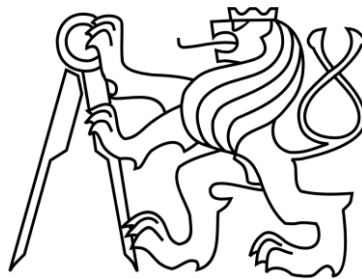


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt

Krajská knihovna Havlíčkův Brod

Bc. Vít Chuchel

2019

Vedoucí bakalářské práce: prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury a seznamu zdrojů.

V Praze dne 5. 1. 2019

.....

Bc. Vít Chuchel

Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady a informace pro vypracování mé Diplomové práce. Zvláště pak děkuji prof. Ing. Čěňku Jarskému, DrSc., FEng za odborné vedení a vstřícné konzultování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval Geoportálu ČÚZK za poskytnutí katastrálních map. V neposlední řadě děkuji mým rodičům, mému bratrovi a mé přítelkyni, kteří mě podporovali morálně i materiálně po celou dobu studia.





ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE


Příjmení: Chuchel	Jméno: Vít	Osobní číslo: 410752
Zadávající katedra: 122 Katedra technologie staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství (N3607)		
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb (3607T045)		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt - Krajská knihovna Vysočiny Havlíčkův Brod	
Název diplomové práce anglicky: Construction Technology Design - The Regional Library of the Vysočina in Havlíčkův Brod	
Pokyny pro vypracování: Posouzení předané projektové dokumentace (pro stavební povolení) a její případné doplnění, řešení prostorové, technologické a časové struktury komplexního stavebního procesu akce včetně zpracování kontrolního a zkušebního plánu, environmentálního plánu a plánu BOZP, návrh zařízení staveniště, technologický postup prací (výrobní předpis) 2 vybraných významných procesů, doprovodná technická zpráva s vymezením podmínek a komentářem řešení.	
Seznam doporučené literatury: 1. Jarský Č.: Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, CONTEC Kralupy n. Vlt. 2000, ISBN 80-238-5384-8 2. Jarský Č., Musil F. a kol.: Příprava a realizace staveb, Akademické nakladatelství CERM s. r. o. Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3	
Jméno vedoucího diplomové práce: prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng	
Datum zadání diplomové práce: 3.10.2018	Termín odevzdání diplomové práce: 6.1.2019 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
 Podpis vedoucího práce	 Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v diplomové práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

 Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)
--	---------------------

Členění magisterského diplomního projektu – Stavebně technologický projekt

0. Zadávací dokumentace

- Seznam předané dokumentace (výkresy, texty, rozpočty)

1. Posouzení předané projektové dokumentace (pro stavební povolení) a její doplnění

- Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace
 - formální – soulad se zákonnými předpisy
 - chybná či nevhodná řešení z hlediska technického, technologického či ekonomického
 - chybějící podklady
- Oprava projektové dokumentace (navržení změn chybných, nevhodných či chybějících řešení)
- Výkresy oprav
- Opravený a doplněný rozpočet či výkaz výměr v elektronické formě
- Výkres půdorysu typického podlaží a příčného nebo podélného řezu jako součást dokumentace pro realizaci stavby včetně veškerého kótování

2. Řešení prostorové struktury

- Technologické schéma: rozdělení na objekty, úseky, záběry, technologické etapy, stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů, (technol. schéma – odpovídá prostorové ose časoprostorového grafu)
- Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách
- Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.
- Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

3. Řešení technologické struktury

- Část technologického rozborového listu podle výkazu výměr či rozpočtu s výpočtem pracnosti pro 0. – 3. etapový proces
- Technologický rozbor (s výpočtem doby procesu dle pracnosti), včetně rozhodujících mechanismů, návrhu pracovních čt s určením jejich velikosti, rozhodující materiály (pro dopravu) v úrovni dílčích stavebních procesů (ručně pro 0. – 3. etapový proces rozhodujícího objektu, pomocí počítače pro

celou stavbu); pokud bude technol. rozbor zpracován pomocí počítačového systému podle výkazu výměr nebo rozpočtu, není třeba zpracovávat technol. rozborový list, ale zpracuje se pouze technol. rozbor s přiřazenými položkami výkazu výměr dílčím stavebním procesům

- Rozbor dopravních procesů
- Kontrolní a zkušební plán
- Environmentální plán
- Plán rizik BOZP

4. Řešení časové struktury

- Model postupu výstavby formou síťového grafu – počítačové zpracování CONTEC, MS Projekt, popř. Primavera
- Časový plán - harmonogram ve struktuře dílčích stavebních procesů, s hlavními vazbami síťového grafu a ve struktuře etapových a objektových procesů
- Operativní (podrobný) časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů
- Komplexní časoprostorový graf ve struktuře etapových procesů
- Grafy nasazení pracovníků, čerpání financí a potřeby určených materiálů v čase

5. Řešení zařízení staveniště

- Dimenzování sociálního a provozního ZS.
- Výkresy zařízení staveniště včetně technické zprávy v úrovni projektové dokumentace pro stavební povolení (část ZOV) a dimenzování na určené etapy (např. výkopy, nosná konstrukce, hrubé vnitřní práce a úpravy povrchů a závěr výstavby)
- situace širších vztahů s posouzením dopravních cest

6. Technologický postup prací (výrobní předpis)

- Technologický postup na 2 dohodnuté stavební procesy/ včetně:
 - stanovení stavební připravenosti
 - popisu provádění
 - plánu nasazení strojů (konkrétní data z půjčovny apod.)

- plán nasazení rozhodujících čet
- podrobný plán zásobování materiálem (konkrétně výpis veškerých materiálů podle skutečnosti s porovnáním s kalkulacemi)
- podrobný rozpis potřebného nářadí a pomocných konstrukcí (detailně)
- plán kontrol kvality a měření s odkazem na ČSN či ISO s citací rozhodujících článků
- doklady či měření, které musí dodat či provést s předáním konkrétní konstrukce
- zimní opatření (pokud jsou nutná)
- rizika BOZP k procesu a opatření k jejich eliminaci
- environmentální aspekty k procesu a možnosti minimalizace jejich negativních vlivů na ŽP

7. Doprovodná technická zpráva s komentářem celého řešení, specifikací prostorové struktury objektových procesů, vymezením podmínek pro výpočet doby procesů a dále v členění dle vyhl. č. 499/2006 Sb.

8. Powerpointová prezentace vyřešeného stavebně technologického projektu s ústním přednesením (max. na 15 minut) včetně zvýraznění vlastního řešení, závěrů a přínosů

ČJ 15. 9. 2017

Anotace

Tato diplomová práce je zpracována jako stavebně technologický projekt Krajské knihovny a přílehlého parkovacího domu v Havlíčkově Brodě. Cílem diplomové práce je vyřešení stavby z hledisek časových a materiálových požadavků na základě technických podkladů získaných z veřejných zakázek.

Práce je rozdělena do několika částí. Zejména posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace a její doplnění, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogram s grafem nasazení pracovníků a rozhodujících strojů, technologické postupy vybraných prací a výkresy zařízení staveniště včetně technické zprávy.

Klíčová slova

Krajská knihovna, parkovací dům, Havlíčkův Brod, stavba, technologická struktura, technologický postup, zařízení staveniště, prostorová struktura, časová struktura, technická zpráva, kritická cesta, projektová dokumentace.

Abstract

The diploma thesis is treated as construction technology project of The Regional Library of the Vysočina and adjacent parking house in Havlíčkův Brod. The aim of thesis is to solve the construction from time and material requirements based on the technical data submitted by public order.

The work is divided into several parts. Especially the assessment of the completeness and correctness of the project documentation, the technological norm, the time-space graph, the schedule with the employee deployment graph and the decisive mechanism, the technological procedures of the selected works and the drawings of the site equipment including the technical report.

Keywords

Regional library, parking house, Havlíčkův Brod, building, technological structure, technological progress, building site equipment, spatial structure, time structure, technical report, critical path, project documentation.

Obsah

Úvod	15
1 Posouzení předané projektové dokumentace	16
1.1 Zadávací dokumentace	16
1.2 Posouzení obdržené projektové dokumentace	18
1.2.1 Posouzení DPS dle vyhlášky č. 62/2013 Sb.	18
1.3 Posouzení dokumentace z hlediska geometrické přesnosti	20
1.3.1 Konstrukční a světlá výška	20
1.3.2 Konstrukční a světlá výška a šířka vrat	21
1.3.3 Parkovací místo.....	22
1.3.4 Konstrukce schodiště	23
1.4 Chyby a oprava projektové dokumentace.....	24
1.5 Členění investičního celku	26
1.6 Obestavěný prostor.....	27
1.7 Výkaz výměr.....	27
1.7.1 Doplnění výkazu výměr.....	27
2 Řešení prostorové struktury	28
2.1 Rozdělení na objekty	28
2.2 Úseky, záběry, technologické etapy, stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů.....	28
2.2.1 Proudový	28
2.2.2 Souběžný.....	29
2.2.3 Postupný.....	30
2.2.4 Kombinovaný postup výstavby - vybraný.....	30
2.3 Rozdělení jednotlivých technologických procesů:	31
2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.....	31
2.5 Způsob výpočtu doby činností.....	34

2.6	Zdvihací prostředek	34
2.6.1	Výpočet výšky jeřábu.....	35
	Minimální skladebná výška jeřábu větší než H_{1min}	35
	Ověření výšky jeřábu nad stávající zástavbou	36
2.6.2	Zvedaná břemena	36
2.6.3	Návrh zdvihacího prostředku	36
2.6.4	Parametry jeřábů.....	37
2.7	Stavební výtah	44
2.8	Smykem řízený nakladač.....	44
2.9	Doprava betonové směsi - na staveništi	45
2.10	Doprava betonové směsi - z betonárky	47
2.11	Čištění vyjíždějících vozidel ze stavby.....	48
3	Technologická struktura	49
3.1	Zimní opatření.....	49
3.2	Rozbor dopravních procesů	49
3.2.1	Na stavenišťě	49
3.2.2	V rámci stavenišťě.....	49
4	Řešení časové struktury	50
4.1	Model postupu výstavby formou síťového grafu – Contec.....	50
4.2	Časový plán – harmonogram ve struktuře dílčích stavebních procesů, s hlavními vazbami síťového grafu a ve struktuře etapových a objektových procesů.	50
4.3	Časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů a ve struktuře etapových procesů.....	50
4.4	Grafy.....	50
4.4.1	Nasazení pracovníků.....	50
4.4.2	Čerpání financí	50
4.4.3	Potřeby betonové směsi v čase.....	50
4.4.4	Potřeby jeřáb.....	50

4.4.5	Potřeby autojeřáb.....	50
5	Zařízení staveniště.....	51
5.1	Zásobování staveniště	51
5.2	Sociální ZS	51
5.2.1	Dimenzování sociálního ZS.....	51
5.2.2	Návrh sociálního ZS	55
5.3	Dimenzování provozního ZS	57
5.3.1	Spotřeba vody.....	57
5.3.2	Spotřeba elektrické energie.....	60
5.3.3	Kanceláře	62
5.3.4	Vstupní systém a oplocení	63
5.3.5	Potřeba skladovacích ploch	64
5.3.6	Rekapitulace buňkoviště a zařízení staveniště.....	65
5.4	Výkresy zařízení staveniště.....	65
5.5	Situace širších dopravních vztahů.....	66
5.5.1	Trasa dovozu betonové směsi a malty	66
5.5.2	Trasa dovozu výztuže a ostatních materiálů	69
6	Technologické postupy	71
6.1	Montáž dešťové kanalizace - Parkovací dům.....	71
6.1.1	Identifikační údaje stavby	71
6.1.2	Termín provádění.....	71
6.1.3	Předmět řešení	71
6.1.4	Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu	72
6.1.5	Stavební připravenost	74
6.1.6	Podmínky pro práci.....	75
6.1.7	Pracovní postup	75
6.1.8	Stroje a přístroje, pracovní pomůcky	79
6.1.9	Struktura pracovní čety	80
6.1.10	BOZP, PO A OŽP	80
6.1.11	Legislativa	82

6.1.12	Jakost a kvalita	82
6.1.13	Postupový diagram – kontaktní zateplovací systém	85
6.2	Skladba ploché střechy - objekt knihovna.....	87
6.2.1	Identifikační údaje stavby	87
6.2.2	Termín provádění.....	87
6.2.3	Předmět řešení	87
6.2.4	Výrobci.....	88
6.2.5	Zásady dopravy, manipulace a skladování materiálu	89
6.2.6	Stavební připravenost	90
6.2.7	Podmínky pro práci.....	90
6.2.8	Pracovní postup	91
6.2.9	Stroje a přístroje, pracovní pomůcky	99
6.2.10	Struktura pracovní čety	99
6.2.11	BOZP, PO A OŽP	100
6.2.12	Legislativa	102
6.2.13	Jakost a kvalita	102
6.2.14	Postupový diagram – kontaktní zateplovací systém	106
7	Doprovodná technická zpráva.....	108
7.1	Úvod	108
	Zpracování stavebně-technologického projektu je pro přehlednost rozděleno do níže uvedených kapitol:	108
7.2	Základní identifikační údaje	108
7.2.1	Identifikační údaje stavby	108
7.2.2	Základní charakteristika stavby a její účel	109
7.3	Seznam obdržených podkladů.....	109
7.4	Posouzení projektové dokumentace	109
7.5	Řešení prostorové struktury	110
7.6	Řešení technologické struktury.....	110
7.7	Řešení časové struktury.....	111

7.8 Řešení zařízení staveniště	111
7.9 Technologický postup prací	111
7.10 Závěr.....	112
Seznam citací	113
Seznam zdrojů	115
Seznam obrázků	117
Seznam příloh na CD.....	122

Úvod

Tato diplomová práce je zpracována jako stavebně technologický projekt Krajské knihovny a přílehlého parkovacího domu v Havlíčkově Brodě. Cílem diplomové práce je vyřešení stavby z hledisek časových a materiálových požadavků na základě technických podkladů získaných z veřejných zakázek.

Práce je rozdělena do několika částí. Zejména posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace a její doplnění, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogram s grafem nasazení pracovníků a rozhodujících strojů, technologické postupy vybraných prací a výkresy zařízení staveniště včetně technické zprávy.

V průběhu tvoření diplomové práce jsem aplikoval poznatky a zkušenosti, které jsem nabyl jak díky informacím z vysoké školy v oboru technologie staveb, tak i praxi. Krajská knihovna v Havlíčkově Brodě je momentálně ve fázi výstavby, a tak bude v brzké době možné porovnat skutečnou výstavbu a navrhovaný postup z této diplomové práce.

1 Posouzení předané projektové dokumentace

1.1 Zadávací dokumentace

Jako zadávací dokumentace byla vybrána veřejná zakázka na realizaci Krajské knihovny v Havlíčkově Brodě. Jednalo se o dokumentaci pro výběrové řízení, jejíž součástí byl slepý výkaz výměr. Správnost vstupních údajů lze pomocí tabulky níže očekávat okolo 90 %.

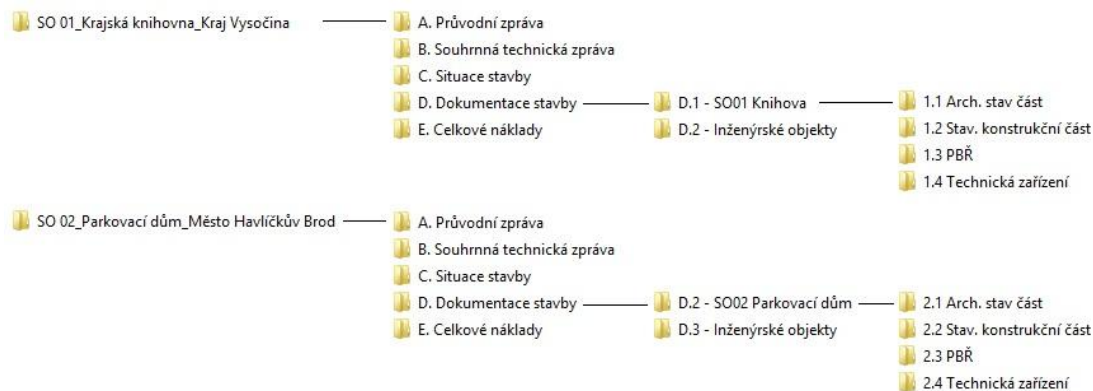
Tabulka 1: Spolehlivost vstupních údajů

Stupeň projektové dokumentace	Spolehlivost údajů
Podnikatelský záměr, studie proveditelnosti	50 - 75 %
Projektová dokumentace pro územní řízení	70 - 85 %, ,
Projektová dokumentace pro stavební povolení	80 - 95 %
Realizační dokumentace	90 - 100 %.

Zdroj: Příprava a realizace objektů a staveb – multimediální učebnice

























Základní členění a seznam architektonicko-stavební části DPS níže v obrázcích. Veškeré obdržené materiály jsou k dispozici na příloženém CD.

Obrázek 1: Členění DPS











Zdroj: Vlastní

Obrázek 2: Seznam architektonicko-stavební dokumentace objektu knihovny

-  D.1.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA SO 01.pdf
-  D.1.1.01 ZÁKLADY.pdf
-  D.1.1.02 PŮDORYS 1.PP.pdf
-  D.1.1.03 PODHLEDY 1.PP.pdf
-  D.1.1.04 PROSTUPY 1.PP.pdf
-  D.1.1.07 PODHLEDY 1.NP.pdf
-  D.1.1.08 PROSTUPY 1.NP.pdf
-  D.1.1.09 PŮDORYS 2.NP.pdf
-  D.1.1.10 PODHLEDY 2.NP.pdf
-  D.1.1.11 PROSTUPY 2.NP.pdf
-  D.1.1.12 PŮDORYS 3.NP (STŘEŠNÍ ČÁST).pdf
-  D.1.1.13 PŮDORYS STŘECHY.pdf
-  D.1.1.14 PŮDORYS STŘECHY ZÁCHYTNÉ ZAŘÍZENÍ.pdf
-  D.1.1.16 ŘEZ PODÉLNÝ B-B.pdf
-  D.1.1.17 ŘEZ PODÉLNÝ C-C.pdf
-  D.1.1.18 ŘEZ PŘÍČNÝ D-D.pdf
-  D.1.1.20 SKLADBA PLÁŠTĚ ZÁPAD, SEVER.pdf
-  D.1.1.21 SKLADBY PLÁŠTĚ VÝCHOD, JIH.pdf
-  D.1.1.22 VÝPIS PANELŮ.pdf
-  D.1.1.23 POHLEDY ZÁPAD, SEVER.pdf
-  D.1.1.24 POHLEDY VÝCHOD, JIH.pdf
-  D.1.1.25 TABULKA PODLAH.pdf
-  D.1.1.26 TABULKA PSV.pdf
-  D.1.1.27 ZÁCHYTNÝ SYSTÉM.pdf

Zdroj: vlastní

Obrázek 3: Seznam architektonicko-stavební dokumentace objektu knihovny

-  151 - Základy.pdf
-  152 - 1.PP.pdf
-  153 - Střecha.pdf
-  154 - Řez A-A.pdf
-  155 - Řez B-B.pdf
-  156 - Pohledy.pdf
-  181 - Tabulka PSV.pdf
-  D.2.1 technická zpráva SO02.pdf

Zdroj: vlastní

1.2 Posouzení obdržené projektové dokumentace

Dokumentace pro provedení stavby bude posuzována právě v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb, (1), která nahrazuje vyhlášku č. 499/2006 Sb (2).

1.2.1 Posouzení DPS dle vyhlášky č. 62/2013 Sb.

Tabulka 2: Obsah průvodní zprávy dle 62/2013 Sb.

A – Průvodní zpráva		
Část	Popis	Stav
A1	Identifikační údaje	PŘILOŽENO
A2	Seznam vstupních podkladů	PŘILOŽENO
A3	Údaje o území	PŘILOŽENO
A4	Údaje o stavbě	PŘILOŽENO
A5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	PŘILOŽENO

Zdroj: Vlastní

Tabulka 3: Obsah souhrnné technické zprávy dle 62/2013 Sb.

B – Souhrnná technická zpráva		
Část	Popis	Stav
B.1	Popis území stavby	CHYBÍ
B.2	Celkový popis stavby	CHYBÍ
B.3	Připojení na technickou infrastrukturu	CHYBÍ
B.4	Dopravní řešení	CHYBÍ
B.5	Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	CHYBÍ
B.6	Popis vlivů stavby na živ. prostředí a jeho ochrana	CHYBÍ
B.7	Ochrana obyvatelstva	CHYBÍ
B.8	Zásady organizace výstavby	CHYBÍ

Zdroj: Vlastní

Tabulka 4: Obsah situační části dokumentace dle 62/2013 Sb.

C – Situace stavby		
Část	Popis	Stav
C.1	Situační výkres širších vztahů	CHYBÍ
C.2	Celkový situační výkres	CHYBÍ
C.3	Koordinační situační výkres	PŘILOŽENO

Zdroj: Vlastní

Tabulka 5: Obsah dokumentace stavebních objektů, technických a technologických zařízení dle 62/2013 Sb.

D – Dokumentace objektů a technických a technologických zařízení		
Část	Popis	Stav
D.1	Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	PŘILOŽENO
D1.1	Architektonicko-stavební řešení	PŘILOŽENO
D1.2	Stavebně konstrukční řešení	PŘILOŽENO
D1.3	Požárně bezpečnostní řešení	PŘILOŽENO
D1.4	Technika prostředí staveb	PŘILOŽENO
D.2	Dok. technických a technologických zařízení	CHYBÍ

Zdroj: Vlastní

Tabulka 6: Obsah dokladové části dle 62/2013 Sb.

E – Dokladová část		
Část	Popis	Stav
E.1	Vytyčovací výkresy jednotlivých objektů	CHYBÍ
E.2	Projekt zpracovaný báňským projektantem	CHYBÍ

Zdroj: Vlastní

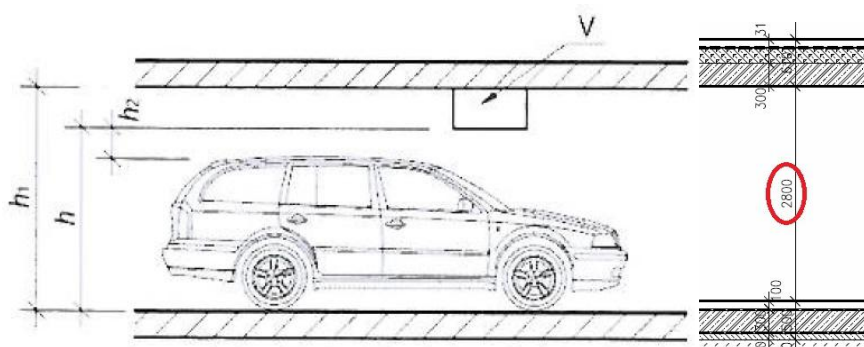
1.3 Posouzení dokumentace z hlediska geometrické přesnosti

1.3.1 Konstrukční a světlá výška

Dle ČSN 73 6058 (3) *Volná výška h v prostoru garáže pro vozidla skupiny 1 s pohybem vozidel vlastní silou se navrhuje nejméně o 0,20 m větší, než je výška nejvyššího projektem předpokládaného vozidla, nejméně však 2,20 m.*

Obrázek 4: Minimální světlá výška garáže

Obrázek 5: Výška garáže



Zdroj: ČSN 73 6058

Zdroj: Projektová dokumentace

Výška osobního automobilu je dle ČSN 73 6058 1,80 m (4). Bere se tedy v úvahu posouzení minimální světlé výšky po odečtení veškerých tolerancí 2,20 m.
Posudek

Vstupní parametry

Konstrukční výška = 2 800 mm

Odchylka konstrukční výšky = 20 mm (do 4 m výšky u bet. konstrukcí)

Tloušťka stropní desky = 300 mm

Odchylka tloušťky stropní desky = 13 mm (interpolace)

(± 10 mm pro $tl. < 150$ mm, ± 15 mm pro $tl. = 400$ mm)

Odchylka tloušťky podlahy ± 2 mm

Průhyb stropu: $6\,000\text{ mm}/250 = 240$ mm (největší vzdálenost podpor)

Výpočet

Minimální SV = $2800 - 20 - 13 - 2 - 240 = 2\,525$ mm

Ověření: $2\,200 < 2\,525$ mm \rightarrow Vyhovuje

Závěr

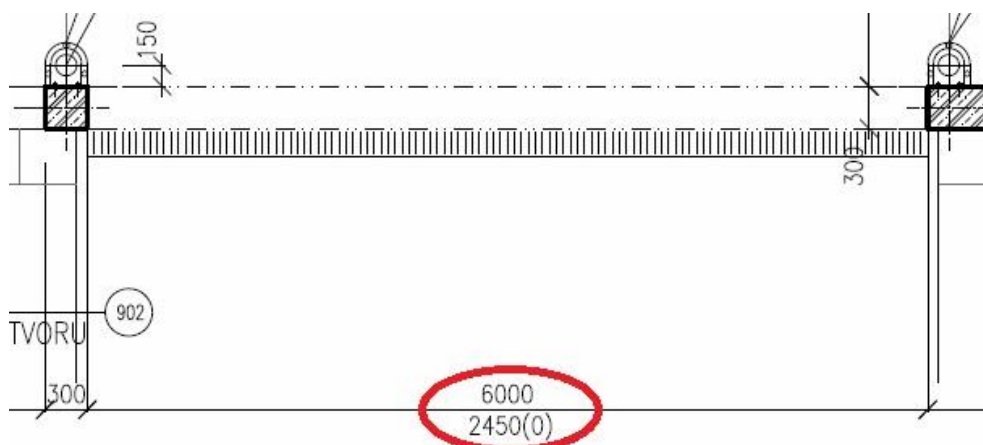
Výpočet potvrdil předem očekávanou skutečnost, že minimální výška je navržená s dostatečnou tolerancí 325 mm.

