odvodněním dovnitř 4 střešními vpustěmi průměru 100 mm. V konstrukci se také nacházejí 4 světlovody průměru 400 mm, pro jejichž realizaci budou vynechané prostupy již při realizaci železobetonové stropní konstrukce. Veškeré potřebné materiály budou skladovány na staveništní skládce, uvnitř objektu, případně na střeše, kde musí být zajištěna jejich stabilizace a zajištění proti pádu. Doprava materiálu na střechu se může realizovat pomocí autojeřábu nebo svépomocí ručně po schodišti opatřeném dvoumadlovým zábradlím. Práce na střeše budou zahájeny osazením 9 kusů pevných záchytných bodů Seculine Vario pro zajištění bezpečné práce a pohybu (včetně ocelového lana) s následným zahájením zdění atiky na výšku 420 mm. Poté bude provedeno dobetonování atiky na výšku 110 mm a tím dosažení výškové úrovně +6,300 (respektive +3,400; +8,890). Bednění bude provedeno jako tradiční, dostatečně sepnuté, stabilizačně zajištěné a těsně před betonáží navlhčené vodou, aby příliš neodebíralo vodu tuhnoucí a tvrdnoucí betonové směsi. Odbednění bude umožněno po následujících 2 dnech zrání s nastupujícím ošetřováním. Hned poté bude zřízena spádová vrstva liaporbetonu (10-150 mm) s využitím autočerpadla a autodomíchavačů (celková potřeba cca 25 m<sup>3</sup>). Výška se kontroluje pomocí nivelačního přístroje a latě nebo vhodným nanesením výškových značek. Po technologické pauze 2 dny a zbavení povrchu případných nečistot anebo vody se provede penetrační nátěr a natavení asfaltové pásové pracovní hydroizolace typu S tloušťky 4 mm plynovým hořákem, která bude sloužit v hotové konstrukci jako parozábrana. Ve styku vyžděné atiky a vrstvy liaporbetonu bude proveden fabion po celém obvodu z cementové malty pro snazší nanesení hydroizolačního povlaku ve více překrývacích vrstvách. Překrývání celých jednotlivých

pásů je doporučeno provádět na velikost 100 mm. Na konstrukci atiky bude vytažena pracovní hydroizolace, na ni se položí tepelná izolace (ve spádu směrem ke střeše) s vloženými a kotvenými špalíky (hmoždiny), následuje šroubovaná impregnovaná OSB deska tl. 20 mm, separační vrstva a hydroizolační plášť, který vodotěsně překryje okapový prvek z poplastovaného plechu. Z jedné strany střechy se pokládá nejprve tepelná izolace EPS 200 Stabil tloušťky 100 a 120 mm (lze případně lepit PU pěnou pro zajištění spojení a stability), které budou přes separační vrstvu a střešní fólii mechanicky kotveny do vrstvy liaporbetonu speciálními kotvami. Izolace se kotví v přesazích, s následným překrytím a zavařením sousedním pásem fólie. Jednotlivé desky tepelné izolace budou pokládány s prostřídáním spár. S pracemi na střeše je nutno zároveň zrealizovat i osazení světlíků a střešních vpustí. Do betonu horší kvality a lehčených betonů se používají převážně jako základní kotvicí prvky speciální šrouby k tomuto podkladu určené, nebo plastové podložky s trnem. I zde je nutné počítat s tím, že beton i pórobeton obsahuje trvale vysoké procento vlhkosti, a proto je potřeba používat opět kotvicí prvky s korozní odolností. Množství kotvicích prvků určuje projektant. Únosnost takto provedených kotev bude ověřena tahovými zkouškami. Na profily z poplastovaného plechu bude vodotěsně přivařena hydroizolační fólie. Hydroizolační souvrství střešního pláště bude tvořit střešní hydroizolační fólie z měkčeného PVC (např. Sarnafil nebo Rhenofol tl. 1,5 mm) s výztuží z polyesterových vláken. Fólie bude od tepelné izolace z pěnového polystyrenu oddělena separační textilií (Filtek V 300 g/m<sup>2</sup>). Jednotlivé pásy fólie budou ve spojích vzájemně svařeny horkovzdušným agregátem v šířce min. 40 mm. Střešní fólie bude samostatně vytažena na všechny přilehlé svislé konstrukce do výšky min. 150 mm. Kotvení, přesahy, spojování, detaily, prostupy budou prováděny dle technologických předpisů výrobce střešní fólie. Při pokládání další vrstvy pláště na předchozí, je velmi důležité vždy tento podklad důkladně očistit a hlavně zbavit případné vlhkosti nebo vody.

### **5.3.2. Odhad finálních nákladů**

Dle THU cca 2375,- tis. Kč (včetně realizace 200 mm ŽB stropní konstrukce)

*(19% z celkových nákladů SO 101)*

### 5.3.3. Odhad potřeby lidských zdrojů

- 2 technicko-hospodářští pracovníci
- 10 výrobních pracovníků

### 5.3.4. Odhad doby trvání etapy

- 3 týdny

### 5.3.5. Stroje a pracovní pomůcky

Betonáž:

- 2x *autodomíchávač*
- 1x *autočerpadlo*
- 3x *uhlazovač betonu*

Vytváření střešního pláště:

- *horkovzdušný agregát*
- *plynový hořák*

Doplňující ruční nářadí a pracovní pomůcky:

*zednická lžice, zednická šňůra, brnkací křídová šňůra, vodováha, gumové zdící kladivo, nivelační přístroj a lať, měřicí metry, pásma, pila na řezání cihel, nádoba na maltovou směs, staveništní silo, míchačka, dopravní zařízení, stavební kolečka, vrtací kladivo, tesařské kladivo, přímočará pila, motorová pila, stahovací roksory, hřebíky, hmoždiny, tesařská tužka, vázací kleště, vázací drát, elektrické bubnové prodlužovačky, hřebíky, vodní hadice, nanášecí váleček, dřevěné uhlazovače betonu, vylamovací nůž, smetáky, reflexní sprej, kanystry na naftu nebo benzín*

## 6. Bezpečnost práce a ochrana zdraví při práci (BOZP)

Každý nový pracovník na staveništi bude proškolen a seznámen s plánem BOZP, riziky a prevencí na staveništi, včetně seznámení se staveništním výkresem situace, kde jsou vyznačena místa odběru energií, včetně vypínačů elektrické energie a specifickými

riziky daných pracovišť. Toto školení provede a přezkoušení zajistí hlavní stavbyvedoucí nebo stavbyvedoucí. Pracovníci budou rovněž seznámeni s evakuačním plánem a požárními poplachovými směrnicemi. Pracovník následně potvrdí proškolení podpisem do knihy BOZP. Do knihy BOZP také stavbyvedoucí zaznamenává každý den kontrolu dodržování bezpečnosti práce na staveništi, včetně nápravných opatření a kontrolovaných osob nebo subdodavatelů. Na stavbě bude k dispozici lékárnička pro ošetření drobných poranění, které se vždy zaznamenávají do knihy evidence úrazů. Zároveň budou stavbyvedoucím vyvěšeny na dobře viditelném místě všechny kontakty na vedoucí osoby a orgány v případě různých havárií, úrazů apod. (nejlépe vylepením ve voděodolném obalu u vstupu do stavební buňky vedení stavby). Pracovníci musí být seznámeni s pracovními a technologickými postupy, bezpečnostními opatřeními, riziky na staveništi a vnitropodnikovými předpisy. Všichni pracovníci smí provádět stavební práce pouze v dobrém zdravotním stavu. Práce, které vyžadují zvláštní oprávnění, budou vykonávány pouze osobami, které takové oprávnění vlastní. Je zakázáno vstupovat na staveniště v podnapilém stavu nebo pod vlivem jiných omamných látek. Zavedou se zvukové nebo světelné signály v případě nebezpečí nebo rychlého opuštění pracoviště. Koordinátor bezpečnosti práce ve spolupráci se stavbyvedoucím provádí kontroly staveniště a dodržování předpisů bezpečnosti práce v náhodných termínech, avšak zpravidla 1x týdně. O každé kontrole bude sepsán protokol s odhalenými nedostatky a termínem k jejich odstranění. Stavbyvedoucí také uvede provedenou kontrolu do stavebního deníku.

Jako ochranné prostředky BOZP musí všechny osoby pohybující se po staveništi používat:

- Pracovní oděv
- Pracovní obuv s pevnou podrážkou
- Stavební přilbu
- Výstražnou reflexní vestu (výjimkou je pracovník-svářeč)
- (Pracovní rukavice, chrániče sluchu, rouška, ochranný štít nebo brýle, osobní ochranné prostředky pro práci ve výšce – postroj s úvazy)

**Na staveništi se při provádění stavebních prací eliminují hlavní případná rizika vzniku úrazu:**

### **6.1. Požadavky na zajištění staveniště**

*Riziko:* při nedostatečném označení a zabezpečení staveniště a jeho částí může vzniknout riziko úrazu jak nepovolaných osob, tak pracovníků; poranění elektrickým proudem

*Opatření:*

- Dostatečně zrealizované zařízení staveniště včetně poskytnutí odpovídajících pracovních a osobních ochranných pomůcek
- Dobře viditelné označení odběru a energií, vstupu, výjezdu ze staveniště, včetně spolehlivého staveništního oplocení výšky min. 1,8 m a uzamykatelného vjezdu podléhající pravidelným kontrolám
- Elektrické staveništní rozvody viditelně vytyčit a udržovat v odpovídajícím technickém stavu bez přístupu vody nebo vlhkosti, podstupující pravidelným revizním kontrolám

### **6.2. Požadavky na venkovní pracoviště na staveništi**

*Riziko:* pád z lešení, do výkopu, zavalení osob zeminou, pád předmětů apod.

*Opatření:*

- Veškeré podpůrné konstrukce, které budou zřízeny, jsou stabilizovány, zajištěny proti posunu a udržovány v odpovídajícím technickém stavu; včetně zajištění proti pádu osob od výšky 1,5 m dvoumadlovým zábradlím
- Zajištění proti pádu předmětů (podlahová lišta na lešení, pás s upínkami, neodkládání pomůcek a materiálu na okraji konstrukcí apod.)
- Je zakázáno provádět souběžně práce nad sebou v různých výškových úrovních
- Zakrytí prostupů označenými poklopy a zajištění jejich stability
- Výkopy budou svahovány v poměru určeném geologickým průzkumem a ohraničeny reflexní páskou



### **6.3. Používání žebříků**

*Rizika:* úraz následkem pádu

*Opatření:*

- Využívání pouze v nezbytně nutných případech
- Používání technicky způsobilých žebříků s protiskluzovými patkami v poměru opření o pevnou oporu 3:1; s přesahem výstupní plochy min. o 1,1 m
- Nevynášet břemena těžší 15ti kg
- V případě práce ve výšce nad 5 m použít osobní úvazy
- Na žebříku smí pracovat nebo se pohybovat pouze 1 osoba
- Dřevěné žebříky se zakazuje používat

### **6.4. Zajištění práce ve výšce a jeho okolí**

*Riziko:* zranění následkem pádu osob

*Opatření:*

- Při práci ve výšce nad 1,5 m vždy zřídit nebo osadit dvoumadlové zábradlí
- Zřízení dvoumadlového dřevěného zábradlí na střeše výšky alespoň 1,1 m, pokud nelze zřídit systémové bezpečnostní zábradlí
- Při práci ve výšce 3 a více metrů bude vymezen ohrožený prostor šířky 1,5 m od volného okraje konstrukce, ve kterém se pracovník smí pohybovat pouze s osobními úvazy zajištěnými k pevným bodům systémového řešení, pokud zde nelze nebo nebylo zřízeno zábradlí
- Je zakázáno provádět souběžně práce nad sebou v různých výškových úrovních

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

*Riziko:* úraz při práci stroje

*Opatření:*

- U strojů bude pravidelně kontrolován technický stav a funkčnost všech zařízení
- Bude vedena servisní knížka a kniha jízd
- Stroje budou obsluhovat pouze kvalifikovaní a proškolení pracovníci
- Při opuštění stroje bude stroj vypnut a zajištěn proti pohybu

- Ostatní pracovníci se budou při práci zdržovat v bezpečné vzdálenosti v zorném poli obsluhy stroje a budou vybaveni osobními ochrannými pracovními prostředky
- Budou domluveny signály komunikace mezi obsluhou a osobami pohybujícími se v blízkosti stroje

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

*Riziko:* zranění následkem nesprávného skladování materiálu

*Opatření:*

- Zajistí se stabilita a podmínky skladování uskladněného materiálu dle pokynů výrobce včetně bezpečného přístupu k uskladněnému materiálu na staveništi

## **6.7. Dopravní prostředky na staveništi pro přepravu betonových směsí apod.**

*Rizika:* nebezpečí úrazu při provozu stroje

*Opatření:*

- Pracovník se bude pohybovat po pracovišti opatrně a tak, aby byl vždy v zorném poli řidiče dopravního prostředku nebo obsluhy stroje
- Pracovník bude vždy vybaven osobními ochrannými prostředky při pohybu po staveništi

## **6.8. Přeprava a ukládání břemen**

*Rizika:* nebezpečí úrazu pádem nebo manipulací s břemeny

*Opatření:*

- Břemena budou přepravována pouze osobami vlastními oprávnění (jeřábník, vazač s platným průkazem)
- Je zakázáno přetěžovat zvedací prostředek anebo používat jiný způsob přesunu než určenými prostředky v určených místech nebo přepravovat osoby
- Je také přísně zakázáno pohybovat se pod přemísťovanými břemeny
- Břemena se musí odebírat až po úplném dosednutí a jen v bezpečné vzdálenosti
- Bednicí prvky se smí ukládat pouze na dostatečně únosný podklad

- Jeřábnická společnost plně zodpovídá za technický stav zvedacích a vázacích mechanismů

## 6.9. Odbedňování

*Rizika:* nebezpečí úrazu při zřícení konstrukce

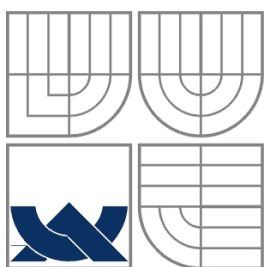
*Opatření:*

- Podpírající systém se neodstraní dříve, než bude beton dostatečně zatvrdlý, a to pouze vyškolenými pracovníky po odsouhlasení stavbyvedoucím
- Ohraničit a zabezpečit prostor, kde dojde k odbedňovacím pracem
- Žebřík a jiné pomocné přístupové konstrukce smí být použity pouze tehdy, kdy jejich stabilita není závislá na odbedňované konstrukci
- Udržování pořádku a systému skládky bednicích prvků na pracovišti nebo staveništi

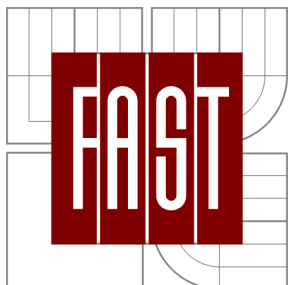
Zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci vychází z platných zákonů a nařízeních vlády. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci (BOZP) a její řízení je však nedílnou součástí každého pracovního vztahu, která spadá do jedné z mnoha povinností a odpovědností statutárního zástupce společnosti, které mu vyplývají z následujících právních předpisů, které obsahují veškeré požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi:

- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce ve zněních pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb. O bezpečnosti práce a ochrany zdraví zaměstnanců, O požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, pracovní prostředky a zařízení, organizace práce, pracovní postupy a bezpečnostní značky, o dalších úkolech zadavatele stavby, jejího zhotovitele popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby a koordinátora BOZP na staveništi, v platném znění
- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Zákon č. 251/2005 Sb., Zákon o inspekci práce, v platném znění
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, v platném znění
- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Vyhláška č. 50/1978 Sb. O odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí



**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

## **TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO REALIZACI ŽB STROPU 1.NP**

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUCÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**

## 1. Identifikační údaje

### 1.1. Základní údaje

**Název stavby:** Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín

**Investor:** Zlínský kraj, Tř. T. Bati 21, 760 90 Zlín  
IČ: 70891320, DIČ: CZ27688402

**Zastoupený ve věcech smluvních:** Libor Lukáš – hejtman Zlínského kraje  
**ve věcech technických:** Ing. Milan Hudec – vedoucí odboru investic

**Místo stavby:** Lazy 3695, 760 01 Zlín  
katastrální území Zlín, parc. č. 842/1, 4896

**Účel stavby:** školní a ubytovací zařízení

**Dělení stavby na objekty:** SO 101 Dětský domov  
SO 201 Přípojka vody  
SO 301 Přípojka kanalizace  
SO 401 Zpevněné plochy  
SO 501 Terénní úpravy  
SO 601 Příprava území  
SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu

**Oprávněný zpracovatel dokumentace:** KB Projekt s.r.o.; Lešetín I/659, 760 01 Zlín  
IČ: 25507893, DIČ: CZ25507893

**Vedoucí projektant:** Ing. Zdeněk Kubíček, jednatel společnosti, autorizovaný inženýr  
v oboru Pozemní stavby č. 1300580

## 1.2. Údaje o místě stavby

**Sněhová oblast:** II.

**Větrová oblast :** II.

**Teplotní oblast :** -12°C

## 1.3. Popis staveniště

Staveniště se nachází jižně ve stoupání od stávajícího objektu Speciální základní škola v uzavřeném školním areálu, v místní části Lazy. Dále se v těsné blízkosti realizované novostavby nachází dětské hřiště, na které navazují stávající zpevněné pochozí plochy v kombinaci se zatravněnými plochami a stromy. Při nejjižnější straně se nachází strmější svah, který přechází v les. Východní a západní strana směrem od staveniště je tvořena obytnými řadovými dvoupodlažními rodinnými domy a objektem Okresní veterinární správy. Parcela je tedy částečně svažitá s přístupem z místní stávající jednopruhové betonové komunikace, s 1.NP navrženým tak, aby přístup do objektu byl z úrovně přilehlé nově prováděné komunikace. Pozemek spadá, dle odběru půdního vzduchu, do nízkého radonového indexu, a proto nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží. Podzemní voda nebyla sondami naražena. Staveniště se nenachází v zátopovém území ani v památkové zóně města Zlína či chráněné krajinné oblasti. Přístup a příjezd ke staveništi je možný po zpevněných asfaltových pozemních komunikacích odbočením z ulice Štefánikova na ulici Hluboká a dále na ulici Prlovská a Lazy V, která jsou vedeny ve stoupání. Přímo na staveniště je možno se dostat po stávající betonové komunikaci odbočením z ulice Lazy V.

## 1.4. Urbanistické, architektonické a stavebně-technické řešení stavby

**Způsob dosavadního využití areálu:** nádvoří, sportoviště a rekreační plocha

**Způsob využití řešené novostavby:**

1.PP – kotelna, prádelna, sušárna, sklad

1.NP – vstupní prostory, jídelna, výdej jídla, ložnice, společenské místnosti

2.NP – ložnice, administrativní prostory

Novostavba Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín je umístěna do části stávajícího areálu Speciální základní školy, která se využívá pro rekreační a sportovní činnost. V rámci celé projektové dokumentace obsahuje stavební dílo stavební objekty SO 101 Dětský domov, SO 201 Přípojka vody, SO 301 Přípojka kanalizace, SO 401 Zpevněné plochy, SO 501 Terénní úpravy, SO 601 Příprava území a SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu. Hlavní stavební objekt SO101 je navržen jako zděná budova se dvěma nadzemními podlažními a s částečným podsklepením ve střední části s podélnou osou ve směru východ-západ, kde přístup do objektu je navržen tak, aby byl možný z přilehlých komunikací. Půdorysně dosahuje rozměrů cca 13,0 x 36,5 m. Založení objektu je realizováno jako plošné v kombinaci patek a pasů ze železobetonu a prostého betonu. Architektonicky a výškově budova navazuje na okolní zástavbu s navrženou plochou střechou. Při severní fasádě objektu vystupuje z půdorysu prostor schodiště, který je tak výrazněji ztvárněn. Ve 2. nadzemním podlaží je navržena terasa, která se nachází nad hlavním vstupem do objektu a je podepřena dvojicí kruhových sloupů. U hlavního vstupu se bude také nacházet přízemní terasa. Pro zateplení objektu je navržen kontaktní zateplovací systém s následným provedením strukturované omítky v barvě červené a bílé pro zvýraznění jednotlivých vystupujících částí objektu.

## **2. Výpis materiálu**

Stropní konstrukce (tloušťky 200 mm) a sloupy (průměru 250 mm) jsou navrženy jako monolitické železobetonové konstrukce z pevnostní směsi C20/25, konzistence S3 (velmi měkká, čerpatelná), pro třídu vlivu prostředí XC1 (vodní součinitel  $w/c = 0,65$ ; min. množství cementu  $260 \text{ kg/m}^3$ , třída cementu CEM 32,5 R (v případě betonáže za nízkých teplot by se použil CEM 42,5 R). Výztuž je navržena typu 10 505 (R), pro obednění stropu bude použito kompletní systémové bednění od společnosti PERI včetně stropních nosníků H20, křížových hlavic a ocelových stojek s trojnožkami i bez nich. Stojky se dodávají v přepravních ocelových rámech. Ostatní prvky se většinou přepravují v ocelových koších. Pro sloupy se využije jednorázové kruhové papírové bednění s vytvořením stabilitních vzpěr. Další potřebný materiál tvoří distanční lišty DL 25 po 2 m – plně pochůzně dodávané ve svazcích nebo na paletě. Pro výztuž věnců



a překladů se použijí distanční svěrací vložky Rufi dodávané v plastových pytlích nebo žocích. Pro snadnější odbedňování se využije odbedňovací přípravek PERI CLEAN, pro který výrobce udává průměrnou spotřebu jednoho balení, a to hodnotou 75 m<sup>2</sup>. Veškerý výpis potřebného množství všech materiálů je uveden dále v tomto textu.

*Tab. Výpis prvků stropního bednění*

<b>VÝPIS PRVKŮ SYSTÉMOVÉHO STROPNÍHO BEDNĚNÍ</b>			
Ozn.	Název prvku	Rozměry [mm]	[ks]
	Dřevěná překližka	2500 * 500 * 21	225
	Zkrácená dřevěná překližka		11
	Ořezaná dřevěná překližka		35
A	Nosník H20	1350	14
B	Nosník H20	1410	11
C	Nosník H20	2450	34
D	Nosník H20	2900	204
E	Nosník H20	3250	3
F	Nosník H20	3900	2
G	Nosník H20	6000	30
	Trojnožka		76
	Křížová hlavice		76

Projekt bednění byl vypracován pro železobetonovou stropní konstrukci tloušťky 200 mm. V případě pochybností o stabilitě zhutněného podkladu pod bednicí konstrukcí balkónu a markýzi se použijí v těchto místech vždy a pouze trojnožky stabilizované na dřevěných hranolech. Bednění schodiště, boční obednění stropní konstrukce, překladů a věnců řeší stavba. Počet pomocných podpůrných nosníků H20 pro toto obednění se určí orientačním odhadem stavebního mistra nebo stavbyvedoucího.

## OSTATNÍ

Papírové bednění (sloupy) – 2 x 3,5 m (nepožaduje odbedňovací přípravky)

Odbedňovací přípravek PERI CLEAN (1 balení = spotřeba cca 75 m<sup>2</sup>) – 5 ks

Balkónové izolační prvky “HIT“ – 2 x HIT-BX-12/10-18

Balkónové izolační prvky “HIT“ – 5,3 x HIT-BX-10/7-18-QE

Množství odbedňovacího přípravku je nutno navýšit odhadem o zvětšenou plochu potřebnou ke zhotovení obednění věnců a překladů ze překližek. Nenormovatelný materiál se určí odborným odhadem dle předchozích zkušeností (distanční podložky apod.). Materiál se bude ukládat v neporušených originálních obalech na zpevněných staveništních skládkách. V případě porušení obalů nebo pochybností o odolnosti vůči klimatickým jevům se musí stavební materiál vhodně zakrýt fóliemi apod. Odbedňovací přípravky se vhodně uschovají ve staveništním skladu nebo vhodně uvnitř objektu. Pro řezivo na zhotovení tradičního bednění schodiště apod. je určen nezpevněný povrch vedle staveništních skládek ostatních materiálů.

*Tab. Výpis tepelné izolace - věnce*

<b>VÝPIS MNOŽSTVÍ TEPELNÉ IZOLACE NA ZATEPLENÍ VĚNCŮ</b> <b>EPS 70 F tl. 70 mm, (<math>\lambda_D=0,039 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}</math>)</b>		
Celková délka [m]	Celková délka [m]	Výška zateplení [m]
23,15 + 2,0 + 7,71 + 5,6 + 11,01 + 3,64 + 0,4 + 1,15 + 6,85 + 0,6 + 13,0 + 11,0	86,11	0,44
Celková potřeba [m <sup>2</sup> ]	37,9	
Počet balení (1 = 3,5 m <sup>2</sup> )	11	
Počet balení při uvažování průměrného ztratného	15	

Tab. Výpis množství betonu - sloupy

<b>VÝPIS MNOŽSTVÍ BETONOVÉ SMĚSI (SLOUPY)</b>			
Rozměr sloupu	Počet sloupů	Beton C 20/25 Σ [m <sup>3</sup> ]	Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 25/30 s uvažovanou 5 %ní ztrátou
$3,45 * \pi * 0,125^2$	2	0,34	0,4

Tab. Výpis množství betonu - věnce

<b>VÝPIS MNOŽSTVÍ BETONOVÉ SMĚSI (ŽB VĚNCE)</b>			
ŽB věnce (V)	Délka [m]	Rozměry [m]	Beton C 20/25 Σ [m <sup>3</sup> ]
101	62,8	0,325 * 0,44	9,00
102	37,6	0,25 * 0,44	4,14
102	3,0	0,25 * 0,4	0,30
102 <sup>+</sup>	3,7	0,25 * 0,35	0,32
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25			13,8
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25 s uvažovanou 5%ní ztrátou			14,5

Tab. Výpis množství betonu – stropní deska

<b>VÝPIS MNOŽSTVÍ BETONOVÉ SMĚSI (ŽB STROPNÍ DESKA tl. 200 mm)</b>	
Rozměry [m]	Celková plocha [m <sup>2</sup> ]
$4,95*22,35 + 19,6*5,0 + 6,6*0,6 + 2,85*2,5 + 5,3*2,95 + 4,8*11,3 + 1,85*2 + 1,41*4,8$	300,1
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25	60,0
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25 s uvažovanou 5%ní ztrátou	63,0

Tab. Výpis množství betonu – překlady a průvlaky

<b>VÝPIS MNOŽSTVÍ BETONOVÉ SMĚSI (ŽB PŘEKLADY A PRŮVLAKY)</b>			
Překlad	Délka [m]	Rozměry [m]	Beton C 20/25 Σ [m <sup>3</sup> ]
P 101	5,3	0,325 * 0,4	0,69
P 101	5,3	0,325 * 0,4	0,69
P 102	5,55	0,325 * 0,4	0,73
P 103	2,75	0,325 * 0,4	0,36
P 103	2,75	0,325 * 0,4	0,36
P 104	2,05	0,325 * 0,4	0,27
P 105	1,4	0,325 * 0,4	0,18
P 106	2,0	0,325 * 0,4	0,26
P 107	3,3	0,325 * 0,4	0,43
P 108	2,2	0,325 * 0,4	0,29
P 108	2,2	0,325 * 0,4	0,29
P 108	2,2	0,325 * 0,4	0,29
P 109	4,43	0,325 * 0,26	0,37
P 112	3,7	0,35 * 0,25	0,32
P 113	1,8	0,4 * 0,25	0,18
P 114	1,4	0,4 * 0,25	0,14
SP 101	5,3	0,4 * 0,2	0,43
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25			6,28
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25 s uvažovanou 5%ní ztrátou			6,6

Tab. Výpis množství betonu – celkem

Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25	80,5
Σ [m <sup>3</sup> ] betonu C 20/25 s uvažovanou 5%ní ztrátou	84,5

Na zhotovení schodiště z jednoho podlaží do navazujícího se musí uvažovat navíc 2 m<sup>3</sup> betonové směsi, včetně mezipodesty a schodišťových stupňů. Uvedená hodnota je orientační a neuvažuje hustou síť armatury, která se ve schodišťové konstrukci nachází. Výpis množství výztuže je uveden v jednotlivých výkresech. Výztuž bude dopravena a uložena na zpevněné skládky s identifikačními štítky (výrobce, odběratel, stavba, číslo

výkresu, pozice v konstrukci, počet kusů, tvar), aby nedošlo k záměně při ukládání do konstrukcí. Svazky výztuže je také nutno vhodně podkládat na více místech dřevěnými hranoly, aby nedocházelo k její přílišné deformaci a namáhání. S výztuží budou dopraveny i distanční lišty a podložky.

Jako dodavatel betonové směsi byla vybrána společnost TAŠ STAPPA a.s. s pobočkou výrobní ve Zlíně - Rybníkách v průmyslovém areálu Svit, která je vzdálená od staveniště cca 2,5 km. Betonárna disponuje ověřeným hodinovým výkonem 90 m<sup>3</sup> a je zároveň vybavena zařízením pro ohřev záměsové vody při betonáži v zimním období. Betonárna je vybavena i recyklačním zařízením. Dodavatel doloží doklad o jakosti čerstvé betonové směsi - prohlášení o shodě dle Zákona č. 22/1997 Sb. a návazného Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění na základě certifikátů na příslušné třídy betonu. Výrobce musí mít zaveden a udržovat systém managementu jakosti pro výrobu betonu dle normy ČSN EN ISO 9001:2001. Tato informace je většinou uvedena přímo na dodacím listu.

*Adresa:* Areál Svit - Rybníky, Zlín - Prštné

*Kontakt:* tel: 577 523 229

fax: 577 523 235

e-mail: [info@tas-stappa.cz](mailto:info@tas-stappa.cz)

Vedoucí prodeje: Zdeněk Sedláček – 577 523 229, 733 604 662

Dispečer: Zdeňka Tkáčková – 577 523 229, 603 152 512

Technolog: Ing. Jiří Voves – 543 217 372, 608 713 277

*Společnost TAŠ STAPPA a.s. je odborná společnost s tradicí výroby betonových směsí. Pro výběr byly rozhodující reference, cena, hodinový výrobní výkon a velmi výhodná dopravní dostupnost z betonárny na staveniště.*

Před plánovaným zahájením betonáže stropní konstrukce je velice vhodné předem informovat betonárnu, aby byla zajištěna vyhrazená potřebná kubatura betonové směsi a dostatečný vozový park, včetně autočerpadla.

Dodavatelem projektu systémového bednění pro monolitické stropní konstrukce, včetně dopravy všech potřebných dílců a odborné montáže bude společnost PERI spol. s.r.o..

*Adresa:* Zarámí 4077, Zlín  
*Kontakt:* telefon: 577 615 555  
fax: 577 001 500

*Společnost PERI s.r.o. byla vybrána díky kvalitním referencím a pro dobrou dopravní vzdálenost z půjčovny dílců v blízké části Malenovice.*

Výrobu betonářské výztuže včetně stříhu, ohybu, dopravy, dodávky distančních prvků, vázacích prostředků a svázání na stavbě zajistí svými pracovníky společnost MANAG servis s.r.o.. Armovna také doloží doklad o jakosti dodané betonářské výztuže - prohlášení o shodě podle Zákona č.22/1997 Sb. a návazného Nařízení vlády.

*Adresa:* Zarámí 92, Zlín  
*Kontakt:* Vedoucí provozovny: Josef Machala – 602 792 545, fax: 577 431 313  
Obchodní zastoupení, nabídky: Ing. Zbyněk Klečka – 724 057 860  
[klecka@manag.cz](mailto:klecka@manag.cz)

*Společnost MANAG s.r.o. byla vybrána pro výhodnou polohu, nabídnutou cenu a rozsah nabízených výkonů a prací.*

### **3. Převzetí pracoviště**

Pro provedení železobetonové stropní konstrukce je nezbytně nutné, aby bylo dokončeno provedení veškerých nosných konstrukcí, které tvoří budoucí podporu stropní konstrukce, včetně osazení překladů nad otvory a dostatečně vyzráté podkladní betony, předchozí stropní konstrukce nebo hrubé podlahy. U sloupů se jedná o dokončené konstrukce s osazenou vyčnívající výztuží, na kterou se naváže výztuž terasy. Při bednění balkónu a markýzi musí být zbudován vhodný podklad pod stojky bednění např. zhutněný podklad, na který se osadí a ukotví dřevěné hranoly nebo

podklady, nebo jinou vhodnou podporu. Výjimečně lze konstrukce stavět na ztuhnutém šterkopískovém podkladu. Schodiště ze suterénu bude už předchozí činností zřízeno současně se stropní konstrukcí nad 1.PP, respektive se provede nejdříve část bednění stropu (umožnění přístupu po žebříku do 1.PP) u schodiště, na které naváže tradiční obednění schodiště. Po vytvoření tohoto bednění se dokončí kompletní bednění stropu a naváže se výztuž stropu a schodiště. Betonáž se zahájí na schodišti a následně se vybetonuje i strop nad 1.PP. Takto vytvořené nosné konstrukce se nechají dostatečně vyztát, aby byly příhodné k dalším stavebním činnostem (viz dále v bodě 7 Pracovní postupy). Dále před zahájením bednicích a armovacích prací na železobetonové stropní konstrukci musí být určeny a zrealizovány zpevněné a odvodněné skládky výztuže, distančních podložek, bednicích prvků, separačních prostředků, přívod vody a elektrické energie, prostor pro případné přípravné armovací práce, skládky žeziva a to vše s bezpečným přístupem a příjezdem. Před betonáží mistr nebo stavbyvedoucí prověří, že jsou uvolněné přístupové komunikace pro příjezd a koordinaci autodomíchavačů, čerpadla nebo i autojeřábu, který bude manipulovat s bedněním a přemísťovat výztuž do potřebné výškové úrovně. Pracoviště se musí předávat čisté a poklizené, bez vodních ploch, aby se mohly bezpečně realizovat navazující práce. Za kontrolu všech těchto požadavků odpovídá mistr a stavbyvedoucí. Před samotným zahájením armovacích, bednicích a betonářských prací stavbyvedoucí předá dané pracoviště pověřené osobě – vedoucímu pracovní čety. O převzetí pracoviště bude proveden řádný zápis do stavebního deníku mezi těmito osobami a sepsán předávací protokol, včetně proškolení o BOZP, který obě strany stvrdí svým podpisem.

#### **4. Pracovní podmínky**

Bednicí a armovací práce se nebudou provádět za silného větru (>8 m/s) nebo jiné nepřízně počasí (déšť, krupobití, dohlednost <30 m), které by nezaručovalo bezpečné provedení prací s ohledem na zdraví pracovníků. Betonáž stropní konstrukce nesmí být prováděna za deště nebo krupobití z důvodu nebezpečí vyplavování částic z betonové směsi. Beton se musí chránit před účinkem proudících vod po dobu alespoň 5ti dnů. Teplota betonu do 3 hodin se musí pohybovat v rozmezí mezi 5 a 30°C. Teplota v průběhu tvrdnutí nesmí překročit 60°C (voda je nestlačitelná a při zvětšování objemu

při zahřívání ve ztuhlém betonu vznikají napětí). Pro řádné tvrdnutí a zrání betonu je důležité, aby průměrná denní teplota přesahovala 5°C (průměr minimální a maximální teploty za 24 hodin). Teploty vzduchu vyšších hodnot způsobují rychlé vytvrzení, ztuhnutí a tím nastává velké smršťování a přílišný nárůst počáteční pevnosti, které se na druhé straně projeví příliš nízkou konečnou pevností. V takovém případě je nutno použít cement s nižším vývinem hydratačního tepla a časový proces betonáže zkrátit. Při uvažování doby 15 minut pro vyprázdnění autodomíchávače je časový úsek pro dopravu na staveniště určen hodnotou 90 minut od naložení do dopravení na staveniště při teplotě vzduchu od 0°C do 25°C a s použitím cementu třídy nižší než 42,5. Při teplejším počasí musí dojít ke zkrácení tohoto časového údaje na hodnotu 40 minut (s použitím cementu třídy 42,5 a vyšší jsou tyto časové hodnoty 60 a 30 minut). Odkryté plochy betonu musí být ochráněny před přímými slunečními paprsky nebo silným větrem. Portlandský cement uvolňuje větší hydratační teplo při tvrdnutí než portlandský směsný, a proto je výhodnější v zimním období používat portlandské cementy. Teplota také nesmí klesnout pod 0°C, protože se jinak zastaví proces hydratace. Pokud beton dosáhne pevnosti 12 – 15 MPa může i jednou zmrznout a nedojde k poškození struktury a ke snížení konečné pevnosti, není však odolný ke zmrazovacím cyklům. Při betonáži v zimním období se musí očistit bednění od sněhu a ledu, nejlépe horkým vzduchem, očistit výztuž a zahřát ji, případně zajistit ohřev čerstvého betonu při výrobě (předehřáté kamenivo, voda), zajistit tepelnou izolaci bednění a využívat cementy s vyšším vývinem hydratačního tepla. Beton, který již podstoupil proces ztuhnutí, musí být také po dobu tvrdnutí vyvarován proti veškerým nárazům, otřesům či jiným mechanickým vlivům. Pracovníci musí být na staveništi vybaveni veškerými potřebnými pracovními a osobními ochrannými pomůckami a zároveň musí být seznámeni s pracovními postupy a bezpečnostními opatřeními či hrozícími riziky na staveništi.



## 5. Personální obsazení

- ✓ 1 řidič a obsluha autodomíchávače
- ✓ 1 řidič a obsluha autočerpadla
- ✓ 1 řidič a obsluha autojeřábu
- ✓ 6 železářů
- ✓ 6 montážních pracovníků bednění
- ✓ 2 betonáři
- ✓ 6 tesařů
- ✓ 3 pomocní dělníci

Celkem = 26 osob

Všichni pracovníci jsou povinni si počínat tak, aby svými činnostmi nepoškodili již vytvořené konstrukce. Armovací a bednicí práce budou prováděny odborně způsobilými osobami, zpravidla tesaři nebo montážníky, kteří jsou seznámeni s technologickými postupy. Související vazačské práce smí být prováděny pouze osobami vlastníci vazačský průkaz. Samotní tesaři provádějí tradiční dřevěné bednění překladů apod.. Řidiči a obsluha autodomíchávačů a čerpadla jsou povinni před odjezdem ze staveniště zabezpečit to, aby vozidla neznečist'ovala veřejné pozemní komunikace. Případně jsou povinni provést nápravná opatření pro odstranění. Betonáři zajišťují správné technologické zpracování a ukládání betonu. Pomocní dělníci pomáhají s koordinací a průběhem prací, doplňují práci železářů a betonářů. Vybraní a proškolení pracovníci obsluhují ponorné vibrátory pro zhuštění čerstvě uložené betonové směsi a používají uhlazovače pro vytvoření rovného povrchu.

## 6. Stroje a pracovní pomůcky

*3x Autodomíchávač (7-9 m<sup>3</sup> dle konkrétních možností betonárny v daný okamžik)*

*Autočerpadlo s dosahem 34 m*

*Autojeřáb Demag AC 40*

*2x Ponorný vibrátor Weber IVUR 50*

*2x Vibrační lišta Enar Tornado R (3m)*

*Tab. Část cyklu dopravy betonové směsi autodomíchávačem o objemu 8 m<sup>3</sup> při betonáži stropní konstrukce*

<b>8 m<sup>3</sup></b>	Čas naložení [min]	Čas dojezdu na stavenišť [v min]	Čas vyprázdnění [v min]	Čas návratu na betonárnu-čas výjezdu[v min]	Čas 2. dojezdu na stavenišť [v min]
1.	0	10-15	15-30	45-65	75-80
2.	20	30-35	35-50	65-85	95-100
3.	40	50-55	55-70	85-105	115-120

Nejpozději 24 hodin před plánovaným zahájením betonáže je potřeba kontaktovat betonárnu o potřebném množství betonové směsi a zajistit dostupnost autodomíchavačů a čerpadla.

Jako doplněk bude potřeba následující ruční nářadí a pomůcky:

*montážní hlavice, uhlazovače betonu, lopaty, měřicí metry, pásma, nivelační přístroj a latě, kladiva, tesařské kladiva, hřebíky, brnkací křídový vyměřovací provázek, kolíky, smetáky, vázací drát, vázací kleště, stříhačky, distanční podložky, žebříky a štafle, elektrické bubnové prodlužovačky, aplikační pistole na PU pěnu, vodní hadice, Schmidtův tvrdoměr, vodováhy, odbedňovací olejové přípravky, štětce, válečky, lešenářská věž, Abramsův kužel, kotoučová pila, ruční pila, motorová pila, ruční elektrická přímočará pila, stavební kolečka, tesařská tužka, trubkové lešení, spojky a dřevěné podlážky*

Ochranné pomůcky BOZP, které musí používat pracovníci nebo osoby pohybující se po staveništi:

- Pracovní oděv a rukavice
- Obuv s pevnou podrážkou
- Stavební přilbu
- Výstražnou reflexní vestu

Svářeč (neměl by zde být potřeba) při svařování na sobě výstražnou vestu mít nesmí!

## 7. Pracovní postupy

Pro celou plochu stropu bude použito systémové bednění. Sestava bednění stropní konstrukce vychází ze skladby, kterou navrhl specialista v oboru a skládá se z bednicích překližkových tabulí, příčných a podélných nosníků H20, ocelových stojek s trojnožkou nebo bez. Součástí trojnožek jsou křížové hlavice, které se používají na ocelových stojkách na začátku nosníku, na konci nosníku a při spojení dvou nosníků k zajištění stability.

Dle výrobce bednicího systému se při tloušťce stropu 200 mm musí respektovat:

- max. vzdálenost vedlejších nosníků 0,69 m
- max. vzdálenost hlavních nosníků (v závislosti na vzd. vedlejších) 2,67 m
- max. vzdálenost stojek (v závislosti na vzd. hlavních nosníků) 1,26 m

Pro stanovení disponibilních rozestupů pro příčné nosníky, hlavní nosníky a stojky je nutno spočítat zatížení pro jednotlivé stojky. Pro plošnou zátěž je rozhodující celková zátěž  $p_g$  v závislosti na tloušťce stropu ( pro tl. 200 mm  $p_g = 7 \text{ kN/m}^2$ ).

Celková zátěž  $F_n$  se spočte jako součin celkové zátěže  $p_g$  se vzdáleností hlavních nosníků a vzdáleností stojek:  $F_n = 7 * 2,67 * 1,26 = 23,55 \text{ kN}$

Z toho údaje se musí zvolit velikost stojky, z které se odvodí možné zatížení stojek  $F_n$  v závislosti na výsuvné délce. Výsuvná délka se vypočítá z horní hrany plochy postavení stojky až ke spodní hraně hlavního nosníku. To odpovídá světlé výšce místnosti s odečtením nástavby bednění (42 cm). Vyhovující stojky pro toto zatížení nesou označení As Atlas 300, které při uvažování výsuvu 2,6 m přenesou 28,2 kN. Stojky a bednicí plášť je nutno nastavit na takovou výšku, aby spodní strana stropní konstrukce měla výškovou úroveň +2,600 (tzn. 2,8 m od úrovně podkladního betonu). Bednicí prvky budou přesunuty ze skládky nebo přímo z nákladního automobilu do prostoru objektu pomocí nakladač s vidlecemi, částečně i manuálně. Při realizaci stropní konstrukce nad 2.NP se využije pro tyto účely autojeřáb. Zahájení bednicích prací spočívá v rozestavení krajních stojek s namontovanými křížovými hlavicemi pro podporu hlavního podélného nosníku trojnožkami. Stojka musí být minimálně 20 cm nebo maximálně 50 cm od např. stěny. Nosníky se usazují pomocí montážní hlavice. Osadí se první hlavní nosník na stojky s trojnožkami. Dále se naváže dalším hlavním

nosníkem ve stejném směru jako prvně usazený také na stojku s trojnožkou. Souběh dvou takhle vzniklých nosníků u střední stojky musí být minimálně 30 cm (ideálně 50 cm). Tímto způsobem se postaví všechny hlavní nosníky dle zvoleného rozestupu, který vychází ze statických tabulek výrobce systémového bednění. Mezi hlavní stojky s trojnožkami se rozestaví doplňující stojky, které nosníky podpírají pomocí přídržovací hlavičky, které se zajišťují pomocí čepu s pérkem. Tyto stojky se usazují tak, že stojka s hlavičkou připevní z boku na nosník H20 a stojka se poté uvede do kolmé polohy. V případě pochybností o stabilitě ztuhlého podkladu pod bednicí konstrukcí balkónu a markýzy se použijí pouze a vždy trojnožky, jejichž stojky se umístí na vhodný dřevěný hranol, který se zafixuje tak, aby nemohlo dojít k jeho pohybu. Po vyskládání částí podélných nosníků a souvisejících stojek se ve směru kolmém k hlavním nosníkům začnou pokládat nosníky H20 v příčném směru, které tvoří přímou podporu pod bednicí překližkové tabule. Opět je nutno dodržovat stykování dvou na sebe navazujících příčných nosníků, aby nedošlo k ohrožení stability celého bednění a také se na styku dřevěných laťovek použijí zdvojené vedlejší nosníky (aby spáry mezi překližkami ležely na nosníku). Poté se mohou začít pokládat bednicí tabule s následným nátěrem odbedňovacím olejem PERI clean, který usnadní odbednění. Překližky jsou upevněny k dřevěným nosníkům pomocí hřebíků. Kontrolu rovinnosti bednění je možno provést pomocí vhodných delších vodováh, případně nivelačním přístrojem a latěmi. Dozor a kontrolu nad prováděním systémového bednění zajišťuje a provádí vedoucí čtyř a stavbyvedoucí s mistrem. Musí být zajištěno a vyztuženo tak, aby při betonáži a hutnění nedošlo k jeho deformaci. Bednění musí být také zajištěno tak, aby bylo dostatečně těsné, aby při betonování a následném hutnění nevytékaly jemné částice betonu ze spar. Hlavní pozornost je nutno věnovat tomu, aby konstrukce bednění byla tvarově přesná, stálá a odolávala všem možným účinkům, které se na stavbě mohou vyskytnout. Pro dostatečnou tuhost nesmí být překročeny stanovené tolerance a betonové konstrukce nesmí být narušeny nebo poškozeny vinou nesprávně provedeného bednění. Bednění musí respektovat příslušnou evropskou normu (EN 1065). Tyto požadavky je nutno respektovat při všech bednicích pracech. S vytvářením stropního bednění se musí provádět také provizorní zábradlí výšky 1,1 m po celém obvodu budovy, aby byla zajištěna kolektivní bezpečnost práce pracovníků pohybujících se po bednicí konstrukci. Po dokončení bednění četa tesařů provede boční

obednění překladů, průvlaků a věnců. Po zhotovení konstrukce bednění stropu nad 1. nadzemním se začne s realizací tradičního bednění schodiště. Toto bednění bude provedeno tesaři s využitím dostatečného množství řeziva, které bude na staveništi předem zajištěno. S bedněním se po stranách provede provizorní dřevěné zábradlí. Zábradlí bude znova zřízeno i po odbenění schodiště do doby, než se osadí a zakotví finální zábradlí vybrané investorem nebo objednatelem. Poté se začne s armováním desky i schodiště a následnou společnou betonáží. Stavbyvedoucí vyzve technický dozor investora k prověření bednění a udělení souhlasu k navazujícím pracem zápisem do stavebního deníku. Zpravidla se tato činnost provádí s předáním výztuže. Realizovanou novostavbu Dětského domova lze zařadit mezi první a druhou kontrolní třídu (3 podlaží = 2. kontrolní třída, rozpětí desek do 10 m, beton C25/30 a nižší, betonářská výztuž = 1. kontrolní třída), a proto kontrola bednění zahrnuje prohlídku geometrie bednění, stability bednění a jeho částí, těsnosti, odstranění nečistot a vody z bednění, úprava čel konstrukčních styků, provedení odbedňovacího postřiku nebo nátěru, uložení výztuže dle projektové dokumentace (počty prutů, rozteče, průměry), krytí 25 mm, čistota, zajištění proti posunutí, zrealizování truhlíkových nebo jiných vložek pro budoucí prostupy (střešní světlíky, odpadní potrubí) v betonu s jejich vhodným zafixováním např. dřevěné zarážky s hřebíkem do překližky, které zamezí pohybu truhlíků a pracovní plošiny. Prostupy do velikosti 300 x 300 mm lze provádět i dodatečně vysekáním. V určení správnosti uložení výztuže se v konečné fázi kontroly realizace stropní konstrukce zpravidla postupuje formou vizuální kontroly a kontrola geometrie hotové konstrukce se ve finále nepožaduje. Na očištěný povrch bedněního pláště se dále nanese odbedňovací přípravek nástřikem, případně válečky nebo štětky. Odbedňovací přípravek uzavře póry bednění a zabraňuje spojení bednění a čerstvé betonové směsi. To následně usnadní proces odbednění a zabrání porušení povrchové plochy betonu a bednění. Jako separační přípravek se využije směs PERI clean, která je vyrobena na bázi minerálních olejů. Spotřeba 1l odpovídá 50-90 m<sup>2</sup> bednění. Po zhotovení bednění se vloží při vnějším styku budoucího věnce a bednění překladu tepelná izolace 80 x 50 mm dle projektové dokumentace, která bude bránit vzniku tepelných mostů po osazení okenních otvorů a izolace na výšku 400 mm tloušťky 80 mm a také výšky 440 mm po části obvodového zdiva s věnci. Polystyren se přilepí PU pěnou pomocí aplikační pistole k cihelnému podkladu a mezi spojovacími spárami

jednotlivých desek. PU pěna má dobré tepelně izolační schopnosti, je dostatečně pružná, dobře drží na jakémkoliv povrchu a její spotřeba činí cca 14 m<sup>2</sup> z jednoho balení, které se nejprve musí důkladně protřepat a až poté nasadit na pistoli. Pěna se nanese na hranu polystyrenu a nechá se několik minut odpočinout než se přiloží na očištěný podklad nebo k další desce bočním stykem. Po této činnosti se přistoupí k již zmiňovaným armovacím pracem. Výjimku tvoří sloupy, které budou podpírat balkónovou desku. U těchto sloupů dojde ke svázání výztuže a následně budou obedněny papírovým kruhovým bedněním, které bude zajištěno šikmými vzpěrami a usazením paty. Sloupy budou betonovány na 1 pracovní záběr pomocí čerpadla, jehož hadice se ale nesmí dostat do kontaktu s konstrukcí bednění, s odpovídajícími pravidly pro zhutňování (které jsou uvedeny dále v textu) a bude probíhat výhradně s využitím ponorného vibrátoru z lešenářské věže se zábradlím, případně z koše výložníku automobilu. Před samotným bedněním a vázáním výztuže sloupů musí být zhotoveny a dostatečně vyvrátý železobetonové základové patky s vyčnívající výztuží, na kterou se napojí armatura sloupů. Na vyčnívající výztuž sloupů zase naváže výztuž balkónové desky a ztužující průvlak. Po provedení celé bednicí konstrukce se přistoupí k pokládání výztuže a svazování s výztuží ztužujících věnců, překladů a průvlaků. Výztuž je nutno opatřit distančními lištami, které zajišťují požadované krytí u stropní konstrukce a distančními podložkami u věnců, překladů (soudržnost betonu a oceli, ochrana proti korozi, požární odolnost). Velikost požadované krycí vrstvy v projektové dokumentaci není z neznámých důvodů uvedena, a proto se bude uvažovat 25 mm (distanční lišty DL 25 po 2 m – plně pochůzná) s ohledem na třídu prostředí (XC 1) a průměry výztuže (10, 12 a 14 mm). Pro výztuž věnců a překladů se použijí distanční svěrací vložky Ruffix. Také se využijí ocelové distanční stoličky, které se tvarově zrealizují dle zvyklostí dodavatele výztuže s ohledem na tloušťku stropu, druhu armatury a krytí. Výztuž bude přemístěna pomocí autojeřábu a nesmí dojít v žádném případě k poškození během dopravy, manipulace nebo skladování. Na stavbu musí být dopravena podle jednotlivých položek s identifikačními štítky a musí být vhodně uskladněna tak, aby jejich povrch byl před zabetonováním čistý, bez odlupujících se okují, mastnoty nebo hlíny. Výztuž musí být vhodně podepřena při skladování, a to nejlépe na třech či více místech podle jednotlivých délek, aby nedocházelo k přílišné deformaci. Na povrchu výztuže se nesmí nacházet uvolněné produkty koroze (mírné znečištění povrchu výztuže

rzí se nepovažuje za závadu) a škodlivé látky, které mohou nepříznivě působit na ocel, beton nebo na soudržnost mezi nimi. Všechny tyto nečistoty se musí před svázáním odstranit. Stříh a ohyb výztuže je zaručen a proveden již při výrobě v armovně, která doloží doklad o jakosti výztuže - prohlášení o shodě dle Zákona č. 22/1997 Sb.

a návazného Nařízení vlády. Přesahující výztuž je nutno upravit do bednění a důsledně dodržovat přesahy výztuže dle projektu. Výztuž se musí pečlivě svázat s využitím vázacího drátu a uložit podle výkresů výztuže, které navrhl statik. Svázání výztuže bude provedeno odbornými pracovníky-železáři. Pro urychlení pracovní činnosti existuje možnost využít drátové spojky. Drátové spojky jsou vázací dráty o délkách 8-30 cm, které jsou opatřeny na obou koncích oky. Při vázání se musí dát pozor na to, aby konce drátů nevyčnívaly do betonové krycí vrstvy. Doporučuje se sdružovat dohromady co nejvíce prvků. Tento způsob se využívá hlavně u sloupů. Při zhotovování armokošů závisí počet spojovacích míst na tuhosti výztuže. Zpravidla se navzájem spojuje každé druhé křížení prutů. Je nutno zaměřit se na lemovací armaturu u větších prostupů dle projektu a také následné vložení rozdělovací výztuže (brání smršťování betonu a hlavně zajišťuje polohu nosné výztuže vzájemným svázáním vázacím drátem), která se uloží kolmo na hlavní nosnou výztuž (R 10 délky 2650 mm s dodržováním přesahů 400 mm). S armovacími pracemi se osadí balkónové izolační prvky a stavbyvedoucí musí přizvat statika nebo technický dozor investora, který převezme veškerou svázanou a uloženou výztuž a o této činnosti provede zápis do stavebního deníku a zároveň tímto vydá souhlas k zahájení betonáže. Po provedení této činnosti hlavní stavbyvedoucí nebo stavbyvedoucí zajistí objednávku požadované čerstvé betonové směsi dle projektu telefonicky s betonárnou. Pro stropní konstrukce a sloupy je navržena betonová směs pevnostní třídy C25/30 pro třídu vlivu prostředí XC1, konzistence S3 (velmi měkká - čerpatelná), cement CEM 32,5 portlandský směsný nebo CEM 42,5 portlandský. Obecně platí, že vyšší pevnostní třída cementu obsahuje méně příměsí a rychleji probíhá tuhnutí a tvrdnutí. Portlandský cement také tedy uvolňuje větší hydratační teplo při tvrdnutí než portlandský směsný, a proto je výhodnější v zimním období používat portlandské cementy. Portlandské cementy mají také vyšší počáteční nárůst pevnosti v počátku tvrdnutí. Přesné označení portlandského cementu směsného, který se použije zní portlandský směsný cement EN 197-1 - CEM II/A-M (S-V-L) 32,5 R (obsahuje vysokopecní strusku, křemičitý popílek a vápenec mezi 6 až 20%). Existuje i typ

cementu např. Portlandský cement s vápencem EN 197-1 - CEM II/A-L 32,5 N, který má však pomalejší vývin pevnosti. Při použití portlandského směsného s označením 32,5 N (uvádí se i bez písmene N) se výrazně dle Příručky technologa (Českomoravský beton) prodlužuje doba odbednění stropní konstrukce o rozpětí větším než 4,5 m až na 21 dní, zatímco při použití cementu s rychlejším nárustem pevnosti (32,5 R) se tato doba pohybuje okolo 8 dní. Při využití portlandského cementu v zimním období by se využil Portlandský cement EN 197-1 - CEM I 42,5 R. Kamenivo bude použito běžné  $D_{\max} = 22\text{mm}$ . Zrna by měla být však co nejkulatější. Následné ošetřování betonových konstrukcí je nutno provádět zásadně dle požadavků normy ČSN EN 13670-1 „Provádění a kontrola betonových konstrukcí“. Beton bude dopravován autodomíchávači o objemu 7, 8 nebo 9 m<sup>3</sup>, kterými betonárna disponuje. Bude potřeba i autočerpadlo, které je schopno přepravit beton do vzdálenějších míst betonované konstrukce. Během dopravy betonové směsi se beton musí chránit před nepříznivými vlivy (horko, zima, srážky). Pro betonáž při chladném počasí o průměrné denní teplotě pod 5°C či dokonce pod bodem mrazu je třeba použít cement s vyšším vývinem hydratačního tepla a o třídu vyšší než za běžných podmínek. Dále v betonu musí být obsaženy přísady urychlující tuhnutí nebo zabraňující promrznutí. Klesne-li teplota po 0°C, dojde k zastavení procesu hydratace. Při nízkých teplotách beton tvrdne pomaleji, a proto potřebuje přibližně dvojnásobnou dobu na to, aby dosáhl stejné pevnosti, jakou má beton, který byl uložen při teplotě 20°C. Voda vázaná v čerstvém betonu se po vícenásobném střídání mrazu a tání roztahuje a následkem je uvolnění struktury, ztráty pevnosti a odlupování. Začátek odbedňování je nutno prodloužit o dobu, během které klesla teplota betonu pod 0°C. Proto je nutné sledovat, aby beton tuhnul při nízkých teplotách plynule. Veškeré klimatické podmínky jsou rozepsány v bodě Pracovní podmínky. Zástupce odběratele (hlavní stavbyvedoucí, stavbyvedoucí) na staveništi obdrží před transportem číslovaný dodací list, který obě strany stvrdí podpisem. Vyžaduje se vizuální kontrola stejnorodosti betonu a často i zkouška konzistence. Povinnost výrobce je předložit odběrateli dodací list pro každou jednotlivou dodávku transportbetonu.