1.3.2 Konstrukční a světlá výška a šířka vrat

Dle ČSN 73 6058 (3) *Výška vrat pro vjezd/výjezd do/z garáže se navrhuje nejméně o 0,20 m větší, než je výška projektem předpokládaného vozidla nejméně však 1,97 m.*

Výška osobního automobilu je dle ČSN 30 0024 1,80 m (4). Bere se tedy v úvahu posouzení minimální světlé výšky po odečtení veškerých tolerancí 1,97 m.

Obrázek 6: Světlá výška garáže



Zdroj: Projektová dokumentace

Vstupní parametry

Šířka vrat = 6 000 mm

Výška vrat = 2 450 mm

Odchylka konstrukční výšky = 20 mm (do 4 m výšky u bet. konstrukcí)

Odchylka tloušťky podlahy ± 2 mm

Výpočet

Minimální SV = $2450 - 20 - 2 = 2428$ mm

Ověření: $1970 < 2428$ mm \rightarrow Vyhovuje

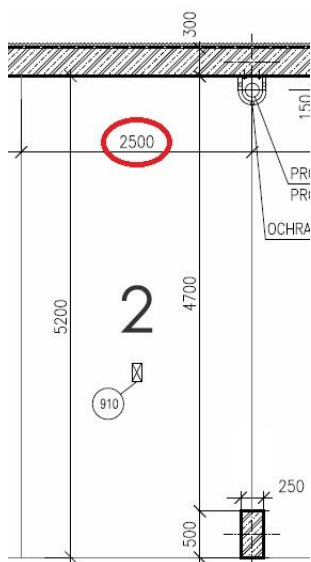
Závěr

Výpočet potvrdil předem očekávanou skutečnost, že minimální výška vjezdu/výjezdu je navržena s dostatečnou tolerancí 458 mm. Minimální šířka vjezdu/výjezdu z garáží musí být nejméně 2,25 + 0,5 m. Vjezd o šířce 6 000 mm se nemusí ověřovat, vyhoví.

1.3.3 Parkovací místo

Dle ČSN 73 6058 (3) *Sloupy mohou zasahovat do základní šířky parkovacího stání pouze pokud šířka vjezdu na parkovací stání je nejméně stejná jako šířka vrat (2,25 m).*

Obrázek 7: Prostor parkovacího stání



Zdroj: Projektová dokumentace

Vstupní parametry

Šířka stání = 2 500 mm

Šířka sloupu = 250 mm (zasahuje 125 mm)

Odchylka monolitického sloupu rozměrová ± 5 mm

Odchylka monolitického sloupu svislostní ± 6 mm

Výpočet

Minimální šířka parkovacího stání = $2500 - 125 - 5 - 6 = 2364$ mm

Ověření: $2250 < 2364$ mm \rightarrow Vyhovuje

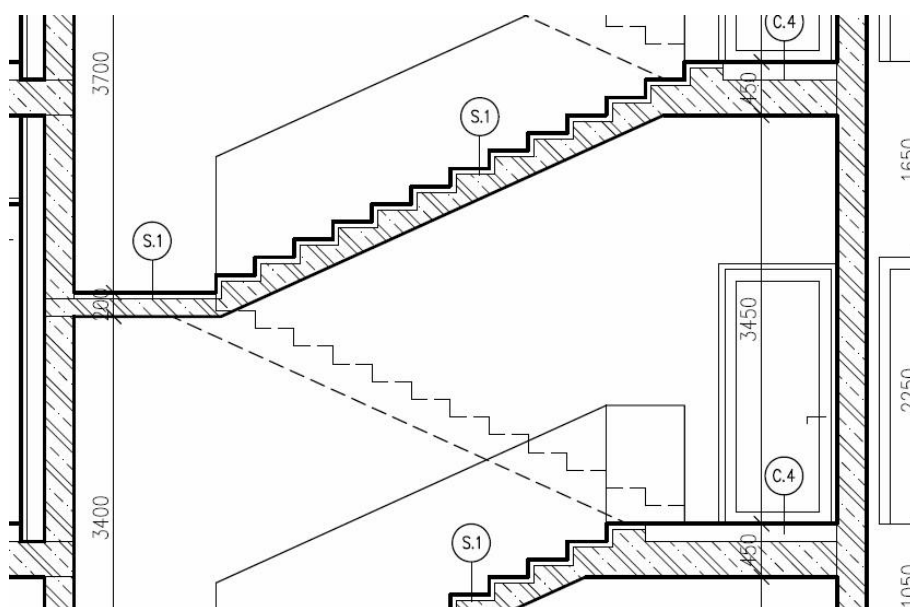
Závěr

Výpočet potvrdil že minimální šířka vjezdu na parkovací stání je navržena s tolerancí 114 mm.

1.3.4 Konstrukce schodiště

Norma ČSN 73 4130 (5) nepřipouští žádnou geometrickou nepřesnost. V jednom rameni se tedy musí nacházet stejně vysoké i široké stupně. Ale norma ČSN EN 14843 (6) říká, že průřez jednotlivých stupňů schodiště může nabývat odchylek + 10 mm/ - 5 mm, když je rozměr stupně do 150 mm včetně, a když je rozměr stupně větší než 400 mm, pak nabývá odchylek ± 15 . Interpolací lze získat hodnoty mezilehlé.

Obrázek 8: Odchylky schodiště



Zdroj: vlastní

Monolitické schodiště

Skladba podlahového souvrství = Keramická dlažba = $\pm 10\%$ = ± 1 mm

Výška stupně: 150 mm => odchylka = + 10, mm, - 5 mm

Šířka stupně 330 mm => odchylka = + 13,25 mm, - 11,5mm

Celkové možné odchylky schodiště

Výška stupně = + 11 mm, - 6 mm

Šířka stupně = + 14,25 mm, - 12,5 mm

Závěr

Dle ČSN EN 14843 může schodišťový stupeň nabývat odchylek ve výšce + 11 mm a -6 mm. V šířce to je +14,25 mm a -12,5 mm.

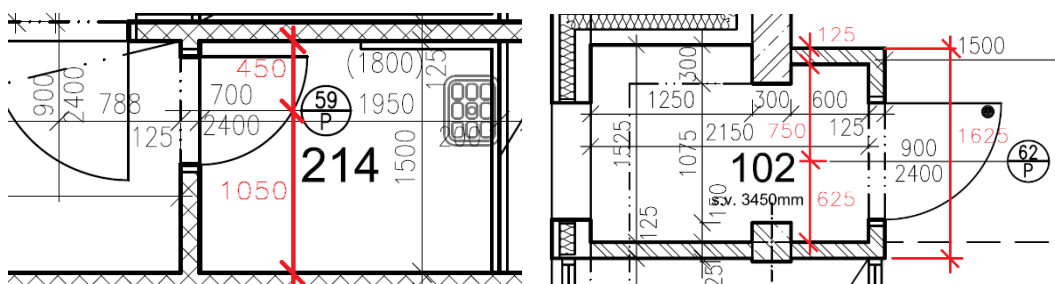
1.4 Chyby a oprava projektové dokumentace

Při kontrole projektové dokumentace bylo zjištěno několik chyb.

Kóty:

Chybějící kótování dveří v objektu knihovny 1.NP a 2.NP (zde nebyla okótovaná ani kompletní délka zdi).

Obrázek 9: Chybějící kóty dveří

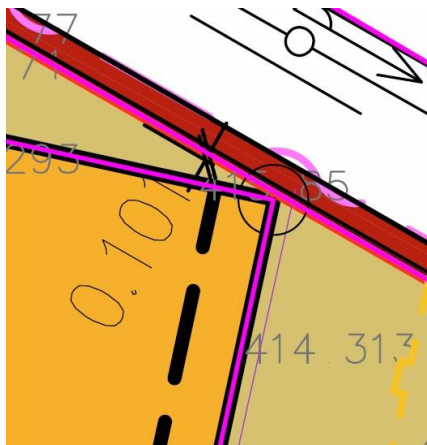


Zdroj: Projektová dokumentace - úprava vlastní

Prostor kolem stavby:

Jelikož není přiložen výkres výkopů, tak musel být vytvořen pro potřeby návrhu zařízení staveniště pro výkopové práce. Během vytváření se zjistila kolize severovýchodního rohu objektu knihovny s chodníkem. V této části staveniště bude provedena štětovnicová stěna. Po maximálním možném posunu této pažící stěny směrem k chodníku, je manipulační prostor kolem objektu pouhých 101 mm viz obr. 10.

Obrázek 10: Prostor kolem stavby



Zdroj: Projektová dokumentace

Nařízení vlády 591/2006 (7) o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích říká:

Příloha č.3 odstavec V. 5. Nejmenší světlá šířka výkopů se svislými stěnami, do kterých vstupují fyzické osoby, činí 0,8 m. Rozměry výkopů musí být voleny tak, aby umožňovaly bezpečné provedení všech návazných montážních prací spojených zejména s uložením potrubí, osazením tvarovek a armatur, napojením přípojek, provedením spojů nebo svařováním.

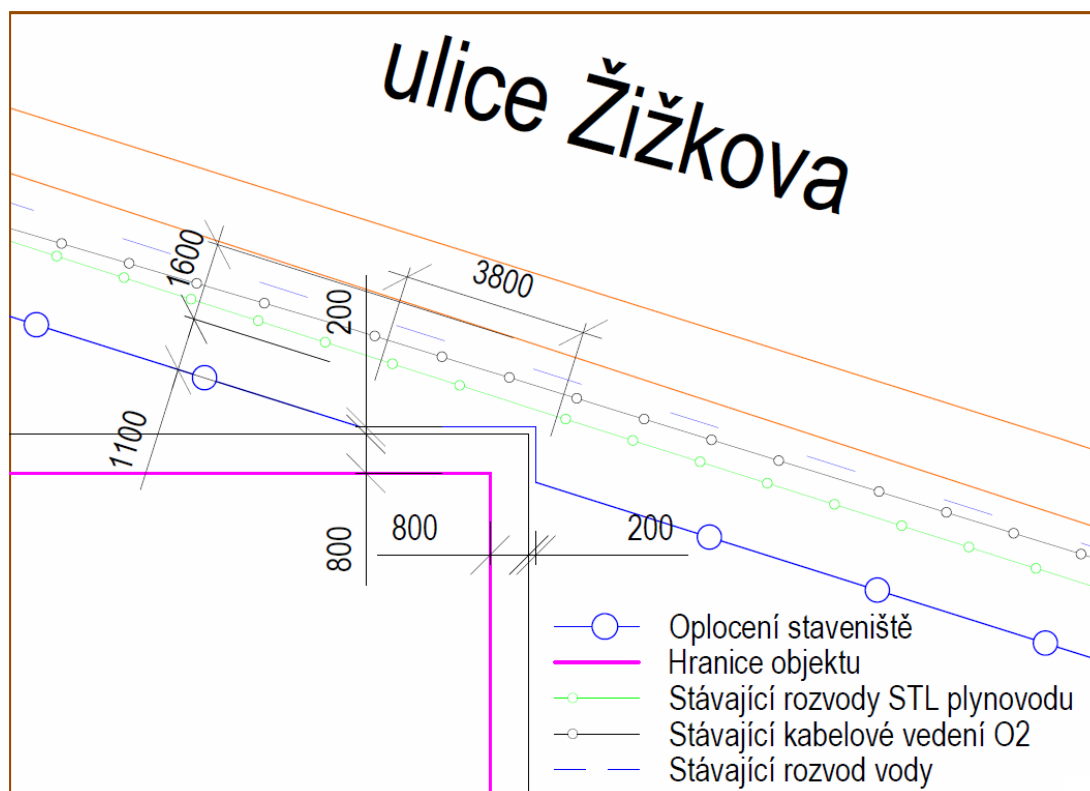
Řešení:

Varianta č.1 - jednání s městem o zvětšení záboru staveniště o 1088 mm tedy o 1 100 mm směrem do chodníku. Jednalo by se o část dlouhou 3800 mm. V chodníku se nacházejí inženýrské sítě. Při provádění výkopu se musí postupovat maximálně opatrně. Průchozí pruh chodníku zůstane 1600 mm což je stále více než dva průchozí pruhy (750 mm pro každý) a tudíž je dostačující (8). Stavba bude nákladnější o činnosti související se zvětšením.

Varianta č.2 - Celý objekt posunout minimálně o 1088 mm. Nebylo možné určit, jestli by taková změna byla proveditelná a popřípadě jaké by měla dopady.

Byla tedy zvolena varianta č. 1. opravit zábor viz obr. 11.

Obrázek 11: Upravená hranice záboru



Zdroj: Vlastní

1.5 Členění investičního celku

Dle projektové dokumentace je investiční celek řešen jako dva hlavní stavební objekty. První je objekt knihovny (Objekt A) a druhý je objekt parkovacího domu (Objekt B).

Vhodné řešení z hlediska stavebně technického plánování bude provádět jednotlivé objekty zvlášť s proudovou vazbou mezi sebou pouze v technologické etapě 0 (zakládání). Poté se jednotlivé objekty budou stavět souběžně, avšak díky nesourodosti nebudou vazby proudové. Díky stavění objektů zároveň bylo docíleno nejlepší možné varianty.

Obrázek 12: Členění investičního celku



Zdroj: vlastní

1.6 Obestavěný prostor

Tabulka 7: Obestavěné prostory jednotlivých objektů

Objekt	Výška (m)	Plocha (m ²)	Celkem (m ³)	%
A - knihovna	13,38	1 334,5	17 886,2	77,09
B – parkovací dům	4,815	1 103,3	5 312,4	22,91
Celkem			23 198,6	100

Zdroj: Vlastní

1.7 Výkaz výměr

Součástí zadávací dokumentace byl slepý výkaz výměr. V době zadání práce ještě nebyl vítěz veřejné soutěže, a tak nebyla známa cena díla. Cena vyskytující se v diplomové práci je pouze orientační, vytvořená pomocí programu Contec.

Výkaz výměr byl vytvořen v systému, který má vyhovující přiřazování kódů k jednotlivým položkám. Konkrétně mají položky v části HSV přiřazené devítimístné kódy dle databáze stavebních konstrukcí. Díky těmto kódům lze výkaz výměr agregovat do etapových procesů v systému Contec. V kategorii PSV už tyto kódy obsahovali jen položky izolací, povlakových krytin, nášlapných vrstev, dlažeb, obkladů, SDK příček a maleb. U ostatních bylo třeba ke každé položce přiřadit kód a položku správně zatřídit.

1.7.1 Doplnění výkazu výměr

Ve výkazu výměr chybělo několik položek, které ovlivní cenu díla a také délku výstavby. Jedná se o položky „vrty pro piloty“ – ve výkazu výměr se pouze objevují samotné piloty a „střešní světlíky“ – ve výkazu výměr se vůbec nevyskytují. Diplomová práce obsahuje data včetně těchto doplněných údajů.

2 Řešení prostorové struktury

2.1 Rozdělení na objekty

SO01 Knihovna

SO02 Parkovací dům

SO03 Komunikace

SO04 Veřejné osvětlení

SO05 Přípojka NN

SO06 STL přípojka plynu

SO07 Přípojka vody

SO08 Přípojka splaškové kanalizace

SO09 Dešťová kanalizace

SO10 Přípojka datová/ROWANET

SO11 Sadové úpravy

2.2 Úseky, záběry, technologické etapy, stanovení směru postupů výstavby etapových procesů

Tři možné postupy výstavby

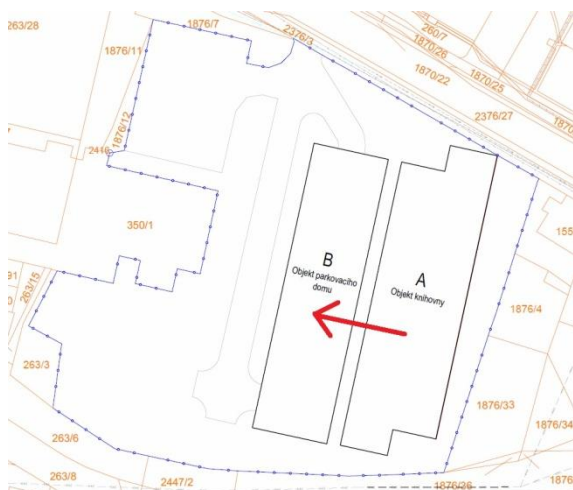
- 1) Proudový (objekty B+A)
- 2) Souběžný (objekty B a A)
- 3) Postupný (objekt A → objekt B)
- 4) Kombinace postupů

2.2.1 Proudový

Řešit stavbu pomocí proudového postupu výstavby se od začátku jevílo jako nejlepší řešení. Jednotlivé čety by přecházeli z jednoho objektu na druhý a výstavba by probíhala bez problému. Avšak objektu jsou nesourodé povahy, a proto se tento model výstavby v přesném znění neprojevil jako ideální varianta ba by nebyl možný vůbec. Je zde problém s obvodovým pláštěm objektu knihovny. Ten by se prováděl zároveň s výstavbou objektu parkovacího domu, který by ale neumožnil montáž

prefabrikovaných pláště objektu knihovny. Tento plášť je řešen z prefabrikovaných železobetonových panelů s vloženou tepelnou izolací obsahuje panely o hmotnosti až 9,6 tuny. Panely obvodového pláště by pomocí statických jeřábů vůbec nebylo možné umístit. Pro montáž těchto panelů budou použité mobilní jeřáby s patřičnou únosností a montáž bude prováděna z přímé blízkosti objektu knihovny.

Obrázek 13: Proudový postup výstavby



Zdroj: Vlastní

2.2.2 Souběžný

Souběžný postup je vyloučen z téhož důvodu jako postup souběžný viz výše.

Obrázek 14: Souběžný postup výstavby



Zdroj: Vlastní

2.2.3 Postupný

Postup výstavby, kdy by se dokončila nejprve celá knihovna a poté se začal stavět objekt parkovacího domu přicházel také v úvahu, protože se značně sníží počet pracovníků na staveništi o 21 na celkových 54. Postupný postup výstavby by trval o 26 týdnů déle (celkem 70). Jelikož se jedná o dva samostatné objekty, tak není množství zaměstnanců na staveništi příliš vypovídající. Musela by se také vyřešit veškerá zimní opatření. Tato varianta nebyla vybrána. Postupný časový plán a graf nasazení pracovníků je pro představu na přiloženém CD.

2.2.4 Kombinovaný postup výstavby - vybraný

Postup výstavby si nakonec vezme z každého návrhu část a tím se vytvoří konečný návrh postupu výstavby. Začátek výstavby bude probíhat proudově. Nejprve se provedou výkopy, pažení a pilotáž proudovou metodou. Objekt parkovacího domu bude pozastaven a bude se provádět hrubá stavba objektu knihovny. Při betonáži stěn a stropů bude čerpadlo provádět betonáž z prostor budoucího objektu parkovacího domu viz příloha Zařízení staveniště - 04_Hrubá stavba knihovna - mobilní jeřáb_A2. Po dobetonování a technologické pauze u zdí a sloupů 2.NP se provede montáž prefabrikovaného stropu nad 2.NP a výše zmíněný obvodový plášť. Tato montáž bude prováděna pomocí mobilního jeřábu Liebherr LTM 1160-5.2, který bude provádět montáž z prostoru budoucího objektu parkovacího domu. Montáž obvodového pláště bude prováděn od jihu k severu. V půlce montáže již bude uvolněné pracoviště pro pokračování parkovacího domu. Výstavba bude pokračovat prováděním podkladních vrstev, následné hydroizolaci a betonáží základové desky. Od této chvíle bude postup výstavby souběžný. V objektu knihovny výstavba plynule pokračuje střešními pracemi. Objekt parkovacího domu bude pokračovat hrubou stavbou. Výsledná plán výstavby vycházel do zimy, přesněji na 51 týdnů. Po konzultaci byl vybrán postup zvětšení pracovníků na stavbě na maximum, aby se veškeré venkovní práce stihly před začátkem zimy. Maximální počet pracovníků tedy je 75 a doba výstavby 44 týdnů.

2.3 Rozdělení jednotlivých technologických procesů:

Tabulka 8: Technologické etapy

Technologická etapa		Hlavní kce	Ozn.	Směr etapy
0	Zemní práce	výkopy, pažení, piloty, přípojky	TE_0	H
1	Základy	ŽLB základová deska	TE_1	H
2	Hrubá spodní stavba	nosná ŽLB konstrukce suterénu	TE_2	H
3	Hrubá vrchní stavba	nosná ŽLB konstrukce, schodiště, obvodový plášť, atika parkovacího domu	TE_3	HV
4	Střecha	střešní plášť, pojízdná střecha	TE_4	H
5	Příčky a hrubé instalace	dělicí konstrukce, vnější výplně otvorů, rozvody ZTI	TE_5	HV
6	Omítky a potěry	vnitřní omítky, hrubé podlahové kce	TE_6	HV
7	Podlahy, povrchy, technologie	obklady, dlažby, konečné úpravy podlah a povrchů	TE_7	HV
8	Vnitřní kompletace	kompletace ZTI, vnitřní výplně otvorů zámečnické konstrukce, výtahy	TE_8	HV
9	Vnější úpravy	komunikace, fasáda, sadové úpravy	TE_9 TE_9 TE_9	H, HV VS, H

Zdroj: Vlastní

H = horizontální; HS = horizontálně sestupný; HV = horizontálně vzestupný; VS = vertikálně sestupný

Jednotlivé technologické etapy a jejich směry jsou podrobněji zobrazené v prostorové struktuře v přílohách 01_Technologické etapy knihovna_A2 a 02_Technologické etapy Parkovací dům A2.

2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.