**Dodací list musí minimálně obsahovat následující informace:**

- Název betonárny
- Jméno odběratele (*v tomto případě právnická osoba - hlavní dodavatel stavby*)
- Pořadové číslo dodacího listu
- Datum a čas naplnění míchačky (*čas prvního styku cementu s vodou*)
- Čas dodání betonu na staveniště (*dopsáno ručně na stavbě*)
- Čas zahájení vykládky (*dopsáno ručně na stavbě*)
- Čas ukončení vykládky (*dopsáno ručně na stavbě*)
- Číslo nebo identifikace dopravního prostředku a jméno řidiče (*včetně podpisu*)
- Název a místo staveniště
- Množství betonu v m<sup>3</sup>
- Prohlášení shody s odkazem na specifikaci a na ČSN EN 206-1

**V dodacím listu musí být dále uvedeny tyto podrobnosti:**

- Pevnostní třída betonu
- Druh a třída cementu (*pokud je specifikován odběratelem*)
- Třída vlivu prostředí
- Stupeň konzistence
- Maximální horní mez frakce kameniva
- Obsah chloridů
- Obsah vzduchu v %
- Druh přísady a příměsi (*pokud jsou specifikovány odběratelem*)
- Speciální vlastnosti (*pokud jsou požadovány odběratelem*)

(dále je možno ještě uvést dobu zpracovatelnosti, přepravní vzdálenost nebo jiné poznámky)

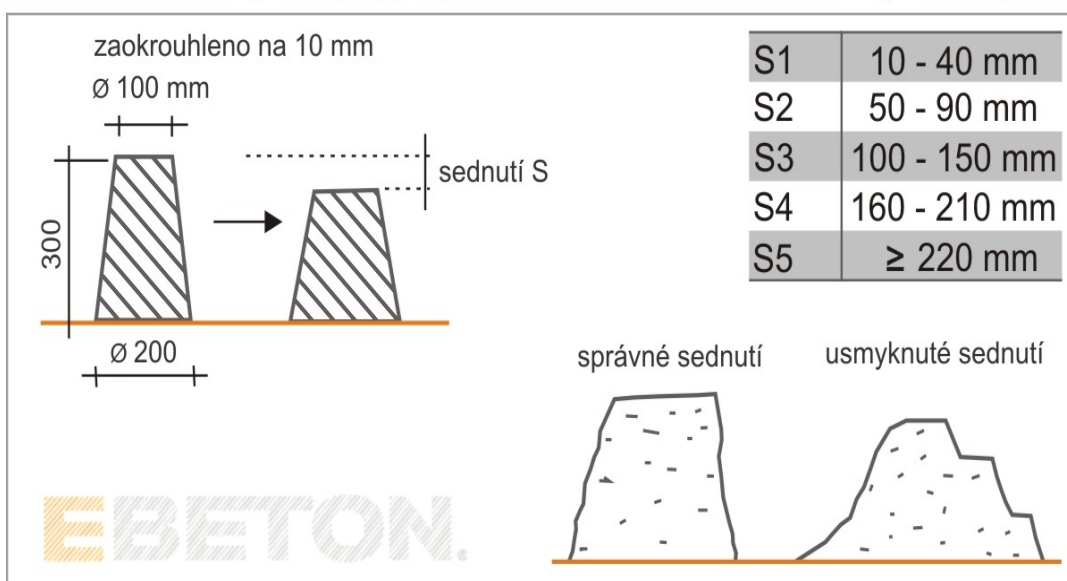
Odběratel (fyzická osoba – stavbyvedoucí, mistr) stvrdí svým podpisem převzetí požadované betonové směsi. Originál dodacího listu je ponechán betonárně, kopie si

uchovává vedení stavby pro vnitřní účely evidence, fakturace a pro prokázání uložení daného typu, dle projektové dokumentace, do konstrukce.

Dodavatel také doloží doklad o jakosti čerstvé betonové směsi - prohlášení o shodě dle Zákona č. 22/1997 Sb. a návazného Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění na základě certifikátů na příslušné třídy betonu. Výrobce musí mít zaveden a udržovat systém managementu jakosti pro výrobu betonu dle normy ČSN EN ISO 9001:2001. Tato informace je většinou uvedena přímo na dodacím listu.

Před samotným zahájením vykládky betonu z autodomíchávače se odebere vzorek za účelem kontrolní zkoušky směsi dle ČSN EN 12350-2 a vyrobí se zkušební těleso pro kontrolu konzistence pomocí jednoduché zkušební metody sednutí kužele.

### Sednutí kužele (Abrams), ČSN EN 12350-2, označení S (= Slump test)



Obr. Sednutí kužele

Zkušební komolý kužel se naplní betonem o výšce 30 cm, třemi vrstvami, které se každé vždy zhutní spirálovitým propichováním. Doba mezi plněním a sejmutím formy nesmí přesáhnout 150 vteřin. Pokud se zjistí, že konzistence betonu je vyšší než bylo výrobcem stanoveno, beton je nutno nepřevzít a požadovat nápravu dané skutečnosti.

**Před objednáním betonu a zahájením betonáže se provedou následující opatření:**

- Zkontrolovat zda byl nanesen separační prostředek na bednění
- Dřevěná bednění navlhčit (suché bednění odebírá vodu a ztěžuje odbedňování)
- Zkontrolovat zda je veškerá výztuž uložena dle výkresů výztuže
- Zkontrolovat zda je výztuž opatřena distančními podložkami pro zajištění krytí (soudržnost betonu a oceli, požární odolnost, ochrana výztuže proti korozi)
- Zkontrolovat čistotu, stabilitu a nevychýlenost polohy výztuže
- Neopomenout přizvat před betonáží statika nebo technický dozor investora, který provede kontrolu a zápis do stavebního deníku o převzetí uložené výztuže a vydání souhlasu k betonáži
- Odstranit veškeré nečistoty, led nebo vodu z bednění
- Zkontrolovat těsnost a stabilitu bednění včetně místa ukotvení a zavětrování
- Provést kontrolu osazení tepelné izolace v místech věnců a překladů
- Ujistit se zda současné klimatické podmínky jsou vhodné k provedení betonáže

Čerstvý beton se nesmí při dopravě na staveniště rozměšovat. Je zakázáno ukládat další betonovou vrstvu na vrstvu ještě nezhuštěnou, nesmí dojít k posuvu výztuže, přerušit betonování lze pouze na tak dlouho, dokud beton nedosáhne pevnosti 3,5 MPa. Beton také nesmí přijít do kontaktu s žádnými chemickými látkami. Výška pádu čerstvého betonu na plochu bednění nebo při betonáži sloupů nesmí přesáhnout 1,5 m, jinak by docházelo k rozmísení a oddělování jednotlivých složek betonu. Při zastavení betonáže na dobu delší než 2 hodiny již vzniká neplánovaná pracovní spára. Při navazující betonáži by se musel povrch oprýskat vodou a navlhčit několik hodin předem. Čerpaný beton musí dobře držet při sobě, na povrchu se nesmí vyměšovat voda, musí se dobře tvarovat a vykazovat stejnorodou konzistenci. Beton o velkém obsahu vody není vhodný pro čerpání. Vlivem tlaku čerpadla totiž může dojít k rozmísení. Na stavbě je nutno pečlivě sledovat čas pro vyprázdnění autodomíchávačů. Při uvažování doby 15 minut pro vyprázdnění autodomíchávače je časový úsek pro dopravu na staveniště určen hodnotou 90 minut od naložení do dopravení na staveniště při teplotě vzduchu od 0°C do 25°C a s použitím cementu třídy nižší než 42,5. Při teplejším počasí musí dojít ke zkrácení tohoto časového údaje na hodnotu 40 minut (s použitím cementu třídy 42,5

a vyšší jsou tyto časové hodnoty 60 a 30 minut). Rameno čerpadla musí být vedeno tak, aby neznemožňovalo bezpečnou betonáž a hadice čerpadla musí být nejprve propláchnuta a poté spolu s ramenem vedena co nejkratší a bezpečnou trasou. Nesmí být žádným způsobem ohýbána, vedena přes lešení apod. Hadice čerpadla bude v manipulaci betonáře, který bude usměrňovat ukládání betonu. Pomocní dělníci, případně betonáři budou uloženou betonovou směs rovnoměrně rozmísťovat pomocí lopat apod., uhladí ji pomocí uhlazovačů, vibračních lišt a zároveň kontrolují tloušťku betonované vrstvy. Kvůli riziku rozměšování je nutno betonovou směs ukládat pečlivě a z co nejmenší výšky. Beton by neměl prudce narážet na povrch nebo stěny bednění. Během betonáže se musí sledovat zda nedochází k pohybu výztuže, uvolnění kotvení nebo k pohybu bednění. Tloušťka betonované a následně i zhutněné vrstvy se kontroluje např. ponořením roksoru, na který se vyznačí požadovaná tloušťka stropní konstrukce (200 mm) nebo se přivaří další část roksoru, která vytvoří tzv. kříž, odpovídající tloušťce stropu. Při ukládání a před zhutněním je nutno uvažovat odborným odhadem nepatrně větší tloušťku betonové vrstvy, protože hutněním se tato tloušťka zmenšuje. Případná již nepotřebná betonová směs se vrátí zpět za poplatek do betonárny, kde bude dopravena do recyklačního zařízení, nebo se jinak vhodně využije. Pevnost v tlaku a vodotěsnost závisí na dobrém zhutnění betonu, které se provádí po rozmístění části betonové směsi. Betonáž bude prováděna směrem od zhutněného betonu, protože by jinak docházelo k uzavírání vzduchu a rozmísení. U železobetonových konstrukcí musí být výztuž uzavřena v betonu bez jakýchkoliv dutin. To zaručí ochranu výztuže před korozi. Betonová směs se musí rovnoměrně ve všech částech konstrukce zhutnit. Beton, který má 1 až 2% jemně rozptýlených vzduchových pórů, se považuje za dokonale zhutněný. Hutnění bude prováděno odbornými pracovníky nejprve pomocí ponorných vibrátorů a poté vibračních lišt, které vytváří finální rovný povrch a tímpádem vyrušují otisky stop apod. Je nutno předem zkontrolovat funkčnost přístrojů, aby se zabránilo přerušení procesu hutnění. Tyto přístroje vyvozují mechanické vibrace a jsou přenášeny do čerstvého betonu. Při zhutňování se ponoří hlavice vibrátoru do čerstvě vybetonované vrstvy a dojde ke kruhovitému šíření vibrací. Hlavice klesne do betonu vlastní tíhou a při nutném pomalém vytahování se místo ponoření uzavře. Velikost použitého vibrátoru závisí na velikosti stavební konstrukce a vzdálenosti výztuže. Pokud jsou vzdálenosti mezi výztužemi malé, hlavice musí mít malý průměr.

Tloušťka násypných vrstev u ponorných vibrátorů dosahuje maximálně 50 cm, což při betonáži stropní konstrukce plně dostačuje. U sloupů se násypná výška, při použití ponorných vibrátorů, pohybuje mezi 40 až 60 cm. Vibrátor se musí ponořit 10 až 20 cm do již předem zhutněné vrstvy.

**Pro práci s ponorným vibrátorem se musí dodržovat tyto základní pravidla:**

- Beton se musí rovnoměrně rozmístit a teprve potom hutnit
- Násypné výšky je potřeba volit dle výkonností vibrátorů (běžně 40-60 cm)
- Beton se nesmí za žádných okolností rozmísťovat pomocí vibrátoru
- Hlavice ponorného vibrátoru se musí rychle ponořit a vést svisle
- Zhutňuje se do té doby než přestanou vystupovat vzduchové bublinky a až se vytvoří v místě hutnění rovná kruhovitá plocha
- Hadici ponorného vibrátoru je nutno vytahovat pomalu
- Vzdálenosti míst ponoru je nutno volit tak, aby nezůstávaly nezhutněné oblasti (u přístrojů střední výkonnosti by vzdálenost míst ponoru v cm neměla být větší než je průměr hlavice vibrátoru (maximálně 50-60 cm))
- Vibrování nesmí být příliš dlouhé, aby nedošlo k rozmísení betonu
- Hlavice se smí přiblížit maximálně 10-20 cm k bednění (bednění by začalo vibrovat a došlo by k rozmísení betonu v blízkosti formy bednění)
- Vibrátory se nesmí vést proti výztuži, protože by mohlo dojít k poškození hlavice a oddělení betonu od výztuže
- U konstrukcí, kde bude beton ukládán po více vrstvách, je nutno zvibrovat následnou vrstvu nejpozději po uplynutí jedné hodiny a vibrátor se musí ponořit 10-20 cm do již zhutněné vrstvy, aby se vytvořilo dobré spojení vrstev
- Po skončení vibrování se musí vibrátor pomalu vytáhnout a až potom vypnout
- Po určitém počtu provozních hodin, které jsou uvedeny výrobcem daného přístroje v manuálu či příručce, se ponorný vibrátor po technické stránce nechává pravidelně odborně prohlédnout

Po zhutnění se plocha budoucí stropní konstrukce uhlazuje a urovnává pomocí uhlazovačů, vibračních lišt s kotrolováním tloušťky konstrukce opět pomocí značky na roksoru. Po každé pracovní směně má stavbyvedoucí povinnost provést zápis o objemu provedených prací do stavebního deníku včetně využitých pracovních strojů a zařízení.

**O betonáži se provede zápis do stavebního deníku, který ještě navíc obsahuje:**

- ✓ Označení betonované konstrukce
- ✓ Zahájení a ukončení betonáže
- ✓ Údaje o betonové směsi, počasí, pracovnících

Čerstvě uložený a zhutněný beton musí být ošetřován a chráněn proti škodlivým vlivům, aby byly zaručeny požadované vlastnosti betonu (co nejvyšší stupeň hydratace). Při zrychleném procesu vysoušení dochází ke smrštění, které způsobuje vznik nežádoucích napětí ve struktuře. Betonové konstrukce se musí tedy chránit proti předčasnému vyschnutí, na kterém se nejvíce může podílet sluneční záření, případně silný vítr. Ošetřování a chránění betonu spočívá v počáteční fázi jeho tvrdnutí, v pozvolném vypařování vody z povrchu betonu tak, aby byl povrch neustále vlhký. Teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0°C, dokud pevnost v tlaku povrchu betonu nedosahuje minimálně pevnostní hodnoty 5 MPa. Nejvyšší teplota betonu uvnitř betonované části nesmí překročit 70°C. Čerstvě odbedněné plochy se nesmí vystavit silnějšímu dešti po dobu nejméně 4 dnů. Proti účinkům slunce nebo dešťové vody se beton chrání různými fóliemi, rohožemi anebo lepenkou. S ošetřováním betonu by se mělo začít hned po vybetonování. Tuhnoucí a tvrdnoucí beton se nesmí v žádném případě vystavit otřesům a nárazům. Pro závěrečné ošetřování se povrch stejnoměrně zvlhčuje vlažnou vodou mlžením v pravidelných intervalech (ne stříkání) nebo překrytím povrchu betonu vlhkými fóliemi nebo tkaninami. Při horkém počasí je doporučení beton ponechat v bedně po delší časové období. Všechna tato opatření pro ošetřování betonu zabráňují předčasnému vyschnutí, vysokému teplotnímu spádu, nízkým teplotám v betonu, rychlému ochlazení v prvních dnech, vyplavování částic betonu působením deště. Minimální doba ošetřování se odvíjí dle polohy stavební

konstrukce (vnitřní nebo venkovní), dle teploty vzduchu, intenzity slunečního záření a relativní vlhkosti vzduchu a dle požadavků normy ČSN EN 13670-1. Velký vliv má i druh použitého cementu do betonu a vodní součinitel. Beton pro jiné prostředí než suché se musí být ošetřován tak dlouho, dokud pevnost jeho povrchové vrstvy nepřesáhne 50%ní garantované pevnosti v tlaku (empiricky 3-4 dny při průměrné teplotě 20°C). Doba ošetřování betonů XC 1 při teplotě betonu nad 5°C je 24 hodin. Do nejkratší doby ošetřování je nutno přidat dobu tuhnutí, která přesahuje 5 hodin. Mezi hodnotami je dovolena lineární interpolace. Pro teploty nižší než 5°C se může doba ošetřování prodloužit o dobu trvání teploty nižší než 5°C. Vývoj pevnosti betonu znamená poměr průměrné pevnosti v tlaku po 2 dnech k průměrné pevnosti v tlaku po 28 dnech stanovených z průkazných zkoušek nebo založených na známém chování betonu s porovnatelným složením (viz EN 206-1). Během první zimy beton nesmí přijít do styku s rozmrazovacími solemi. Odbedňování smí být provedeno pouze tehdy, jestliže je beton dostatečně zatvrdlý. Tohoto okamžiku je dosaženo tehdy, jestliže je schopen zachytit zatížení bez vzniku trhlin. Norma DIN 1045 udává směrné hodnoty pro doby odbednění, které je případně nutno prodloužit (EC2 ani EN 206 doby odbednění neuvádějí). Doba odbednění se musí prodloužit na dvojnásobnou hodnotu, jestliže klesne teplota během tvrdnutí pod 5°C. Za rozhodnutí týkající se odbedňování je zodpovědný stavbyvedoucí. Je povinen se přesvědčit o dostatečné pevnosti betonu. Odbednění stropní konstrukce je teoreticky možné tehdy, když beton dosáhne 60%ní pevnosti. Při průměrné teplotě vzduchu 20°C tato doba odpovídá 4 a půl dne dle empirického vztahu uvedeného níže. Při nižší teplotě je nutno tuto dobu prodloužit. Ověření je možno provést pomocí Schmidtova tvrdoměru.

$$R_d = R_{28} * (0,28 + 0,5 \log d) \quad R_d \dots \text{pevnost betonu určitého stáří (60\%)}$$

$R_{28} \dots \text{pevnost betonu po 28 dnech}$

$d \dots \text{doba tvrdnutí betonu ve dnech}$

$$15 = 25 * (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$8 = 12,5 \log d$$

$$d = 4,5 \text{ dne}$$

Příručka technologa (Českomoravský beton) však uvádí doby odbednění stropní konstrukce o rozpětí větší než 4,5 m delší časový úsek. Tato doba by měla odpovídat hodnotě dvojnásobné, než která byla zjištěna orientačním výpočtem – tzn. 8 dní při dodržení podmínek příznivých klimatických vlivů pro zrání betonu (použití CEM II 32,5 R; při použití CEM II 32,5 N dokonce 21 dní), jinak by se musela i tato doba prodloužit. Stropní bednění se tedy ponechá minimálně 21 dnů pro zajištění spolehlivého zrání, a to hlavně z důvodů navazujících prací na stropní konstrukci. Při odbedňování je nutno ponechat vhodnou část ocelových stojek. Vybetonovaná stropní deska je možná k pochozu již 24 hodin po vybetonování. Sloupy je možno odbednit po 2 následujících dnech pomocí odtrhávacího pásu. Je nutno dodržovat základní bezpečnostní opatření, mezi které patří např.: zbytečně se dlouho nezdržovat pod plochami, které mají být odbedněny. Při odbedňování se nejprve odstraní mezilehlé stojky mezi hlavními stojkami s trojnožkami. Poté se bednění stropu sníží cca o 10 cm, příčné nosníky se následně převrátí pomocí montážní vidlice a vhodně vytáhnou, zdvojené nosníky pod spojem dřevěných laťovek zůstanou stát. Dále se demontují laťovky s využitím štaflového žebříku a následně zbylé příčné nosníky, poté hlavní nosníky a stojky. Je nutná zvýšená uvědomělost a opatrnost, aby nedošlo k ohrožení zdraví odbedňovacími pracemi, které jistě riziko způsobují. Rozebrané části bednění budou očištěny a uloženy na místo, které určí mistr a následně se nechají odvézt za pomoci nákladních automobilů s hydraulickou rukou. Po každé skončené denní směně jsou pracovníci povinni všechno používané nářadí očistit a uschovat v uzamykatelném staveništním skladu. Pro ověření rozměrů konstrukce mistr nebo stavbyvedoucí provede kontrolu, která se zrealizuje pomocí nivelačního přístroje a laťe, umístěné na určitých místech a zkušební 4 m laťí. Části konstrukce, které se nezaplňily betonem a šterková hnízda většího objemu narušující funkci konstrukce, se vysekají až na hutný beton, pečlivě se očistí a před nanesením nového betonu důkladně provlhčí vodou. Tato místa se následně zaplní zhutněnou betonovou směsí stejného složení jako dříve realizovaná celá konstrukce. Vzhledové kazy povrchu lze opravit použitím speciálních malt určených pro tuto činnost. Vždy se musí použít směsi o pevnostní třídu větší než byla původní směs. Navazující zděné konstrukce 2. nadzemního podlaží se zahájí po vytvoření monolitického schodiště a stropní desky (nejdříve 4 dny po vybetonování a při neustálém podpírání). Tohoto časového intervalu je však možné se držet pouze při



splnění podmínek příznivých klimatických a povětrnostních vlivů uvedených v bodě 4 Pracovní podmínky. Palety se zdíciím materiálem budou dopravovány autojeřábem ze staveništní skládky nebo přímo z nákladních automobilů a budou vhodně rozmístěny tak, aby nevytvářely velký místní bodový tlak na stropní konstrukci. Hotovým schodištěm, které bude pochůzné po dvou dnech, se zajistí bezpečný přístup na stropní konstrukci nad 1. nadzemním podlažím. Na schodišti se také vhodně a bezpečně provede po alespoň 4 dnech zrání v bednění trubkové lešení s dřevěnými podlázkami, z kterých se bezpečně bude vyzdívat zdivo okolo schodišťového prostoru. Zdivo dosáhne horní výškové úrovně zdiva 2.NP a následně se opět provede zhotovení bednění stropu nad 2.NP, kde se vynechá vhodně velikostní prostup mezi překližkami pro umožnění přístupu na konstrukci bednění pomocí žebříku. Po zhotovení bednění stropu se opět naváže tradičním bedněním schodiště, které umožní přístup na stejnou výškovou úroveň – střechu. Výztuž schodiště se napojí na výztuž stropní konstrukce – střechy. Bednění se vždy doplní dřevěným provizorním zábradlím, které bude zachováno i po odbednění do doby, než se osadí a zakotví finální zábradlí. Je však nutno rozebrat trubkové lešení a počítat s jeho dalším využití při zdění výstupního prostoru schodiště na střechu po opětovném zhotovení a vyzrání schodiště. Stropní bednění nad tímto prostorem se bude muset podpírat výrazně delšími stojkami založené i na schodišťových ramenech, než které se používaly pro předchozí stropní konstrukce. Na podestách je nutno použít trojnožky.

## **8. Jakost, kontrola a zkoušení**

Kvalita a jakost bude průběžně sledována stavbyvedoucími, mistrem, technickým dozorem investora a případně i samotným investorem. Hlavní bednicí konstrukce budou provedeny z originálních bednicích systémů odborně způsobilými pracovníky. Betonárna předloží certifikát a dodací listy o dodané betonové směsi, pevnostní zkoušky betonu a ukládání, ošetřování a zkoušení betonové směsi bude prováděno dle normových požadavků (ČSN EN 206-1 Beton-část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda, ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí, ČSN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - zkouška sednutím, ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí. Armovna předloží certifikát o jakosti použité oceli a armovací

práce budou prováděny odborně způsobilými pracovníky dle projektové dokumentace – železáři. Označení výztuže musí obsahovat označení výrobku (tyč), číslo normy ČSN P ENV 10080 a jmenovité rozměry výrobku. O všech kontrolních činnostech se provede řádný zápis do stavebního deníku. V případě pochybností o jakosti nebo rozměrech konstrukce stavbyvedoucí a technický dozor investora, případně i projektant se statikem, vzájemně projednají případná nápravná opatření. Bez písemného souhlasu technického dozoru nesmí být pokračováno v navazujících pracech, které by jakoukoliv vadu zakryly či znemožnily její nápravu.