Tabulka 9: Hlavní součinitelé pracovní fronty objekt knihovny

Objekt A - knihovna		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Hrubá spodní stavba a střecha	úsek	1	2	50
2	Hrubá vrchní stavba a instalace	úsek	2	6	33
3	Dokončovací práce	úsek	1	6	17

Zdroj: Vlastní

Tabulka 10: Hlavní součinitelé pracovní fronty objektu parkovací dům

Objekt B – parkovací dům		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Hrubá spodní stavba a střecha	úsek	1	2	50
2	Hrubá vrchní stavba a instalace	úsek	1	2	50
3	Dokončovací práce	úsek	1	2	50

Zdroj: Vlastní

Tabulka 11: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojka NN

Přípojka NN		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m ^č	25	180	14
2	Podélný úsek (instalace)	m ^č	25	180	14
3	Podélný úsek (odstranění)	m ^č	25	180	14

Zdroj: Vlastní

Tabulka 12: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojka STL plynu

Přípojka STL plynu		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m ^č	12	12	100
2	Podélný úsek (instalace)	m ^č	12	12	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m ^č	12	12	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 13: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojka vody

Přípojka vody		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m ^č	28,3	28,3	100
2	Podélný úsek (instalace)	m ^č	28,3	28,3	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m ^č	28,3	28,3	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 14: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojky splaškové kanalizace

Přípojka splaškové kanalizace		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m ^č	24	48	50
2	Podélný úsek (instalace)	m ^č	24	48	50

3	Podélný úsek (zásyp)	m ³	24	48	50
---	----------------------	----------------	----	----	----

Zdroj: Vlastní

Tabulka 15: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojky dešťové kanalizace

Přípojka dešťové kanalizace		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m ³	25	197,7	13
2	Podélný úsek (instalace)	m ³	25	197,7	13
3	Podélný úsek (zásyp)	m ³	25	197,7	13

Zdroj: Vlastní

Tabulka 16: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojky ROWANET

Přípojka ROWANET		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m ³	25	140	17
2	Podélný úsek (instalace)	m ³	25	140	17
3	Podélný úsek (zásyp)	m ³	25	140	17

Zdroj: Vlastní

Tabulka 17: Hlavní součinitelé pracovní fronty komunikace

Komunikace		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Plošný úsek (výkop)	m ²	200	900,6	22
2	Plošný úsek (podklad)	m ²	200	900,6	22
3	Plošný úsek (povrch)	m ²	200	900,6	22

Zdroj: Vlastní

Tabulka 18: Hlavní součinitelé pracovní fronty sadových úprav

Sadové úpravy		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Plošný úsek (urovnání zeminy)	m ²	300	1150	26
2	Plošný úsek (poměrná sadba keřů)	m ²	300	1150	26
3	Plošný úsek (povrch)	m ²	300	1150	26

Zdroj: Vlastní

2.5 Způsob výpočtu doby činností

Při práci v programu Contec ovlivňují trvání jednotlivých činností ve výstavbě tyto vstupní parametry:

- 1) Směnový časový fond: 8h/směna
- 2) Počet pracovních dnů za týden: 6 (pondělí – sobota)
- 3) Směnnost: jednosměnný

Hodnoty byly zvolené standardně. Navýšením těchto parametrů lze ovlivnit celkovou dobu výstavby, například v případě nečekaných událostí způsobených samotnou stavbou nebo změnou termínu dokončení výstavby. Nejpravděpodobnější změnou by bylo navýšení počtu hodin ve směně a zavedení práce i v neděli. Z hlediska směn je stavba situovaná v blízkosti rodinných a bytových domů, a tak pravděpodobně nebude možný vícesměnný provoz, protože lze předpokládat, že se na lokalitu vztahuje regulace doby výkonu práce.

2.6 Zdvihací prostředek

Stavba svým charakterem vyžaduje zdvihací prostředek. Vzhledem k nesourodosti objektů je ideální statický jeřáb umístit do objektu parkovacího domu. Dále stavba vyžaduje dva mobilní jeřáby. Mobilní jeřáb č.1 (Liebherr LTM 1160-5.2) bude provádět montáž prefabrikovaného železobetonového stropu nad 2.NP a montáž prefabrikovaných železobetonových stěnových panelů. Mobilní jeřáb č.2 bude, po odstranění věžového jeřábu, transportovat bednění a výztuž nutnou k provedení nadstřešních zdí objektu parkovacího domu. Využití zdvihacích prostředků jeřáb zejména v etapách 1 až 4. Konkrétní umístění jeřábů je zakresleno ve výkresech zařízení staveniště. Při umístění jeřábu byla zohledněna síť O₂, která skrz staveniště vysílá viz příloha prostorové struktury 03_Umístění jeřábu_A2.

Jeřáb bude montován společně se založením stavby.

Založení jeřábu bude na základu, který rozměrově není známý a musí se dohodnout se statikem jednak jeho rozměry, tak i použitý beton. Základ byl odhadnut na rozměry 3 200 x 3 200 mm a hloubku 2 500 mm. Horní hrana základu bude v úrovni +419,950 m. n. m. (úroveň horní hrany pilot) a budou z ní vyčnívat kotvící prvky pro jeřáb. Nejvyšší bod budovaných objektů je +427,375 m.n.m. Nejvyšší bod stávající zástavby je +430,720 m.n.m.

Demontáž jeřábu bude provedena během armování stropu nad 1.PP, kdy už jeřáb nebude potřebný. Demontáž se musí stihnout v takovém čase, aby dělníci ještě stačili podbednit a vložit výztuž do vzniklého otvoru, aby strop byl jednolitý. Po demontáži se uřežou kotvící prvky na základu a dodělají se navazující vrstvy. Kvůli sledu činností, které se mají stihnout do zimy se musí jeřáb demontovat před provedením nadstřešních zdí. Ty jsou vysoké 1 215 mm nad stropem a k jejich montáži bude využitý mobilní jeřáb č.2 (GROVE GMK 2035).

2.6.1 Výpočet výšky jeřábu

Veškeré vypočtené rozměry se vztahují ke spodní hraně jeřábového ramena

- minimální výška jeřábu $H_{\min} = H_1 + h$
- výška objektů od srovnávací roviny $H_1 = 15,525$ m
- výška stávajících objektů od srovnávací roviny $H_2 = 18,87$ m
- minimální výška zdvihu $h = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$
- manipulační výška $h_1 = 0,5$ m
- výška břemene (nejvyšším břemenem je část prosklené fasády) $h_2 = 4,75$ m
- výška vázacích prostředků při délce 2 m $h_3 = 2 \cdot \sin 60 = 1,73$ m
- výška závěsu (kočky) $h_4 = 1,6$ m
- $h = 0,5 + 4,75 + 1,73 + 1,6 = 8,58$ m

$$H_{1\min} = 15,525 + 8,58 = 24,105 \text{ m}$$

Minimální skladebná výška jeřábu větší než $H_{1\min}$

- výška zakládající části včetně panelu $h_5 = 1,6$ m
- první část jeřábu $h_6 = 12$ m
- délka každé další části označená písmenem A $h_7 = 3,9$ m
- výška pod kabinou $h_8 = 0,32$ m

$$H_{1\text{sklad}} = h_5 + h_6 + Axh_7 + h_8$$

$$H_{1\text{sklad}} = 1,6 + 12 + 3 \times 3,9 + 0,32$$

$$H_{1\text{sklad}} = 25,62 \text{ m}$$

$$H_{1\text{sklad}} > H_{1\min}$$

$$25,62 > 24,105$$

Vyhovuje

Ověření výšky jeřábu nad stávající zástavbou

$$H_{\text{sklad}} > H_2$$

$$25,62 > 18,87$$

Vyhovuje

Výpočet výšky jeřábu

- Rozměr jednoho svislého dílu jeřábu $h_7 = 3,9$ m

$$H_{2\text{min}} = H_{1\text{min}} + h_{\text{díl}}$$

$$H_{2\text{min}} = 25,62 + 3,9$$

$$H_{2\text{min}} = 29,52 \text{ m}$$

2.6.2 Zvedaná břemena

Věžový jeřáb

- Skleněný fasádní panel o rozměrech 4,75 x 1,17 m
Hmotnost ≈ 510 kg
- Bednění PERI Trio díl 3,3 x 2,4 m
Hmotnost ≈ 398 kg

Mobilní jeřáb č.1

- Prefabrikovaný železobetonový průvlak
Hmotnost $\approx 6\,396$ kg
- Prefabrikovaný železobetonový stěnový panel
Hmotnost $\approx 9\,510$ kg

Mobilní jeřáb č.2

- Bednění PERI Trio díl 1,2 x 2,4 m
Hmotnost ≈ 163 kg
- Vyztuž

2.6.3 Návrh zdvihacího prostředku

Z výše uvedených skutečností vyplynula minimální výška jeřábu 25,62 m a nosnost jeřábů 0,51 t. Navrhují jeřáb s nosností 1,3 t. Pomocí těchto jeřábů lze také transportovat až 250 kusů betonářské výztuže o délce 3,132 m a průměru 16 mm.

Betonářská výztuž se obtížně klasifikuje jako břemeno. Jeřáb s uvedenou nosností by měl vystačit na transport výztuže pro betonáž.

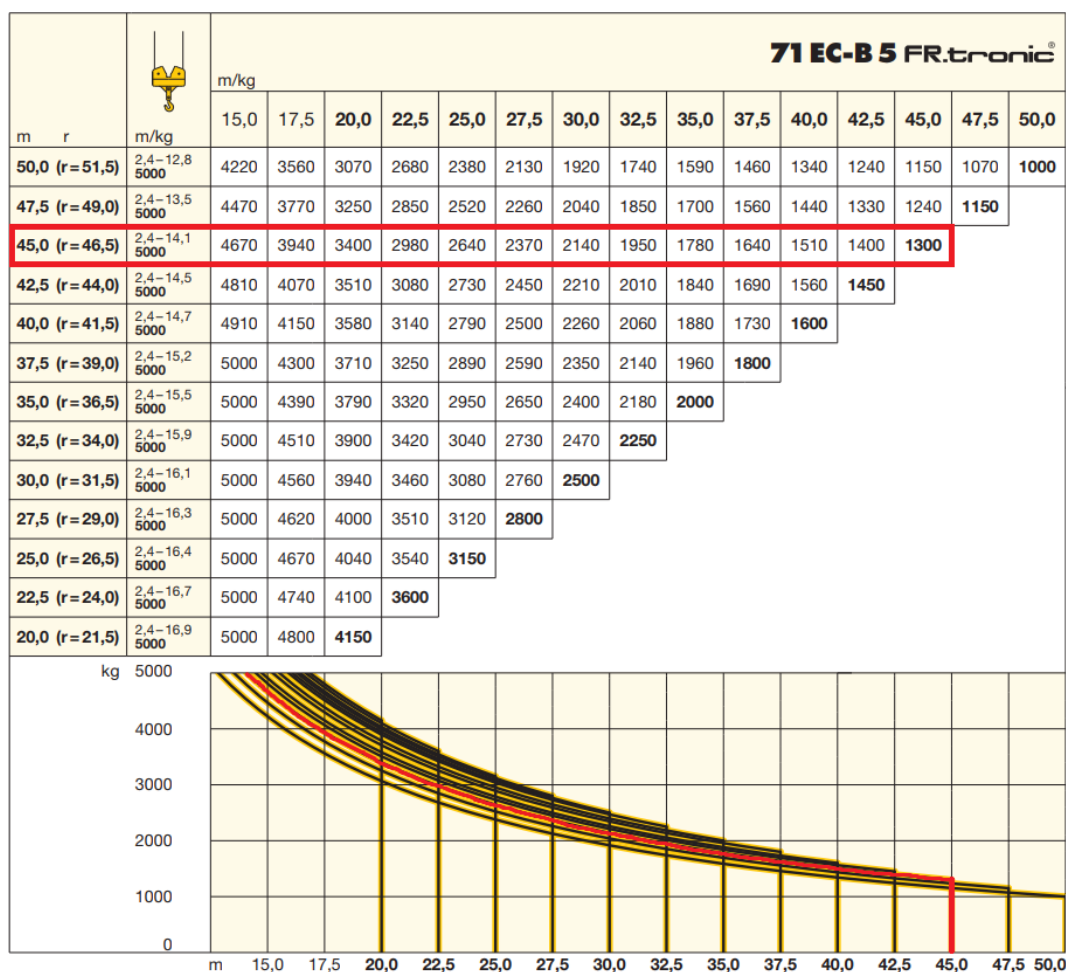
2.6.4 Parametry jeřábů

2.6.4.1 Věžový jeřáb Liebherr 71 EC-B5 FR Tronic

Technické parametry (9):

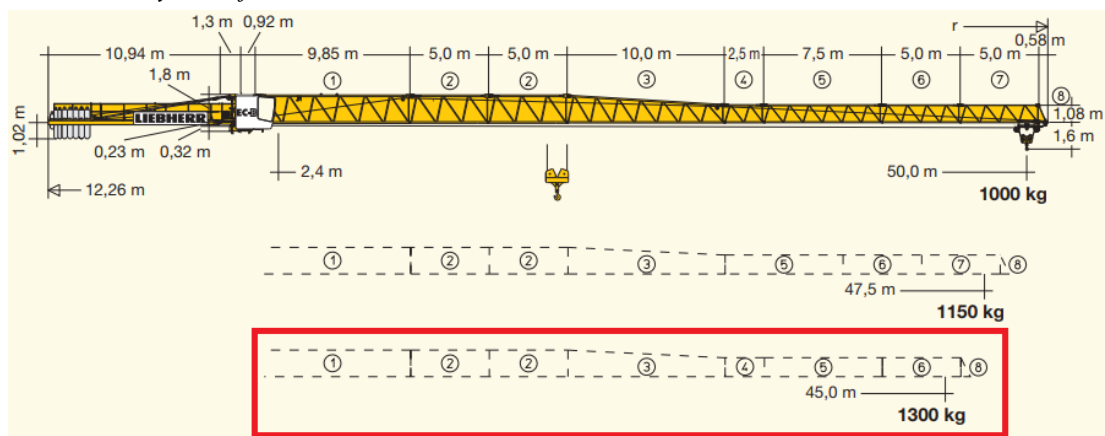
- Založení (srovnávací rovina) -3,900 m
- Maximální vyložení: 45,0 m
- Nosnost při maximálním vyložení: 1300 kg
- Výška pod hák: 24,02 m
- Provedení: na základu
- Průřez věže: 1,2 x 1,2 m
- Jedná se o nejmenší jeřáb z řady EC

Obrázek 15: Nosnost jeřábu Liebherr 85 EC-B5 FR Tronic



Zdroj: Technické listy Liebherr

Obrázek 16: Výložník jeřábu Liebherr 71 EC-B5 FR Tronic



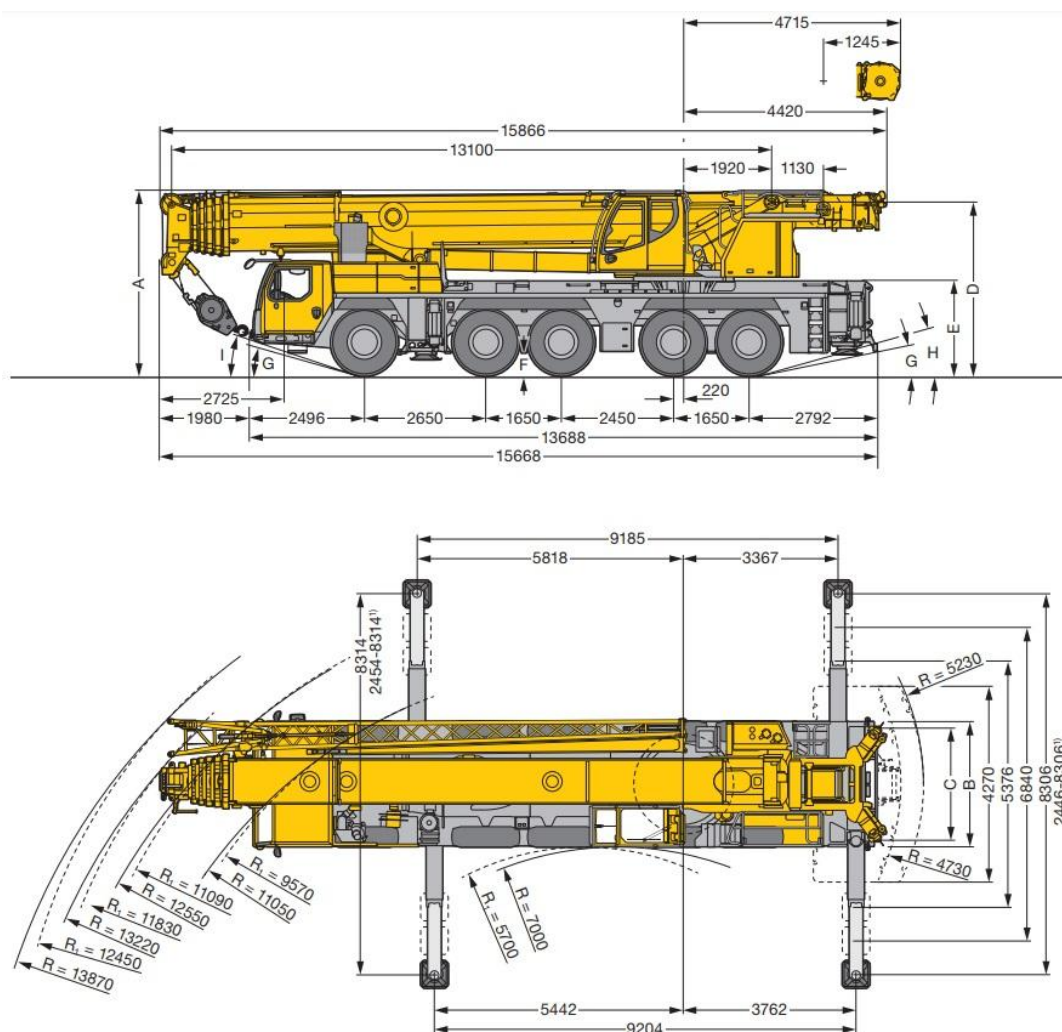
Zdroj: Technické listy Liebherr

2.6.4.2 Mobilní jeřáb Liebherr LTM 1160-5.2

Technické parametry (10):

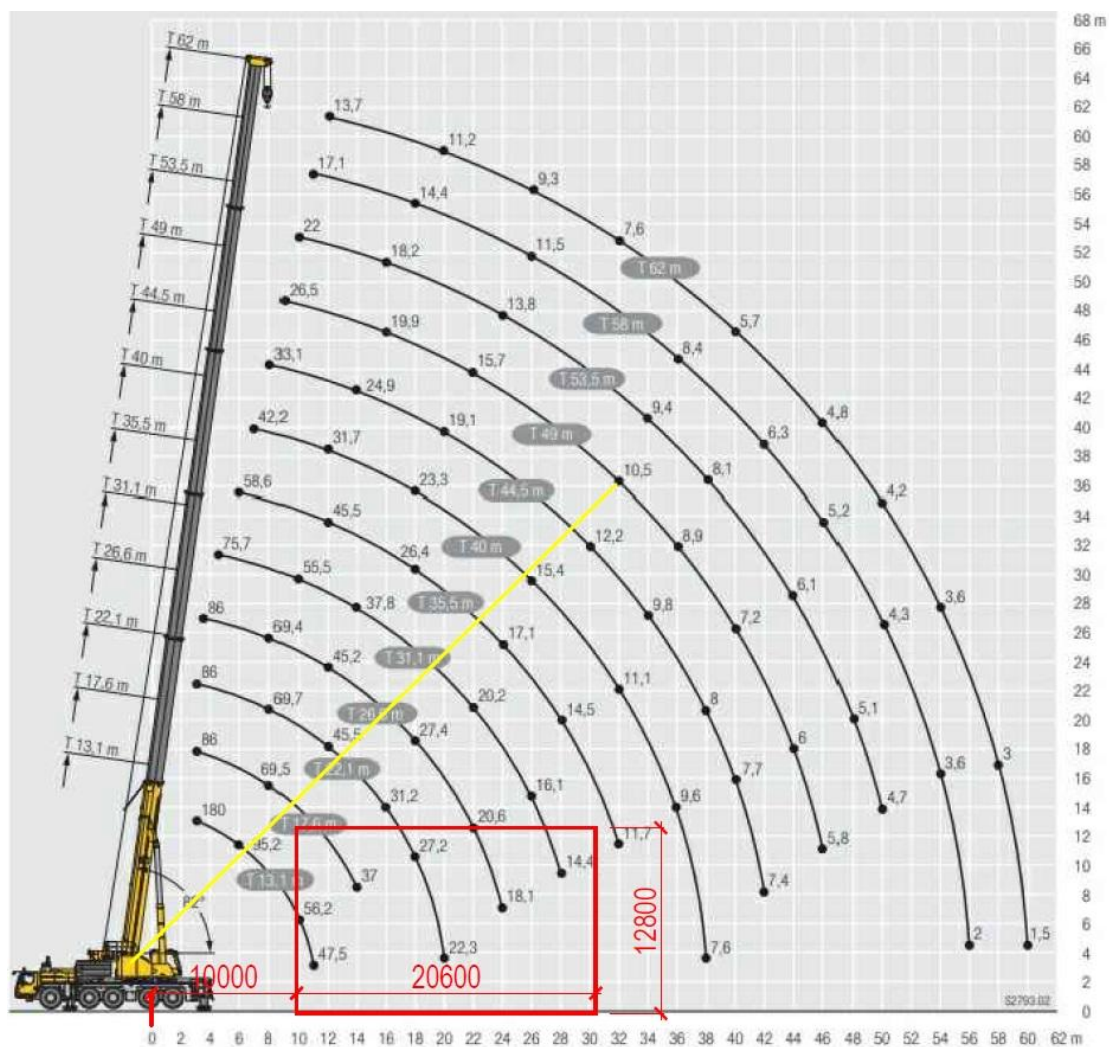
- Výška roviny umístění jeřábu -3,900 m
- Maximální nosnost 180 000 kg
- Maximální výška: 62 m
- Nosnost při maximálním výšce: 13 700 kg
- Maximální dosah: 60 m
- Nosnost při maximálním dosahu 1 500 kg
- Provedení: Kolový
- Rozměry vozidla 15,668 x 2,750 m
- Rozměry rozpatkování stroje 9,185 x 8,306 m

Obrázek 17: Liebherr LTM 1160-5.2 rozměry



Zdroj: Technické listy Liebherr

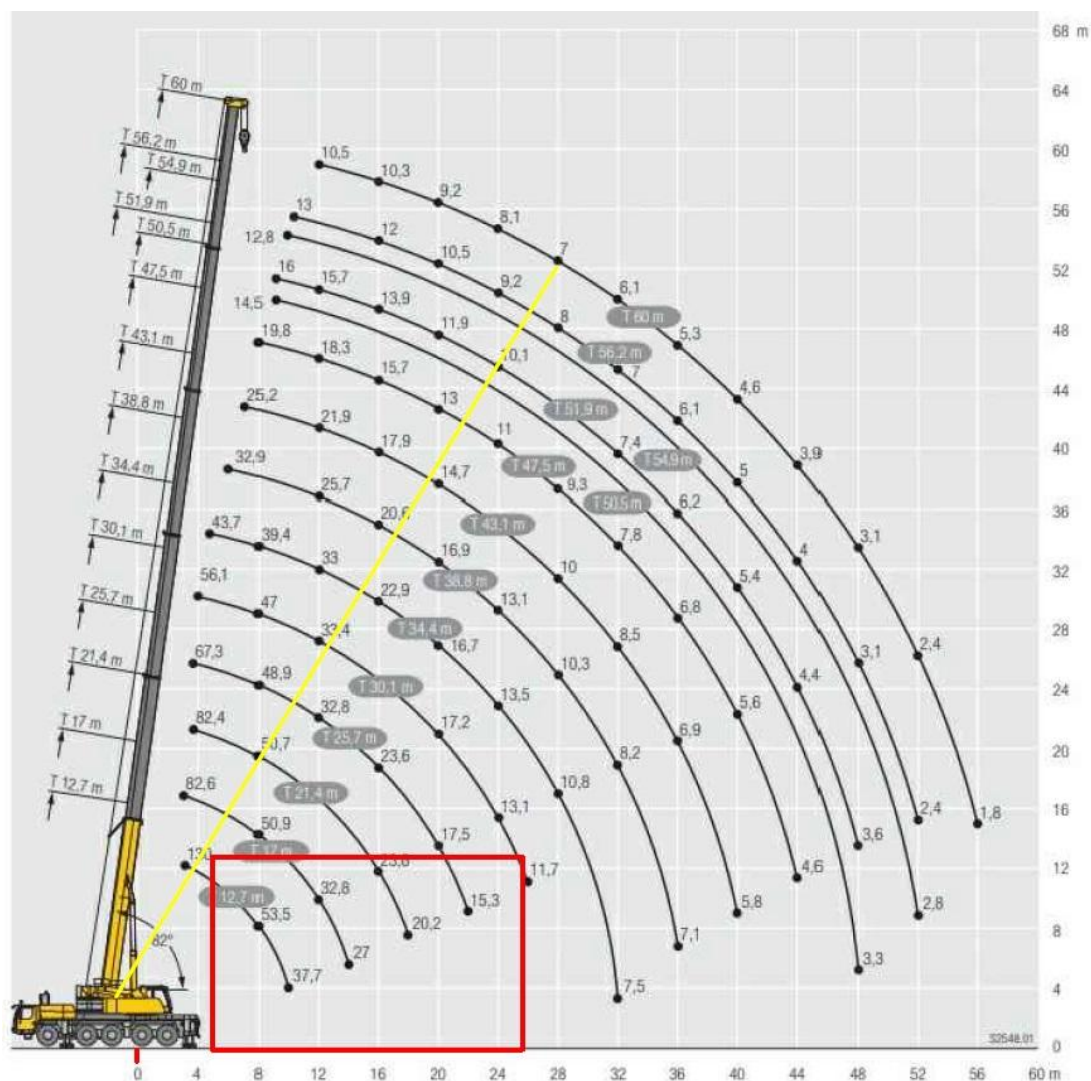
Obrázek 18: Liebherr LTM 1160-5.2 dosah



Zdroj: Technické listy Liebherr

Z důvodu přítomnosti těžkých obvodových stěnových panelů bude muset být na stavbě jeřáb s maximální nosností 180 tun. Pro ověření volby tak velkého jeřábu je přiložen diagram dosahu jeřábu, který je o řadu menší a na prováděné činnosti nemá dostatečnou únosnost. Tento jeřáb je taktéž od výrobce Liebherr a má označení LTM 1130-5.1. Maximální nosnost 130 tun (11).

Obrázek 19: Liebherr LTM 1130-5.1 dosah, který nevyhovuje



Zdroj: Technické listy Liebherr

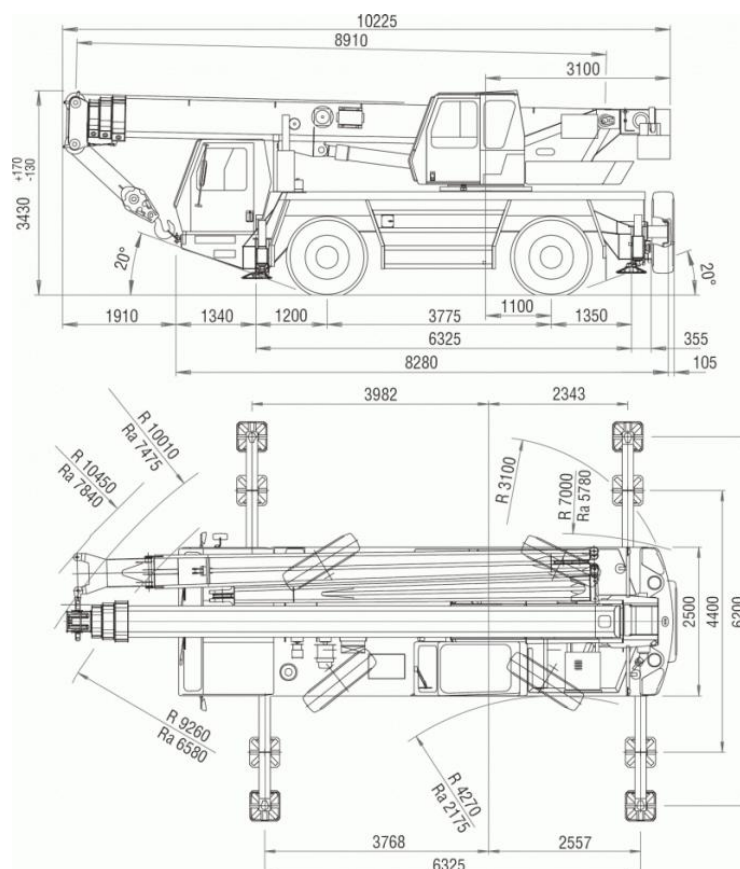
2.6.4.3 Mobilní jeřáb GROVE GMK 2035

Jedná se o nejmenší jeřáb od značky GROVE. Na staveništi bude potřebný pouze pro provedení nadstřešních zdí u objektu parkovacího domu. Dle technologického a časového sledu musí být demontován věžový jeřáb před tímto procesem.

Technické parametry (12):

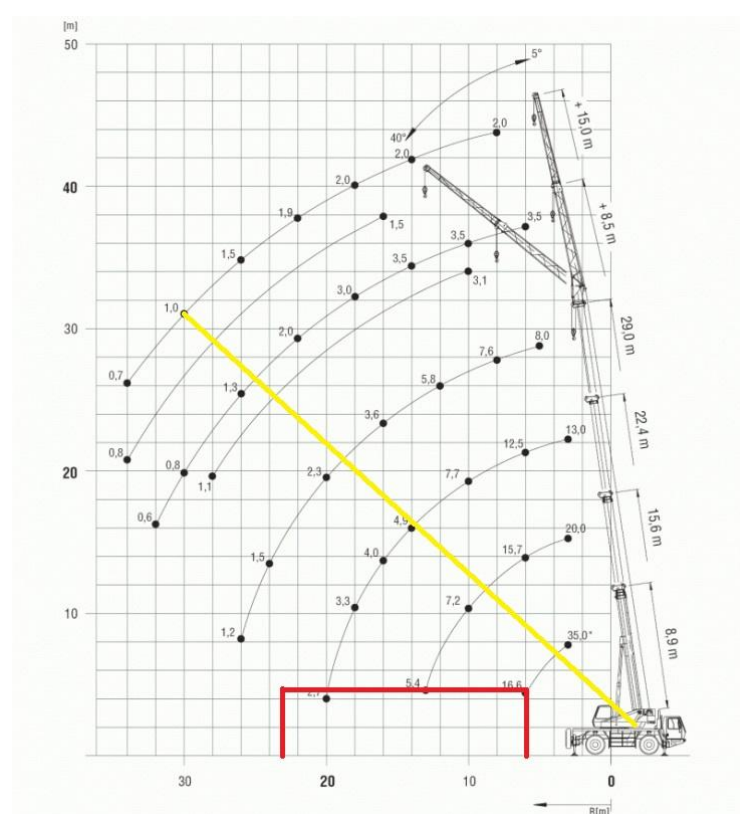
- Výška roviny umístění jeřábu -3,900 m
- Maximální nosnost 35 000 kg
- Maximální výška: 45 m
- Nosnost při maximální výšce: 2 000 kg
- Maximální dosah: 34 m
- Nosnost při maximálním dosahu 800 kg
- Provedení: Kolový
- Rozměry vozidla 10,225 x 2,5 m
- Rozměry rozpatkování stroje 6,325 x 6,2 m
- Uvažovaná nosnost 1 000 kg
- Dosah pro uvažovanou nosnost 28 m

Obrázek 20: GROVE GMK 2035 rozměry



Zdroj: Technické listy GROVE

Obrázek 21: GROVE GMK 2035 dosah



Zdroj: Technické listy GROVE

2.7 Stavební výtah

Stavba svým rozsahem a technickým řešením nevyžaduje výtah ani pro objekt knihovny, objekt parkovacího domu je přístupný pomocí rampy. Přeprava materiálu bude pomocí smykového nakladače ke vstupu do objektu a následně ručně nebo pomocí koleček transportována na jednotlivá pracoviště. Materiál lze transportovat v rámci podlaží pomocí paletového vozíku.

2.8 Smykem řízený nakladač

Na staveništi se bude nacházet smykem řízený nakladač, který bude transportovat veškerý potřebný materiál po celém staveništi. Jelikož je nejtěžší přepravované břemeno 1 600 kg (paleta s betonovou dlažbou), tak byl vybrán nakladač od výrobce Bobcat typ S850 s nosností 1 850 kg a šířkou 2 005 mm (13)

Obrázek 22: Bobcat S850



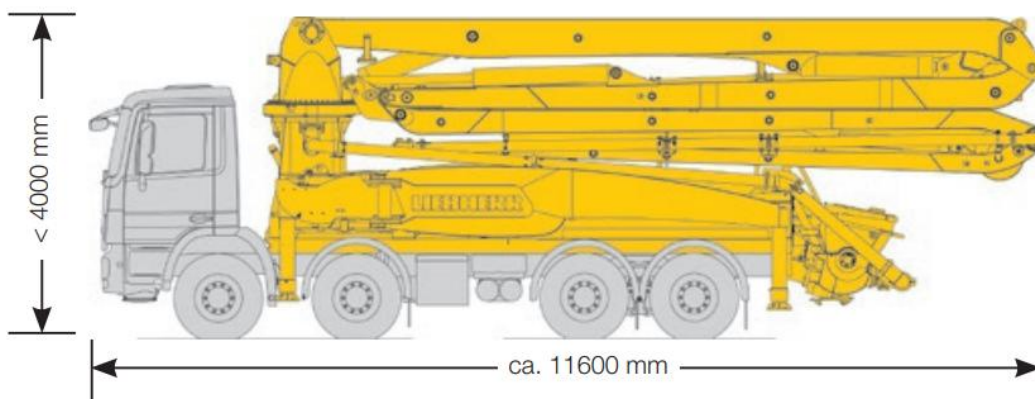
Zdroj: Technické listy GROVE

2.9 Doprava betonové směsi - na staveništi

Mezi nejsložitější dopravní procesy na staveništi patří doprava betonové směsi. Výškový dosah musí být minimálně 12,5 m. Rozhodující pro tuto stavbu je však boční dosah čerpadla. Při situování čerpadla do nejbližší možné vzdálenosti je boční přesah 24 m.

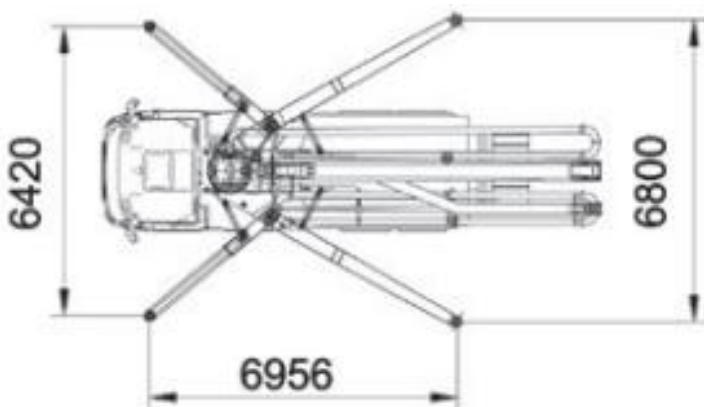
Tudíž volím čerpadlo, které je schopné zvládnout takový boční dosah. Liebherr 37 Z4 XXT s výškovým dosahem 36,8 m a bočním dosahem 32,8. Rozpatkované čerpadlo zabere 3,21 m od osy na každou stranu (14). Umístění čerpadla na staveništi viz Zařízení staveniště - přílohy 02_Hrubá stavba knihovna_A2 a 03_Hrubá stavba parkovací dům_A2.

Obrázek 23: Autočerpadlo Liebherr 37 Z4 XXT



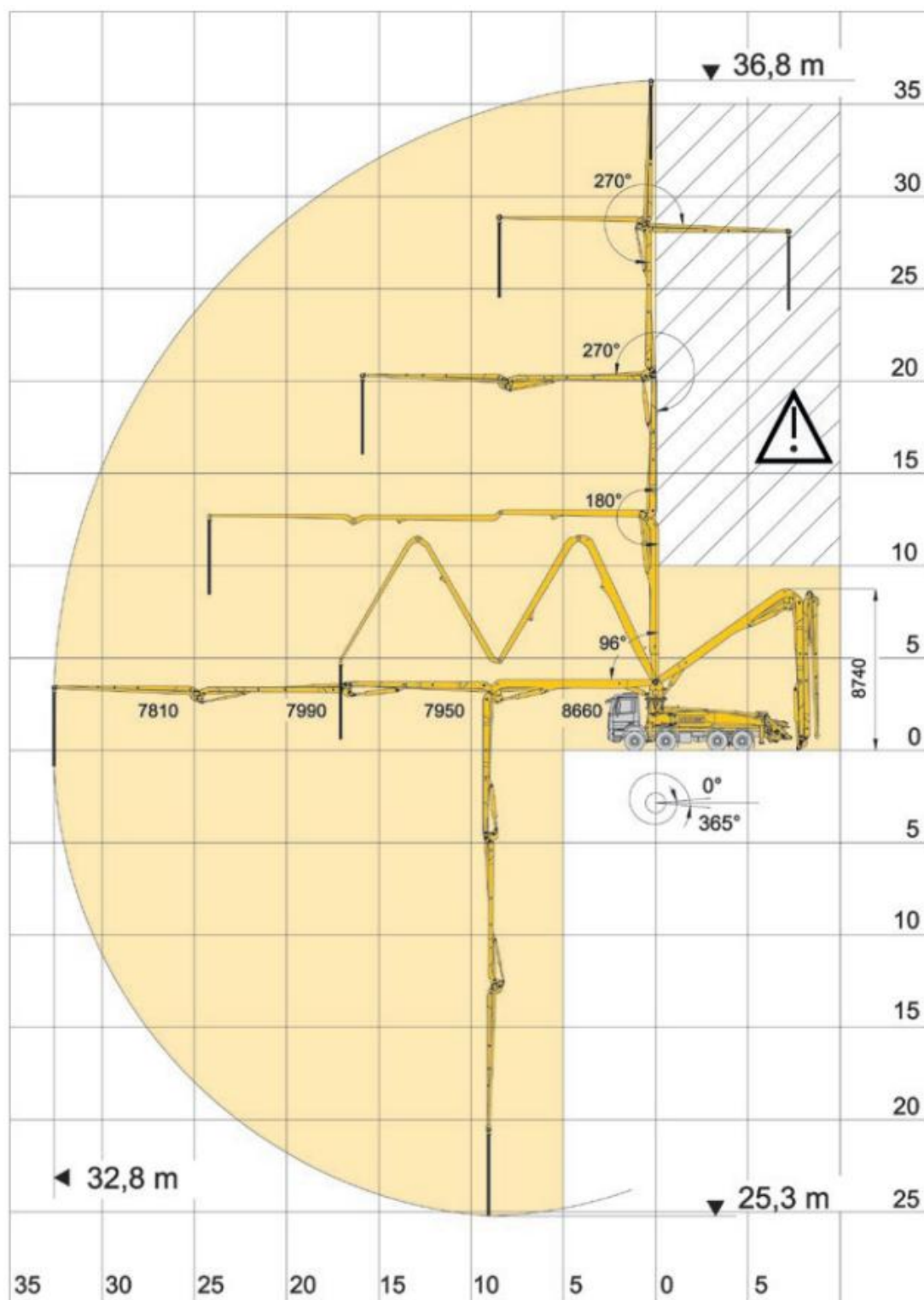
Zdroj: technický list Liebherr

Obrázek 24: Autočerpadlo Liebherr 37 Z4 XXT - rozměry rozpatkovaného čerpadla



Zdroj: technický list Liebherr

Obrázek 25: Diagram dosahu čerpadla Liebherr 37 Z4 XXT



Zdroj: Technické listy Liebherr

2.10 Doprava betonové směsi - z betonárky

Transportování betonové směsi bude provedeno pomocí domíchávačů Cifa SL 10 (15) v betonárny iBeton Rozňák, která byla vybrána v kapitole 5.5.1. Domíchávače se při betonáži hrubé stavby knihovny budou otáčet na staveništi a při betonáži hrubé stavby objektu parkovacího domu budou na staveništi muset couvat, protože čerpadlo obsadí cestu k obratišti.

Základní parametry:

- Objem: 10 m^3
- Počet náprav: 4
- Hmotnost prázdného domíchávače: 4 172 kg
- Hmotnost plného domíchávače: 28 172 kg
- Hmotnost na nápravu: 7 043 kg

Porovnání parametrů s vyhláškou č. 341/2002 Sb., o schválení technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích § 15 "Největší povolené hmotnosti (limitní) silničních vozidel, zvláštních vozidel a jejich rozdělení na nápravy." (16)

(1) Největší povolené hmotnosti na nápravu vozidla nesmí překročit

a) u jednotlivé nápravy $10,00 \text{ t}$

$$7\,043 < 10\,000$$

VYHOVUJE

(2) Největší povolená hmotnost silničních vozidel nesmí překročit

c) u motorových vozidel se čtyřmi a více nápravami $32,00 \text{ t}$

$$28\,172 < 32\,000$$

VYHOVUJE

Výpočet nejmenšího počtu domíchávačů:

Čerpadlo	výkon	W_1	$75 \text{ m}^3/\text{h}$
Domíchávač	kapacita	O_1	10 m^3
	doba jízda	T_1	8 a min/cest
	doba nakládání	T_2	5 min
	celková hmotnost	m_{celk}	28 171 kg
	hmotnost na nápravu	$m_{\text{náprava}}$	7 043 kg

Minimální počet domíchávačů při betonáži s použitím čerpadla:

Výchozí úvaha - čerpadlo musí čerpat nepřetržitě

Čas, za který čerpadlo vyčerpá 10 m³

$$T_3 = O_1/W_1$$

$$T_3 = 0,13 \quad \text{h}$$

$$T_3 = 8 \quad \text{min}$$

Cyklus
domíchávače

$$T_{\text{dom}} = 2.T_1 + T_2 + T_3$$

$$T_{\text{dom}} = 31 \quad \text{min}$$

Minimální počet domíchávačů

$$Q_{\text{dom}} = T_{\text{dom}} / T_3$$

$$Q_{\text{dom}} = 4,125 \quad \text{dom}$$

$$Q_{\text{dom}} = 5 \quad \text{dom}$$

Obrázek 26: Ilustrační obrázek domíchávače Cifa SL 1



Zdroj: Technické listy Cifa

2.11 Čištění vyjíždějících vozidel ze stavby.

Staveniště svou velikostí nedovoluje umístit čistící linku. Vozidla budou bez očištění vyjíždět na silniční komunikaci, kterou budou průběžně čistit místní technické služby, které dostanou tuto činnost jako zakázku.

3 Technologická struktura

3.1 Zimní opatření

Harmonogram stavby byl koncipován tak, aby se v zimně provádělo co možná nejméně prací. Z prací, které se přesto budou prováděny v zimě není žádná, kterou by teplota ovlivňovala.

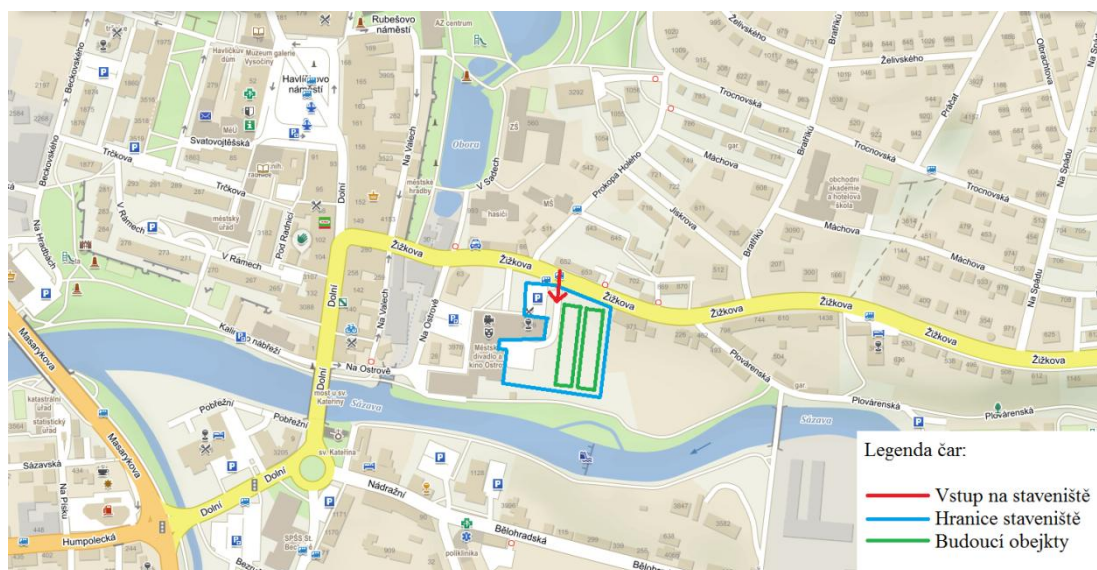
3.2 Rozbor dopravních procesů

Při stavbě objektů vznikají dva typy dopravy. Doprava na staveniště a doprava v rámci staveniště. Podrobnější informace o dopravě jsou v kapitole Zařízení staveniště.

3.2.1 Na staveniště

Doprava na staveniště je uvažována jako automobilová po místních komunikacích. Vjezd na staveniště se nachází z frekventované ulice Žižkova. Staveniště je dostupné i pro dopravní prostředky větších rozměrů.

Obrázek 27: Staveniště a jeho okolí vzhledem k dopravě



Zdroj: online - mapy.cz - úprava vlastní

3.2.2 V rámci staveniště

Hlavní přístupový bod je z ulice Žižkova. Pohyb v rámci staveniště po stávající po asfaltové komunikaci a šotolinové ploše. Výjezd opět na sever, na ulici Žižkova. Doprava po staveništi bude pomocí smykových nakladačů, jeřábů, výtahu a čerpadel. Podrobnější řešení je vypracováno v kapitole Zařízení staveniště.

4 Řešení časové struktury

4.1 Model postupu výstavby formou síťového grafu – Contec

4.2 Časový plán – harmonogram ve struktuře dílčích stavebních procesů, s hlavními vazbami síťového grafu a ve struktuře etapových a objektových procesů.

4.3 Časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů a ve struktuře etapových procesů

4.4 Grafy

4.4.1 Nasazení pracovníků

4.4.2 Čerpání financí

4.4.3 Potřeby betonové směsi v čase

4.4.4 Potřeby jeřáb

4.4.5 Potřeby autojeřáb

5 Zařízení staveniště

K dimenzování zařízení staveniště byl podkladem výstup počtu pracovníků z programu Contec. Maximální počet pracovníků na staveništi je při realizaci dokončovacích prací a to 75. Pro dimenzování zařízení staveniště bylo však použito pouze 55 pracovníků. K dimenzování zařízení staveniště byl nápomocen online kalkulátor, který je dostupný na webu katedry technologie staveb.

5.1 Zásobování staveniště

Na staveništi se nachází asfaltová plocha parkoviště a přilehlá asfaltová cesta, která poslouží jako komunikace. V jižní části staveniště je stávající zpevněná šotolinová plocha, která je vhodná jako místo pro obratiště nákladních aut. Před výstavbou knihovny sloužil tento pozemek jako parkoviště, takže lze předpokládat, že šotolina je dostatečně zhutněna a nemusí být dodatečně upravována pro pojezd vozidel.

5.2 Sociální ZS

V okolí je množství restaurací a jídelen, takže nebude zřizována jídelna přímo na staveništi. V případě zájmu lze dohodnout hromadné dovážení obědů z místních jídelen, ale to je nutné řešit individuálně až přímo na stavbě. Ubytování na stavbě není umožněno.