*Tab. Mezní dovolené odchylky železobetonových konstrukcí*

Délka, šířka	do 4,0 m	4,0 – 8,0 m	8,0 – 16,0 m
Odchylka	± 20 mm	± 25 mm	± 30 mm

#### **Vstupní kontrola zahrnuje:**

- ✓ Zda jsou provedeny veškeré nosné konstrukce, které budou podporovat ŽB stropní konstrukci
- ✓ Zda je pracoviště uzpůsobeno odevzdání pro bednicí a navazující práce (čisté, uvolněné a bezpečné s dostatečně vyzrátým podkladním betonem a stropní konstrukcí nad 1.PP)
- ✓ Zda je zajištěn vhodný přívod vody a elektrické energie k blízkosti a na pracoviště
- ✓ Zda je na staveništi k dispozici správná výztuž - označená identifikačními štítky, nepoškozená, vhodně podepřená a řádně očištěná před svázáním
- ✓ Zda je proveden zpevněný a vhodný podklad pro zřízení stojek bednění balkónové desky a markýzi
- ✓ Zda jsou určeny skládky materiálů, ostatních pomůcek a doplňků
- ✓ Zda jsou k dispozici veškeré potřebné pracovní, pomocné a ochranné pomůcky
- ✓ Zda je zajištěno potřebné množství bednění (stojek, překližek, nosníků), řeziva; posléze výztuže, distančních prvků, tepelné izolace, betonu
- ✓ Zda je zajištěn dostatečný objem řeziva pro zhotovení tradičního bednění schodiště, ztužujících věnců a průvlaků

- ✓ Zda jsou sledovány a respektovány klimatické a bezpečnostní podmínky, při kterých je možno spolehlivě a bezpečně provádět veškeré práce související s realizací monolitických betonových konstrukcí
- ✓ Zda je výztuž vhodně přepravována autojeřábem, včetně provádění vazačských prací osobami s příslušným oprávněním
- ✓ Zda jsou uvolněny a zajištěny vhodné přístupové cesty pro autodomíchávače a čerpadlo, aby se zaručila nepřerušovanost prací
- ✓ Zda je dodána požadovaná třída betonu dle projektové dokumentace, v odpovídající kvalitě a konzistenci (C25/30, S3)
- ✓ Zda je hadice čerpadla propláchnuta před zahájením betonáže

#### **Mezioperační kontrola sleduje:**

- ✓ Zda jsou provedeny po obvodu budoucích ztužujících věnců tepelné izolace z pěnového polystyrenu EPS 70 F tloušťky 70 mm
- ✓ Zda je bednění prováděno správně a bezpečně dle projektu bednění odborně způsobilými pracovníky ((správná výšková orientace – nivelace), dodržování rozstupů stojek do požadované svislosti, spolehlivé osazení trojnožek, spolehlivé osazení příčných a podélních nosníků, překližek zajištěných hřebíky)
- ✓ Zda jsou stojky umísťovány do dokonalé svislé polohy, překližky do vodorovné polohy, včetně tuhosti, těsnosti a stability
- ✓ Zda je zabezpečen bezpečný přístup na obedňovanou konstrukci
- ✓ Zda je bednění napuštěno odbedňovacími přípravky PERI clean a dřevěné dostatečně navlhčeno
- ✓ Zda jsou realizovány a zakotveny dřevěné truhlíkové vložky pro realizování prostupů (světlíky, střešní svody, VZT...)
- ✓ Zda je provedeno pevné a těsné obednění z boku stropní konstrukce
- ✓ Zda je ukládaná výztuž řádně očištěna, bez odlupujících se okují, mastnoty apod.
- ✓ Zda jsou pokládány správné distanční podložky (25 mm) nebo lišty pro zajištění krytí výztuže
- ✓ Zda je výztuž osazována dle projektové dokumentace, včetně svázání, přesahů

- ✓ Zda je zajištěna stabilita výztuže před i při betonáži
- ✓ Zda byl povolán statik nebo technický dozor investora, který výztuž zkontroluje a provede zápis do stavebního deníku, včetně vystavení protokolu o kontrole a vydá tak souhlas se zahájením betonáže
- ✓ Zda je vhodně a bezpečně zřízeno tradiční obednění schodiště
- ✓ Zda je výztuž schodiště uložena dle projektu a zda navazuje na výztuž desky
- ✓ Zda je povrch bednění před betonáží očištěn včetně zbavení vody či jiných nečistot z povrchu bednění
- ✓ Zda konstrukce bednění při a po zbudování nebo v průběhu betonáže nevykazuje mechanické změny, porušení těsnosti nebo stability
- ✓ Zda je beton technologicky správně ukládán pomocí čerpadla (výška pádu max. 1,5 m), včetně rozmístění po bednění uhlazovači, případně lopatami apod.
- ✓ Zda je pravidelně sledována realizovaná tloušťka stropní konstrukce (např. pomocí značky na roksoru, přímkou vytvořenou brnkacím křídovým vyměřovacím provázkem na bočním obednění, hřebíky apod. ...)
- ✓ Zda je prováděno hutnění uloženého betonu ponornými vibrátory a vibračními lištami dle technologických pokynů (viz uvedeno výše v předchozím textu)

#### **Výstupní kontrola sleduje:**

- ✓ Zda jsou železobetonové konstrukce stropu a sloupů provedeny dle projektové dokumentace a smlouvy o dílo
- ✓ Zda je zachována rovinnost stropní konstrukce, která se překontroluje pomocí 4 m zkušební latě
- ✓ Zda nejsou překročeny mezní dovolené odchylky ostatních konstrukcí dle normy, které se překontrolují pomocí zkušební latě, nivelačního přístroje, případně pásmem apod.
- ✓ Zda je prováděna ochrana betonu při jeho zrání (mlžení vodou – zajištění postupného nárůstu pevnosti, ochrana fóliemi, rohožemi proti slunečnímu záření apod.)
- ✓ Zda beton není vystaven nepřipustnému namáhání v době jeho zrání (vibrace, nepřiměřené zatížení)

- ✓ Zda je bednění bezpečně rozebíráno až po odsouhlasení stavbyvedoucím odborně způsobilými pracovníky (po 21 dnech od betonáže)
- ✓ Zda je ponechána část ocelových stojek určených stavbyvedoucím pro podporu hotové stropní konstrukce, které budou odstraněny až 28. den po betonáži

## **9. Bezpečnost práce a ochrana zdraví**

Pro zajištění bezpečnosti práce musí být projekt velkoplošného stropního bednění navržen odborným specialistou v oboru. Odborně způsobilé osoby, které budou realizaci bednění provádět se musí řídit tímto projektem v plném rozsahu. Nesmí se používat poškozené nebo jinak nezpůsobilé části bednění. Všichni pracovníci, kteří se budou po staveništi pohybovat musí být prokazatelně seznámeni se způsobem práce. Musí být zajištěny bezpečné přístupové trasy na staveniště a to i na dané pracoviště. Je nutno realizovat ochranu proti pádu osob od 1,5 m výšky (vytvoření provizorního dřevěného nebo ocelového zábradlí o výšce 1,1 m). Zábradlí bude provedeno i na schodišťových ramenech již při bednicích pracích a bude zachováno i po odbednění do doby než se osadí a zakotví finální zábradlí. V blízkosti nově vznikající stavby nebo u vstupu do objektu se vhodně umístí cedule s příslušnými značkami, popisy a to: “Rizikové pracoviště“, “Vstup jen v ochranné přilbě“, “Používej ochranné rukavice“, “Používej chrániče sluchu“. V dalších případech se doplní “Nebezpečí úrazu pádem“ apod. dle právě vznikajících rizik. Za průběžné doplňování zodpovídá stavbyvedoucí. Dále hlavní zhotovitel musí zajistit bezpečný přívod vody a zejména elektrické energie, aby nemohlo dojít k poškození zdraví pracovníků. U odběru elektrické energie se viditelně umístí “Vypni v nebezpečí“, “Nehas vodou ani pěnovými přístroji“, “Zákaz manipulace s elektrickým zařízením“. Zároveň budou stavbyvedoucím vyvěšeny všechny kontakty na vedoucí osoby a telefonní čísla v případě různých havárií a úrazů. Při přepravování např. výztuže nebo bednění autojeřábem je nutno věnovat zvýšenou pozornost jeho transportu.

**Při přesunech a manipulaci je nutno předejít převržení, a proto je nutno dodržovat tyto nařízení:**

- Vazačské práce smí být prováděny pouze osobami, které vlastní oprávnění pro tuto činnost (vazačský průkaz)
- Je zakázáno pohybovat se pod přemísťovanými břemeny
- Na stavbě musí být k dispozici návod k montáži velkoplošných bednění (bude prováděno výhradně proškolenými pracovníky dodavatelské firmy bednění)
- K zavěšování je nutné používat vhodné prostředky a zavěšovat pouze do bodů k tomu určených (přepravní bedny apod.)
- Vázací prostředky (závěry) se smí uvolnit teprve tehdy, až když jsou bednicí prvky bezpečně uloženy a podepřeny
- Volné malé součásti je nutno z bednění odstranit nebo zajistit proti vypadnutí
- Jednotlivé díly se nesmí nikdy shazovat
- Přeprava osob pomocí bednicích prvků je přísně zakázána
- V případě nepříznivých klimatických podmínek je nutno bednicí procesy přerušit
- Ostatní práce nebudou také probíhat za klimatických podmínek, které by ohrožovaly lidské zdraví nebo dokonce způsobovaly ohrožení na životě
- Bednicí prvky se smí ukládat pouze na dostatečně únosný podklad
- Šplhání na bednicí konstrukce, např. sloupů je zakázáno
- Práce na žebříku by se měla omezit na minimum (práce s jednoduchým nářadím, vhodně a bezpečně zajištěný výstup (1,1 m) a sklon žebříku (3:1), pevný podklad, protiskluzové zápatky, snášení a vynášení břemen o hmotnosti max. 15 kg, pouze 1 osoba pohybující se na žebříku)
- Při odbedňovacích pracech je nutno před samotnou demontáží zabezpečit prvky proti případnému převržení
- Při odbedňování se zbytečně nezdržovat pod odbedňovanými konstrukcemi
- Bednění se může začít odbedňovat až po dostatečném zatvrdnutí betonu a po odsouhlasení stavbyvedoucím

Svařování nebo ohýbání výztuže bude potřeba pouze ve výjimečných případech odborně způsobilými svářeči-železáři, vlastníci svářečský průkaz. Výztuž bude potřeba bezpečně složit, uložit pomocí autojeřábu, ukotvit nebo případně upravit do bednění. Při transportu betonové směsi čerpadly a ukládání do konstrukce se musí výhradně pracovat z bezpečných pracovních plošin nebo podlah, aby byla zajištěna bezpečnost práce a ochrana lidského zdraví. Pokud nelze taková místa zřídit, hlavní zhotovitel zajistí ochranu fyzických osob jinými prostředky jako jsou osobní ochranné pracovní prostředky proti pádu nebo ochranný koš. Zhotovitel musí zajistit provádění kontrol stavu konstrukce bednění v průběhu bednění, armovacích i betonářských prací. Případné zjištěné závady a nedostatky musí být bezodkladně odstraněny. Při dopravě čerstvého betonu čerpadlem je zhotovitel povinen stanovit a zajistit dorozumívání mezi osobou provádějící ukládání betonu (určený betonář) a obsluhou čerpadla. Obsluha autodomíchače a autočerpadla musí důkladně zajistit stabilitu automobilu, aby nedošlo k nečekanému pohybu. Ukládání čerstvé betonové směsi bude realizováno pouze odborně proškolenými pracovníky z maximální výšky 1,5 m z bezpečnostních i technologických důvodů. Hadice čerpadla se musí vést co nejkratší a bezpečnou trasou; je zakázáno ohýbání, vedení přes lešení apod.. Odbedňování bude zahájeno pouze na pokyn stavbyvedoucího po dostatečném zatvrdnutí betonu a kdy je zajištěno, že konstrukce již bezpečně přenesla veškerá zatížení. Žebřík lze při odbedňovacích pracích použít pouze do výšky 3 m a to za předpokladu, že stabilita žebříku není závislá na odbedňovaných částech. Ohrožený prostor při odbedňování je nutno zajistit proti vstupu nepovolaných osob. Součástí bednění se bezprostředně po odbednění ukládají na určená místa tak, aby nebyly zdrojem nebezpečí úrazu a nepřetěžovaly konstrukci.

#### **Základní povinnosti zhotovitele stavebních prací dále zahrnují:**

- Vytvořit bezpečné pracoviště, včetně bezpečného přístupu na něj, nebezpečná místa je potřeba uzavřít a označit
- Vedení řádné evidence pracovníků od jejich nástupu na pracoviště až do úplného odchodu

- Vybavit pracovníky (případně jiné oprávněně se pohybující osoby po staveništi) vhodnými pracovními a ochrannými pomůckami, které jsou potřebné k bezpečnému provedení dané práce nebo k pohybu po staveništi

Podmínky k zajištění bezpečného provedení stavebního díla musí být již vytvářeny v rámci projektové dokumentace. Pracovníci musí být prokazatelně seznámeni s technologickým postupem prací. Zhotovitel stavebních prací je povinen seznámit pracovníky s předpisy k zajištění bezpečnosti práce a zároveň je vyškolit. Zároveň je povinen ověřovat jejich znalosti nejméně jednou za 3 roky. Ve zvláštních případech se školení musí provádět jednou za 12 měsíců.

**Zhotovitelé stavebních prací jsou povinni vést a archivovat tyto evidence:**

- ✓ Školení a zkoušek pracovníků
- ✓ Odborné pracovní způsobilosti pracovníků
- ✓ Zdravotní způsobilosti pracovníků

**Pracovníci jsou povinni:**

- ✓ Dodržovat předepsanou technologii provádění, pracovní postupy, návody, pokyny a pravidla
- ✓ Obsluhovat stroje, zařízení a používat nářadí a pomůcky, které jim byly pro jejich práci určeny
- ✓ Před prvním vstupem na bedněnou stropní konstrukci nechat odpovědného pracovníka zkontrolovat stabilitu takové konstrukce
- ✓ Nevstupovat do blízkosti výkopů, nezabezpečených okrajů proti pádu apod.
- ✓ Pracovat pouze s vhodnými pracovními a ochrannými pomůckami
- ✓ Dodržovat bezpečnostní označení, upozornění a výstražné signály
- ✓ Dodržovat nařízení a pokyny vedení stavby nebo pověřených pracovníků
- ✓ Provádět práci vždy na určeném pracovišti a nevzdalovat se z něho bez souhlasu a vědomí odpovědného pracovníka
- ✓ Odchod z pracoviště nahlásit vždy odpovědnému pracovníkovi



### **Obsluha pracovních strojů a zařízení je povinná:**

- ✓ Seznámit se záznamy a odchylkami zjištěnými při předchozí pracovní směně
- ✓ Vizually prohlédnout stroj a zařízení
- ✓ Zkontrolovat funkčnost ovládacích, sdělovacích a zabezpečovacích prvků
- ✓ Uvádět do chodu pouze stroj nebo zařízení, které nevykazuje poruchu apod.

Při stavebních pracích lze používat pouze stroje a zařízení, které svým provedením, konstrukcí a technickým stavem odpovídají předpisům bezpečnému používání. Stroje se mohou používat pouze k těm účelům, pro které jsou technicky určeny v souladu s technickými podmínkami stanovenými výrobcem a technickými normami. Zhotovitel stavebních prací je povinen seznámit obsluhu stroje s pokyny, které se týkají požadavků na bezpečnost práce a provozu, pokud nebyly vydány výrobcem. Návod výrobce k obsluze musí být vždy vydán v českém jazyce.

Seznam bezpečnostních norem, vyhlášek a zákonů, které se vztahují k činnosti provádění bednicích, armovacích a betonářských prací a které je nutno respektovat:

- Stavební zákon č. 183/2006 Sb.
- Zákon č. 251/2005 Sb., zákon O inspekci práce, v platném znění
- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce ve zněních pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb. O bezpečnosti práce a ochrany zdraví zaměstnanců, o požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, pracovní prostředky a zařízení, organizace práce, pracovní postupy a bezpečnostní značky, o dalších úkolech zadavatele stavby, jejího zhotovitele popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby a koordinátora BOZP na staveništi, v platném znění
- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění
- Zákon č. 309/2006 Sb. Požadavky bezpečnosti a zdraví při práci
- Zákon č. 133/1985 Sb. O požární ochraně
- Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech
- Nařízení vlády č. 591/2006 O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění Nařízení vlády č. 523/2002 Sb. a Nařízení vlády č. 441/2004
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, v platném znění
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí
- Vyhláška č. 50/1978 Sb. o odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
- Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby
- ČSN EN 206-1 Beton-část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda
- ČSN P ENV 10080 Ocel pro výztuž do betonu
- ČSN 73 2400 Provádění betonových konstrukcí
- ČSN EN 12350-2 Zkoušení čerstvého betonu - zkouška sednutím
- ČSN 73 2011 Nedestruktivní zkoušení betonových konstrukcí

- **Jakost je dána ČSN EN ISO 9000**

Bezpečnost práce během výstavby zajišťuje dodavatel stavby. Pro provádění prací na stavbě musí být dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády. Pracovníci na stavbě musí být s těmito předpisy prokazatelně seznámeni a proškoleni. Při nástupu budou všichni pracovníci proškoleni a přezkoušeni z požadavků bezpečnosti práce a riziky vznikajících při práci na staveništi. Za tuto činnost odpovídá stavbyvedoucí. Po úspěšném absolvování potvrdí účastníci svým podpisem seznámení a přezkoušení podpisem do knihy BOZP, která je uschována u stavbyvedoucího. Mimo jiné se musí pracovníci také řídit vnitropodnikovými předpisy. Dále musí být pracovníci vybaveni osobními ochrannými pomůckami a vhodnými pracovními nástroji v odpovídajícím technickém stavu. Kompletní plán bezpečnosti a ochrany zdraví bude zpracován samostatně v jiné příloze. Stavbyvedoucí denně také kontroluje a zapisuje skutečnost dodržování bezpečnosti práce při vybraných činnostech zapsáním do knihy BOZP, včetně nápravných opatření. Je oprávněn také udělovat finanční postihy za nedodržování požadavků na bezpečnost práce. Na stavbě budou také probíhat předem neohlášené kontroly dodržování bezpečnosti práce koordinátorem bezpečnosti práce, kterého ustanoví investor nebo stavební dozor. Koordinátor je oprávněn provádět vizuální prohlídky staveniště, pořizovat fotodokumentaci, udělovat finanční sankce za hrubě nebo opakovaně porušené bezpečnostní předpisy a podávat informace o zjištěných nedostatcích ostatním zúčastněným stranám výstavbového procesu. Zároveň vypisuje protokol, kde zjištěné nedostatky uvede a informuje o nich stavbyvedoucího, včetně termínu odstranění vzniklých neshod. Poté dojde k podpisu obou zúčastněných stran. Kopie se založí pro účely evidence a následné nápravy na stavbě. Za vhodné se považuje, aby se stavbyvedoucí účastnil společné kontroly staveniště nebo pracoviště s bezpečnostním technikem nebo koordinátorem BOZP.

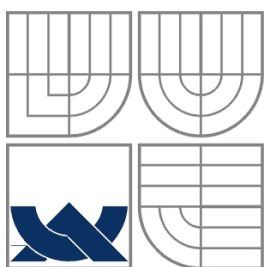
## 10. Vliv na životní prostředí a nakládání s odpady

Novostavba je vyprojektována tak, aby svým provozem i realizací nezatěžovala životní prostředí. Při realizaci bednicích, armovacích a betonářských prací však vznikají z hlediska Zákona č. 185/2001 a dle přílohy č.1 Vyhlášky Ministerstva pro životní prostředí 381/2001 Sb. ve znění Vyhlášky č. 503/2004 Sb. odpady číslo:

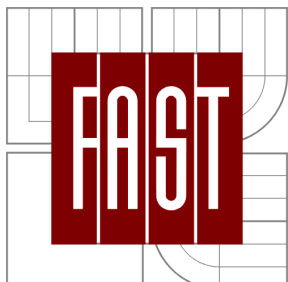
17 01 01 ..... beton  
17 02 01 ..... dřevo  
17 04 ..... kovy (ocel)

Zbytek betonu bude odvezen na recyklaci nebo jinak vhodně využít, případný kontaminovaný bude ekologicky uložen nebo zlikvidován. Kovový zbytkový materiál se také bude třídit na samostatnou skládku nebo nejlépe do samostatného kontejneru, který bude přistaven na stávající betonové komunikaci, stejně jako zbytky izolačních materiálů apod. Zbytky řeziva budou uloženy na místě, které určil stavbyvedoucí nebo mistr a budou odvezeny do spalovny nebo odvezeny a určeny k jinému účelu. Kontejnery je možno, v případě potřeby, umístit v těsné blízkosti objektu pro umožnění shozu odpadu odpadním krkem. Při kontaminaci zeminy pohonnými nebo jinými látkami z autodomíchávačů, autojeřábu nebo autočerpadel bude použita na neutralizaci směs sorbentu a následně dojde k jejímu odstranění. Pro zamezení úniku takovýchto látek budou k dispozici na stavbě úkapové kádě. Součástí zařízení staveniště bude i kontejner na směsný odpad, který bude pravidelně vyvážen. Plastové obaly budou tříděny do samostatných pytlů apod. Nezávadný odpad ze stavební suti může být využíván na dalších stavbách (zásypy, násypy apod.). Ostatní odpady vznikající při výstavbě budou tříděny a zneškodněny dle platných právních předpisů. Za likvidaci a nakládání s odpady, vznikajících při výstavbě je odpovědný hlavní dodavatel stavby.

*Vyhláška O odpadech v plném znění* - stavební odpad musí být ukládán do velkoobjemových kontejnerů. Stavební odpad musí být po celou dobu přistavení velkoobjemového kontejneru zajištěn proti nežádoucímu znehodnocení nebo úniku. Při kolaudaci bude prokázáno ukládání na řízenou skládku. Ke kolaudačnímu řízení investor nebo provozovatel objektu a hlavní dodavatel stavby doloží doklady o využití nebo zneškodnění veškerých vzniklých odpadů během celé výstavby.



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

## NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL HRDLIČKA

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

## **1. Identifikační údaje**

### **1.1. Základní identifikační údaje**

**Název stavby:** Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín

**Investor:** Zlínský kraj, Tř. T. Bati 21, 760 90 Zlín  
IČ: 70891320, DIČ: CZ27688402

**Zastoupený ve věcech smluvních:** Libor Lukáš – hejtman Zlínského kraje  
**ve věcech technických:** Ing. Milan Hudec – vedoucí odboru investic

**Místo stavby:** Lazy 3695, 760 01 Zlín  
katastrální území Zlín, parc. č. 842/1, 4896

**Účel stavby:** školní a ubytovací zařízení

**Dělení stavby na objekty:** SO 101 Dětský domov  
SO 201 Přípojka vody  
SO 301 Přípojka kanalizace  
SO 401 Zpevněné plochy  
SO 501 Terénní úpravy  
SO 601 Příprava území  
SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu

**Oprávněný zpracovatel dokumentace:** KB Projekt s.r.o.; Lešetín I/659, 760 01 Zlín  
IČ: 25507893, DIČ: CZ25507893

**Vedoucí projektant:** Ing. Zdeněk Kubíček, jednatel společnosti, autorizovaný inženýr  
v oboru Pozemní stavby č. 1300580

## 1.2. Údaje o místě stavby

<b>Způsob dosavadního využití areálu:</b>	<i>nádvoří, sportoviště a rekreační plocha</i>
<b>Sněhová oblast:</b>	II.
<b>Větrová oblast :</b>	II.
<b>Teplotní oblast :</b>	-12°C

## 1.3. Popis staveniště

Staveniště se nachází jižně ve stoupání od stávajícího objektu Speciální základní škola v uzavřeném školním a výchovném areálu, v místní čtvrti Lazy. Dále se v těsné blízkosti realizované novostavby nachází dětské hřiště, na které navazují stávající zpevněné pochozí plochy v kombinaci se zatravněným terénem a stromy. Při nejjižnější straně za stávající panelovou komunikací se nachází strmější svah, který přechází v les. Východní a západní strana směrem od staveniště je tvořena obytnými řadovými dvoupodlažními rodinnými domy a objektem Okresní veterinární správy. Parcela je tedy mírně svažité s přístupem z místní stávající jednosměrné panelové komunikace s 1.NP navrženým tak, aby přístup do objektu byl z úrovně přilehlé nově prováděné komunikace. V zájmovém území byl proveden inženýrsko-geologický průzkum vrtnou soupravou, ze které se odebíraly vzorky a dynamickou penetrační soupravou.

Podloží do 0,1 m bylo určeno jako humózní hlína, do 0,5 m jako šterkovitý písek, který přechází do písčité hlíny. Do 3,5 m se nachází jílovitopísčítá hlína, která dále přechází v jíly. Výkopové práce budou prováděny tedy v zeminách 3. a 4. třídy těžitelnosti. Předpokládaná únosnost základové půdy je 175 kPa se započítáním vlivu sklonu svahu. Pozemek spadá, dle odběru půdního vzduchu, do nízkého radonového indexu, a proto nevyžaduje zvláštní opatření proti pronikání radonu z podloží. Podzemní voda nebyla sondami naražena. Staveniště se nenachází v zátopovém území ani v památkové zóně města Zlína či chráněné krajinné oblasti. Stavba nevyžaduje přeložky inženýrských sítí.

#### **1.4. Popis stavby**

V rámci celé projektové dokumentace obsahuje stavební dílo stavební objekty SO 101 Dětský domov, SO 201 Přípojka vody, SO 301 Přípojka kanalizace, SO 401 Zpevněné plochy, SO 501 Terénní úpravy, SO 601 Příprava území a SO 701 Přípojka nízkotlakého plynovodu. Hlavní stavební objekt SO101 je navržen jako zděná budova s dvěma nadzemními podlažími a s částečným podsklepením ve střední části s podélnou osou ve směru východ-západ, kde přístup do objektu je navržen tak, aby byl možný z přilehlých komunikací. Půdorysně dosahuje rozměrů cca 13,0 x 36,5 m. Založení objektu je realizováno jako plošné v kombinaci pasů a patek ze železobetonu. Architektonicky a výškově budova navazuje na okolní zástavbu s navrženou jednoplášťovou plochou střechou. Při severní fasádě objektu vystupuje z půdorysu prostor schodiště, který je tak výrazněji ztvárněn. Ve 2. nadzemním podlaží je navržena terasa, která se nachází nad hlavním vstupem do objektu a je podepřena dvojicí kruhových sloupů. U hlavního vstupu se bude také nacházet přízemní terasa.

#### **1.5. Způsob výstavby**

Jako první budou provedeny přípravné práce, které zahrnují případné sečení vysoké trávy nebo jiného porostu a vykácení nutně překážejících stromů, zřízení vedení elektrické energie a vody pro účely staveniště. Podle dokumentu ZOV se na staveništi dále zrealizuje odhumusování části povrchu v místech, kde bude vytvořeny dočasné panelové plochy, a to pro účely uložení stavebních buněk a uskladnění stavebních materiálů. Jako podklad bude zrealizován hutněný násyp 15 cm kamenné frakce 0-63. Další stavební činností bude sejmutí ornice v tloušťce 10 cm a její přesun na dočasnou skládku na staveništi při východní hranici k pozdějšímu využití v podobě terénních a sadových úprav. Po této činnosti se přistoupí k výkopu hlavní stavební jámy na úroveň -3,670 (zabezpečená svahováním 1 : 0,25 ( $\text{tg } \alpha = \text{hloubka/šířka}$ )) podsklepené části budovy s vytvořením bezpečných sjezdů a následným rozšířením dna kvůli stupňovaným základovým pasům. Poté se vytvoří na ploše základů podsklepené budovy lože 200 mm zhutněného šterkopísku, 50 mm podkladního betonu a základové pasy, které jsou navrženy jako železobetonové z betonu C16/20 s ocelovou výztuží 10 505 (R). Veškeré ŽB konstrukce budou obedněny ze systémového bednění s výjimkou schodiště (tradiční dřevěné bednění) a 2 ŽB sloupů, na které bude použito papírové



jednorázové bednění. Uloženou betonovou směs je nutno řádně zhutňovat, aby byly uvolněny vzduchové mezery a zajistily se tak kvalitní vlastnosti provedené konstrukce a během zrání je dostatečně ošetřovat (mlžení vodou, chránění proti slunečním paprskům apod.). S prováděním zemních prací a základových konstrukcí je spjato osazení ležaté kanalizace do pískového lože. K základovým pasům se vloží na geotextilii drenáž a obsype se kačírkiem. Následně se provede hutněný zásyp, podkladní beton (po ležaté kanalizaci) a na něj kari sítěmi (100 x 100 x 6 mm) vyztužená podkladní betonová deska a vyzdí se, na předem izolovaný povrch, suterénní zdivo ze systému Porotherm 40 P+D s následným nanesením lepidlového tmelu a penetračního nátěru pro vytáhnutí asphaltové hydroizolace na tyto stěny. Poté se speciální montážní pěnou nalepí extrudovaný polystyren tl. 50 mm jako tepelný izolant a ochrana hydroizolace a na něj se přiloží nopová fólie nebo geotextilie. Podkladní beton a podbetonování ŽB patek pod dvojicí sloupů se provede rovněž v této fázi výstavby při dosažení požadované úrovně zpětného zásypu. ŽB patky pro sloupy budou provedeny ze směsi C20/25. Stupňované základové pasy se budou provádět tak, že se po jednotlivých krocích vytvoří zhutněný násyp a zásyp z výkopové zeminy, nebo případně v kombinaci s recyklátem pro zlepšení mechanických vlastností, s následným 200 mm zhutněným ložem šterkopísku, na který se zrealizuje proveditelná část podkladního betonu a základového pasu. S rostoucím postupem základových pasů se zároveň průběžně dosypává a hutní prostor dříve vyhloubené stavební jámy výkopovou zeminou nebo dováženým recyklátem s dostatečně ponechaným časovým intervalem, aby nedocházelo k nepříznivému namáhání nově vzniklých betonových konstrukcí. Zbývající základové pasy, které nezasahovaly svou základovou spárou do hlavní stavební jámy, budou vyhloubeny dodatečně z úrovně skutečného stávajícího terénu s rozšířením minimálně 1 m na každou stranu z důvodů realizace bednění. Po provedení všech základových konstrukcí 1.NP se přistoupí k realizaci plošného podkladního betonu. Zároveň se však ještě zrealizuje bednění stropní konstrukce nad 1.PP a schodiště, naváže se výztuž obou konstrukcí a provede se betonáž, nejprve schodiště a poté stropu. Poté se začnou vyzdívát nosné konstrukce 1.NP (na provedený asphaltový hydroizolační pás), naváže se výztuž ŽB monolitických sloupů a osadí se speciální papírové bednění. Postup realizace stropní konstrukce nad 1. a 2.NP je totožný s realizací stropu nad suterénem s rozdílem zahájení betonáže od deskového stropu.