5.2.1 Dimenzování sociálního ZS

Tabulka 19: Vstupní parametry dimenzování ZS

Vstupní parametry	
Počet pracovníků (muži) stavební části:	28
Počet pracovníků (muži) technologické části	23
Počet pracovníků (ženy) stavební části	2
Počet pracovníků (ženy) technologické části	2
Šatna je využívána i v době jídla	ANO
Počet zaměstnanců, kteří nemohou na stavbu dojíždět	0
Doba ubytování nedojíždějících zaměstnanců [v měsících]:	0
Staveniště je napojeno na kanalizaci	ANO
Šatna je dále než 300 m od staveniště	NE
Na staveništi budou zřízeny sprchy	ANO

Zdroj: Online kalkulátor - data vlastní

Tabulka 20: Spotřeba vody

Potřeba vody pro jednotlivé činnosti (na 1 pracovníka)	litrů
Ubytování dočasné bez kanalizace:	35
Ubytování dočasné s kanalizací:	70
Pracovníci na staveništi bez sprchování:	40
Výdejna jídel:	12
Příprava a výdejna jídel:	35
Sprchy:	45

Zdroj: Online kalkulátor

Tabulka 21: Koeficienty dimenze ZS

Koeficienty použité při výpočtech		
kjid	Koeficient pro samostatné jídelny bez kuchyně	1,2
kn1	Příprava stavebních hmot:	1,6
kn2	Vlastní stavební práce	1,5
kn3	Pomocná výroba	1,25
kn4	Dopravní hospodářství	2
kn5	Hygiena a životní potřeby na stavbě	2,7
kn6	Hygiena a životní potřeby v sídlišti bez kanalizace	2,15
kn7	Hygiena a životní potřeby s částečnou kanalizací	2
kn8	Hygiena a životní potřeby s úplnou kanalizací	1,8

Zdroj: Online kalkulátor

Záchodová sedadla

Tabulka 22: Dimenzování WC

Počet pracovníků	Počet WC
> 10 žen	1 sedadlo
> 30 žen	2 sedadla
> 50 žen	3 sedadla
> 80 žen	4 sedadla
< 80 žen	1 sedadlo na každých dalších 30 žen
> 10 mužů	1 sedadlo + 1 mušle
> 50 mužů	2 sedadlo + 2 mušle
> 100 mužů	3 sedadlo + 3 mušle
< 100 mužů	1 sedadlo na každých dalších 50 mužů

Zdroj: Online kalkulátor

Potřeba záchodových sedadel pro 4 ženy: 1 ks

Potřeba záchodových sedadel pro 51 mužů: 2 ks

Potřeba záchodových mušlí pro 51 mužů: 2 ks

Šatny

Podmínka: Zřizuje se pro 20 a více pracovníků maximálně 300 m od staveniště.
Světlá výška šaten zděných minimálně 2,6 m, ostatních minimálně 2,3 m.

Plocha šatny muži = $k_{\text{sat}} * N = 1,75 * 51 = 90 \text{ m}^2$

Plocha šatny ženy = $k_{\text{sat}} * N = 1,75 * 4 = 7 \text{ m}^2$

k_{sat} = koeficient (1,25 nebo 1,75 (je-li šatna využívána v době jídla)

N=počet pracovníků

Umyvadla

Podmínka: Zřizuje se pro 20 a více pracovníků maximálně 300 m od staveniště.

Na 15 pracovníků případně jedno umyvadlo

$$N_{\text{um}} = (n / 15)$$

$$\text{Umyvadla muži} = (51/15) = 4 \text{ ks}$$

$$\text{Umyvadla ženy} = (4/15) = 1 \text{ ks}$$

Sprchy

Na dvacet pracovníků připadne jedna sprcha

$$N_{\text{spr}} = (n / 20)$$

$$\text{Sprchy muži} = (51/20) = 3 \text{ ks}$$

$$\text{Sprchy ženy} = (4/20) = 1 \text{ ks}$$

Spotřeba vody

$$\text{Celková spotřeba pitné vody} = 12,96 \approx 13 \text{ m}^3/\text{den}$$

Tabulka 23: Rekapitulace sociálního ZS

Rekapitulace sociálních a hygienických objektů ZS	
Počet záchodových sedadel pro ženy	1 ks
Počet záchodových sedadel pro muže	2 ks
Počet záchodových mušlí	2 ks
Plocha šaten muži	90 m ²
Plocha šaten ženy	7 m ²
Počet umyvadel muži	4 ks
Počet umyvadel ženy	1 ks
Počet sprch muži	3 ks
Počet sprch ženy	1 ks
Spotřeba pitné vody	13 m ³ /den

Zdroj: Online kalkulačtor - data vlastní

5.2.2 Návrh sociálního ZS

V zvyše uvedených údajů vyplývá, že postačí navrhnout jedno buňkoviště. Situované bude v severozápadním rohu staveniště viz. výkres zařízení staveniště.

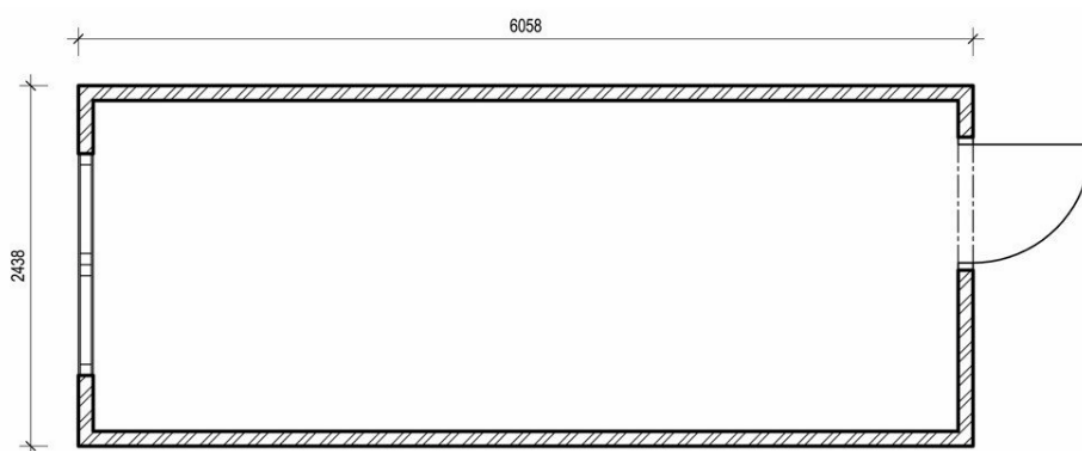
Muži

Kancelář, šatna BK1 $14 \text{ m}^2 = 7 \text{ ks}$

Koupelna, WC - SK1 (2x WC, 2x pisoár, 3x umyvadlo, 2x sprcha) = 1 ks

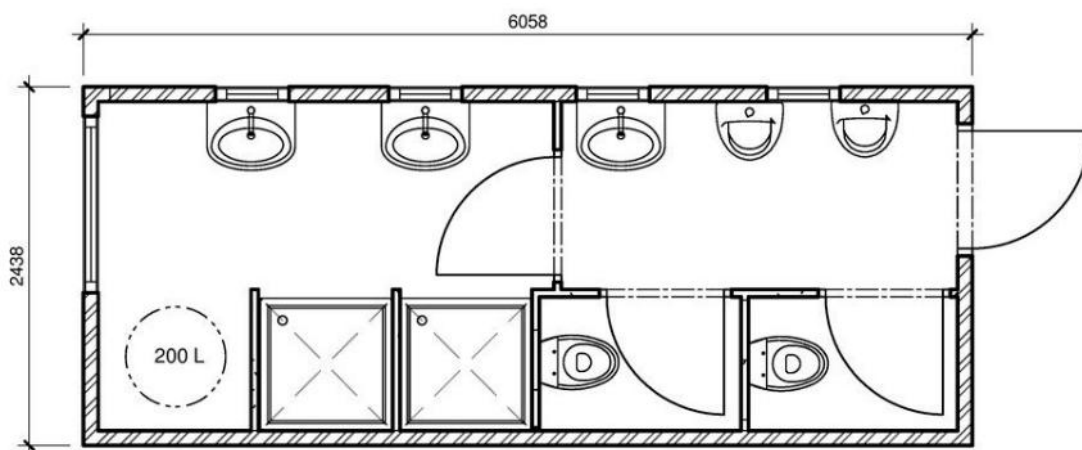
Koupelna, WC - SK4 (1x WC, 1x pisoár, 2x umyvadlo, 1x sprcha) = 1 ks

Obrázek 28: Šatnový kontejner 14 m^2



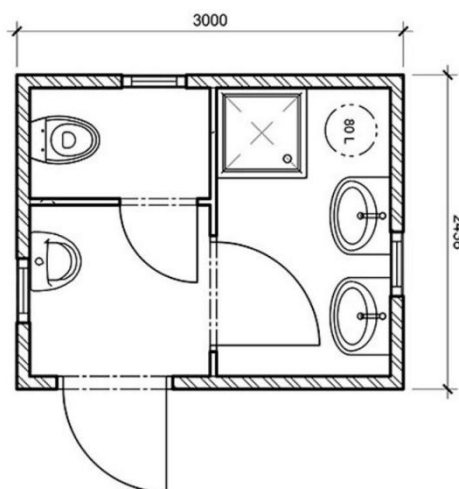
Zdroj: online - www.toitoi.cz

Obrázek 29: Koupelna, WC - SK1



Zdroj: online - toitoi.cz

Obrázek 30: Koupelna, WC - SK4



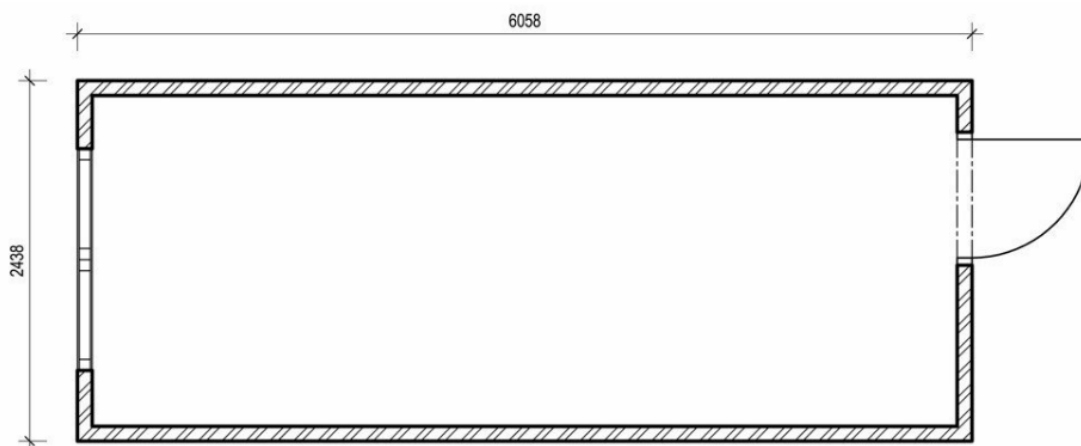
Zdroj: online - toitoi.cz

Ženy

Šatnový kontejner 14 m² = 1 ks

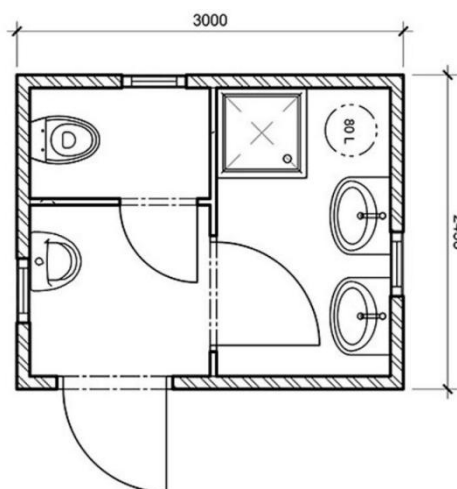
Koupelna, WC - SK4 (1x WC, 1x pisoár, 2x umyvadlo, 1x sprcha) = 1 ks

Obrázek 31: Šatnový kontejner 14 m²



Zdroj: online - toitoi.cz

Obrázek 32: Koupelna, WC - SK1



Zdroj: online - toitoi.cz

Nakládání s odpadem

Buňkoviště není napojené na splaškovou kanalizaci.

Fekální tank = 1 ks

Objem - 9 m³

Obrázek 33: Fekální tank



Zdroj: online - toitoi.cz

5.3 Dimenzování provozního ZS

Provozní zařízení staveniště zahrnuje spotřebu vody a elektřiny na veškeré technologické procesy, skladování stavebních materiálů a kanceláře.

5.3.1 Spotřeba vody

Tabulka 24: Denní spotřeba vody

Činnost	Denní objem	Litrů	Celkem
Zprac. a ošetření beton.	150 m ³	150	15 000 l
Omítání	4 m ³	22	88 l
Mytí vozidel	20 ks	1000	20 000 l

Zdroj: Online kalkulátor

Tabulka 25: Koeficienty při návrhu provozního ZS

Koeficienty použité při výpočtech		
k_{n1}	Příprava stavebních hmot:	1,60
k_{n2}	Vlastní stavební práce	1,50
k_{n3}	Pomocná výroba	1,25
k_{n4}	Dopravní hospodářství	2,00
k_{n5}	Hygiena a životní potřeby na stavbě	2,70
k_{n6}	Hygiena a životní potřeby v sídlišti bez kanalizace	2,15
k_{n7}	Hygiena a životní potřeby s částečnou kanalizací	2,00
k_{n8}	Hygiena a životní potřeby s úplnou kanalizací	1,80
k_{ssp1}	Koeficient plochy kanceláří 1	25,0
k_{ssp2}	Koeficient plochy kanceláří 2	19,0

Zdroj: Online kalkulátor

Potřeba vody

$$Q_n = \Sigma(P_{ni} * k_{ni}) / (t * 3600) = 1,17 \text{ l/s} = 4,22 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$Q_n = \text{vteřinová spotřeba vody [l/s]}$$

P_{ni} = spotřeba vody [l] na den, směnu, (určená z tabulek)

k_{ni} = koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu (určený z tabulek)

t = doba odběru vody (1 směnný provoz 8 – 10 hod, 2 směnný 16 hod)

Množství vody pro požární účely

$$Q = V * N = 6,7 * 1,2 = 8,04 \text{ l/s}$$

$$Q = \text{Celkové množství požární vody [l . sec}^{-1}\text{]}$$

V = Potřeba požární vody

N = Součinitel

Tabulka 26: Potřeba požární vody v závislosti na požárním zatížení

Obestavěný prostor požárního úseku [m ³]	Požární zatížení [kg/m ²]		
	do 15	15 - 30	30 - 45
	Potřeba požární vody [l . sec ⁻¹]		
do 1000	6.7	6.7	6.7
nad 1 000 do 2 000	6.7	6.7	6.7
nad 2 000 do 20 000	6.7	10.0	13.3

Zdroj: Online kalkulátor

Definice: Požární úsek je obestavěný prostor stavebního objektu, oddělený od dalších konstrukcí protipožární konstrukcí (požárně dělící konstrukcí).

Tabulka 27: Součinitel N

Požárně dělící konstrukce zajišťující stabilitu objektu	Součinitel	Stupně požární bezpečnosti požárního úseku			
		I.	II.	III.	IV.
nehořlavé	nad 0.5 do 1.1	1.5	1.2	1.1	1.0
smíšené	nad 0.5 do 1.1	2.00	1.8	1.6	1.4
hořlavé	nad 0.5 do 1.1	2.2	2.00	1.8	1.6

Zdroj: Online kalkulátor

Vnější odběrná místa

Vzdálenost	od objektu/mezi sebou
- hydrant	150/300(300/500) [m]
Potrubí DN	125 [mm]
Odběr Q pro 0,8 m.s-1	9,5 [l.s-1]
Odběr Q pro 1,5 m.s-1	18 [l.s-1]

Vnější požární místa požární vody – k dispozici jsou stávající požární hydranty (Žižkova ul.). Přípojka požární vody nebude zřizována.

5.3.2 Spotřeba elektrické energie

$$S = (K/\cos \mu) * (\beta_1 * \Sigma P_1 + \beta_2 * \Sigma P_2 + \beta_3 * \Sigma P_3) = 706 \text{ kVA}$$

S = maximální současný zdánlivý příkon (kVA)

K = koeficient ztrát napětí v síti (1,1)

β_1 = průměrný součinitel náročnosti elektromotorů (0,7)

β_2 = průměrný součinitel náročnosti venkovního osvětlení (1,0)

β_3 = průměrný součinitel náročnosti vnitřního osvětlení (0,8)

P_1 = součet štítkových výkonů elektromotorů (kVA) = 540

P_2 = součet výkonů venkovního osvětlení (kVA) = 2,1

P_3 = součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kVA) = 6

$\cos \mu$ = průměrný účinník elektrospotřebičů (0,6)

Tabulka 28: Osvětlení pracoviště

Druh prací	Měrný výkon na 1m ² podlahy [W]	Potřeba	Celkem [W]
Zemní práce mechanizované	0,8	200 m ²	160
Betonářské práce	0,8	1200 m ²	960
Osvětlení hlavních cest	500 W na 100 m	50 m	250
Osvětlení ostatních cest	300 W na 100 m	70 m	210
Bezpečnostní osvětlení	200 W na 100 m	100 m	200

Zdroj: Online kalkulátor

Tabulka 29: Příkon stavební mechanizace

Stroj, mechanismus	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Jeřáby těžké	80	2	160
Osobo nákladní výtah nosnost 2000 kg,	40	1	40
Čerpadlo na beton výkon 16 m ³ /h	18,5	1	18,5
Čerpadlo malty o výkonu 1 m ³ /h	1,3	2	2,6
Omítací stroj (kromě kompresoru)	3	2	6
Kompresory na stlačený vzduch 4,0 až 4,9	28	2	56
Svářecí transformátor	20	2	40
Pily okružní s průměrem listu 500 mm	3,4	3	10,2

Zdroj: Online kalkulátor

Staveništní rozvod bude z trafostanice "ostrov" veden k buňkovišti kde bude hlavní rozvaděč s Central stopem. Odsud bude elektrická energie vedena k objektu knihovny, kde bude objektový rozvaděč a následné rozvedení elektrické energie na jednotlivá podlaží k patrovým rozvaděčům s dostupným napětím 230 a 400 V. Informace o trafostanici nejsou známy, a tak je nutné získat informace o výkonu.

Obrázek 34: Podružný rozvaděč 230 V, 400 V



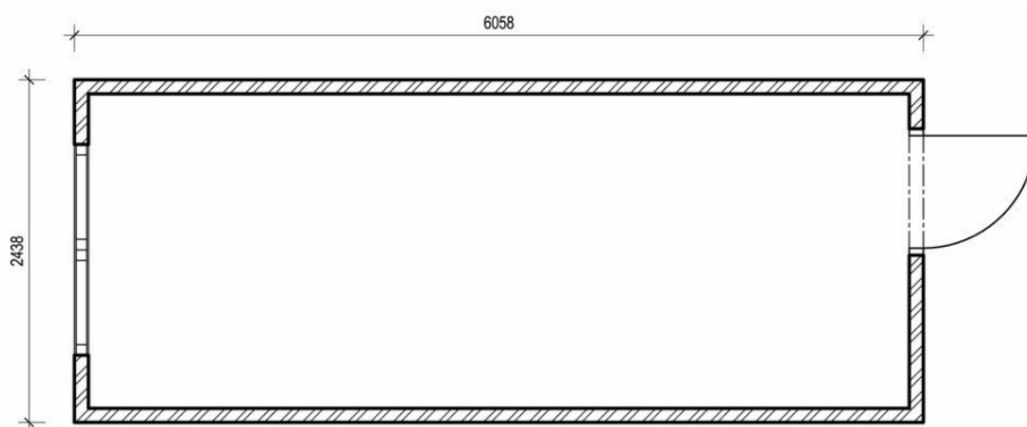
Zdroj: online - pujcovnamechanizace.cz

5.3.3 Kanceláře

Prostory administrativy (kanceláří) se často zřizují společně se sociálními objekty, přesto patří spíše k provozním objektům zařízení staveniště.

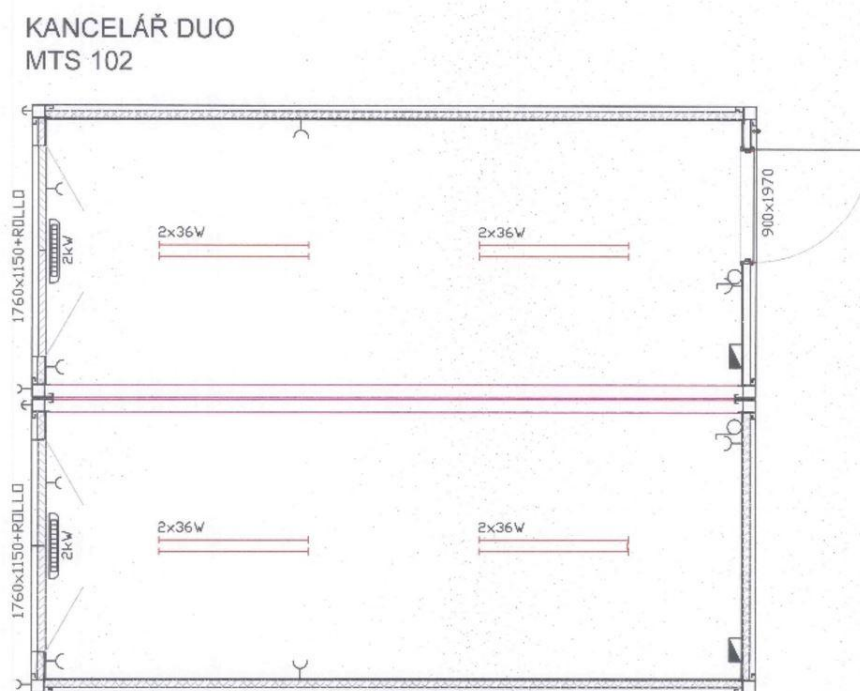
Stavba bude potřebovat dva stavbyvedoucí a ti bude mít k dispozici dva až tři mistry. K zázemí jim poslouží dvě samostatné kanceláře a duo kancelář jako zasedací místnost. Kancelář DUO bude jako jediná zapůjčená od firmy Metrostav, protože firma TOI TOI ji ve své nabídce nemá. Firma TOI TOI byla vybrána z důvodu vhodnějšího poskládání kontejnerů ke splnění provozních nároků.

Obrázek 35: Kancelářský kontejner 14 m²



Zdroj: online - toitoi.cz

Obrázek 36: Kontejner DUO – kancelář

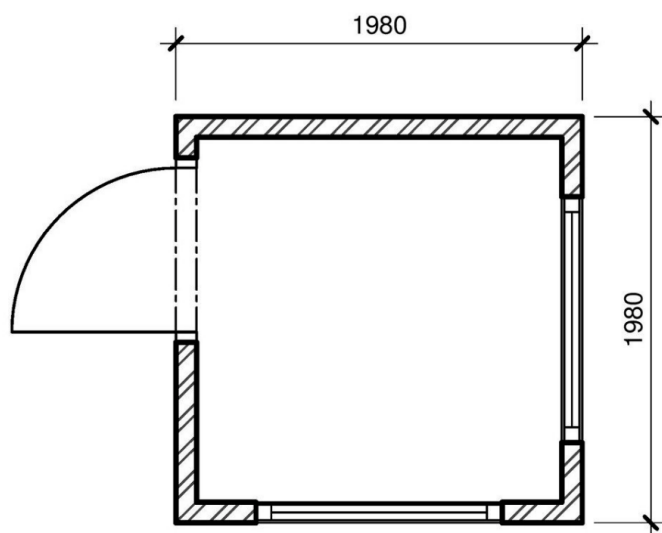


Zdroj: online - metrostav.cz

5.3.4 Vstupní systém a oplocení

Prostor staveniště je neprůchozí a neprůjezdný. U vstupu na staveniště (z ulice Žižkova) bude postavena vrátnice, která bude kontrolovat jak příjezdové a odjezdové vozy, tak i docházku pracovníků.

Obrázek 37: Vrátnice



Zdroj: online - toitoi.cz

Oplocení:

Oplocení staveniště bude muset být nejméně 269,5 m dlouhé. Systém TOI TOI nabízí neprůhledné oplocení z trapézového plechu. Síla stěny je 20 mm, rozměr pole je 2 160 x 2 070 mm a hmotnost 38,5 kg. Na oplocení staveniště je třeba 125 kusů o celkové délce 270 m

Obrázek 38: Mobilní oplocení

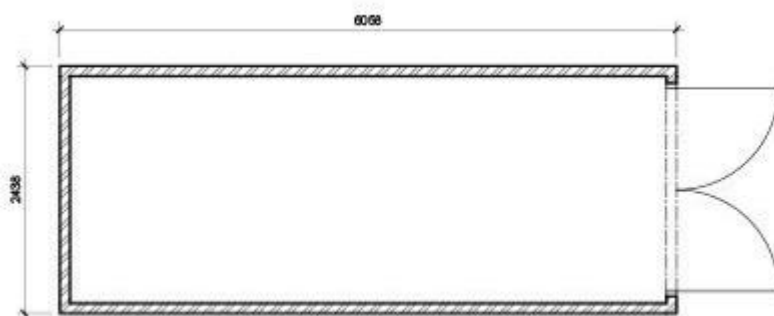


Zdroj: online - toitoi.cz

5.3.5 Potřeba skladovacích ploch

Staveniště svou nadstandardní velikostí dovoluje pohodlné skladování potřebných hmot. V severozápadní části staveniště u buňkoviště se nachází parkoviště pro vedení stavby a v jihozápadní části se nachází volná zpevněná plocha o výměře cca 618,4 m², kde bude uskladněn veškerý potřebný materiál. V případě další potřeby uskladnit materiál jsou k dispozici dvě travnaté plochy a celkové výměře 752 m². Pro účely uzamykání nářadí budou na stavbě také dva kontejnery na nářadí, které bude mít na starost správce nářadí. Kontejnery jbudou situované v prostoru buňkoviště. Rozměry skladového kontejneru jsou 2 438 x 6 058 x 2 591 mm

Obrázek 39: Skladový kontejner



Zdroj: online - toitoi.cz

5.3.6 Rekapitulace buňkoviště a zařízení staveniště.

Tabulka 30: Rozdělení zařízení staveniště

Buňkoviště	
Muži - kancelář, šatna BK1 14 m ²	7 ks
Muži - koupelna, WC - SK1	1 ks
Muži - koupelna, WC - SK4	1 ks
Ženy - kancelář, šatna BK1 14 m ²	1 ks
Ženy - koupelna, WC - SK4	1 ks
Vedení stavby - kancelář, šatna BK1 14 m ²	2 ks
Vedení stavby - kancelář DUO	2 ks
Fekální tank s integrovaným schodištěm	1 ks
Skladovací kontejner	2 ks
Celkem	17 ks
Ostatní objekty ZS	
Halogenové svítidlo	9 ks
Hlavní rozvaděč - mobilní	1 ks
Objektový rozvaděč	2 ks
Patrový rozvaděč	3 ks
Oplocení	270 m
Vrata v oplocení	2 ks
Buňka ostrahy - vrátnice	1 ks

Zdroj: vlastní

5.4 Výkresy zařízení staveniště

V deskách se nacházejí následující výkresy zařízení staveniště:

- výkres č. 1 – Zařízení staveniště – zemní práce
- výkres č. 2 – Zařízení staveniště – hrubá stavba knihovna
- výkres č. 3 – Zařízení staveniště – hrubá stavba parkovací dům
- výkres č. 4 – Zařízení staveniště – hrubá stavba - mobilní jeřáb č.1
- výkres č. 5 – Zařízení staveniště – hrubá stavba - mobilní jeřáb č.2
- výkres č. 6 – Zařízení staveniště – dokončovací práce

5.5 Situace širších dopravních vztahů

Stavba je situovaná do města vedle kulturního domu Ostrov, je důležité správně navrhnut dopravní trasy zásobování, aby bylo bez výpadků a přerušení.

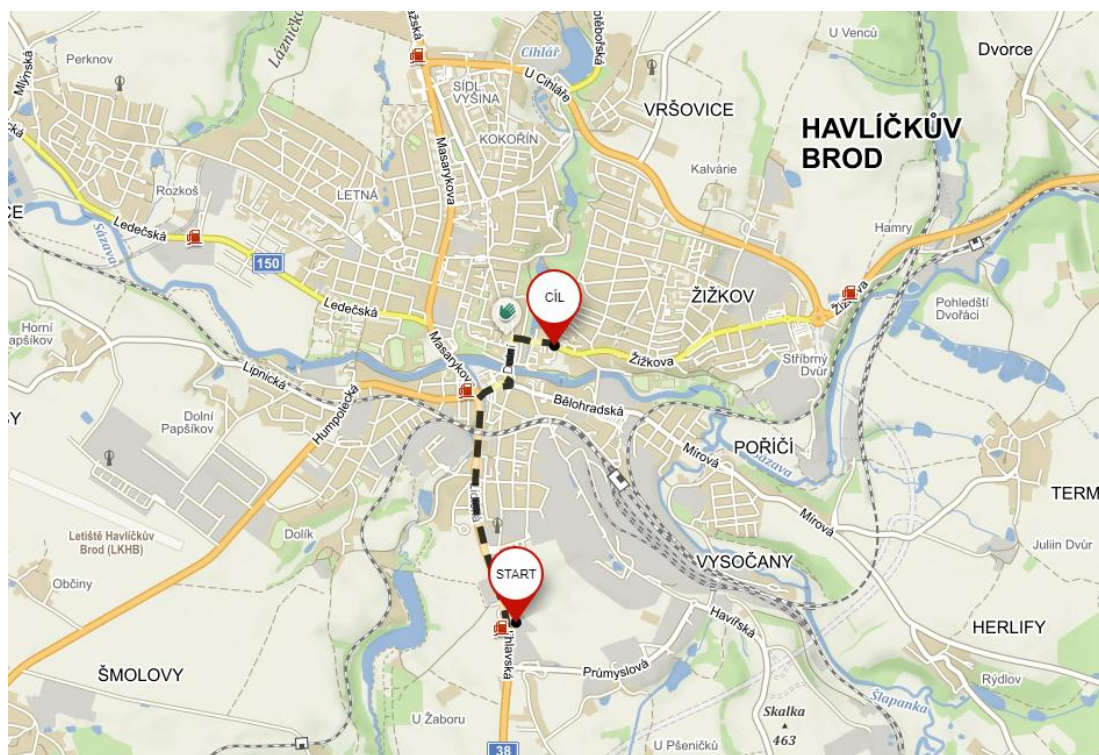
5.5.1 Trasa dovozu betonové směsi a malty

V okruhu 3 km se nacházejí dvě betonárny. V případě odstávky vybrané betonárny jí může zastoupit druhá.

Cemex betonárna - Havlíčkův Brod

- Vzdálenost 1,9 km
- Doba jízdy 3 minuty

Obrázek 40: Trasa z betonárny Cemex

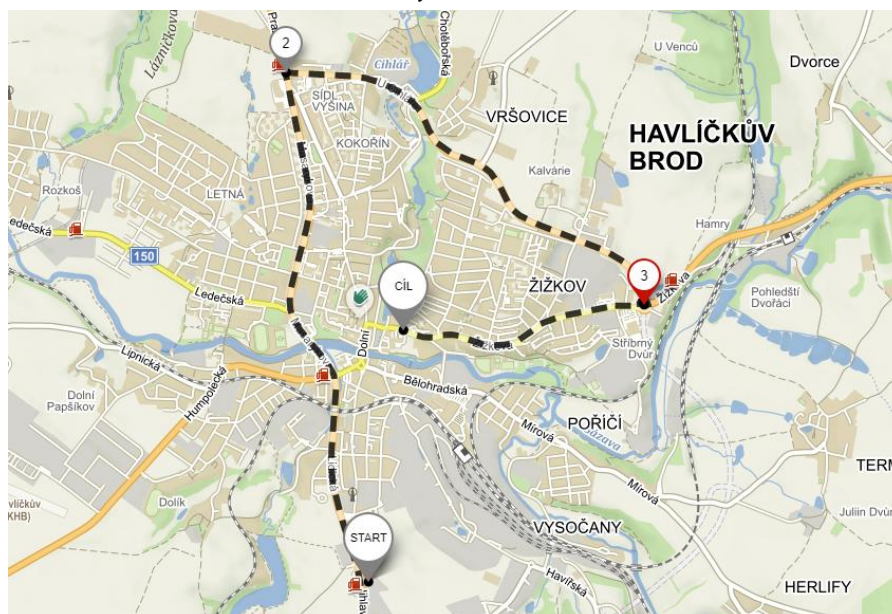


Zdroj: online - mapy.cz

Při podrobnější kontrole trasy bylo zjištěno, že se na ní nachází most, který nedovoluje vjezd vozidel těžších než 12 tun do centra, a proto byla výsledná délka trasy značně delší.

- Skutečná trasa 7,5 km
- Doba jízdy 10 minuty

Obrázek 41: Skutečná trasa z betonárny Cemex

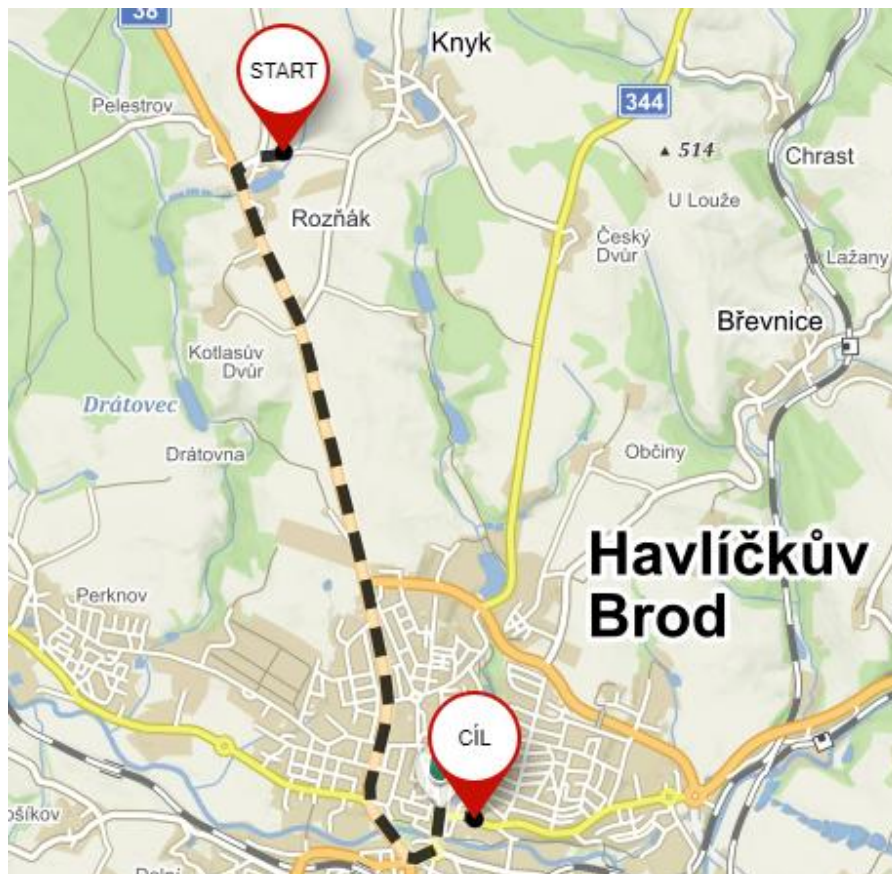


Zdroj: online - mapy.cz

Betonárna iBeton s.r.o. - Rozňák

- Vzdálenost 5,6 km
- Doba jízdy 7 minut

Obrázek 42: Trasa z betonárny iBeton

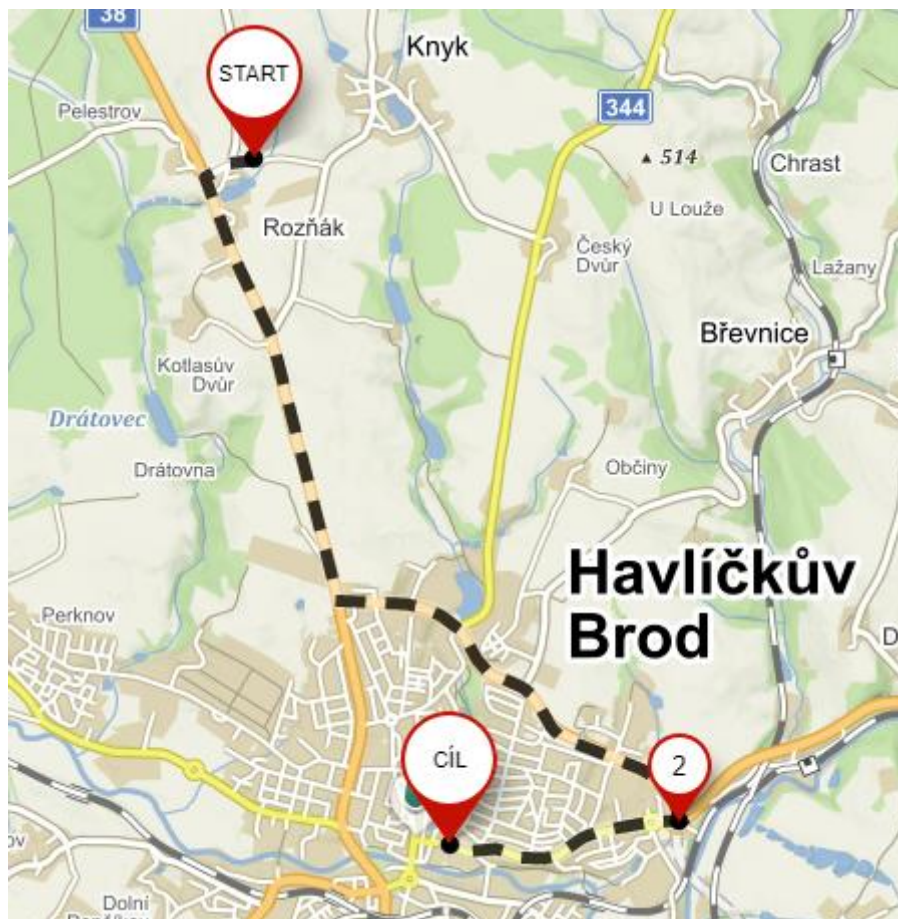


Zdroj: online - mapy.cz

Při kontrole trasy bylo zjištěno, že navigace opět navádí přes most, který nedovoluje vjezd vozidel těžších než 12 tun do centra, a proto byla výsledná délka trasy značně delší.

- Skutečná trasa 7,4 km
- Doba jízdy 8 minuty

Obrázek 43: Skutečná trasa z betonárny iBeton



Zdroj: online - mapy.cz

Byla tedy vybrána betonárna iBeton s.r.o., která sídlí v obci Rožňák. Výsledné údaje jsou vypsány níže

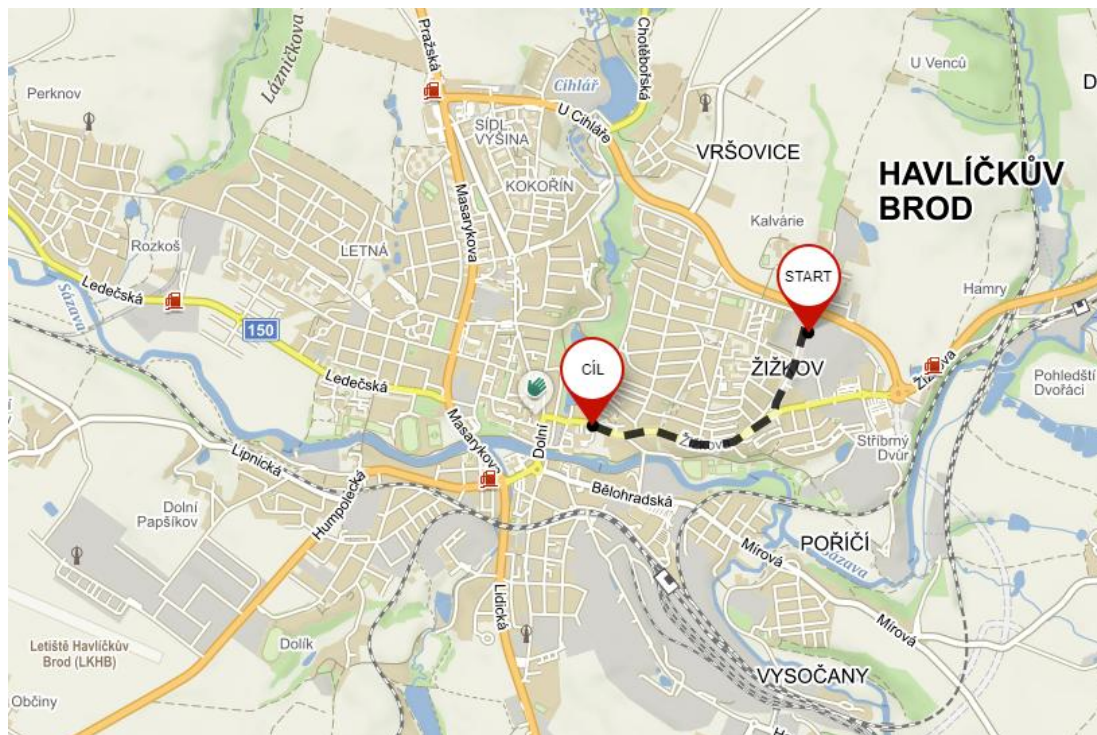
- Vzdálenost 7,4 km
- Doba jízdy 8 minut

5.5.2 Trasa dovozu výztuže a ostatních materiálů

Stavební Morávek Havlíčkův Brod

- Vzdálenost 1,3 km
- Doba jízdy 3 minut

Obrázek 44: Trasa stavební dvůr Horní Počernice



Zdroj: mapy.cz

Půjčovna bednění a lešení PERI

V České Republice s nacházejí pouze dvě půjčovny PERI, jedna je v Jesenicích a druhá v Brně.

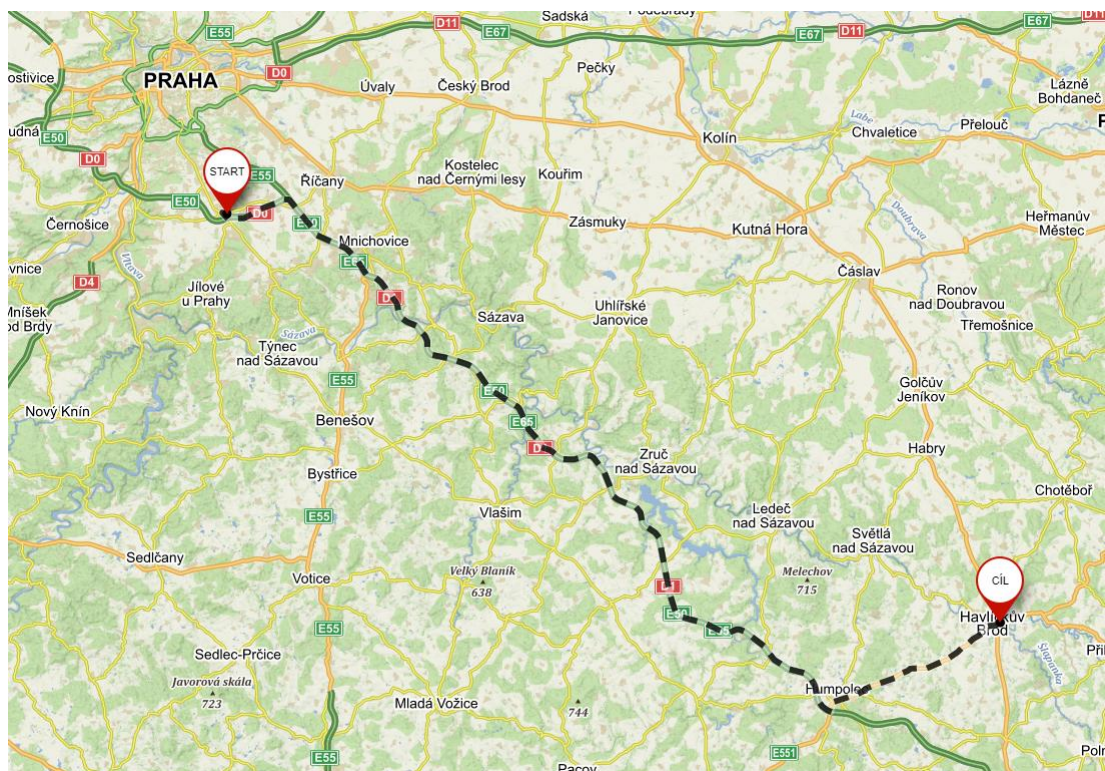
Jesenice

- Vzdálenost 109,1 km
- Doba jízdy 1 hodina 9 minut

Brno

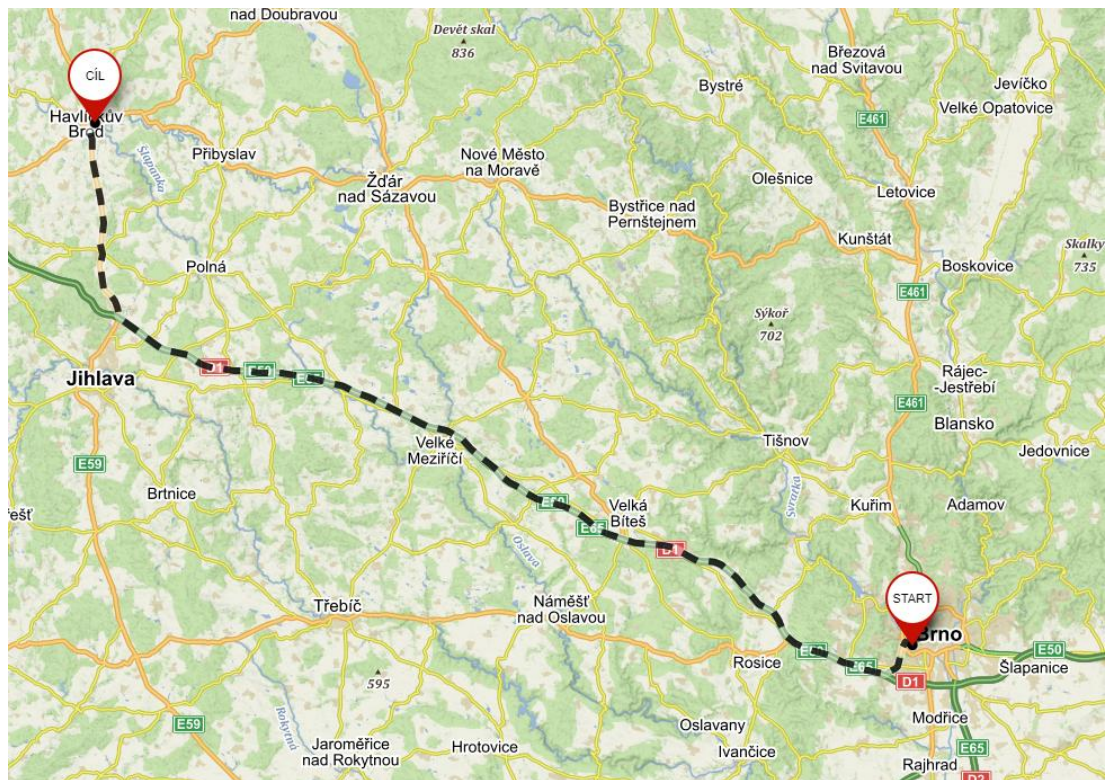
- Vzdálenost 100,1 km
- Doba jízdy 1 hodina 1 minuta

Obrázek 45: Jesenice - Trasa Půjčovna bednění a lešení Peri



Zdroj: mapy.cz

Obrázek 46: Brno - Trasa Půjčovna bednění a lešení Peri



Zdroj: mapy.cz

Byla vybrána půjčovna bednění PERI v Brně.