Následně se začnou realizovat zděné příčky, dojde k osazení okenních a vstupních výplní otvorů, provedení přípojek, zateplení fasády s omítkou, střešní plášť, rozvody vody, vytápění, elektro, VZT, hrubé omítky, hrubé podlahy, obklady, čisté omítky a podlahy atd. až po závěrečné terénní úpravy a dokončovací práce dle časového harmonogramu výstavby.

## **2. Dopravní možnosti a napojení na staveniště**

Výchozím orientačním bodem je krajské město Zlín. Přístup a příjezd ke staveništi je možný po zpevněných obousměrných asfaltových pozemních komunikacích městského charakteru odbočením z ulice Štefánikova na ulici Hluboká a dále na ulici Prlovská a Lazy V, která jsou vedeny ve stoupání. Přímo na staveniště je možno se dostat po stávající betonové komunikaci levým odbočením z ulice Lazy V. Dle technických parametrů navržených strojů lze usoudit, že pouze nákladní automobily jsou schopny se na staveniště dopravit po vlastním podvozku. Všechny ostatní mechanismy budou dopraveny těžkou přepravní technikou dodavatele stavebních strojů. Při odjezdu stavebních strojů a automobilů ze staveniště musí být všechny tyto subjekty řádně očištěny, aby nedocházelo ke znečištění veřejných pozemních komunikací (z důvodu stísněných rozměrů staveniště nelze umístit čistící linku). Pokud k tomu dojde, je nutno zajistit okamžitou nápravu. Z toho vyplývá, že např. výkopové práce s následným odvozem výkopku nebudou prováděny za deštivých nebo podobně nepříznivých povětrnostních podmínek.

### **2.1. Vzdálenosti významnějších orientačních bodů od staveniště**

- ➔ Otrokovice – 12 km
- ➔ Fryšták – 9 km
- ➔ Vizovice – 14 km
- ➔ Uherský Brod – 30 km

Vzdálenost od sjezdu v centru Zlína, z ulice Štefánikova na ulici Hluboká, Prlovská a Lazy V, přímo na staveniště dosahuje cca 1 km.

Obr. Výřez z mapy



Obr. Detailní výřez z mapy



### 3. Návrh strojní sestavy – ZEMNÍ PRÁCE

#### 3.1. Stručný popis

Stroje pro zemní práce (sejmutí ornice, výkopy, zásypy), včetně odborné obsluhy a dopravy na staveniště, poskytne stavební společnost Phoenix-Zeppelin spol. s r.o..

Pro účely zhutnění zpětných zásypů a potřebných násypů je potřeba zajistit strojní mechanizaci v podobě hutnicí desky, hutnicího válce a hutnicího pěchu, kterými společnost rovněž disponuje. Převážná vzdálenost mezi půjčovnou a staveništěm dosahuje zhruba 12ti km. Jednotlivé navržené stroje budou použity dle daného postupu výstavby, časového plánu, okamžité potřeby, schémat a návazností prací.

*Adresa společnosti:* Zlín, Kvítkovická 1623, 763 61  
*Kontakt:* Pavel Chlachula  
mobil: 724 326 000  
telefon: 577 101 595  
email: [Pavel.Chlachula@p-z.cz](mailto:Pavel.Chlachula@p-z.cz)

*Společnost Phoenix-Zeppelin byla vybrána pro zemní práce na základě požadavků hlavního zhotovitele stavby. Rozhodující byly předchozí zkušenosti se společností, smluvní cena za poskytnuté služby, navazující reference a schopnost zajistit veškeré potřebné stroje v odpovídající technické kvalitě i s odbornou obsluhou.*

Odvoz výkopové zeminy na skládku Suchý Důl, která je vzdálena cca 6 km od staveniště, bude proveden za pomoci nákladních automobilů Tatra 815 S3 6x6, které zajistí společnost Miroslav Prachař Doprava a Mechanizace s.r.o.. Vzdálenost mezi sídlem společnosti a stavenišťem se pohybuje okolo 8 km. Optimální varianta při uvažování doby nakládky výkopovou zeminou jednoho nákladního automobilu 15 minut, cesty na skládku a zpět za 40 minut, je vhodné využít sestavu 3 těchto nákladních automobilů-sklápěčů. Při přesunu ornice postačí 1 nákladní automobil.

*Tab. Část cyklu přepravních časů výkopku mezi stavenišťem a řízenou skládkou*

<b>Tatra 815 S3 6x6</b>	Čas naložení [min]	Čas 1. návratu [v min]	Doba 2.naložení [v min]	Čas 2. návratu [v min]
1. nákladní automobil	0-15	55	55-70	110
2. nákladní automobil	15-30	70	70-85	125
3. nákladní automobil	30-45	85	85-100	140

Předpokládaný objem výkopku určeného k odvozu na skládku je 1100 m<sup>3</sup> (KN=1,2).

Z toho vyplývá, že každý nákladní automobil odjede minimálně 36 jízd.

*Adresa společnosti:* Bohuslavice u Zlína, 763 51  
*Kontakt:* mobil: 602 579 440  
724 330 133  
email: [autoprachar@seznam.cz](mailto:autoprachar@seznam.cz)

*Společnost Miroslav Prachař byla vybrána pro zemní práce na základě požadavků hlavního zhotovitele stavby. Rozhodující byly předchozí zkušenosti se společností a smluvní, předem dohodnutá cena za poskytnuté služby.*

Zároveň bude dodavatelem štěrkopísku pod podkladní beton (16/32) a pod zpevněné panelové plochy (32/63), případně recyklátu pro zpětné zásypy a písku pro podsypy a obsypy přípojek inženýrských sítí.

### **3.2. Seznam nasazených strojů pro etapu**

- 1) *Pásový dozer Caterpillar D6N*
- 2) *Kolový nakladač Caterpillar IT14G*
- 3) *Rypadlo – nakladač Caterpillar 434E2 (alternativní stroj ke kolovému nakladači)*
- 4) *Minirypadlo Caterpillar 301.8C*
- 5) *Pásové rypadlo Caterpillar 312C*
- 6) *Nákladní automobil Tatra 815 S3 6x6*

Další stroje, které souvisí se zemními pracemi:

- 7) *Kolový kompaktní smykem řízený nakladač Caterpillar 242B3*
- 8) *Vibrační deska Weber mt CR7*
- 9) *Vibrační pěch Weber mt SRV660*
- 10) *Vibrační válec Weber mt DVH655 E*

Veškeré technické informace o nasazených strojích jsou obsaženy v technických listech, které předloží dodavatel objednateli. V případě jakékoliv poruchy je nutno vždy kontaktovat dodavatele strojů.

Jako doplňkové ruční nářadí a pracovní pomůcky, které zajistí zhotovitel stavby z vlastních zdrojů, budou potřeba: *základní pracovní pomůcky (lopaty, rýče, krumpáče, kladiva apod.), stavební kolečka, čerpadlo a vodní hadice, měřicí metry a pásma, kolíky, nivelační přístroj a lať, reflexní páska proti zamezení pádu do odkrytých výkopů apod., reflexní sprej, vápno k vyznačení výkopů*

Jako pomůcky BOZP musí všechny oprávněně se pohybující osoby po staveništi používat: *pracovní rukavice, pracovní oděvy, obuv s pevnou podrážkou, stavební přilby, výstražné vesty*

### **3.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů**

Před zahájením prací je nutno mít kompletně vyřešeno zařízení staveniště, aby byl zajištěn bezproblémový průběh všech prací. Při tvorbě zpevněných panelových ploch pro účely ZS se využije už také dozer pro sejmutí ornice a dopraví se ostatní stroje těžkou přepravní technikou dodavatele. Veškeré zemní práce smějí být prováděny pouze v souladu s předpisy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci (BOZP) dle aktuálních vyhlášek, zákonů a nařízeních vlády. Vhodnou dopravu navržených stavebních strojů zajistí Phoenix-Zeppelin s.r.o. Hlavní zemní práce budou zahájeny sejmutím ornice sestavou dozer – nakladač – nákladní automobil (sklápěč). Dozer se bude pohybovat po ploše určené k sejmutí ornice dle schématu pohybu stroje. V jeho těsné blízkosti se bude pohybovat nakladač, který bude ornici nakládat na nákladní automobil s korbou, který ji budou přemisťovat na mezideponii při východní straně staveniště pro pozdější využití. Ve větší blízkosti lze pro tuto činnost využít pouze dozer, případně v kombinaci s rypadlo-nakladačem. Alternativou je sestava dozer – rypadlonakladač – nákladní automobil (sklápěč). Tato možnost je výhodnější z důvodu, že rypadlonakladač má variabilnější využití při dalších pracech a může být na stavbě využíván k více činnostem než obyčejný nakladač (např. výkopy rýh a při osazení montážních vidlic i k přesunu materiálu po staveništi). Po sejmutí ornice bude dozer očištěn a odvezen zpět do půjčovny. Následně bude přistaveno pásové rypadlo a začne se realizovat výkop hlavní stavební jámy s průběžným tvořením svahování a bezpečných sjezdů. Vytěžená zemina bude z větší části nakládána na 3 nákladní automobily-sklápěče, které ji budou odvážet na řízenou skládku Suchý Důl.

Předpokládaný objem vyvezeného výkopku na skládku je 1100 m<sup>3</sup>. Pro řidiče nákladních automobilů existuje povinnost dbát na čistotu dopravních prostředků před vyjetím na veřejné pozemní komunikace. Pokud dojde ke znečištění pozemní komunikace, je zhotovitel povinen zajistit v co nejbližší době nápravu této skutečnosti. V okamžiku těžby a ponechání zbývající části na zpětné zásypy se využije 1 nákladní automobil-sklápěč, který bude výkopek přesouvat na mezideponii na staveništi dle výkresu zařízení staveniště při východní hranici staveniště. Po každé etapě procesu odbednění základových konstrukcí základových pasů se začne realizovat zásyp zeminou v prostoru mezi základy s následným hutněním vibrační deskou a pěchy po vrstvách dle příslušné normy. Pro hutnění menších ploch a zásypů přípojek bude k dispozici vibrační pěch. K využití bude k dispozici ještě možno zapůjčit vibrační válec v případě potřeby. S realizováním těchto prací je možno využít opět 1 nákladní automobil, který bude zeminu přemísťovat k místu zásypů a pásové rypadlo ji bude vhodně rozprostírat. Tato činnost bude doplňována kolovým smykem řízeným nakladačem a pracovní četou, která bude mít na starosti zhutnění těchto zásypů dle normových požadavků. Stupeň zhutnění je možno zkontrolovat povoláním geologa, který provede dynamickou zkoušku zhutnění a vystaví o tomto měření protokol, který může být vyžadován technickým dozorem investora. Nad zhutněnou zeminou se jako další vrstva bude nacházet zhutněný šterkopísek, který opět rozveze a rozprostře nakladač a kolový kompaktní smykem řízený nakladač, doplněný manuální činností pracovní čety. Další vrstva bude tvořena již podkladním betonem. Po provedení posledního záběru základových konstrukcí vycházející směrem od podsklepené části a dokončení zásypových a hutnicích prací se začnou realizovat dostatečně rozšířené rýhy pro zbývající základové pasy rypadlonakladačem, které jsou navrženy v menší hloubce založení. Pro výkopy a zásypy přípojek vody, nízkotlakého plynovodu a kanalizace se může vhodně využít minirypadlo v kombinaci s pracovní četou, která provádí začišťování a odkopy v místech, kde se stroj nemůže z bezpečnostních důvodů dostat (v prudkém svahu, stísněné podmínky apod.). Po skončení činností jednotlivých strojů pro konkrétní zemní práce budou tyto stroje co nejdříve očištěny a vráceny zpět do půjčovny, která si zajistí jejich zpětný přesun pomocí těžké techniky. Časové využití strojů vychází z časového plánu výstavby, případně z okamžité nutné potřeby.

#### 4. Příloha 1

##### 4.1. Pásový dozer

##### Caterpillar D6N



*Obr. Caterpillar D6N*

*Tab. Základní technické parametry*

<b>Výkon motoru</b>	112 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	17,0 t
<b>Objem radlice</b>	3,2 m <sup>3</sup>
<b>Šířka radlice</b>	3272 mm

##### 4.2. Kolový nakladač Caterpillar IT14G



*Obr. Kolový nakladač Caterpillar IT14G*

*Tab. Základní technické parametry*

<b>Výkon motoru</b>	72 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	7,9 t
<b>Objem lopaty</b>	1,4 m <sup>3</sup>
<b>Statický klopný moment</b>	4855 kg



#### 4.3. Rypadlo-nakladač Caterpillar 434E2 (Alternativní stavební stroj místo nakladače)

*Obr. Rypadlo-nakladač Caterpillar 434E2*



*Tab. Základní technické parametry*

<b>Výkon motoru</b>	74,5 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	8,3 t
<b>Objem lopaty - nakladač</b>	1,15 m <sup>3</sup>
<b>Objem lopaty - rypadlo</b>	0,29 m <sup>3</sup>
<b>Max. hloubkový dosah</b>	6 m
<b>Max. dosah</b>	6,7 m

#### 4.4. Minirypadlo Caterpillar 301.8C



*Obr. Minirypadlo Caterpillar 301.8C*

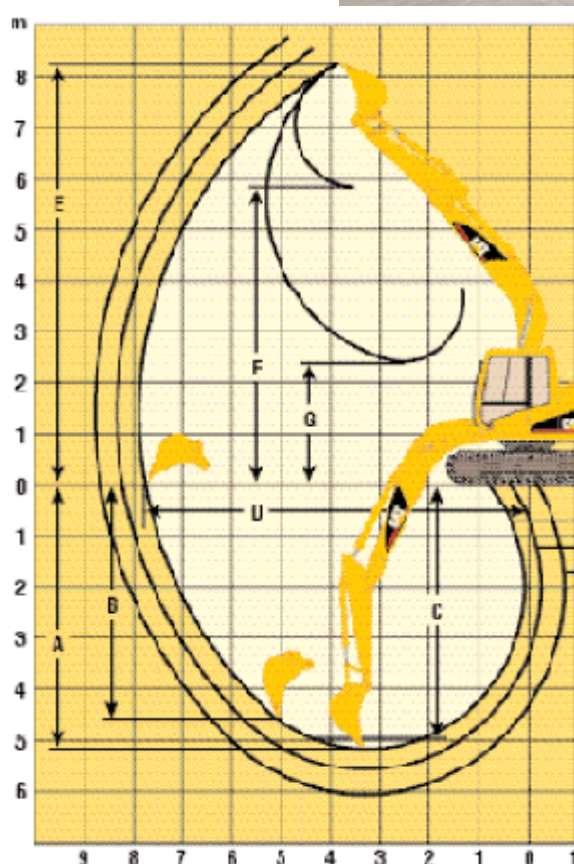
Tab. Základní technické parametry

<b>Výkon motoru</b>	13,5 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	1,785 t
<b>Objem lopaty</b>	0,03 – 0,06 m <sup>3</sup>
<b>Max. hloubkový dosah</b>	2,3 m
<b>Max. dosah</b>	3,8 m

#### 4.5. Pásové rypadlo Caterpillar 312C



Obr. Pásové rypadlo Caterpillar 312C



Tab. Základní technické parametry

<b>Výkon motoru</b>	67 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	13,5 t
<b>Objem lopaty</b>	0,75 m <sup>3</sup>
<b>Max. hloubkový dosah</b>	6,1 m
<b>Max. dosah</b>	8,6 m

Obr. Pracovní schéma rypadla

#### 4.6. Nákladní automobil TATRA 815 S3 6x6

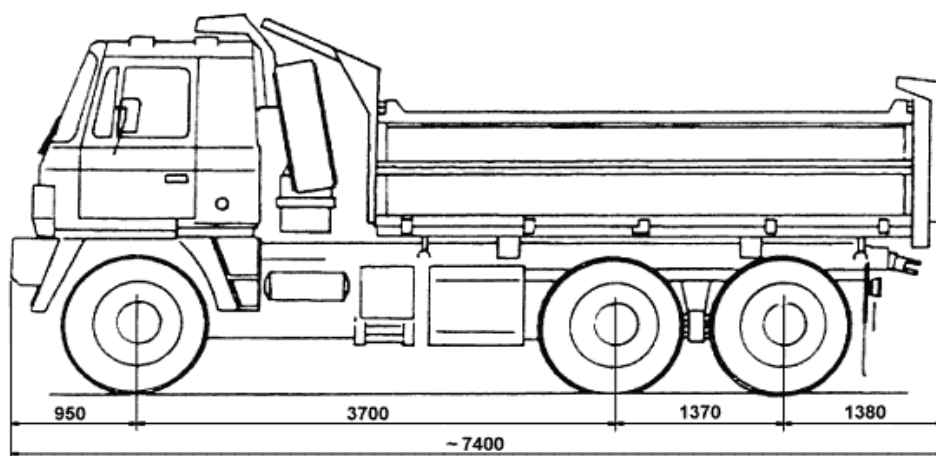


Obr. Nákladní automobil TATRA 815 S3 6x6

Tab. Parametry nákladního automobilu TATRA 815 S3 6x6

<b>Pohotovostní hmotnost</b>	11 300 kg
<b>Užitečná hmotnost</b>	10 700 kg
<b>Celková hmotnost vozidla</b>	22 000 kg
<b>Maximální hmotnost přívěsu</b>	18 000 kg
<b>Objem korby</b>	10 m <sup>3</sup>
<b>Typ motoru</b>	T-3-929-11
<b>Převodovka</b>	manuální
<b>Počet válců</b>	10
<b>Vrtání x zdvih</b>	120 x 140 mm
<b>Chlazení motoru</b>	vzduchem
<b>Zdvihový objem motoru</b>	15 825 cm <sup>3</sup>
<b>Největší výkon motoru</b>	208/2 200 kW/min-1
<b>Základní spotřeba paliva</b>	32,5 l/100km
<b>Maximální rychlost</b>	80 km/hod
<b>Šířka vozidla</b>	2600 mm
<b>Výška vozidla</b>	3700 mm

*Obr. Parametry nákladního automobilu TATRA 815 S3 6x6*



#### 4.7. Kolový kompaktní smykem řízený nakladač Caterpillar 242B3

*Obr. Kolový kompaktní smykem řízený nakladač Caterpillar 242B3*



*Tab. Základní technické parametry*

<b>Výkon motoru</b>	53 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	3179 kg
<b>Objem lopaty</b>	0,43 m <sup>3</sup>
<b>Statický klopňý moment</b>	2000 kg

#### 4.8. Vibrační deska Weber mt CR7



Obr. Vibrační deska Weber mt CR7

Tab. Základní technické parametry

<b>Hutnící síla</b>	50 kN
<b>Provozní hmotnost</b>	416 kg
<b>Pracovní šířka</b>	65/45/70 cm
<b>Typ motoru</b>	Diesel

#### 4.9. Vibrační pěch Weber mt SRV660



Obr. Vibrační pěch Weber mt SRV660

Tab. Základní technické parametry

<b>Výkon</b>	2,6 kW
<b>Provozní hmotnost</b>	75 kg
<b>Šířka pěchu</b>	280 mm
<b>Hutnící efekt</b>	50-70 cm
<b>Palivo</b>	Natural 95

#### 4.10. Vibrační válec Weber mt DVH655E

Tab. Základní technické parametry

<b>Hutnicí síla</b>	21 kN
<b>Provozní hmotnost</b>	732 kg
<b>Výkon</b>	7,3 kW
<b>Pracovní šířka</b>	650 mm
<b>Typ motoru</b>	Diesel



Obr. Vibrační válec Weber mtDVH655E

**Veškeré kompletní technické informace všech navržených strojů jsou uvedeny v technických listech výrobce, které předloží půjčovna objednateli.**

## 5. Návrh strojní sestavy – 2. technologická etapa – ZÁKLADOVÉ A OSTATNÍ BETONOVÉ KONSTRUKCE

### 5.1. Stručný popis

Novostavba bude plošně založena v podobě ŽB základových pasů a 2 základových ŽB patek pod ŽB sloupy na předem vytvořené podkladní betony. Betonová směs pasů je navržena pevnostní třídy C16/20, beton patek a sloupů C20/25. Výztuž je navržena třídy 10 505 (R). Na základové pasy navazují kari sítěmi KH30 vyztužené plošné podkladní betony. Hydroizolace spodní stavby je navržena v podobě natavitelných asfaltových pásů typu S tl. 3,5 mm.

Jako dodavatel betonové směsi byla vybrána společnost TAŠ STAPPA a.s., s pobočkou výrobní ve Zlíně-Rybníkách v průmyslovém areálu Svit, která je vzdálená od staveniště cca 2,5 km. Betonárna disponuje ověřeným hodinovým výkonem 90 m<sup>3</sup> a je zároveň vybavena zařízením pro ohřev záměsové vody při betonáži v zimním období. Betonárna je vybavena i recyklačním zařízením. Tento dodavatel doloží doklad o jakosti čerstvé betonové směsi – Prohlášení o shodě dle Zákona č. 22/1997 Sb. a návazného Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. v platném znění na základě certifikátů na příslušné třídy betonu.

Výrobce musí mít zaveden a udržovat systém managementu jakosti pro výrobu betonu dle normy ČSN EN ISO 9001:2001. Tato informace je uvedena přímo na dodacím listu (více viz technologický předpis). Největší jednorázový požadovaný objem betonové směsi se uvažuje při betonáži stropní konstrukce (cca 85 m<sup>3</sup>). Při uvažování nasazení 3 autodomíchávačů, které budou doplněny činností 1 autočerpadla se uvažuje časové rozdělení dle tabulky níže. Při všech betonážích je potřeba se předem domluvit s dispečerem betonárny o současných možnostech betonáže. Časový rozdíl mezi výjezdy 2 autodomíchávačů na stejnou stavbu dosahuje většinou 15 až 20 minut.

*Tab. Část cyklu dopravy betonové směsi autodomíchávačem o objemu 8 m<sup>3</sup> při betonáži stropní konstrukce*

8 m <sup>3</sup>	Čas naložení [min]	Čas dojezdu na staveniště [v min]	Čas vyprázdnění [v min]	Čas návratu na betonárnu-čas výjezdu[v min]	Čas 2. dojezdu na staveniště [v min]
1.	0	10-15	15-30	45-65	75-80
2.	20	30-35	35-50	65-85	95-100
3.	40	50-55	55-70	85-105	115-120

*Adresa:* Areál Svit - Rybníky, Zlín - Prštne

*Kontakt:* tel: 577 523 229

fax: 577 523 235

e-mail: [info@tas-stappa.cz](mailto:info@tas-stappa.cz)

Dispečer: Zdeňka Tkáčková – 577 523 229, 603 152 512

Technolog: Ing. Jiří Voves – 543 217 372, 608 713 277

*Společnost TAŠ STAPPA je odborná společnost s tradicí výroby betonových směsí. Pro výběr byly rozhodující reference, cena a velmi výhodná dopravní dostupnost z betonárny na staveniště a dostatečný hodinový výrobní výkon.*

Před plánovaným zahájením betonáže je velice důležité se předem domluvit s betonárnou, aby byla zajištěna vyhrazená potřebná kubatura betonové směsi pro danou stavbu a také autočerpadlo s požadovaným dosahem (v případě potřeby).

## **5.2. Seznam nasazených strojů pro etapu**

- 1) *Autodomíchávač o objemu 7, 8 nebo 9 m<sup>3</sup>*
- 2) *Autočerpadlo s délkovým dosahem 34 m*
- 3) *2x Ponorný vibrátor WEBER IVUR 50*
- 4) *2x Vibrační lišta Enar Tornado R (3m)*

Jako doplňkové ruční nářadí a pracovní pomůcky, které zajistí zhotovitel stavby z vlastních zdrojů, budou potřeba: *lopaty, krumpáče, smetáky, kladiva, vázací kleště, stříhačky, pákové kleště, vázací dráty, distanční podložky, nivelační přístroj a latě, žebříky a štafle, lešení, odbedňovací přípravky, Schmidtův tvrdoměr, elektrické bubnové prodlužovačky, štětce, válečky, vodní hadice, uhlazovače betonu, vodováhy, plynová bomba pro izolovací práce*

Jako pomůcky BOZP musí všechny oprávněně se pohybující osoby po staveništi používat: *pracovní rukavice, pracovní oděvy, obuv s pevnou podrážkou, stavební přilby, výstražné vesty*

## **5.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů**

Po dokončení výkopových prací jednotlivých záběrů se přistoupí k vytvoření zhutněného šterkopískového podkladu a ochrany základové spáry 50 mm vrstvou betonu ze směsi C 8/10, který bude mít také funkci podkladu výztuže na distančních podložkách. Poté se přistoupí k vytvoření jednostranného, vhodně ukotveného, stabilizovaného a separačními prostředky ošetřeného bednění. Dále se začne vyvazovat řádně očištěná výztuž a příklopí se druhá strana bednění, včetně stáhnutí. Následuje betonáž pomocí autodomíchávače nebo i autočerpadla, které bude konstrukce zásobovat čerstvým betonem. Ukládaný beton je nutno zhutňovat ponorným vibrátorem, aby došlo k uvolnění vzduchových mezer. Doba pro odbednění základových konstrukcí bude stanovena v časovém úseku 2 dnů. Tento úsek bude potřeba prodloužit v případě velmi teplého počasí. Betonové konstrukce je nutno chránit proti slunečnímu záření vhodným zakrytím, mlžením vodou, pro postupné odpařování hydratačního tepla a tím zamezení vzniku trhlinek a snižování výsledné pevnosti. Po odbednění se zrealizují zpětné hutněné zásypy výkopovou zeminou, případně i dovezeným recyklátem pro zlepšení



mechanických vlastností. Následuje tvorba šterkopískového podkladu, podkladního betonu a vyztužené betonové desky suterénu s následným vyzdění suterénních stěn, natavení svislé hydroizolace, přiložení styroduru a nopové fólie. Po dokončení suterénních stěn se začnou realizovat zpětné zásypy zeminou, případně i recyklátem.