6 Technologické postupy

6.1 Montáž dešťové kanalizace - Parkovací dům

6.1.1 Identifikační údaje stavby

Krajská knihovna Vysočiny Havlíčkův Brod

1876/5 – k.ú. Havlíčkův Brod (objekt SO02)

1876/32 – k.ú. Havlíčkův Brod (objekt SO01)

SO 01 – Krajská knihovna Vysočiny: objekt knihovny pro veřejnost se zázemím pro pořádání kulturně vzdělávacích akcí a prostory zázemí a depozitu knihovny. Dále bude v objektu umístěno Krajské digitalizační centrum. Konstrukční systém je 1.PP - 2.NP železobetonový monolitický, plochá střecha nad 2.NP je železobetonová prefabrikovaná řešena formou panelů.

SO 02 – Parkovací dům: Jedná se o objekt plně pokrývající potřeby parkování návštěvníků knihovny a jejích zaměstnanců. Konstrukční systém je železobetonový monolitický.

6.1.2 Termín provádění

Montáž ležaté kanalizace: 27. 8. 2018 - 8. 9. 2018

Montáž svislé kanalizace: 12. 11. 2018 - 16. 11. 2018

6.1.3 Předmět řešení

Technologický postup řeší provedení a montáž dešťové kanalizace na objektu parkovacího domu. Technologický postup se bude zabývat svedením dešťové vody z pojízdně střechy parkovacího domu až po napojení na retenční nádrž. Dešťová kanalizace odvádí dešťové vody ze střech pomocí vnějších dešťových svodů, které jsou napojeny na ležatou dešťovou kanalizaci. Dešťová kanalizace je navržena z potrubí PVC KG SN 8 DN 200 pro objekty a PVC KG SN8 DN 250 jako sdružená areálová kanalizace. Potrubí dešťové kanalizace je napojeno do retenční nádrže u řešeného objektu, ze kterého je pozvolna voda vypouštěna přes vyústní objekt do vodního toku řeky Sázavy. Bezpečnostní přepad DN 250 u horní hrany nádrže zaústěný do odtokového potrubí k vyústnímu objektu.

6.1.4 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Doprava

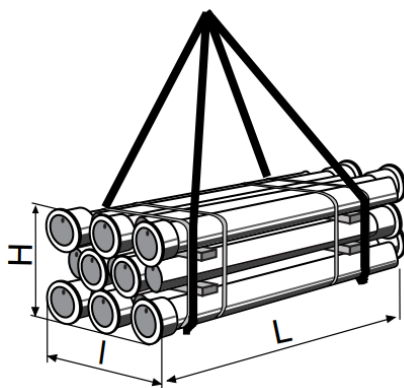
Pro kanalizační trubky je výhodná kamionová doprava. Na těchto vozidlech musejí být veškeré trubky a tvarovky zajištěné proti vypadnutí z nákladového prostoru pomocí vázacích kurtů. Trouby by neměly spadnout a ani se odřít o stěny a klanice kamionů.

Manipulace

Používat zdvihací zařízení dostatečné únosnosti. Manipulace s jednotlivými tvarovkami musí být jemná. Trouby by neměly být shazovány z vozidla ani na pneumatiky či do písku, ani vlečeny po zemi. Při manipulaci pomocí zdvihacích prostředků je nutně dodržet následující zásady.

- Používat textilní popruhy.
- Vždy ovázat celý svazek odspodu.
- Nikdy nezvedat svazek háky nebo přísátím, magnetem apod.
- Vázací pásy, které drží balení trub pospolu, nejsou určeny pro přenášení zátěže.

Obrázek 47: Příklad správného vázání

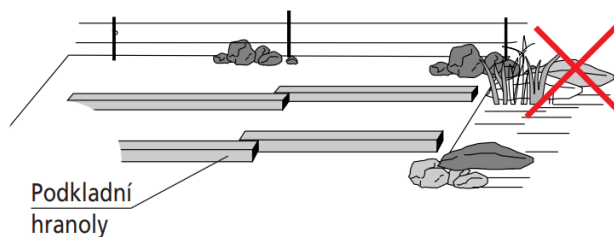


Zdroj: online - pipeline.cz

Skladování

Pro skladování na staveništi musí být podloží rovné, stabilní, zbavené velkých nečistot a velkých kamenů. Zakazuje se skladovat na bahnitých místech, svazích, místech znečištěných půd a bez podložení.

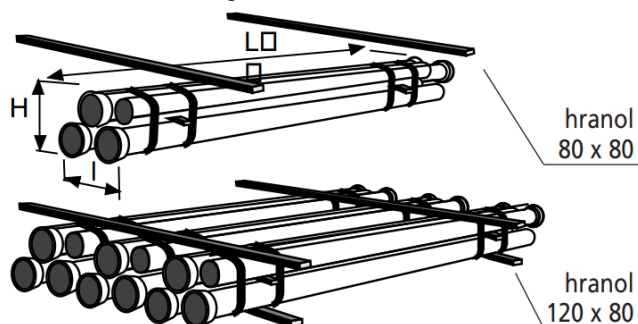
Obrázek 48: Vytvoření vhodného podkladu



Zdroj: online - pipeline.cz

Podkladní hranoly musejí mít rozměry nejméně 120 x 80 mm. V případě skladování ve více vrstvách (myšleno balíky), budou jednotlivé vrstvy oddělené taktéž hranoly viz obr. 49. Je nutné pravidelně kontrolovat stav svazků, stav a napnutí ocelových pásků i celkovou stabilitu skládky. Maximální výška skládky je 2,5 m. (17)

Obrázek 49: Příklad správného skladování



Zdroj: online - pipeline.cz

Svazky, které jsou ukládané na sebe, musí dodržovat maximální výšku skladování dle obr 50.

Obrázek 50: Příklad správného skladování

DN	Počet svazků nad sebou	Sestava a rozměry jednoho svazku				Hmotnost svazku (kg)
		Počet vrstev x počet trub	L	I	H	
80	6	3 x 5	6,3	0,54	0,39	1189
100	6	3 x 5	6,3	0,64	0,46	1449
125	5	3 x 4	6,3	0,63	0,53	1430
150	5	3 x 3	6,3	0,58	0,66	1279
200	5	2 x 3	6,3	0,74	0,55	1128
250	4	2 x 2	6,3	0,63	0,66	979
300	4	2 x 2	6,3	0,73	0,77	1226

Zdroj: pipeline.cz

Skladování tvarovek bude rozlišené podle druhu a podle DN.

Obrázek 51: Příklad správného skladování



Zdroj: online - pipeline.cz

Skladování těsnících kroužků musí být mimo přímý sluneční svit, mimo vysoké teploty a v dodaných pytlích. V případě zmrznutí lze vrátit původní pružnost uložením do prostředí s teplotou 20°C (např. ponořením do vlažné vody).

6.1.5 Stavební připravenost

V předem stanoveném termínu dojde k předání staveniště. Do stavebního deníku se tato událost zapíše a potvrdí podpisy zástupců obou stran. Tímto podpisem přebírá zhotovitel odpovědnost za staveniště.

Pro přehlednost byla montáž dešťové kanalizace rozdělena na jednotlivé stavební fáze.

Ležatá kanalizace

Pracoviště musí být uvolněné. Vzhledem k rozsahu stavebních objektů se jedná o uvolnění pracoviště od mobilního jeřábu, který prováděl montáž na objektu knihovny právě z míst budoucího objektu parkovacího domu. Datum nástupu je vypočítáno na poloviční montážní dobu panelového obvodového pláště objektu knihovny, kdy už bude půlka objektu opláštěná a přilehlá část prostoru parkovacího domu uvolněná. Ležatá kanalizace se musí vytvořit před podkladní vrstvou betonu. Stavební připravenost proto musí být následující. Úroveň pláňe musí být rovná a povrch začištěný.

Střešní vpusti

Pracoviště musí být uvolněné, čisté s připravenými prostupy v železobetonové desce o rozměrech 300 x 500 mm, které budou vzhledem k

bezpečnosti zakryté (18). U objektu musí být zřízený objektový rozvaděč elektrické energie.

Svislá kanalizace

Pracoviště musí být uvolněné, čisté a u objektu musí být zřízen rozvaděč elektrické energie. Na stavbě musí být připraveny bezpečné přístupy k montážním místům, musí být připraveno spolehlivé lešení. Práce ve výšce – dostatečně únosné, stabilní a proti samovolnému posunu zajištěné pojízdné lešení, od výšky 1,5 m se zábradlím nebo jiným způsobem ochrany proti pádu do hloubky. (18)

6.1.6 Podmínky pro práci

Stavební práce se musí přerušit:

- Při rychlosti větru nad 11 m/s (síla větru 6 stupňů Bf)
- Při ztížené viditelnosti (mlha, hustý déšť nebo sněžení). Riziko pádu do hloubky a nebezpečí uklouznutí.
- Při pochybnostech o stabilitě konstrukce lešení či jeho části. – riziko pádu konstrukce.

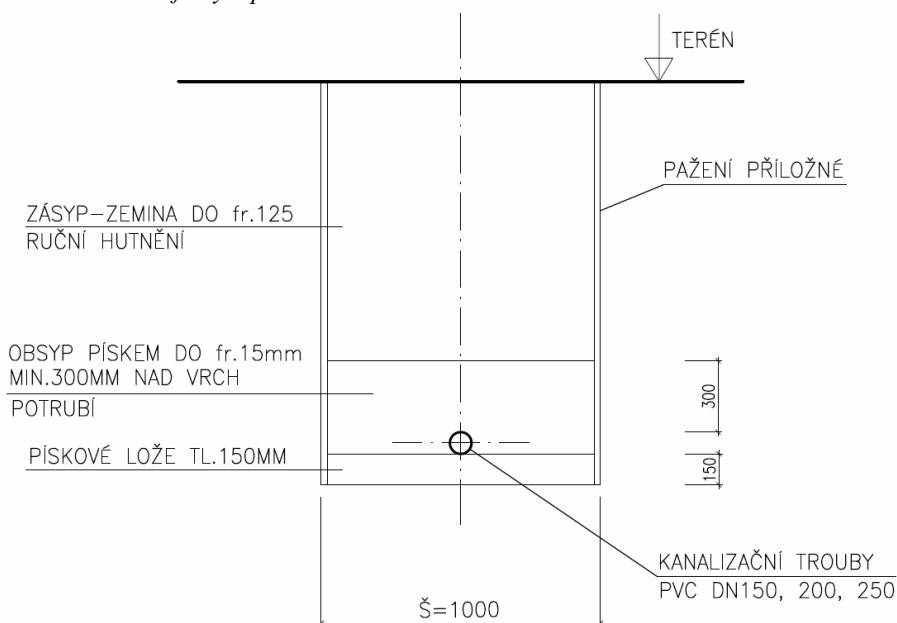
(18)

6.1.7 Pracovní postup

Ležatá kanalizace

Před začátkem výkopů se s pomocí geodeta určí přesná poloha ležaté kanalizace. Prostory výkopů se poté vyznačí pomocí vápna, aby rypadlo mělo vodící linii. Šířka výkopů bude minimálně 1 m.

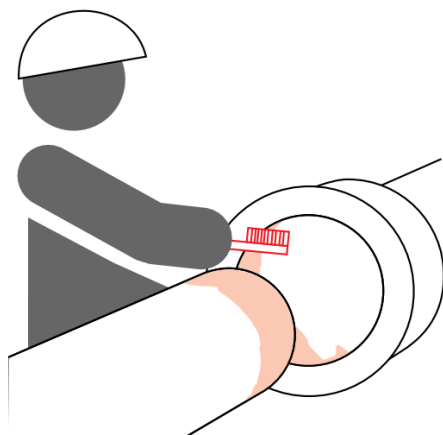
Obrázek 52: Profil výkopů



Zdroj: Projektová dokumentace

Vytěžená zemina se ukládá do vzdálenosti alespoň 0,5m od hrany výkopu. Tato šířka umožňuje pohodlnou a bezpečnou manipulaci s trubkou a dovoluje správné zhutnění jejího obsypu. Výkopy budou paženy od hloubky 1,3 m pomocí příložného pažení. V případě, že bude hloubka výkopu větší než 1,5 je zaměstnavatel povinen ve vzdálenosti minimálně 1,5 metru od hrany pádu zřídit ochranné opatření, které zabrání pádu osob do výkopu např. ochranná zábradlí (7). Pracovní postup bude navazovat na přípojku dešťové vody a to od retenční nádrže. Zde se začne s pracemi a bude se postupovat směrem k jednotlivým patečním kolenům. Poklad kanalizace bude rozdělen do záběrů po 25 metrech. Nejprve se tedy provede výkop, poté se zavede odčerpávání a zřídí případné pažení. V další fázi vstupuje pracovník do výkopu zarovná spodní hranu pomocí ručního náradí (krumpáč, lopata). Po urovnání dna dojde k nasypání podkladní vrstvy písku o tloušťce 150 mm. Poté dojde k pokládce (montáži) trubek. Pracovník očistí vnitřek hrdla, hladký konec následující trubky a těsnící kroužek.

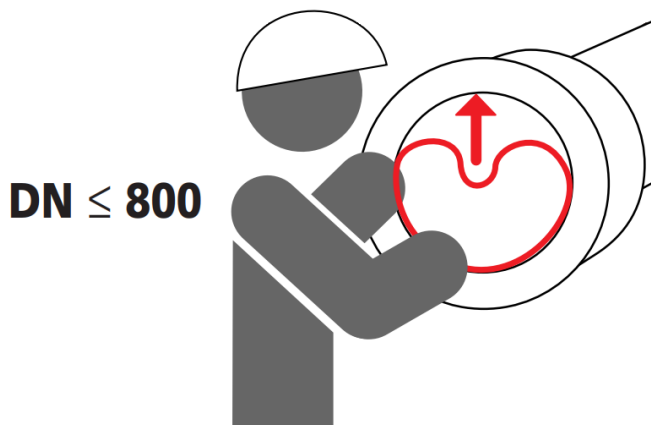
Obrázek 53: Očištění konců trub



Zdroj: online - pipeline.cz

V případě vyjmutí nebo vypadnutí kroužku se vrací podle obrázku 54.

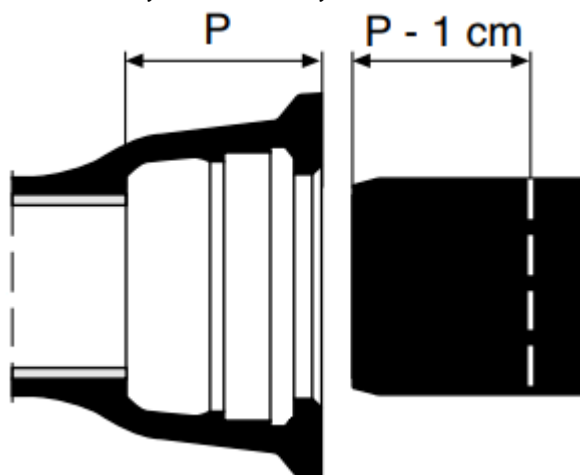
Obrázek 54: Umístění těsnícího kroužku



Zdroj: online - pipeline.cz

Není-li vyznačeno v továrně, tak je vhodné vyznačit na hladkém konci vzdálenost plného zaražení bez 1 cm. Obvykle se to provádí tak, že se z hlavice vyjme těsnění, trubka se zasune až na doraz, do hlavice a opíše se hloubka zaražením, od které se následně odečte 1 cm (17). Zkontrolovat stav úkosu (hlavně u trub krácených na stavbě). Následně se vrátí těsnění dle obr. 54.

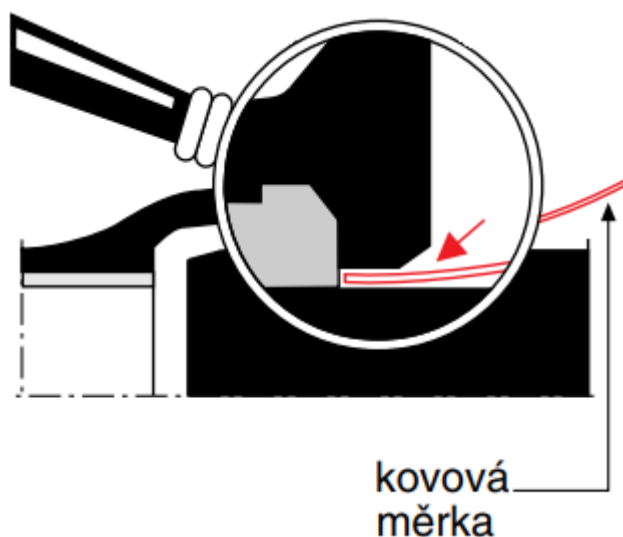
Obrázek 55: Vyznačení hloubky zaražení



Zdroj: online - pipeline.cz

Poté se trubky namaž pomocí štětce speciální mazací pasta. Samotné spojení se provádí vycentrováním a zasunutím hladkého konce do hrdla. Hloubka zasunutí je buď mezi značky vyznačené v továrně nebo až ke značce vyznačené na stavbě. Poté se zkontroluje poloha těsnícího kroužku pomocí měrky viz obr. 56. V případě špatné polohy je třeba trubky rozdělit a opětovně provést spojení včetně namazání.

Obrázek 56: Kontrola polohy těsnění



Zdroj: online - pipeline

Zkracování trubek

V případě nutnosti zkrácení trubek se postupuje podle následujícího návodu. Ke zkracování trubek se používá pila s jemnými zuby nebo řezák trubek. Vhodné jsou také přístroje k opracování dřeva (ruční okružní pily atd.). Zkrácený konec

trubky se musí zkosit pilníkem nebo příslušným nástrojem (např. úhlová bruska). Hrany řezu zkracovaných trubek se musí zbavit otřepů. (17)

Když je záběr úspěšně položený, tak se provede zátopová zkouška, aby se v případě netěsností záběr mohl opravit a přetěsnit. Pokud je kontrola úspěšná, tak začne zasypávání. Další vrstva je opět písková tloušťky minimálně 300 mm nad horní hranu trubky. Poté dojde k zasypávání zeminou do frakce 125 mm, kterou budeme po vrstvách o tloušťce cca 300 mm hutnit lehkými zhutňovacími stroji (např. vibrační pěch). S výškou postupně odstraňujeme bednění. Na místo pod pateční koleno bude umístěn železobetonový panel tl. 100 mm. Pateční koleno bude osazeno a zajištěno proti posunutí přikotvením k panelu. Nad patečním kolenem se provede část svislé kanalizace, která bude vyvedena minimálně o 300 mm výš než budoucí úroveň podlahy. Na vyčnívající kanalizaci se umístí zátka, která zamezí padání nečistot do kanalizace.

Svislá kanalizace

Svislá kanalizace bude spojovaná dle stejných zásad, jaké jsou uvedené u ležaté kanalizace. Objímky, které budou držet kanalizaci na správném místě budou pomocí ocelových vrutů a plastových hmoždinek přichycené k monolitickým železobetonovým sloupům po maximální roztečích 1000 mm

Střešní vpusti

Střešní vpust bude umístěna na přesné místo pomocí hmoždinek s ocelovými vrutů. Ke střešní vpusti se poté dobetonuje spádová vrstva, napojí se hydroizolace a zároveň s horní hranou se provede finální vrstva litého asfaltu. Konkrétní typ střešní vpusti není známý a proto se případně technologický postup upraví dle konkrétního řešení.

6.1.8 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

Všechny pomůcky budou skladovány v uzamčeném kontejneru v areálu staveniště.

- lopata 1 ks
- krumpáč 1 ks
- štětec 1 ks
- nůž 2 ks

- metr 2 ks
- tužka 5 ks
- kladívko 1 ks
- přiklepová vrtačka 1 ks
- vrtáky průměr 8 mm 5 ks
- šroubovák 2 ks
- úhlová bruska 1 ks
- řezací kotouče 2 ks
- brusné kotouče 2 ks
- pilník 1 ks
- štafle 1 ks

6.1.9 Struktura pracovní čety

Pro montáž dešťové kanalizace byla navrhnutá tato četa:

- 1x vedoucí procesu – není požadována kvalifikace, řídí montážní pracovníky a přiděluje práci, kontroluje kvalitu provedení
- 2x odborný pracovník – provádí konkrétní spoje a montáž
- 2x pomocný pracovník – pomoc se začištěním výkopu, hutněním a montáž pažení

6.1.9.1 OOPP pracovníků

Pracovní obuv, pracovní rukavice, pracovní helma, reflexní vesta, ochranné brýle.

6.1.10 BOZP, PO A OŽP

6.1.10.1 Plán BOZP

Dodržovat pokyny plánu BOZP viz. příloha technologické struktury 04_Plán BOZP

6.1.10.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při montáži dešťové kanalizace je nezbytné dodržet nařízení vlády č. **591/2006 Sb.** (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi) a **362/2005 Sb.** (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky anebo do hloubky). Pracoviště pro jednotlivé práce vymezení zhotovitel. Všechny významné skutečnosti, které ovlivňují bezpečnost a

ochranu zdraví osob, které se zdržují na staveništi se uvedou do zápisu o předání a převzetí pracoviště. Za údržbu a revizi pracovních pomůcek a strojů odpovídá, stejně jako za dodržování předpisů ochrany zdraví, provádějící. Než započnou práce na dešťové kanalizaci, tak musí být připraveny veškeré ochranné a pracovní pomůcky nutné pro tuto činnost. Nutné je zejména dodržování pořádku na pracovišti a staveništi. Při používání elektrických přístrojů je nutné dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Každý pracovník, který se podílí na procesu musí být seznámen s nebezpečím, které během této činnosti může nastat, a to odborně zaškoleným pracovníkem BOZP.

6.1.10.3 Požární ochrana

Při jednotlivých činnostech procesu je nutné taktéž dodržovat předpisy požární ochrany zejména pak:

- vyhláška MV č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti
- zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, v platném znění

6.1.10.4 Ochrana životního prostředí

Zákon č. **185/2001 Sb.** a vyhláška č. **381/2001 Sb.** udává povinnost zhotovitele umístit na stavenišť veškeré kontejnery na vzniklý odpad, který během montáže může vzniknout. Životní prostředí nesmí být během výstavby negativně ovlivněno. O likvidaci vzniklého odpadu se postará firma HBH odpady s.r.o., která sídlí v Havířské ulici v Havlíčkově Brodě. Automobily opouštějící stavenišť budou očištěny. Pracovní doba je od 7:00 do 17:00 maximálně dle potřeby do 21:00. Členění vzniklého odpadu bude rozděleno dle vyhlášky č. **381/2001 Sb.** Ministerstva životního prostředí. Dle této vyhlášky se stanoví katalog odpadů a seznam nebezpečných látek. Při zřizování dešťové kanalizace lze očekávat vznik těchto odpadů:

Tabulka 31: Přehled vznikajících odpadů

Katalogové číslo	Druh odpadu
17 02 01	Dřevo
17 02 03	Plasty
17 02 04	Papír

17 04 05	Železo a ocel
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady

Zdroj: Vyhláška ministerstva ŽP 381/2001 Sb.

6.1.11 Legislativa

- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.
- NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.
- NV č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasilání záznamu o úrazu.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění.
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí.
- Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb. katalog odpadů.
- NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

6.1.12 Jakost a kvalita

Kontroly správnosti provádění jsou uvedené níže.