Je však nutno uvažovat časový úsek 5 dnů, kdy by neměly být betonové konstrukce ohroženy vibracemi a mechanickým namáháním z hutnění. Tímto dojde ke zvýšení úrovně terénu stavební jámy a umožnění tvorby dalšího záběru železobetonových základových pasů, které budou podepřeny např. dřevěnými hranoly, které budou vynášeny roksory navrtanými do již vytvořené betonové konstrukce. Způsob betonáže a vibrování ukládaného betonu zůstává nezměněn. Změna nastane v okamžiku, kdy lze betonáž provádět z nově vzniklé úrovně dosypaného terénu. V tomto případě lze využít pouze autodomíchávače, pokud budou mít umožněn příjezd k nově vznikající konstrukci na cca max 2 m. Obecně lze tento postup využít i v předchozích záběrech na dně stavební jámy. Je však nutno zabezpečit bezpečný sjezd a garantovat případné očištění vozidla, aby neznečistovalo pozemní komunikace. Po vytvoření základových pasů přecházejících směrem od podsklepené části, základových patek a zásypů se přistoupí k výkopu rozšířených rýh (alespoň 1 m na každou stranu) pro ostatní základové pasy. Opět se provede zhutněný šterkopískový podklad, podkladní beton a vyvázání čisté výztuže a zaklopení bednění. Následuje betonáž autodomíchávači a vibrování. Další krok je opětovné odbednění po 2 dnech. Po vytvoření všech základových konstrukcí se přistoupí k realizaci 2 ŽB sloupů na předem provedené patky. Dojde opět ke svázání výztuže do koše, osazení a zakotvení papírového bednění. Betonuje se na jeden technologický záběr s průběžným hutněním po max. 60 cm. K této činnosti je nezbytné využít opět autočerpadlo. K betonáži plošného podkladního betonu je možno využít poté opět pouze autodomíchávače a uhlazovače betonu. Obecně lze využít pro menší objemy betonáže bádii a autojeřáb. Po vyzdění nosných konstrukcí, vytvoření stropního bednění, nanesení výšek a svázání výztuže se začne realizovat betonáž stropu a schodiště s využitím sestavy autodomíchačů a autočerpadla. Beton se zhutňuje pomocí ponorných vibrátorů, vibračních lišt a uhlazuje se. Stejný postup se odehrává při realizaci stropní konstrukce navazujícího podlaží. Čerpadlo se také využije při tvorbě spádového liaporbetonu na stropu posledního nadzemního podlaží při realizaci jednoplášťové ploché střechy. Využití dopravních prostředků a ostatních

pomůcek pro betonáž se odvíjí dle časového harmonogramu stavby. Veškeré stavební stroje a výrobce betonové směsi byly navrženy s ohledem na objem prací, reference, dopravní vzdálenosti a na poměru cena/kvalita. Všechny betonářské a železářské práce se provádějí v souladu s platnými předpisy pro bezpečnost a ochranu zdraví při práci.

## 6. Příloha 2

### 6.1. Autodomíchávač

*Obr. Autodomíchávač  
o objemu 7, 8 nebo 9 m<sup>3</sup>*



*Tab. Základní technické parametry*

<b>Výkon motoru</b>	284 kW
<b>Hmotnost</b>	32 000 kg
<b>Délka</b>	9000 mm
<b>Šířka</b>	2500 mm
<b>Výška</b>	3780 mm

### 6.2. Autočerpadlo betonové směsi



*Obr. Autočerpadlo*

Tab. Základní technické parametry

<b>Výkon motoru</b>	275 kW
<b>Hmotnost</b>	27 500 kg
<b>Pohon</b>	6 x 6
<b>Šířka se zaparkováním</b>	6300 mm
<b>Dosah</b>	34 m

Rozměry autočerpadla jsou srovnatelné s autodomíchačem

### 6.3. Ponorný vibrátor Weber IVUR 50

Obr. Ponorný vibrátor Weber IVUR 50



Tab. Základní technické parametry

<b>Hmotnost</b>	16 kg
<b>Přívodní kabel</b>	10 m
<b>Délka</b>	5 m
<b>Efektivní průměr</b>	500 mm

### 6.4. Vibrační lišta Enar Tornado R (3m)



Tab. Základní technické parametry

<b>Hmotnost</b>	20 kg
<b>Objem nádrže</b>	0,5 l
<b>Palivo</b>	benzín
<b>Odstředivá síla</b>	150 kN
<b>Délka lišty</b>	3 m

## 6.5. Badie CT 99

Tab. Technické parametry

<b>Objem</b>	1 m <sup>3</sup>
<b>Výška</b>	1670 mm
<b>Průměr koše</b>	1250 mm
<b>Průměr rukávu</b>	200 mm
<b>Nosnost</b>	2200 kg
<b>Hmotnost</b>	215 kg



Obr. Badie CT 99

## 7. Návrh strojní sestavy – HRUBÁ VRCHNÍ STAVBA

### 7.1. Stručný popis

Pro hrubou stavbu se využije hlavně staveništní silo na suchou maltovou směs o objemu 18m<sup>3</sup> s průtokovou míchačkou D40, tlakové zařízení silomat Mai 4Silomobil pro dopravu směsi ze zásobníku do míchačky, stolní pila na řezání cihel a ostatní drobnější pracovní pomůcky. Součástí dodávky sila není standartně kabel a vodní hadice.

Ve fázi výstavby, kdy již nebude příliš ekonomické využívat staveništní silo, může být na stavbu dopravena mobilní míchačka Hasimat, která je určena pro míchání pytlovaných směsí.

Jako dodavatel staveništního sila a suché maltové směsi byla vybrána společnost Hasit s.r.o. se zastoupením pro Zlínský kraj.

*Kontakt:* Obchodní zástupce: Jaroslav Kaláč  
tel: 602 262 025  
email: [jaroslav.kalac@hasit.cz](mailto:jaroslav.kalac@hasit.cz)

*Společnost Hasit s.r.o. byla vybrána na základě dohodnuté smluvní ceny a referencí.*

Podmínky pro umístění staveništního sila:

- ✓ elektrická přípojka 380 V a třífázový jistič 25 A
- ✓ přípojka vody (3/4")
- ✓ příjezdová komunikace sjízdná pro těžké nákladní vozy
- ✓ zpevněná plocha pro osazení sila, a to minimálně o ploše 3 x 3 m

## 7.2. Seznam nasazených strojů pro etapu

1) *Staveništní silo D40 o objemu 18 m<sup>3</sup> s průtokovou míchačkou D40*

2) *Dopravní zařízení silomat Mai 4Silomobil*

3) *Stolní pila (univerzální) Bali-500 pro řezání cihel*

Jako doplňkové ruční nářadí a pracovní pomůcky bude potřeba: *plynová bomba k nahřívání asfaltové hydroizolace, paletový vozík, zednické lžíce a kladiva, zednická šňůra, nádoby na maltovou směs, stavební kolečka, tesařské kladiva, tesařská tužka, vodováhy, nivelační přístroj a lať, frézová pila, elektrická přímočará pila, smetáky*

## 7.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů

Po vytvoření stropní konstrukce nad 1.PP, podkladního betonu a položení hydroizolace pod budoucími nosnými stěnami se začnou také realizovat zděné konstrukce 1.NP

(silo bude k dispozici na staveništi od zahájení realizace zděných konstrukcí 1.PP).

Ze staveništního sila je dopravována suchá maltová směs do průtokové míchačky, míchá se zde se záměsovou vodou, která je zavedena k tomuto míchacímu centru.

Pila na případné řezání keramických prvků bude umístěna vždy na příslušném podlaží, kde se očekává její největší využití. Stejně tak je možno přesouvat míchačku pro potřeby zdění na konkrétních místech. Je však nutno zajistit přívod elektrické energie a vody. S vytvořením nosných konstrukcí příslušného podlaží se přistoupí k realizaci systémového bednění pro monolitickou železobetonovou stropní konstrukci. Položí se distanční podložky, vyváže se výztuž, nanesou se potřebné výšky a provede se betonáž se souběžným hutněním a uhlazováním na požadovanou rovinnost. Při tvorbě tohoto stropního bednění se zrealizuje tradiční bednění ztužujících věnců a monolitického schodiště, které se zabetonuje následně po stropní konstrukci. Tento postup se opakuje

i pro navazující podlaží. Odbednění se řídí normovými požadavky na pevnost betonu v konstrukci, kdy po odsouhlasení hlavním stavbyvedoucím se přistoupí k odbednění stropu příslušného podlaží. Je však nutno ponechat dostatečné množství stojek, aby nedošlo k porušení statické funkce. Betonové konstrukce také nesmí být vystaveny otřesům atd.. Kompletní odbednění je možno provést po 28 dnech. Na hotovou stropní konstrukci se po 4-5ti dnech dnech zraní a ošetřování začne vyzdívání následující podlaží. Palety s keramickým materiálem jsou rozmíst'ovány vždy tak, aby nevytvářely příliš velký bodový tlak. Silo se využije také při vyzdívání příček a v pozdější fázi výstavby i při omítání.

## 8. Příloha 3

### 8.1. Staveništní silo D40 s průtokovou míchačkou D40

*Obr. Staveništní silo D40*

*Tab. Technické parametry sila*

<b>Objem</b>	18 m <sup>3</sup>
<b>Výška</b>	6,5 m
<b>Půdorysná plocha</b>	3 x 3 m

*Tab. Technické parametry míchačky*

<b>Jmenovitý výkon</b>	4 kW
<b>Jištění</b>	16 A
<b>Přívod vody</b>	3/4"



### 8.2. Dopravní zařízení silomat Mai 4SILOMOBIL

*Obr. Dopravní zařízení silomat  
Mai 4Silomobil*



### 8.3. Stolní pila (univerzální) BALI-500 pro řezání cihel

Tab. Technické parametry míchačky

<b>Elektrické napájení</b>	400 V
<b>Hmotnost</b>	108 kg
<b>Max. délka rovného řezu</b>	75 cm
<b>Hloubka řezu</b>	200 mm
<b>Průměr kotouče</b>	500/25,4 mm
<b>Rozměry (bez nohou)</b>	121/72/144 cm



Obr. Stolní pila BALI-500

## 9. Návrh strojní sestavy – JEŘÁBNICKÉ PRÁCE

### 9.1. Stručný popis

Pro manipulaci s břemeny (staveništní panely, stavební buňky, výztuž, bednění, palety s keramickým materiálem, badie, doplňky bednění atd.) bude využit autojeřáb z důvodu omezeného prostoru staveniště a celkově menšího rozsahu řešené stavby.

Pro jeřábnické práce byla vybrána společnost Autojeřáby Miroslav Harsa, která bude provádět tyto činnosti autojeřábem Demag AC40.

*Adresa:* Šarovy, 760 00 Zlín

*Kontakt:* mob: 724 287 397

dispečink: 724 269 929

email: [zlin@autojerabyzlin.cz](mailto:zlin@autojerabyzlin.cz)

*Společnost Autojeřáby Miroslav Harsa byla vybrána na základě předem dohodnuté smluvní ceny a úspěšné spolupráce v minulosti.*

### 9.2. Seznam nasazených strojů pro etapu

1) Autojeřáb Demag AC40

### 9.3. Postup práce, nasazení a využití jednotlivých strojů

Autojeřáb Demag AC40 je navržen v závislosti na tíze a požadované vzdálenosti přesunu břemena (i s vlivem možných překážek). Jako nejbližší břemeno se může uvažovat přesun palet se zdícím materiálem pro výstupní prostor na střešní konstrukci. Jedná se o paletu o hmotnosti cca 1200 kg a požadované přepravní výšce 8,5 m s nejbližším místem, a to 24 m. V této fázi přípravy projektu se jedná také o nejtěžší břemeno, pro které známe konkrétní přepravní vzdálenosti, a proto je zvedací prostředek navržen a posouzen na tento prvek. Jiné přepravované předměty, pro které bude potřeba využít také autojeřáb se individuálně vždy posoudí dle grafu vyložení a únosnosti. Konkrétní časové nasazení se odvíjí od okamžitých požadavků, nebo s mírným časovým předstihem, kdy je nutno telefonicky si autojeřáb předobjednat.

### 9.4. Určení přibližných finančních nákladů na autojeřáb za 1 kalendářní měsíc

Tento finanční odhad je určen na období, kdy je největší předpoklad využití autojeřábu, a to při realizaci spodní, hrubé vrchní a zastřešení stavby. Uvažovaná doba využití je 3 dny v týdnu po 2 hodinách včetně časového intervalu pro zaparkování a odparkování.

Typ stroje	Demag AC40
Cena pronájmu včetně obsluhy	1200,- Kč/hod
Celkem hodin za měsíc	24
Celková cena za práci	$24 * 1200 = 28\ 800,-$ Kč
Cena za 1 km dojezdu	80,- Kč
Celkový počet kilometrů	24 km
Celkové náklady na dopravu (12x)	$80 * 24 * 12 = 23\ 040,-$ Kč
Cena celkem za autojeřáb	51 840,- Kč

Tab. Měsíční finanční náklady za autojeřáb

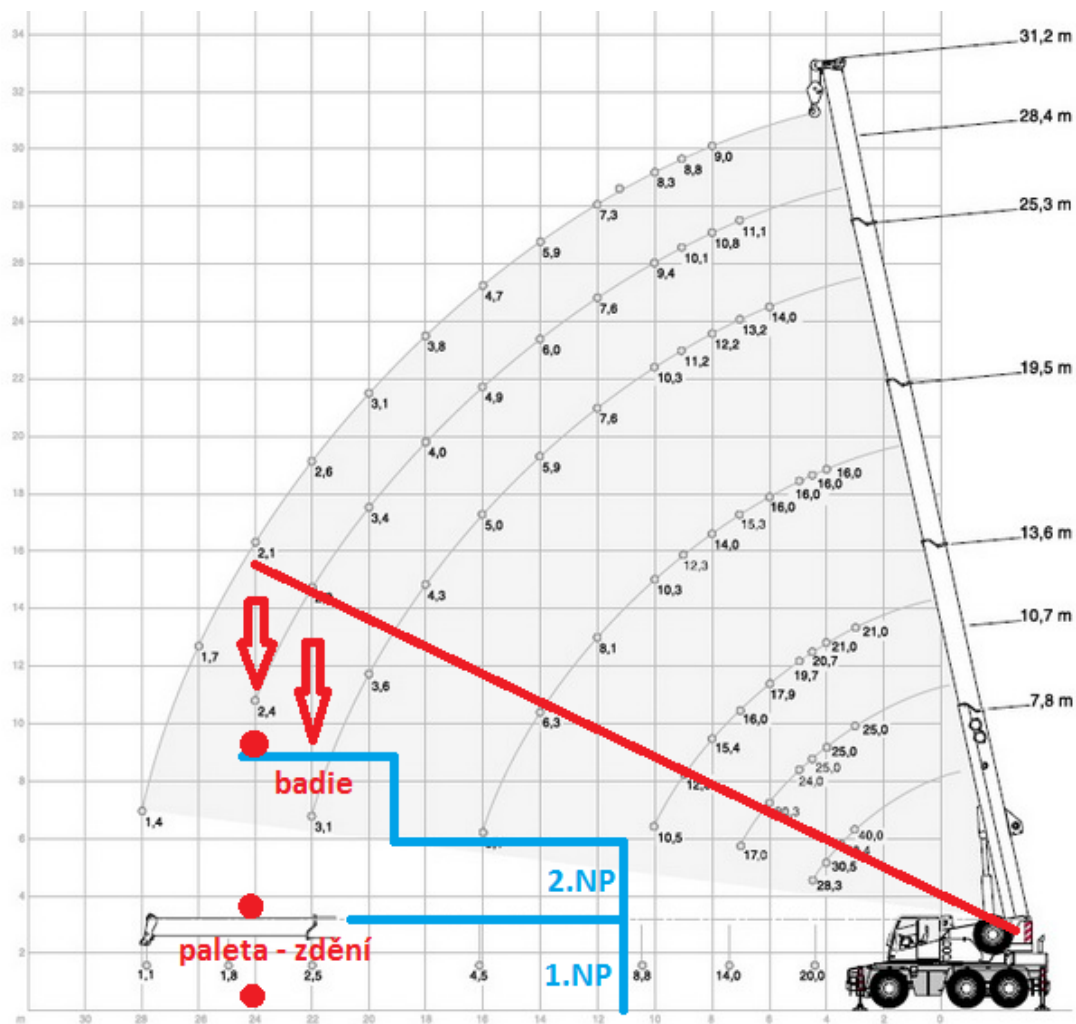
### 9.5. Posouzení autojeřábu

Přeprava palet se zdícím materiálem, ale i všechny ostatní přepravované prvky, se musí řídit níže uvedeným grafem. Je nutno mít na mysli, že každý autojeřáb má svůj vlastní graf nosnosti. Vzdálenost mezi autojeřábem, skládkou zdícího materiálu a požadovaným místem přesunu se pohybuje maximálně do 24 m. Výška zdvihu je závislá na rostoucí výšce novostavby a blízkosti autojeřábu k ní. Navržený autojeřáb pro tyto účely výstavby vyhovuje. Pro příklad je také posouzena betonáž pomocí badie.



## 10. Příloha 4

### 10.1. Autojeřáb Demag AC40

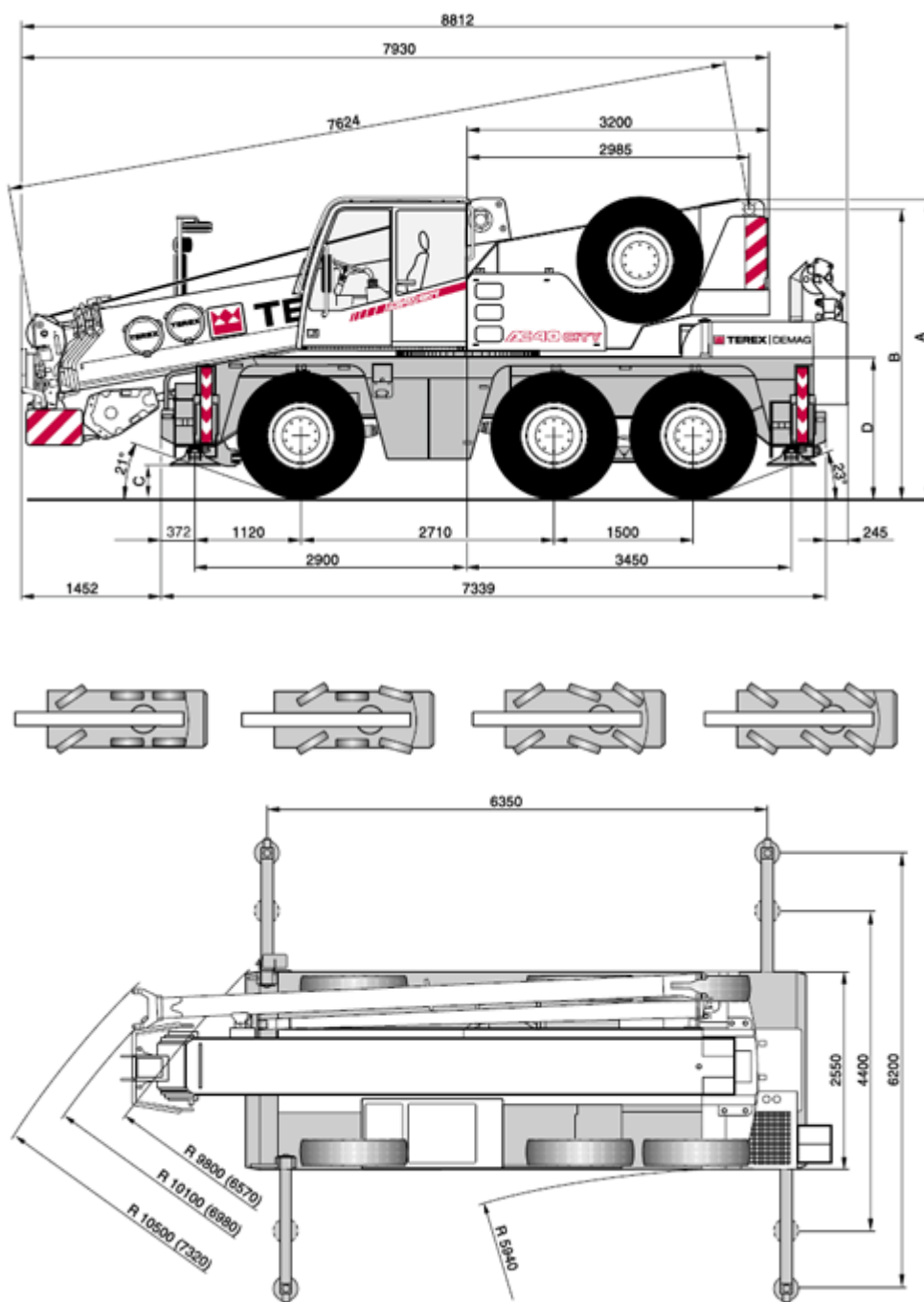


Obr. Graf vyložení a únosnosti autojeřábu Demag AC40

Při betonáži stropní konstrukce nad schodištěm bádii (hmotnost 2400 kg) lze dle grafu nosnosti uvažovat vyzdvižení do výšky cca 14 m na půdorysnou vzdálenost 22 m.

Tab. Parametry autojeřábu

<b>Maximální nosnost</b>	40t /3m
<b>Teleskopický výložník</b>	7,8 – 31,2 m
<b>Pohon kol a říditelnost</b>	6 x 6 x 6
<b>Provozní cestovní hmotnost</b>	32 t



Obr. Velikostní parametry autojeřábu Demag AC40

Rypadlo-nakladač nebo kolový smykem řízený nakladač, po osazení manipulačních vidlic, přepravuje za účelem usnadnění práce břemena k těsné blízkosti autojeřábu.

## **11. Bezpečnostní opatření**

Bezpečnost práce během výstavby zajišťuje dodavatel stavby. Pro provádění prací na stavbě musí být dodržovány veškeré platné bezpečnostní předpisy, vyhlášky a nařízení vlády. Zhotovitel je povinen proškolit obsluhu strojů i všechny ostatní pracovníky s plánem bezpečnosti a ochrany zdraví na staveništi včetně vznikajících rizik a jejich předcházení, dále s evakuačním plánem a požárně poplachovými směrnicemi. Tento úkon bude stvrzen podpisem do knihy BOZP, kterou má k dispozici stavbyvedoucí. Do knihy BOZP také stavbyvedoucí zaznamenává každý den kontrolu dodržování bezpečnosti práce na staveništi, včetně nápravných opatření a kontrolovaných osob nebo subdodavatelů. Zároveň budou stavbyvedoucím vyvěšeny na dobře viditelném místě všechny kontakty na vedoucí osoby a orgány v případě různých havárií, úrazů apod. (nejlépe vylepením ve voděodolném obalu u vstupu do stavební buňky vedení stavby). Na stavbě bude k dispozici lékárnička pro ošetření drobných poranění, které se vždy zaznamenávají do knihy evidence úrazů. Také musí poučit obsluhu o energetických sítích vedených staveništem a v jeho blízkosti. Tato činnost bude stvrzena podpisem obsluhy stroje na kopii výkresu stavební situace. Mimo jiné se musí pracovníci na staveništi také řídit vnitropodnikovými předpisy a dále musí být vybaveni vhodnými osobními ochrannými pomůckami. Ve spolupráci s investorem zajistí dodavatel stavby zamezení přístupu nepovolaných osob na staveniště a tím i k blízkosti stavebních strojů. Při stavebních pracech lze používat pouze stroje a zařízení, které svým provedením, konstrukcí a technickým stavem odpovídají předpisům bezpečnému používání. Návod výrobce k obsluze strojů musí být k dispozici v českém jazyce. Stroje se mohou používat pouze k těm účelům, pro které jsou technicky určeny, v souladu s technickými podmínkami stanovenými výrobcem a technickými normami.

### **11.1. Základní povinnosti obsluhy strojů a pokyny pro obsluhu strojů určených pro zemní práce**

#### **Mezi základní povinnosti zhotovitele stavebních prací patří:**

- Vedení evidence pracovníků (obsluhy strojů) od jejich nástupu na pracoviště až do úplného odchodu

- Vybavit veškeré osoby, které vstupují do prostoru staveniště ochrannými pracovními prostředky a pomůckami
- Vytvořit bezpečné pracoviště, včetně bezpečného přístupu na něj, nebezpečná místa je potřeba uzavřít a označit

**Pokyny pro obsluhu a údržbu stroje obsahují:**

- Povinnosti před zahájením směny s daným strojem
- Povinnosti obsluhy při provozu stroje
- Lhůty a doby provádění revizí a údržby stroje
- Způsob zajištění stroje při jeho provozu, přemísťování a jeho nežádoucí uvedení do chodu
- Umístění stroje po ukončení směny
- Zakázané činnosti
- Způsob dokumentace o provozu a údržbě stroje

**Stroje musí být vybaveny před prvním uvedením do provozu:**

- Provozními doklady
- Označeny evidenčním číslem
- Označeny názvem provozovatele stroje
- Bezpečnostními tabulkami, nápisy v českém jazyce
- Bezpečnostními nátěry
- Zvukovou předepsanou výstrahou

**Obsluha je povinna:**

- Seznámit se se záznamy a odchylkami zjištěných při předchozí pracovní směně
- Prohlédnout stroj a zařízení
- Zkontrolovat funkčnost ovládacích, sdělovacích a zabezpečovacích prvků
- Vést a sledovat provozní doklady (kniha využití zvedacího mechanismu)

**Mezi provozní doklady patří:**

- Kniha využití zvedacího mechanismu
- Provozní deník, který obsahuje záznamy o převzetí a předání stroje k obsluze, záznamy o závadách a opravách a o vážných událostech během pracovní směny
- Revizní kniha od výrobce, která obsahuje technické údaje o stroji, záznamy o opravách
- Technická dokumentace

**Při provozu strojů je zakázáno:**

- Uvádět do chodu a provozu stroj, jsou-li kromě obsluhy ve stroji nebo v jeho nebezpečné blízkosti další pracovníci
- Uvádět stroj do chodu nebo ho používat, je-li poškozeno nebo demontováno některé ochranné zařízení
- Dotýkat se tělem nebo pracovními nástroji pohybujících se částí
- Pracovat se strojem za snížené viditelnosti nebo v noci, pokud prostor staveniště není dostatečně osvětlen
- Převážovat ostatní pracovníky na stroji, pokud to není daným typem strojem povoleno
- Ovládat stroj nebezpečným způsobem
- Opustit stroj, pokud je stále v chodu
- Provádět údržbu a opravy stroje, je-li v pohybu a není-li zabezpečen proti samovolnému pohybu
- Vypojovat z činnosti bezpečnostní, ochranné a pojistná zařízení a jakýmkoliv způsobem měnit jejich parametry
- Kouřit a manipulovat s otevřeným ohněm při tankování pohonných hmot
- Použít k nastartování motoru otevřený oheň

Stroj může obsluhovat pouze osoba vlastnící pro danou činnost odbornou způsobilost a oprávnění. Obsluha musí být nejméně 1x za 2 roky proškolená a přezkoušena z předpisů zajištění bezpečnosti práce. Jestliže je obsluha stroje vícečlenná, je potřeba určit odpovědného pracovníka. Obsluha stroje se musí plně věnovat jeho ovládní tak,

aby nedošlo k ohrožení osob, stroje či konstrukce. Údržbu, opravy a čišění strojů je nutno provádět v souladu s dokumentací stroje a technickými normami. Stroje využívané při zemních pracech pojíždí nebo vykonává činnost v takové vzdálenosti od okraje svahů a výkopů, aby s ohledem na únosnost půdy nedošlo k jeho zřízení. Pokud tato vzdálenost není stanovena v technologickém postupu, stanoví ji zhotovitelem pověřená fyzická osoba před zahájením prací. Pod stěnou nebo svahem stroj pojíždí nebo vykonává pracovní činnost v takové vzdálenosti, aby nevzniklo nebezpečí jeho zasypání. Při použití více strojů na jednom pracovišti je mezi nimi zachována taková vzdálenost, aby nedošlo ke vzájemnému ohrožení provozu strojů. Při jízdě ze svahu a při práci na svahu obsluha stroje používá bezpečnou techniku jízdy tak, aby nedošlo k nebezpečnému posunutí těžiště stroje a ztrátě jeho stability. Při nakládání materiálu na dopravní prostředek lze manipulovat s pracovním zařízením stroje pouze nad ložnou plochou a tak, aby do dopravního prostředku nenaráželo. Nelze-li se při nakládání vyhnout manipulaci pracovním zařízením stroje nad kabinou dopravního prostředku je nutno zajistit, aby se během nakládání v kabině nezdržovaly žádné fyzické osoby. Ložnou plochu je nutno nakládat rovnoměrně. Při jízdě stroje s naloženým materiálem je pracovní zařízení ustaveno, případně zajištěno v přepravní poloze tak, aby nedošlo k nebezpečné ztrátě stability stroje a omezení výhledu obsluhy. Obsluha stroje neopouští své místo, aniž by bylo pracovní zařízení stroje spuštěno na zem, popřípadě na podložku na zemi nebo umístěno v předepsané přepravní poloze a zajištěno v souladu s návodem k používání. Při hnutí horniny dozerem nepřesahuje břit jeho radlice nebo lopaty okraj svahu nebo výkopu; to neplatí při zahrnování výkopu. Převisy, které při rýpání případně vzniknou, je nutno neprodleně odstranit. Není-li v návodu k používání stanoveno jinak, není při provozu strojů dovoleno roztloukat horninu dnem lopaty, urovnávat terén otáčením lopaty, vytrhávat koleje pracovním zařízením stroje. Lopata stroje smí být čišěna jen při vypnutém motoru stroje a na místě, kde nehrozí sesuv zeminy. Povrch terénu, popřípadě konstrukce, po kterém jsou sypké hmoty přihrnovány mechanickou lopatou, musí být upraven tak, aby nemohlo dojít k zachycení lopaty o nerovnosti, pevné překážky nebo větší předměty. Spojení tažného lana lopaty s navijecím zařízením musí být zajištěno pojistkou proti přetížení. Při provozu stroje se nikdo nezdržuje v prostoru mezi navijákem a lopatou. Při použití přídatného zdvihacího zařízení dodaného ke stroji výrobcem platí vedle podmínek stanovených výrobcem

přiměřeně i požadavky na bezpečný provoz a používání zařízení pro zdvihání a přemísťování zavěšených břemen.

### **11.2. Dopravní prostředky pro přepravu betonových a jiných směsí**

Dopravuje-li se betonová směs do místa ukládání čerpadlem, zhotovitel stanoví a zajistí způsob dorozumívání mezi fyzickou osobou provádějící ukládání a obsluhu čerpadla. Ukládání betonové směsi bude prováděno pouze proškolenými a odbornými osobami z výšky maximálně 1,5 m z důvodů bezpečnostních i technologických.

Před jízdou, zejména po ukončení plnění nebo vyprazdňování přepravního zařízení, zkontroluje řidič dopravního prostředku zajištění výsypného zařízení v přepravní poloze, popřípadě je v této poloze v souladu s návodem k používání zajistí. Při přejímce a při ukládání směsi musí být toto vozidlo umístěno na přehledném a dostatečně únosném místě bez překážek ztěžujících manipulaci a potřebnou vizuální kontrolu.

### **11.3. Čerpadla směsi**

Řízení automatizovaného systému čerpadla betonové směsi smí být prováděno pouze proškolenými a odborně způsobilými osobami. Potrubí pro dopravu betonové směsi musí být zavedeno a zajištěno tak, aby nezpůsobilo přetížení nebo nadměrné namáhání například lešení, bednění, stěny výkopu nebo konstrukčních částí stavby. Vyústění potrubí na čerpání směsi musí být spolehlivě zajištěno tak, aby riziko zranění fyzických osob následkem jeho nenadálého pohybu vlivem dynamických účinků dopravované směsi bylo minimalizováno. Pro dopravu směsí k čerpadlu musí být zajištěn bezpečný příjezd nevyžadující složité a opakované couvání vozidel. Při provozu čerpadel není dovoleno přehýbat hadice, manipulovat se spojkami a ručně přemísťovat hadice a potrubí, nejsou-li pro to konstruovány, vstupovat na konstrukci čerpadla a do nebezpečného prostoru u koncovky hadice. Autočerpadlo musí být umístěno tak, aby obslužné místo bylo přehledné a v prostoru manipulace s výložníkem a potrubím se nenacházely překážky ztěžující tuto manipulaci. Při použití děleného výložníku musí být autočerpadlo umístěno tak, aby jej nebylo nutno zbytečně přemísťovat a aby byla dodržena bezpečná vzdálenost od okrajů výkopů, podpěr lešení a jiných překážek. V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nesmí zdržovat. Výložník autočerpadla nelze v žádném případě používat ke zdvihání a přemísťování břemen.

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. Přemísťovat autočerpadlo lze vždy jen s výložníkem složeným v přepravní poloze.

#### **11.4. Vibrátory**

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 držena v ruce. 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. Manipulace s ponornými vibrátory bude prováděna pouze proškolenými vybranými pracovníky, které určí jim nadřízená fyzická osoba.

#### **11.5. Autojeřáb**

Při přepravování břemen autojeřábem je nutno dodržovat následující základní pokyny:

- Obsluha je povinna zkontrolovat před zahájením prací technický stav autojeřábu a případné odhalené nedostatky předat k řešení
- Obsluha musí zajistit dostatečně únosné zajištění dopravního prostředku (zaparkování včetně podložení dřevěnými hranoly pro roznos zatížení)
- Vazačské práce smí být prováděny pouze osobami vlastníci oprávnění pro tuto činnost (vazačský průkaz)
- K zavěšování je nutné používat vhodné prostředky a zavěšovat pouze do bodů k tomu určených
- Vázací prostředky (závěry) se smí uvolnit teprve tehdy, až když jsou přepravované prvky bezpečně uloženy a podepřeny
- Volné malé součásti je nutno z přepravy odstranit nebo zajistit proti vypadnutí
- Jednotlivé přepravované díly se nesmí nikdy shazovat
- Přeprava osob je přísně zakázána



- V případě nepříznivých klimatických podmínek je nutno jeřábnické práce přerušit
- Převážované břemena se smí ukládat pouze na dostatečně únosný podklad

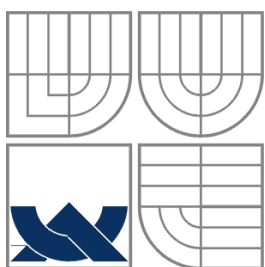
**Veškeré stavební stroje na staveništi smí obsluhovat pouze osoby k tomu oprávněné a vlastníci odbornou způsobilost. Zemní práce budou prováděny stroji pro zemní práce od společností Phoenix-Zeppelin s.r.o., která zajistí i jejich odbornou obsluhu, která musí být prokazatelně seznámena s veškerými bezpečnostními opatřeními, riziky na staveništi a plánem BOZP. Musí dojít k předání staveniště, včetně poučení o existenci inženýrských sítí na staveništi a v jeho blízkosti. Výroba, přeprava a ukládání betonové směsi bude zajištěna odbornou způsobilou společností TAŠ STAPPA a.s. pomocí autodomíchávačů a autočerpada v závislosti na dostupnosti a vzdálenosti betonovaných konstrukcí. Postupy betonáže a nasazení jednotlivých uvedených přepravních prostředků je vyřešeno v technologických předpisech dílčích stavebních procesů. Na obsluhu autojeřábu společnosti Miroslav Harsa se vztahují stejné, výše uvedené povinnosti.**

#### **11.6. Seznam souvisejících nařízeních vlády a vyhlášek**

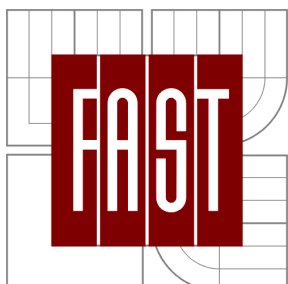
Seznam bezpečnostních norem, vyhlášek a zákonů, které se vztahují k činnosti práce se stavebními stroji:

- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí
- Nařízení vlády č. 11/2002 Sb., kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů, v platném znění
- Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. O podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci
- Nařízení vlády č. 591/2006 O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích

- Zákon č. 251/2005 Sb., Zákon o inspekci práce, v platném znění
- Zákon č. 262/2006 Sb., Zákoník práce ve zněních pozdějších předpisů
- Zákon č. 309/2006 Sb. O bezpečnosti práce a ochrany zdraví zaměstnanců, o požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, pracovní prostředky a zařízení, organizace práce, pracovní postupy a bezpečnostní značky, o dalších úkolech zadavatele stavby, jejího zhotovitele popřípadě fyzické osoby, která se podílí na zhotovení stavby a koordinátora BOZP na staveništi, v platném znění
- Zákon č. 258/2000 Sb. O ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů v platném znění
- Zákon č. 133/1985 Sb. O požární ochraně
- Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech
- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- Nařízení vlády č. 178/2001 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, ve znění Nařízení vlády č. 523/2002 Sb. a Nařízení vlády č. 441/2004
- Nařízení vlády č. 494/2001 Sb., kterým se stanoví způsob evidence, hlášení a zasílání záznamu o úrazu, vzor záznamu o úrazu a okruh orgánů a institucí, kterým se ohlašuje pracovní úraz a zasílá záznam o úrazu
- Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků
- Vyhláška č. 50/1978 Sb. O odborné způsobilosti v elektrotechnice, v platném znění
- Vyhláška ČÚBP č. 48/1982 Sb., Základní požadavky k zajištění bezpečnosti práce a technických zařízení, v platném znění
- Stavební zákon č. 183/2006 Sb.



**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

## KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZDĚNÉ KONSTRUKCE

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**  
MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**  
AUTHOR

**Bc. MICHAL HRDLIČKA**

**VEDOUČÍ PRÁCE**  
SUPERVISOR

**Ing. RADKA KANTOVÁ**

**BRNO 2013**

## **1. Úvod**

Tento podrobný kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce je určen pro novostavbu Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín. Stavbyvedoucí a technický dozor investora provádí průběžně kontroly dle tohoto plánu. Kompletní plán kontrol a zkoušek ostatních stavebních činností je uveden samostatně v příloze.

### **1.1. Charakteristika zděných konstrukcí řešeného objektu**

Konstrukční systém objektu je navržen jako zděný s nosnými stěnami orientovanými v podélném směru. Tyto konstrukce jsou navrženy z keramických tvárnic Porotherm P+D tloušťky 400 mm, pevnosti 15 MPa a vyzděných na vápenocementovou maltu pevnosti 2,5 MPa. Střední nosné stěny tvoří prvky Porotherm 24 P+D. Příčky jsou tvořeny z Porotherm prvků 11,5 a 8 P+D pevnosti 10 a 8 MPa také na vápenocementovou maltu. V některých místnostech jsou navrženy akustické příčkové tvárnice.

## **2. Vstupní kontrola**

### **2.1. Kontrola projektové dokumentace**

Na stavbě musí být k dispozici po celou dobu výstavby ověřená a schválená projektová dokumentace (hlavní projektant – KB Projekt s.r.o.), která určuje vstupní materiály, požadované půdorysné a výškové rozměry, umístění otvorů, nik apod..

### **2.2. Kontrola materiálu**

Nutno ověřit a zkontrolovat:

- ✓ Zda objednané a následně dodané vstupní materiály odpovídají zadání a požadavkům v projektové dokumentaci (uvedeno viz výše) a zároveň nejsou mechanicky poškozené
- ✓ Zda byl veškerý materiál správně skladován a tím nedošlo k jeho degradaci nebo poškození vlivem povětrnostních vlivů nebo jinému znehodnocení (u tvárnic zabraňuje provlhnutí neporušená balící fólie, u maltové směsi velmi rozhoduje

skladování bez přístupu vody nebo vlhkosti – neporušené originální balení nebo staveništní silo

- ✓ Zda zdící keramické prvky nejsou zaprášené, mastné, promočené, případně namrzlé při práci v zimním období

### **2.3. Přejímka pracoviště**

Pracoviště předává stavbyvedoucí po vstupním proškolení o bezpečnosti práce, možných rizicích na staveništi, včetně povinnosti používat osobní ochranné pomůcky při práci a seznámení se stavební situací staveniště všech pracovníků. Odpovědnost za převjímkou pracoviště přebírá vedoucí čety nebo zástupce subdodavatele podepsáním protokolu o předání. Před samotným předáním stavbyvedoucí nebo mistr zkontrolují:

- ✓ Pro proces zahájení zdění nosných stěn je nutno dokončit a dostatečně nechat vyzrát základové konstrukce, podkladní betony, stropní ŽB konstrukce
- ✓ Uvolněné a vyklizené pracoviště po předchozích činnostech
- ✓ Rovinnost podkladu pro zdění (případně nerovnosti ve výšce základové nebo stropní konstrukce se předem vyrovnají cementovou maltou)
- ✓ Zajištění a připravení staveništního síla na staveništi, dopravního zařízení, míchačky, elektrického kabelu a hadice, odběru vody, kozového lešení, trubkového lešení, pracovních podlah, nivelačního přístroje a latě, ostatních nutných pracovních pomůcek pro zdění, v případě potřeby také zajištění osvětlení a vytápění
- ✓ Nanesení váhorysu na vhodné místo pro spolehlivé zdění po výšce a k dalšímu přenosu po místnosti nebo stavbě (+1,0 m nad "čistou" podlahou příslušného podlaží)

### **2.4. Kontrola vymezení minimálního pracovního úseku**

- ✓ Část pracovní: 500 – 700 mm
- ✓ Část materiálová: cca 900 mm
- ✓ Část dopravní: cca 1200 mm

## 2.5. Kontrola klimatických podmínek

- ✓ Zdění by mělo být prováděno při teplotě +5 až +30°C, neboť by se jinak narušily chemické procesy probíhající v maltách a nedosáhly by tak deklarovaných vlastností
- ✓ Zároveň není absolutně přínosné provádět zdění při dešti, krupobití apod.
- ✓ Při zdění v zimním prostředí se použije malta s pevností o stupeň vyšší než uvádí projektová dokumentace (2,5 MPa → 5 MPa)
- ✓ V případě dokončení vyzdívacích prací v zimě se zdivo chrání před promrznutím (zakrytí polystyrenovými deskami, izolačními rohožemi apod.)
- ✓ Při teplotách nižších než -5°C je zdění zakázáno
- ✓ Výrobky z pórobetonu pro různé dozdivky nebo atypické konstrukce se smí použít v místech, kde relativní vlhkost není dlouhodobě vyšší než 65% a minimálně 300 mm nad úrovní okolního upraveného terénu v případě, že zde není použita přídavná hydroizolace

## 2.6. Kontrola založení

Pro činnost založení je důležité:

- ✓ Zda jsou splněny veškeré předchozí požadavky
- ✓ Před zahájením zdění suterénního zdiva nebo zdiva 1.NP nad terénem musí být provedena hydroizolační vrstva z asfaltových pásů typu S tloušťky 3,5 mm, která budoucí stěnu překrývá minimálně o 250 mm na každou stranu (zataženo dolů na stěnu základového pasu), aby bylo v pozdější fázi výstavby možno provést zpětné napojení a vytáhnutí na stěnu z vnější strany objektu
- ✓ Provádění půdorysného vyznačení brnkacím křídovým provázkem dle PD s následným kontrolním přeměřením, včetně rovnoběžnosti a kolmosti
- ✓ Kontrola použití akustických příčkových tvárnic Porotherm 11,5 P+D o pevnosti 10 MPa  
(mezi místnostmi 1.18, 1.19, 1.20, 1.21, 1.22, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.21)
- ✓ Před zahájením zdění nosného zdiva 2.NP se provede vizuální kontrola položení papírové lepenky na stropní konstrukci pod první vrstvou

- ✓ Při zakládání obvodového zdiva se uloží keramické bloky na namaltované konce (rohy) budoucí stěny. Tvárnice je potřeba zkontrolovat zda jsou vodorovně a svisle srovnány do roviny s ohledem na správnou orientaci systému per a drážek. Pro zdění rohů a ostění se využívají doplňkové cihly (poloviční, rohové, krajové) k zajištění dokonalé vazby zdiva a tepelného odporu
- ✓ Zda je ložná spára prováděna na tloušťku 12 mm s vyloučením spáry styčné
- ✓ Nutno dbát na případný přesah bloků přes hranu základu nebo stropu o max. 25 mm
- ✓ U případných dozdívek nebo jiných konstrukcí z plných cihel je tloušťka styčné a ložné spáry totožná, a to 10 mm

### **3. Mezioperační kontrola**

#### **3.1. Kontrola klimatických podmínek**

- ✓ Nutno pravidelně kontrolovat klimatické podmínky dle výše uvedených požadavků a případné důvody časové prodlevy uvést do stavebního deníku
- ✓ V případě náhlé změny počasí je nezbytné pozastavit práce a zajistit ochranu již hotových konstrukcí

#### **3.2. Kontrola použitých zdících prvků a malt**

- ✓ Je nutno použít výhradně materiály určené v projektové dokumentaci s ohledem na jejich okamžité vlastnosti
- ✓ U malty se jedná o dodržování dobře zpracovatelné konzistence
- ✓ Zdící prvky musí být před použitím vždy čisté a mechanicky nepoškozené

#### **3.3. Kontrola procesu zdění, vazeb zdících prvků, spar, napojování konstrukcí**

Při zdění je nutno průběžně sledovat:

- ✓ Kontrola přesné práce s projektovou dokumentací  
(zajišťuje mistr a stavbyvedoucí, případně i ve spolupráci s TDI)  
– půdorysné vyměření – zejména místnosti 1.14, 1.12, které jsou určeny pro osoby se sníženou schopností pohybu, a kde musí být rozměry místností velmi striktně dodrženy

- velikosti a polohy vynechaných dveřních otvorů pro pozdější osazení zárubní typu DZD (z chodeb do jednotlivých místností) a zásuvných dveří do sádkartonových pouzder při vstupu do místností 1.22 a 2.21
- chodbové dveře jsou dřevěného charakteru a budou osazeny také do hotového stavebního otvoru
- velikost a poloha nik (ozn. 1.15, 2.14)
- vynechání prostoru pro shoz prádla, elektrických skříní na chodbě 1. a 2.NP
- výšky uložení překladů (střední nosná stěna a obvodová stěna +2,100 – spodní hrana překladů)
- prostupy pro VZT a ostatní rozvody
- ✓ Dodržování vazeb mezi cihelnými keramickými tvárnici z důvodu zajištění stability tzn. sledovat zda jsou vazby realizovány na polovinu tvarovky v předchozí vrstvě, nesmí vzniknout průběžná svislá spára
- ✓ Vizuální kontrola provádění souvislosti spár
- ✓ Pravidelná kontrola svislosti vodováhou při pokládání a zabudování tvárnice, která se projeví při předávacím měření a před prováděním omítek
- ✓ Kontrola okenních otvorů rozšířených na každou stranu o 1,5 cm pro osazení plastových oken dle výpisu plastových prvků v PD
- ✓ Kontrola osazení a výškového podepření ocelových lisovaných zárubní již při zdění narozdíl od obložkových a dvoudílných zárubní typu DZD, které se osazují až po provedení podlah do přesně vytvořeného otvoru, který se případně rozměrově vyrovnává porobetonovými dozdívkami (Porfix, Ytong)
- ✓ Keramické překlady Porotherm se ukládají s ohledem na správnou orientaci do 12 mm maltového lože přesně do stavební výšky určené projektem (+2,100), zajištěné stabilizačním vázacím drátem s vložením 10ti cm tepelné izolace v obvodové stěně mezi první a třetí překlad (z vnější strany)
- ✓ Parapet se v první fázi zdění nevyzdívá na čistou výšku uvedenou v projektové dokumentaci (nejčastěji 900, 1500, (1550 v 1.PP) nad “čistou“ podlahou příslušného podlaží), ale vyzdí se nejprve z plných tvárnice do přijatelné maximální výšky, poté se usoudí případný ještě potřebný dořez s uvažováním zabudování oken nebo se nejprve vyměří okenní otvor pro skutečné osazení



okna, osadí se okno, které obsahuje většinou plastový 3 cm podklad, podloží se dřevěnými klíny a plastovými podložkami, okno se ukotví, volné mezery se vypění a poté se dokončí parapet dobetonováním nebo vložením polystyrenu, na který se v pozdější fázi pokládá parapet do lepidlového tmelu

- ✓ Při napojování nosného zdiva na obvodové je potřeba zkontrolovat, zda jsou tvárnice namaltovány z boku a přisazeny k obvodové stěně, stejně tak i rohových styků (pro zachování tepelně izolačních vlastností není vhodné provádět do kapes)
- ✓ Je nutno sledovat, zda je realizováno provazování navazujících zděných konstrukcí v každé druhé vrstvě pomocí dvou nerezových kotev v ložné spáře, kdy kotva musí zasahovat polovinou své délky do ložné spáry napojované tvárnice
- ✓ Zda jsou vynechány a následně v 1.PP osazeny těsnící větrací výustkové tvarovky Promaseal (při požáru vytváří tepelně izolační pěnu uzavírající otvory a brání tím šíření požáru)
- ✓ Kontrola vynechání obezdění budoucího odpadního potrubí střešních odpadů z vedoucí z vnitřních vtoků z ploché jednoplášťové střechy
- ✓ Zda je vynechávána mezera mezi vyzděnou příčkou a ŽB stropní konstrukcí pro vyplnění PU pěnou (cca 1,5 – 2 cm)
- ✓ V případě, že by zdivo navazovalo na zdivo v nižší výškové úrovni stavby je nutno pro zajištění a kontroly svislosti použít vždy olovnici alespoň při zakládání a zdění první a druhé vrstvy, poté již použít pouze vodováhu
- ✓ Pro zdění od výšky 1,5 m je nutno používat lešení s dvoumadlovým zábradlím nebo pojízdnou pracovní plošinu pro zajištění BOZP
- ✓ Pro zajištění ochrany již vytvořených konstrukcí se při přerušení práce vyzděné části včetně parapetů vhodně zakryjí nepromokavými fóliemi nebo lepenkou, aby byl zamezen přístup dešťové vody, sněhu apod.
- ✓ Průběžné provedení výškové kontroly vyzděných nosných konstrukcí pro navazující bednicí a armovací procesy stropní konstrukce (-0,450 u obvodového zdiva 1.PP, -0,590 pod ŽB překlady 1.PP, +2,360 u obvodového zdiva 1.NP,

+2,400 pod ŽB překlady 1.NP, +5,300 u obvodového zdiva a překladů 2.NP, +6,120 u konstrukce atiky na jednoplášťové střechy)

- ✓ Kontrola provedení lepidlového tmelu z vnější strany obvodového zdiva 1.NP pro nanesení penetračního nátěru a následného natavení a vytažení hydroizolace zpětným spojením nad budoucí upravený terén (450 mm)
- ✓ Stavbyvedoucí je povinen do stavebního deníku uvést každý den objem a prostorovou identifikaci provedených prací, využitou mechanizaci, včetně počasí (stav oblohy, nejnižší a nejvyšší denní teplota) a jmenovitý seznam pracovníků
- ✓ Evidence vzniklého stavebního odpadu, včetně jeho třídění a skládkování

### 3.4. Kontrola odchylek svislosti a rovinnosti

Při zdění se kontrola svislosti a rovinnosti provádí průběžně vodováhou při srovnávání cihel nebo tvárnic a gumovým zdícím kladivem, případně i olovníci.

Odchytky se zjišťují pomocí zkušební latě a jsou dány normově.

*Tab. Normové požadavky svislosti při zdění*

Výška	Stěny	Sloupy, pilíře
Zdění do 2,5 m	+/- 5 mm	+/- 4 mm
Zdění od 2,5 m do 4 m	+/- 8 mm	+/- 6 mm

## 4. Výstupní kontrola

### 4.1. Kontrola správnosti provedení a kompletnosti provedených konstrukcí

- ✓ Zda bylo dokončeno obezdění odpadního potrubí střešních odpadů vedoucí od vtoků z ploché jednoplášťové střechy po provedení vnitřní kanalizace a obezdění shozu prádla
- ✓ Zda byly utěsněny prostupy ve zděných konstrukcích po osazení rozvodů VZT, vytápění, kanalizace apod. (PU pěnou nebo dozděním větších mezer)
- ✓ Zda veškeré provedené práce souhlasí s projektovou dokumentací a smlouvou o díle, případně s částí sjednané fakturace

- ✓ Zda se zednické práce průběžně kontrolovaly, včetně podmínek, ve kterých se zdění realizovalo, aby nedošlo v budoucnosti k nenadálým reklamacím
- ✓ Zda odpovídá prostorové a výškové osazení výplní otvorů včetně zajištění stability (ocelových lisovaných zárubní, případně již osazených oken)
- ✓ Zda byly dodrženy vazby zdících prvků, šířky a tloušťky spar ve všech hotových konstrukcích
- ✓ Zda nebyla mechanicky poškozena přetažená hydroizolace pod vyzděnými konstrukcemi (provést opravu napojením nového souvrství)
- ✓ Zda svislosti a rovinnosti konstrukcí odpovídají normovým požadavkům, kterých se pravidelným měřením mělo dosahovat
- ✓ Evidence vzniklého stavebního odpadu z procesu zdění, včetně jeho třídění
- ✓ Zda byly odstraněny veškeré odhalené nedostatky

O provedení výstupní kontroly všech nebo ucelených vyzděných celků se vyhotoví zápis s případnými připomínkami ze strany technického dozoru investora nebo investora s uvedenými termíny pro nápravu odhalených nesrovnalostí. Pokud budou navazujícími pracovními procesy zděné konstrukce před kontrolou zakryty, vyzve se technický dozor k prověrce a udání souhlasu zápisem do stavebního deníku.

Při předání a převzetí nosných zděných konstrukcí se postupuje dle příslušných zákonných předpisů a podle konkrétních smluvních ujednání. Záruční doba na prováděné práce se řídí legislativou a měla by být stanovena ve smlouvě o dílo mezi dodavatelem a odběratelem.

#### **Seznam norem vztahujících se k provádění zděných konstrukcí:**

ČSN 73 1101 Navrhování zděných konstrukcí

ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí

ČSN 72 2430 Malty pro stavební účely

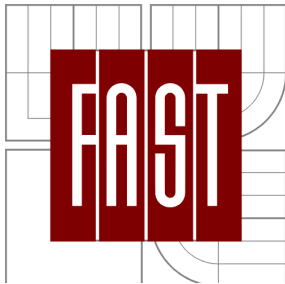
ČSN 72 2600 Cihlářské výrobky. Společná ustanovení

ČSN 72 2610 Cihlářské prvky pro svislé konstrukce

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov



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

## RIZIKA A PLÁN BEZPEČNOSTI A OCHRANY ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA PLOCHÉ STŘEŠE

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL HRDLIČKA

VEDOUcí PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2013

## 1. Úvod

Stavbyvedoucí je povinen prokazatelně seznámit všechny pracovníky na pracovišti s tímto dokumentem a jeho obsahem. Zároveň je zodpovědný za jeho plnění. Tento dokument dále poskytne subdodavateli, který se na realizaci bude podílet. Toto proškolení je doplňkem celkového seznámení s plánem BOZP, riziky a prevencí na staveništi, evakuačním plánem a požárně poplachovými směrnici. O vstupním proškolení bude proveden zápis a stvrzení podpisem každého pracovníka do knihy BOZP, která je k nahlédnutí určenému koordinátorovi bezpečnosti práce na staveništi. Do knihy BOZP také stavbyvedoucí zaznamenává každý den kontrolu dodržování bezpečnosti práce na staveništi, včetně nápravných opatření a kontrolovaných osob nebo subdodavatelů. Na stavbě bude k dispozici lékárnička pro ošetření drobných poranění, které se vždy zaznamenávají do knihy evidence úrazů. Zároveň budou stavbyvedoucím vyvěšeny na dobře viditelném místě všechny kontakty na vedoucí osoby a orgány v případě různých havárií, úrazů apod. (nejlépe vylepením ve voděodolném obalu u vstupu do stavební buňky vedení stavby). Koordinátor nebo bezpečnostní technik je oprávněn provádět v dopředu neohlášeném termínu vizuální prohlídky jednotlivých pracovišť i celého staveniště, pořizovat fotodokumentaci, udělovat finanční sankce za hrubě nebo opakovaně porušené bezpečnostní předpisy a podávat informace o zjištěných nedostatcích ostatním zúčastněným stranám výstavbového procesu. Zároveň vypisuje protokol, kde zjištěné nedostatky uvede a informuje o nich stavbyvedoucího, včetně termínu odstranění vzniklých neshod. Poté dojde k podpisu obou zúčastněných stran. Kopie se založí pro účely evidence a následné nápravy na stavbě. Za vhodné se považuje, aby se stavbyvedoucí vždy účastnil společné kontroly staveniště nebo pracoviště s bezpečnostním technikem nebo koordinátorem BOZP.

### ***Skladba konstrukce zastřešení***

- Hydroizolační fólie mPVC tl. 1,5 mm
- Separáční textile
- Tepeln  izolace EPS 120 mm (mechanicky kotveno)
- Tepeln  izolace EPS 100 mm (mechanicky kotveno)
- Pracovní hydroizolace a parozábrana (asfaltov  p s typu S tl. 3,5 mm)
- Sp dov  vrstva liaporbetonu 10-150 mm
-  B stropní deska tl. 200 mm

## **2. Rizika a bezpečnost práce při práci na ploch  střeše**

* innost nebo riziko:* **P d ze střechy**

*Mo n  způsobené poranění:* **Zlomeniny, zhmožděniny, vnit rn  poranění, poranění hlavy, smrt**

***Opat ren :***

- Vstupní pro kolen  pracovníků při zahájení práci na střešní konstrukci – sezn men  s tímto dokumentem
- Zdůraznit zvy šenou uvědomělost a pozornost každého pracovníka při práci na střeše (2,8 – 5,7 – 8,5 m) i obecn  ve v  sk ch nad 1,5 m
- Práce smějí být prováděny pouze s odpovídajícím osobním vybaven m: pracovní obuv, pracovní oblek, pracovní ochrann  prostředky (ochrann  brýle, ochrana sluchu, pracovní rukavice), stavebn  přilba, reflexní vesta (svářeč nesmí používat)
- Zabezpečit kolektivní způsob ochrany zdraví a bezpečnosti práce z izen m dvomadlov ho dřevěného hrazen  na voln m okraji střechy (atiky) v  šky min. 1,1 m pokud nelze z idit zábradlí systémového typu

- ➔ V případě, že zábradlí nelze zřídit vůbec je každý pracovník povinen použít osobní ochranné prostředky (osobní úvazy uchycené k pevnému bodu, který zajistí bezpečné zajištění po celou dobu vykonávané činnosti), pokud se pohybuje v prostoru bližším než 1,5 m od hrany střechy
- ➔ Při takové činnosti musí být pracovník vybaven celotělovým postrojem uvázaném k záchytnému lanu vybavené tlumičem pádu
- ➔ Na záchytný pevný bod nebo lano v jednom poli smějí být uvázáni max. 2 pracovníci
- ➔ Úvazy a lana se musí podrobovat pravidelným kontrolním prohlídkám s vystavením atestu o způsobilosti
- ➔ Preventivně udržovat pořádek a čistotu na střešní konstrukci
- ➔ Práce a pohyb na střeše neprovádět za nepříznivého počasí (vítr o rychlosti vyšší než 8m/s, déšť, krupobití, dohlednost menší než 30 m, teplota prostředí nižší než -10°C)
- ➔ V případě námrazy nebo vlhkosti budou práce na ploché střeše pozastaveny nebo se na již natavenou střešní fólii položí geotextilie, která zabrání případnému uklouznutí a následnému možnému pádu a poranění pracovníků
- ➔ V případě práce v zimních měsících zajistit příjem tepla v podobě teplých nápojů apod., včetně pravidelných přestávek v práci
- ➔ V případě práce v teplých letních měsících dodržovat pravidelný pitný režim, včetně pravidelných přestávek v práci

*Činnost nebo riziko:* **Propadnutí otvory ve střešní konstrukci**

*Možné způsobené poranění:* **Zlomeniny, zhmožděniny, vnitřní poranění, poranění hlavy, smrt**

**Opatření:**

- Prostupy a otvory ve střešní konstrukci (světlíky) zakrýt dostatečně únosnými poklopy a zajistit je proti vodorovnému posunutí, aby nedošlo k propadnutí osob
- Poklopy označit reflexním sprejem a pravidelně kontrolovat a obnovovat jejich viditelnost
- Snažit se minimalizovat pohyb po těchto provizorních konstrukcích a v žádném případě na ně neukládat materiál nebo pracovní pomůcky
- Zakrýt i všechny ostatní menší otvory (od 250 x 250 mm), kterými sice nehrozí propadnutí osob, ale pád materiálu nebo pomůcek

*Činnost nebo riziko:* **Pád ze žebříku**

*Možné způsobené poranění:* **Zlomeniny, zhmožděniny, tržné rány, odřeniny**

**Opatření:**

- Žebříky používat v minimálním rozsahu pouze pro fyzicky nenáročnou práci s použitím jednoduchých pracovních pomůcek
- Na žebříku se nesmí nacházet nebo z něj pracovat více než jedna osoba
- Žebřík musí být opřen v poměru 3:1 a musí zajišťovat stabilitu po celou dobu použití
- Horní hrana musí přesahovat horní výstupní plošinu nejméně o 1,1 m
- Žebřík musí být vybaven protiskluzovými zápatkami a v případě stálého využívání na určeném místě bude zajištěna jeho stabilní poloha
- Při výstupu, sestupu a práci na žebříku musí být pracovník obrácen obličejem k žebříku a musí mít v každém okamžiku možnost bezpečného uchopení



- Po žebříku smí být vynášena nebo snášena břemena do hmotnosti 15 kg
- V případě, kdy by byl pracovník na žebříku ve výšce více než 5 m, tak musí být zajištěn osobními ochrannými prostředky proti pádu
- Je zakázáno použít žebříky poškozené nebo v neodpovídajícím technickém stavu (zaměstnavatel odpovídá za pravidelné technické prohlídky a kontroly)
- Dřevěné přenosné žebříky vyrobené na stavbě se také zakazuje používat

*Činnost nebo riziko:* **Pád při výstupu na střešní konstrukci**

*Možné způsobené poranění:* **Zlomeniny, zhmožděny, vnitřní poranění, poranění hlavy, smrt**

**Opatření:**

- Zabezpečit vhodný přístup pomocí schodiště se zábradlím, případně žebříku v odpovídajícím technickém stavu
- Při výstupu do výšky nad 5 m musí být pracovník vybaven osobním ochranným prostředkem zamezující pádu

*Činnost nebo riziko:* **Pád při pohybu na střeše k místu pracovní činnosti**

*Možné způsobené poranění:* **Odřeny, drobné tržné rány, zlomeniny**

**Opatření:**

- Udržovat pořádek při práci na střeše
- Používat pouze vhodnou pracovní obuv
- Nutná zvýšená pozornost při práci ve výšce

*Činnost nebo riziko:* **Zranění při manipulaci s materiálem na střešní konstrukci**

*Možné způsobené poranění:* **Zlomeniny, zhmožděny, tržné rány**

**Opatření:**

- Lehký a snadno přenosný materiál a pomůcky smějí být dopravovány na střešní konstrukci manuálně po schodišti opatřeném dvoumadlovým zábradlím
- Vše ostatní přemísťovat jeřábem (jeřábík, osoba s vazačským průkazem), případně stavebním výtahem nebo vrátkem

*Činnost nebo riziko:* **Pád předmětů ze střechy**

*Možné způsobené poranění:* **Zhmožděny, vnitřní poranění, poranění hlavy, smrt**

**Opatření:**

- Bezpečně ukládat předměty a materiál mimo okraj střechy v dostatečné bezpečné vzdálenosti, aby se zamezilo pádu
- Je zakázáno provádět souběžně práce nad sebou v různých výškových úrovních
- Stavební materiál, který je citlivý na účinky větru, musí být vhodně zabezpečen nebo zatížen, aby nedošlo k jeho pohybu nebo dokonce pádu ze střešní konstrukce
- Dodržovat zákaz zavěšování náradí na části oděvu pokud k tomu není upraven nebo pracovník nepoužije vhodnou výstroj (pás s upínkami, kapsáře apod.)
- Je zakázáno shazovat jakékoliv předměty ze střechy, pro účel shozu zbytků stavebního materiálu apod. použít pouze odpadní krk vedoucí do kontejneru na zemi, případně odpad svážet pomocí stavebních koleček a stavebního výtahu nebo ukládáním do bádie s následným přemístění autojeřábem

*Činnost nebo riziko:* **Způsobení zranění při nesprávném skladování stavebního materiálu**

*Možné způsobené poranění:* **Zhmožděniny, odřenin, poranění hlavy, smrt, nadýchání se nebezpečných výparů**

**Opatření:**

- Materiál musí být přednostně skladován dle předepsaných podmínek výrobce
- Sklárky materiálů musí být bezpečně přístupné, rovné, zpevněné a odvodněné
- Materiál musí být uložen po celou dobu tak, aby po celou dobu skladování byla zajištěna jeho stabilita a nedocházelo k jeho poškození
- Prvky, které na sebe doléhají a nejsou vybaveny úchyty pro bezpečné uchopení, musí být proloženy vhodnými podklady
- Tekutý materiál musí být skladován v uzavřených nádobách
- Nebezpečné chemické látky a přípravky musí být skladovány v obalech s označením druhu a způsobem skladování, které určuje výrobce
- Plechovky a jiné oblé předměty smí být skladovány na sobě do výšky 2 m při zajištění jejich stability
- Materiál na střešní konstrukci bude uložen v dostatečné vzdálenosti od okraje střechy, aby nedošlo k případnému pádu, lehký materiál (polystyren) bude vhodně přitížen nebo zajištěna jeho stabilita jiným způsobem

*Činnost nebo riziko:* **Poranění při odebírání břemen od jeřábu, příp. kladek**

*Možné způsobené poranění:* **Zlomeniny, zhmožděniny, poranění hlavy, smrt**

**Opatření:**

- Provádějí pouze proškolené osoby vlastníci vazačský průkaz
- Obsluha autojeřábu je povinna zabezpečit vozidlo proti pohybu, domluvit předem způsob dorozumívání s vazači a zvedací zařízení nepřetěžovat

- Místa určená k vázání musí být bezpečně přístupná
- Břemena smí být uvazována pouze v místech k tomu určených, případně využít popruhy v odpovídajícím technickém stavu
- Je zakázáno zdvihát břemena zasypaná, přimrzlá nebo jinak přilnutá pokud není zajištěno, že nebude překročena nosnost použitého zařízení
- Během přemísťování se osoby nacházejí v dostatečně bezpečné vzdálenosti
- Je přísně zakázáno přepravování osob
- Břemena odebírat v dostatečné vzdálenosti od okraje střechy a až po úplném dosednutí na povrch
- V případě, že přemísťované břemeno nelze odebrat v dostatečné vzdálenosti od nezabezpečeného okraje střechy, musí být pracovníci, kteří břemeno přebírají, vybaveni osobními ochrannými prostředky proti pádu z výšky
- Kladky – nosné lano kladky musí mít průměr minimálně 10 mm
- Osa kladky musí být kolmá na směr zdvihu břemen
- Vrátek musí být umístěn v dostatečné vzdálenosti od svislé dráhy zdviháných břemen
- Je zakázáno přetěžovat kladku, opustit pracoviště je-li na kladce zavěšeno břemeno a zdržovat se pod zvedaným břemenem
- Poškozené lano je vyloučeno používat
- Musí být instalován kryt navíjecího bubnu
- Nosná konstrukce kladky musí být před zahájením užívání prokazatelně schválena fyzickou osobou, kterou určil zhotovitel

*Činnost nebo riziko:* **Poranění při vytváření spádové vrstvy střešní konstrukce**

*Možné způsobené poranění:* **Pohmožděniny, příp. pád ze střechy (...)**

**Opatření:**

- Manipulaci s hadicí čerpadla budou provádět vyškolení pracovníci - betonáři
- Bude stanoven a zajištěn způsob dorozumívání mezi osobou provádějící ukládání směsi a obsluhou čerpadla
- Řidič autočerpadla je povinen zabezpečit vozidlo proti případnému pohybu
- Při ukládání betonové směsi je nutno pracovat z bezpečných ploch a plošin, aby bylo zabráněno pádu z výšky, a nepřibližovat se k nezabezpečenému okraji střechy, pokud pracovník není vybaven osobními ochrannými pomůckami
- Maximální výška pádu betonové směsi je 1,5 m
- Hadice musí být vedeny tak, aby nezpůsobovaly namáhání lešení anebo jiných konstrukcí
- Je zakázáno přehýbat hadice, vstupovat na konstrukci čerpadla a do prostoru u koncovky hadice
- Obslužné místo autočerpadla musí být přehledné a při manipulaci s výložníkem se nevyskytovaly překážky ztěžující manipulaci
- Manipulace s výložníkem smí být prováděna pouze při zajištění stability stabilizátory
- V pracovním prostoru výložníku autočerpadla se nikdo nesmí zdržovat
- Autočerpadlo se smí pohybovat pouze s výložníkem v přepravní poloze
- Je zakázáno používat výložník pro přemísťování břemen apod.

*Činnost nebo riziko:* **Poranění při využívání vibrátorů při zhutňování**

*Možné způsobené poranění:* **Poranění elektrickým proudem, příp. pád ze střechy(...)**

**Opatření:**

- Používat vibrátory, které jsou v odpovídajícím technickém stavu, včetně přívodu elektrického proudu, který nesmí v žádném případě přijít do kontaktu s vodou nebo vlhkostí
- Práci s vibrátorem u nezabezpečeného okraje střechy provádět s osobními ochrannými prostředky zamezující pádu z výšky

*Činnost nebo riziko:* **Poranění při vytváření parotěsné vrstvy  
(pracovní hydroizolace) z natavitelných asfaltových pásů**

*Možné způsobené poranění:* **Popáleniny, ohrožení dýchacích cest, příp. pád ze  
střechy (...)**

**Opatření:**

- Je zakázáno manipulovat s otevřeným ohněm nebo kouřit
- Přednostně zabránit tomu, aby nedocházelo k intenzivnímu blízkému nadýchání výparů vznikajících při penetraci podkladu a natavování asfaltových pásů
- Zhotovitel zajistí, aby natavování prováděly pouze osoby odborně způsobilé a seznámené s technologickým postupem a aby se na pracovišti vyskytoval alespoň 1 přenosný hasicí přístroj
- Postup, při kterém fyzická osoba provádějící natavování izolačního materiálu postupuje směrem vzad, nebyl použit ve vzdálenosti menší než 1,5 m od okraje
- Pracovník se musí nacházet v takové vzdálenosti od plamene, aby nedošlo k popálení
- PB láhve umístit tak, aby k nim byl volný přístup, zajistit proti převržení, při déle trvajícím přestávce uzavřít ventily, vypustit plyn z hadic a povolit šrouby ventilů

- Netěsné nebo poškozené lahve se nesmí použít
- Po skončení práce musí být láhve zajištěny proti manipulaci neoprávněnými osobami a odvezeny na určené místo, kde se nachází hasicí přístroj
- Je zakázáno vypouštět zbytky plynů z lahví do ovzduší
- Láhve je nutno chránit před slunečním zářením v uzavřeném větratelném skladu

*Činnost nebo riziko:* **Pokládání tepelné izolace**

*Možné způsobené poranění:* **Odřenin, drobné tržné a řezné rány, příp. pád ze střechy (...)**

**Opatření:**

- Přednostně udržovat pořádek na pracovišti
- Při řezání polystyrenu použít ruční pilu, která je odpovídajícím technickém stavu, aby nedošlo k poranění
- Mechanické kotvení provádějí osoby s odbornou způsobilostí a určené zhotovitelem

*Činnost nebo riziko:* **Provádění hydroizolační vrstvy z mPVC**

*Možné způsobené poranění:* **Poranění elektrickým proudem, příp. pád ze střechy(...)**

**Opatření:**

- Pravidelná technická prohlídka svařovacích přístrojů
- Provést kontrolu svařovacích přístrojů na staveništi odborně způsobilou osobou, která bude izolaci provádět
- Zkontrolovat technický stav přívodu elektrického proudu, který nesmí přijít do kontaktu s vodou nebo vlhkostí a nesmí dojít k porušení elektrického přívodu
- Dále je nutno dodržovat technologický postup daný výrobcem

### 3. Příloha – osobní zajištění proti pádu osob z výšky

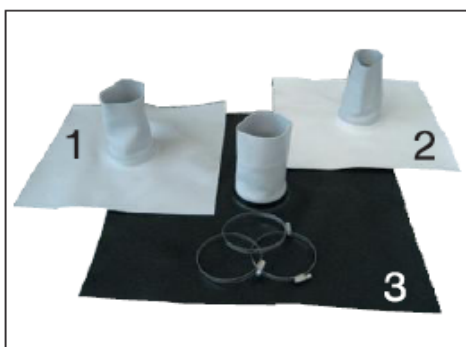
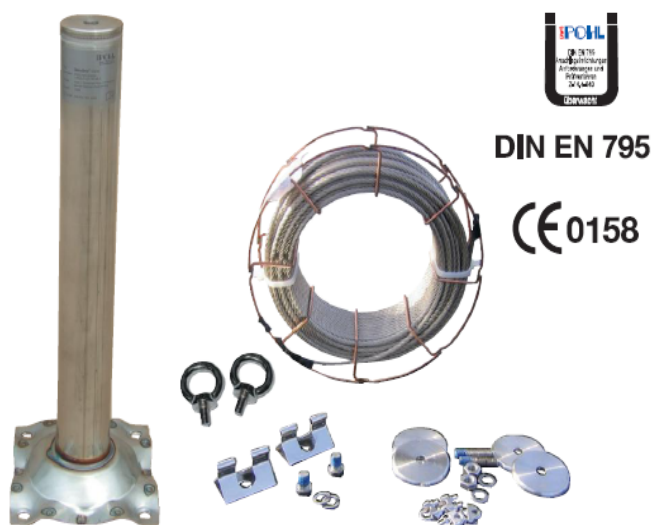
#### 3.1. Úvod

Proti pádu osob při práci nebo při pohybu po ploché střeše Základní školy speciální a Praktické školy při dětském domově Zlín budou zabudovány do stropní ŽB konstrukce trvale využitelné kotvící body nesoucí obchodní název Seculine Vario, který je certifikován a kontrolován podle EN 795. Kompletní montáž provádí odborně školená osoba. Tento záchytný systém bude zároveň sloužit i po skončení stavebních prací při běžné údržbě při užívání stavebního díla.

#### 3.2. Technický popis

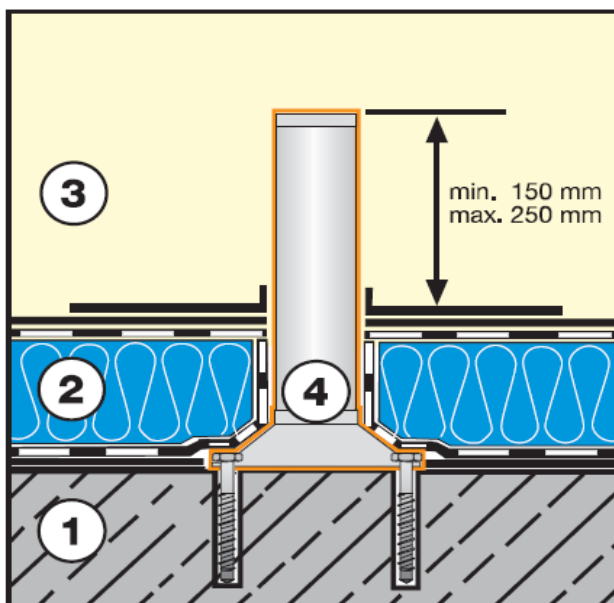
System se sestává ze sloupků navržené výšky 500 mm z ušlechtilé oceli, s uvnitř umístěnou izolací, včetně veškerého montážního příslušenství a manžet pro napojení střešní fólie a nerezového lana. Před osazením se do ŽB stropní konstrukce vyvrtnají 4 otvory dle roztečí a osadí se 4 speciální nerezové kotvy.

*Obr. Kotvící ocelový prvek  
s příslušenstvím*



*Obr. Přípojně manžety*





Spádový beton – 100 mm  
 Tepelná izolace – 220 mm  
Minimální přesah – 150 mm  
 Celkem: 470 mm  
**Návrh: 500 mm**

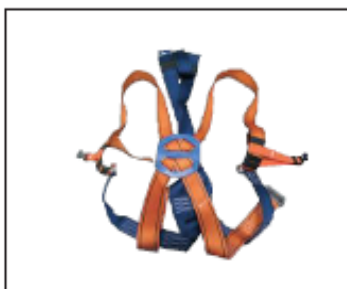
*Obr. Schéma kotvícího ocelového prvku*

### 3.3. Bezpečnostní požadavky

V případě, že se pracovník nebo jiná osoba pohybuje po střešní konstrukci ve vzdálenosti bližší než 1,5 m od okraje, musí být vybaven celotělovým postrojem uvázaném k záchytnému lanu, vybaveným tlumičem pádu, a to vše ke speciálnímu pevnému bodu. Na jeden pevný bod smějí být zavěšeni maximálně 2 pracovníci. Stejnětak smějí být na 1 laně připoutaní nejvýše 4 pracovníci, v jednom poli však nejvýše 2. Mezi jednotlivými sloupky může vzdálenost dosahovat nejvýše 7,5 m, mezi sloupkem a okrajem střechy minimálně 2,5 m (viz příložený výkres). Úvazy a lana se musí podrobovat pravidelným kontrolním prohlídkám s vystavením atestu o způsobilosti.



*Obr. Lano, včetně karabin a zkracovací kotvy v délkách 13, 16, 19 a 23 m*



*Obr. Celotělový postroj*



*Obr. Lano s tlumičem pádu*



*Obr. Vzorové upevnění bezpečnostního postroje včetně příslušenství*

## **Závěr**

Osobním cílem mé diplomové práce bylo vypracovat reálný stavebně technologický projekt pro konkrétní stavbu, o níž vím, kde se nachází a od které se mi podařilo získat část ověřené projektové dokumentace. Při tvorbě mi šlo především o to, abych zaštitil co nejvíce oblastí, které souvisí se stavební přípravou a realizací skutečného stavebního díla. V každém kroku, při průběžném zpracování této práce, jsem se snažil o to, abych využil svých předešlých znalostí a zkušeností z oblastí technologie, logistiky a řízení výstavby, které se mi zatím podařilo získat prací u stavebních firem, vysokoškolským studiem a hlavně bezmála 5ti měsíční odbornou praxí v pozici stavbyvedoucí – asistent.

## Seznam použitých zdrojů

### *Odborná literatura:*

- [1] MARŠÁL P., Technologie staveb I, Technologie provádění zemních prací, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2005
- [2] KANTOVÁ R., Technologie staveb I, Zakládání staveb, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2005
- [3] DOČKAL K., Technologie staveb I, Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2005
- [4] DOČKAL K., Realizace a rekonstrukce železobetonových konstrukcí, Beton jako materiálový systém, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2009
- [5] DOČKAL K., Realizace a rekonstrukce železobetonových konstrukcí, Výrobní procesy při zhotovování železo-betonových konstrukcí, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2009
- [6] DOČKAL K., SEDLÁČEK J., Realizace a rekonstrukce železobetonových konstrukcí, Systémové bednění pro svislé a vodorovné konstrukce, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2009
- [7] LÍZAL P., Technologie staveb I, Technologický proces zdění, Studijní opory pro studijní programy s kombinovanou formou výuky, CERM Brno 2005
- [8] NESTLE H. a kol., Moderní stavitelství pro školu i praxi, Europa sobotales 2005, ISBN 80-86706-11-7

### *Jiné zdroje:*

- [9] Příručka technologa Beton, Suroviny – Výroba – Vlastnosti, Českomoravský cement 2010/1. vydání
- [10] Přednáškové materiály BW54 Management kvality staveb, interní materiál VUT FAST Brno, DOČKAL K.
- [11] Přednáškové materiály CW22 Stavebně technologické projektování (R), 6. – 7. Projekt zařízení staveniště, interní materiál VUT FAST Brno, MOTYČKA V.

- [12] Realizace spodní stavby administrativní budovy Policie-ČR, areál Tuchoměřice, Bakalářská práce, HRDLIČKA M.
- [13] Technická příručka pro projektanty a stavitele, Heluz cihlářský průmysl v.o.s., 6. vydání – září 2009
- [14] Nařízení vlády č. 591/2006 O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- [15] Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. O bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky
- [16] Zákon č. 185/2001 Sb. O odpadech
- [17] ČSN 73 2400 Provádění a kontrola betonových konstrukcí
- [18] ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov
- [19] <http://www.autojerabyzlin.cz>
- [20] <http://www.autojerabymalina.cz/cz/pujcovna-jerabu/demag-ac40-1-city/>
- [21] <http://www.autoprachar.cz>
- [22] <http://www.ebeton.cz>
- [23] <http://www.enviweb.cz/katalog/>
- [24] [http://www.hasit-svo.cz/fileadmin/user\\_uploads/updown/servisni\\_technika\\_2010\\_02.pdf](http://www.hasit-svo.cz/fileadmin/user_uploads/updown/servisni_technika_2010_02.pdf)
- [25] <http://www.manag.cz>
- [26] <http://www.mapy.cz>
- [27] <http://www.paschal.cz/images/paschal/deck.pdf>
- [28] <http://www.profi-elektro.cz>
- [29] <http://www.p-z.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar>
- [30] <http://www.securant.cz>
- [31] <http://stavebnistandarty.cz>
- [32] <http://www.tas-stappa.cz>
- [33] <http://ttratech.wz.cz/prospekty/t815/t815s3.html>
- [34] <http://www.toitoi.cz>
- [35] <http://www.zapa.cz>
- [36] <http://ives.webnode.cz/seculiea-vario>

## Seznam použitých zkratk

BOZP	– bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Bpv	– Balt po vyrovnání
ČSN	– Česká státní norma
ČÚBP	– Český úřad bezpečnosti práce
DIČ	– daňové identifikační číslo
DN	– jmenovitý vnitřní průměr potrubí
EC	– Eurokód
EMS	– Environment Management System
EN	– Evropská norma
EPS	– pěnový polystyren
IČ	– identifikační číslo
KN	– koeficient nakypření
mPVC	– měkčený polyvinylchlorid
NP	– nadzemní podlaží
PD	– projektová dokumentace
PE	– polyethylen
PP	– podzemní podlaží
PU	– polyuretan
PVC	– polyvinylchlorid
P+D	– pero + drážka
RŠ	– revizní šachta
S-JTSK	– souřadnicový systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
SO	– stavební objekt
TDI	– technický dozor investora
THU	– technicko-hospodářské ukazatele
VRN	– vedlejší rozpočtové náklady
VZT	– vzduchotechnické zařízení
ZOV	– zásady organizace výstavby
ZS	– zařízení staveniště
ŽB	– železobeton

## Seznam příloh

### VÝKRESOVÁ ČÁST

- Koordinační situace
- Zařízení staveniště
- Schéma snímání ornice
- Schéma výkopu stavební jámy – A
- Schéma výkopu stavební jámy – B
- Schéma výkazu výměr pro výkopové práce
- Skladba bednění ŽB stropní konstrukce nad 1.NP
- Schéma betonáže stropní konstrukce
- Řešení osobního zabezpečení proti pádu ze střechy
- Detail základů u nepodsklepené části objektu
- Detail atiky

### TEXTOVÁ PŘÍLOHOVÁ ČÁST

- Nacenená objektová sestava dle technicko-hospodářských ukazatelů
- Časový a finanční plán objektový
- Kontrolní a zkušební plán (plán kontrol a zkoušek)
- Kontrolní a zkušební plán pro zděné konstrukce
- Výkaz výměr
- Rozpočet
- Technologický normál
- Plán zajištění hlavních materiálových zdrojů
- EMS - Stroje a mechanizace
- EMS - Staveniště
- Druhy odpadů vznikající při realizaci stavby Základní škola speciální a Praktická škola při dětském domově Zlín
- Časový plán hlavního stavebního objektu

## PŘEVZATÁ PODKLADOVÁ VÝKRESOVÁ DOKUMENTACE

- Základy – nový stav
- Půdorys 1.NP – nový stav
- Řez B-B – nový stav
- Armatura stropní desky nad 1.NP
- Střecha – nový stav