Tabulka 32: Seznam kontrol jakosti

Technologická operace	Provádění kontroly	Předmět kontroly
Příprava podkladu	Před technologickou operací	Splnění požadavků stavební dokumentace, správné umístění konstrukcí, rovinnost
Ležatá	Před technolog.	Správnost vytyčení, přítomnost pažicích

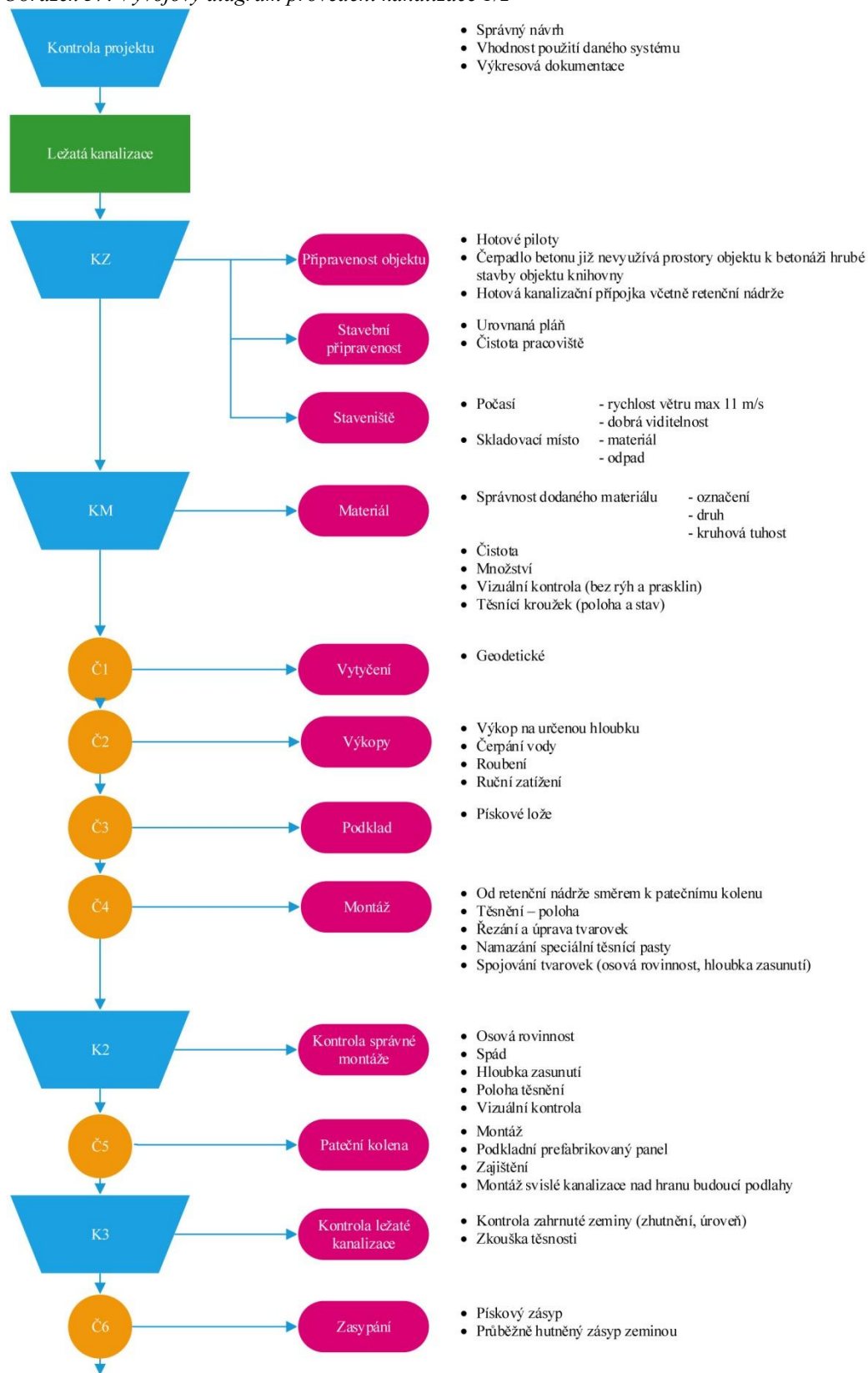
kanalizace	<p>operací</p> <p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>prvků na staveništi, rovinnost pláně, správnost dodaných trubek (označení, druh, kruhová tuhost), čistota trubek, stav trubek (bez rýh, prasklin), umístění těsnícího kroužku, stav těsnícího kroužku</p> <p>Hloubka výkopu, tloušťka pískového podkladního lože, hloubka uložení kanalizace, osový směr kanalizace, jednotný sklon kanalizace, správnost provedení spojů, poloha odbočujících armatur, správnost zapojení odbočujících armatur, správnost umístění patečního kolena, tloušťka zasypávací vrstvy písku, stupeň zhutnění zasypávané zeminy, zarovnání horního líce hutněné zeminy na správnou výšku.</p> <p>Těsnost kanalizace, plynulý odtok, zavíčkování svislé části</p>
Svislá kanalizace	<p>Před technolog. operací</p> <p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Soudržnost a únosnost podkladu, správnost dodaných trubek (označení, druh, kruhová tuhost), čistota trubek, stav trubek (bez rýh, prasklin), umístění těsnícího kroužku, stav těsnícího kroužku</p> <p>Osový směr kanalizace, únosnost objímek (každou objímku zkontrolovat na pevnost uchycení k podkladu), rozmístění objímek, správnost provedení spojů</p> <p>Těsnost kanalizace, celková rovinnost svislé kanalizace</p>
Vtok	Před technolog.	Velikost a poloha připraveného otvoru,

	operací V průběhu tech. operace	správnost dodaných vtoků (označení, druh), čistota vtoků, vizuální kontrola vtoků (zjevné poškození) Způsob osazování, pevnost uchycení k podkladu přichycovacích vrutů, správná výška a poloha vtoků
Závěr	Po technolog. operaci	Zkouška vodotěsnosti, kontrola čistoty celého systému

Zdroj: Vlastní

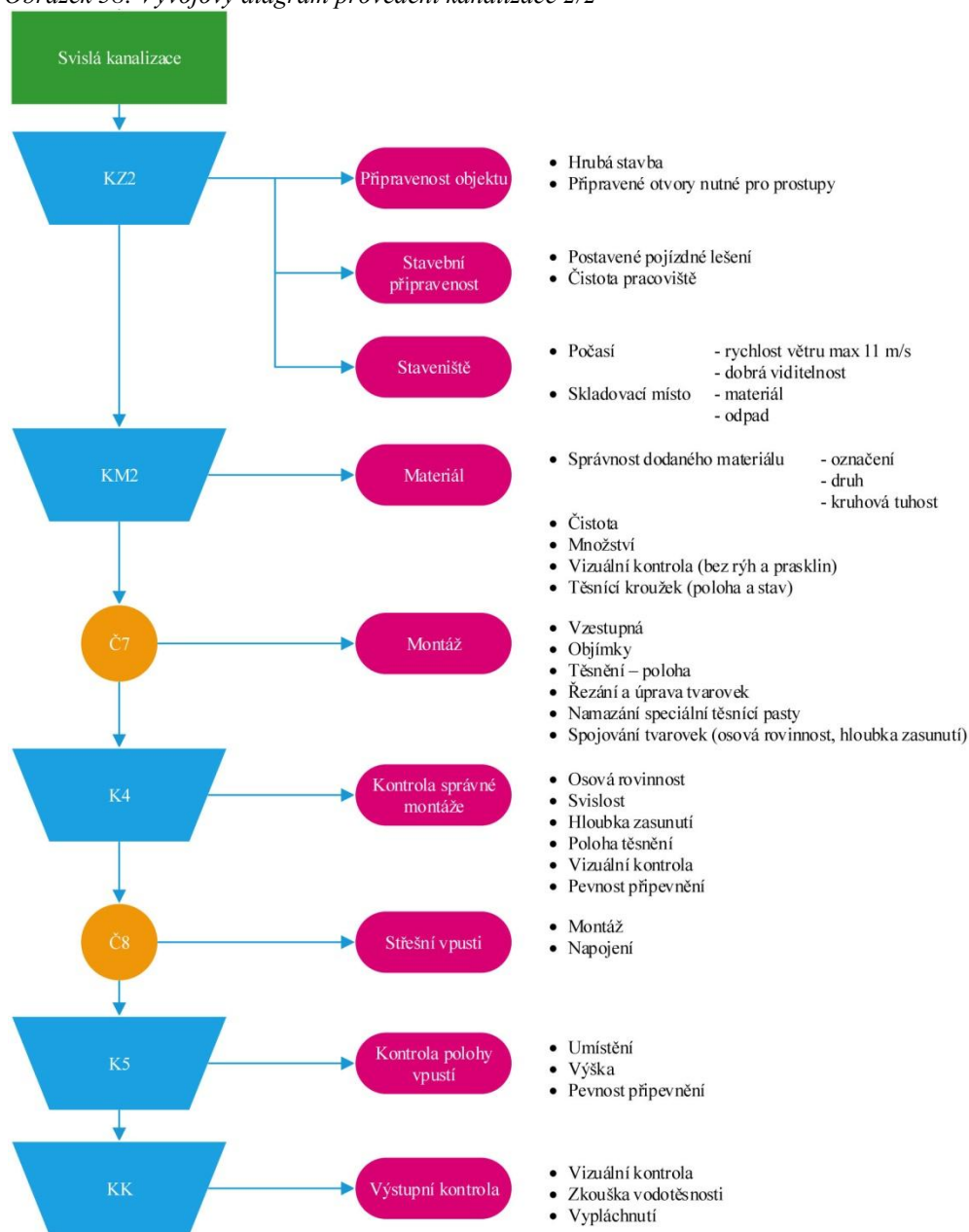
6.1.13 Postupový diagram – kontaktní zateplovací systém

Obrázek 57: Vývojový diagram provedení kanalizace 1/2



Zdroj: vlastní

Obrázek 58: Vývojový diagram provedení kanalizace 2/2



Zdroj: vlastní

6.2 Skladba ploché střechy - objekt knihovna

6.2.1 Identifikační údaje stavby

Krajská knihovna Vysočiny Havlíčkův Brod

1876/5 – k.ú. Havlíčkův Brod (objekt SO02)

1876/32 – k.ú. Havlíčkův Brod (objekt SO01)

SO 01 – Krajská knihovna Vysočiny: objekt knihovny pro veřejnost se zázemím pro pořádání kulturně vzdělávacích akcí a prostory zázemí a depozitů knihovny. Dále bude v objektu umístěno Krajské digitalizační centrum. Konstruktivní systém je 1.PP - 2.NP železobetonový monolitický, plochá střecha nad 2.NP je železobetonová prefabrikovaná řešena formou panelů.

SO 02 – Parkovací dům: Jedná se o objekt plně pokrývající potřeby parkování návštěvníků knihovny a jejích zaměstnanců. Konstruktivní systém je železobetonový monolitický.

6.2.2 Termín provádění

Montáž pláště ploché střechy: 10. 9. 2018 - 20. 10. 2018

6.2.3 Předmět řešení

Technologický postup řeší provedení a montáž hydroizolační vrstvy ploché střechy objektu knihovny. Nosná konstrukce je železobetonová prefabrikovaná tvořená z panelů. Spádová vrstva je tvořena pomocí spádových klínů z EPS 200S tl. 20 - 210 mm. Tepelně-izolační vrstva ploché střechy je tvořena PIR deskami tl. 160 mm. Dle katalogu DEK nemusí být mezi PIR deskou a PVC-P hydroizolací žádná separační vrstva. V celé ploše střechy se vyskytuje více typů skladeb. Popsané budou jednotlivé činnosti, které jsou nutné pro správné vytvoření skladby od nosné konstrukce až po vrchní vrstvu. Jednotlivé skladby se liší navazujícími vrstvami nad folií z PVC-P. Pro přehled je níže uvedena základní skladba a v příložené obrázky ukazují jednotlivé navazující vrstvy, které jsou vyznačeny modrým pruhem.

Základní skladba :

Folie z PVC-P tl. 1,5 mm pro zátěžové střechy, mechanické kotvení.

Tepelně-izolační PIR deska tl.160 mm

Spádové klíny z EPS 200S tl. 20-210 mm

Parozábrana z SBS s hliníkovou vložkou tl. 4,0 mm

Asfaltová, vodou ředitelná emulze - přípravný nátěr podkladu

Nosná konstrukce, železobetonové panely tl. 200 mm

Jednotlivé typy skladeb:

Jednoplášťová plochá střecha pochozí

Obrázek 59: Skladba S1

Ⓢ1 PLOCHÁ STŘECHA - MECHANICKY KOTVENÁ

- FOLIE Z PVC-P tl.1,5mm PRO ZÁTĚŽOVÉ STŘECHY, MECHANICKY KOTVENÁ
- TEPELNĚ-IZOLAČNÍ PIR DESKA tl.160mm
- SPÁDOVÉ KLÍNY Z EPS 200S tl. 20-210mm
- PAROZÁBRANA Z SBS S HLINÍKOVOU VLOŽKOU tl. 4,0mm
- ASFALTOVÁ, VODOU ŘEDITELNÁ EMULZE - PŘÍPRAVNÝ NÁTĚR PODKLADU
- NOSNÁ KONSTRUKCE, ŽELEZOBETONOVÉ PANELY tl. 200mm

Zdroj: Projektová dokumentace

Jednoplášťová plochá střecha - zelená extenzivní skladba

Obrázek 60: Skladba S2

Ⓢ2 PLOCHÁ STŘECHA - ZELENÁ EXTENZIVNÍ SKLADBA

- EXTENZIVNÍ SUBSTRÁT S VÝSADBOU Z ROZCHODNÍKOVÝCH ŘÍZKŮ TL.80mm
- FILTRAČNÍ GEOTEXTILIE 300g/m²
- HYDROAKUMULAČNÍ NOPOVÁ FOLIE S PERFORACEMI NA HORNÍM POVRCHU
- DRENÁŽNÍ SMYČKOVÁ ROHOŽ VÝŠKY 6mm (KAPACITA 0,061 l/s.m)
- SEPARAČNÍ GEOTEXTILIE 300g/m²
- FOLIE Z PVC-P tl.1,5mm PRO ZÁTĚŽOVÉ STŘECHY, KOTVENÁ PŘITÍŽENÍM
- TEPELNĚ-IZOLAČNÍ PIR DESKA tl.160mm
- SPÁDOVÉ KLÍNY Z EPS 200S tl. 20-210mm
- PAROZÁBRANA Z SBS S HLINÍKOVOU VLOŽKOU tl. 4,0mm
- ASFALTOVÁ, VODOU ŘEDITELNÁ EMULZE - PŘÍPRAVNÝ NÁTĚR PODKLADU
- NOSNÁ KONSTRUKCE, ŽELEZOBETONOVÉ PANELY tl. 200mm

Zdroj: Projektová dokumentace

6.2.4 Výrobci

Při zadávání veřejné zakázky nebyly známí konkrétní výrobci jednotlivých vrstev skladby ploché střechy. Níže jsou uvedeni jednotliví výrobci, kteří byli pro jednotlivé vrstvy zvoleni.

Asfaltová emulze -

Asfaltová penetrace DEKPRIMER

Parozábrana tl. 4,0 mm -

Asfaltový pás GLASTEK AL 40 MINERAL

Spádové klíny EPS 200S -

POLYDEK EPS 200S Stabil

PIR deska tl.160 mm -

PAMatherm PIR izolace PIR 022 tl. 160 mm

PVC-P tl. 1,5 mm -	<i>Mapei Mapeplan PVC-P tl. 1,5 mm</i>
Separáčnı geotextılie -	<i>FILTEK 300 g/m2 netkaná geotextılie tavný</i>
Drenážnı smyčková rohož -	<i>DEKDREN P 900 tl. 6 mm</i>
Nopová folie -	<i>Gutta Guttabeta T 20 GARDEN</i>

6.2.5 Zásady dopravy, manipulace a skladování materiálu

Doprava

Veškeré materiály, které budou použité pro vytvoření skladby ploché střechy budou dopraveny na staveniště pomocí kamionu. Asfaltová emulze bude dodána v kbelících po 25 litrech. Kbelíky budou srovnané na paletě, maximálně ve třech patrech na sobě. Asfaltové pásy se dopravují v rolích na paletách. Po příjezdu na stavbu proběhne vykládka pomocí smykem řízeného nakladače buďto na předem připravené místo a nebo pomocí jeřábu rovnou na střechu. Místo, kde probíhá vykládka musí být zpevněné pro vjezd a výjezd nákladního vozidla. Tepelná izolace bude zabalena v polyethylenových obalech a jednotlivé balení budou uloženy na paletách. Hydroizolace PVC-P bude sbalena v rolích a taktéž uložena na paletách. Na každé paletě bude 18 rolí (5 pater, 4+3+4+3+4), které budou vzájemně svázané pomocí stahovacích kanicových pásků. Celá paleta bude zabalena do ochranné vrstvy polyethylenu. Nopová folie bude balena v rolích a šířce 2 m. Palety, role a materiál se během transportu nesmí převrátit a ani odřít o vozidlo.

Manipulace

Role ani balíky nesmějí být shazovány z vozidla, z přepravní palety a je zakázané je vláčet po zemi. Používat je možné pouze zdvihací zařízení s dostatečnou únosností. Transportovat se budou vždy celé palety (pomocí paletových vidlí) na pracoviště, kde bude zřízeno místo pro možné složení materiálu. Je důležité neskladovat veškerý materiál na jednom místě (lokální namáhání stropu - prokonzultovat se statikem). Manipulace s jednotlivými rolemi a balíky musí být jemná.

Obrázek 61: Paletové vidle



Zdroj: Online

Skladování

Pro skladování na staveništi musí být podloží rovné, stabilní, zbavené velkých nečistot a velkých kamenů. Zakazuje se skladovat na bahnitých místech, svazích a místech znečištěných půd. Je důležité výrobky skladovat v suchém prostředí izolovaném od podlahy (paleta) a chráněném nepromokavou fólií před deštěm, mrazem a sněhem.

Role asfaltových pásů se musí skladovat ve svislé poloze na paletách. Palety s nesmí stohovat.

6.2.6 Stavební připravenost

V předem stanoveném termínu dojde k předání staveniště. Do stavebního deníku se tato událost zapíše a potvrdí podpisy zástupců obou stran. Tímto podpisem přebírá zhotovitel odpovědnost za staveniště.

V objektu musí být hotové veškeré nosné konstrukce včetně atiky. Dále musí být již namontovány kotvící body, střešní okna a nosné konstrukce, které se kotví k železobetonovému stropu a slouží pro technologické zařízení, které bude na střeše. Taktéž musí být namontovány vtoky dešťové kanalizace. Na podkladu nesmí být stojící voda.

6.2.7 Podmínky pro práci

Stavební práce se musí přerušit:

- Při dešti
- Při rychlosti větru nad 11 m/s (síla větru 6 stupňů Bf)
- Při ztížené viditelnosti (mlha, hustý déšť nebo sněžení). Riziko pádu do hloubky a nebezpečí uklouznutí. (7)

Obrázek 62: Správně zabalená paleta



Zdroj: Online

- Pokud je nezbytně nutné vstupovat na hydroizolaci, tak vstupovat pouze v obuvi s měkkou podešví, která nezpůsobuje mechanické poškození, zaručuje bezpečný pohyb po střeše bez nebezpečí uklouznutí a vyhovuje bezpečnostním požadavkům na OOPP (osobní ochranné pracovní prostředky). Cizí osoby pohybující se po položených vrstvách omezujeme na minimum.

6.2.8 Pracovní postup

Asfaltová, vodou ředitelná emulze - přípravný nátěr podkladu

Před aplikací se musí celý prostor střechy důkladně uklidit a vymést. Poté se asfaltová penetrační emulze bude nanášet pomocí válečku v tl. min 0,1 a max 0,4 kg/m². Optimální tloušťka je 0,25 kg/m². Bez vynechávání se vytvoří souvislá vrstva. (19)

Parozábrana z SBS s hliníkovou vložkou tl. 4,0 mm

Před aplikací se zkontroluje souvislost podkladního nátěru a případně se doopraví. Asfaltový pás se pomocí celoplošného natažení lepí na podklad. Lepení se provádí nahříváním ochranné folie ze spodní strany pásu. Poté se pomocí přejíždění válečku tlačí k podkladu a tím se k němu přilepí. Pásky parotěsné zábrany se kladou tzv. na vazbu. Minimální odskok vazby je 300 mm. Přesahy jednotlivých pásů musejí být nejméně 100 mm. Pásky se u atik vytahují na určenou výšku (minimálně 50 mm nad úroveň tepelné izolace). Kontrolujeme minimální přesahy a dostatečnou přídržnost. (21)

Spádové klíny z EPS 200S tl. 20-210 mm

Jednotlivé desky tepelné izolace budou kladeny dle kladečského plánu na polyuretanové lepidlo. Toto lepidlo slouží k zajištění desek proti pohybu při provádění navazujících vrstev. Finální kotvení se provede společně až při pokládce PVC-P hydroizolace.

Postup kladení je vždy od nejvyšší polohy směrem ke vpustím. Aplikace lepidla se provádí pomocí ruční pistole, která je přímo určená na aplikaci tohoto lepidla. Tím se docílí ideálního množství nanášeného lepidla. Desky by měly být předpřipraveny z výroby na konkrétní stavbu a tudíž správného formátu bez nutnosti řezání. V případě neshody a nutnosti upravení jednotlivých desek provádíme řezání

ruční nebo elektrickou pilou. Řezy jsou rovné, bez poškození buňkovité struktury izolace.

Tepelně-izolační PIR deska tl.160 mm

Podklad by neměl vykazovat větší nerovnosti. Při větších nerovnostech povrch vyrovnáme např. jednosložkovou PUR pěnou nebo nerovnosti odstraníme. Z důvodu ozubu desek je vhodné provádět kladení pouze v jedné vrstvě. Odlomené hrany a poškozené desky lze v menších případech opravit pomocí PUR pěny. Při kladení desek kontrolujeme správné dorazy, aby nevznikaly tepelné mosty. Desky zajistíme, proti posunutí a vzniku tepelných mostů, pomocí speciálního lepidla. Jedná se pouze o provizorní kotvení, finální zajištění se provede společně s kotvením PVC-P. Pokládku desek provádíme v rámci jednoho denního záběru tak, aby při přerušení prací na noc bylo možné desky zakrýt hydroizolační vrstvou. Před opětovným započatím prací nebo po jejich přerušení je žádoucí riziková místa vždy revidovat. Řezání desek provádíme ruční nebo elektrickou pilou. Řezy jsou rovné, bez poškození buňkovité struktury izolace. (21)

Folie z PVC-P tl. 1,5 mm pro zátěžové střechy, mechanické kotvení.

Výhodou použité tepelné izolace je, že mezi ní (PIR deskami) a PVC-P nevzniká chemická reakce a není proto nutné vkládat separační vrstvu. Teplota podkladu a fólie musí být nejméně +5 °C, na podkladu nesmí být v žádném případě voda, sníh, led nebo námraza. Svařované plochy musí být suché a čisté. Nečistoty stačí omýt vodou a vysušit. V případě silného znečištění (např. po delší době, kdy je fólie vystavena staveništnímu provozu, expozice povětrnosti apod.) se doporučuje použít čistič. Před svařováním se voda z fólie musí nechat dobře oschnout a čistič odpařit (cca 20-60 minut).

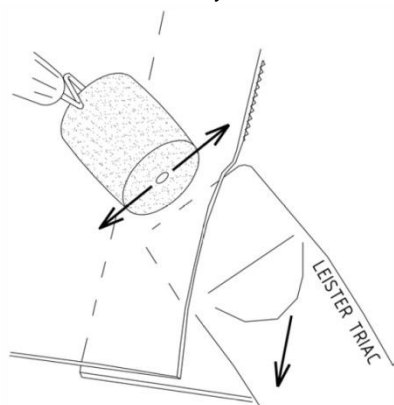
Při pokládce by mělo být postupováno tak, aby bylo zamezeno případnému zatečení vody do skladby střechy. Tzn. postupovat pokud možno od okrajů střechy a průběžně opracovávat detaily. V případě nutnosti vynechat na části střechy hydroizolaci (například z důvodu dodatečné montáže jiné konstrukce, plánovaného provedení prostupu apod.) je nutno provést taková opatření, aby nedošlo k zatečení vody pod hydroizolaci. Fólie se kladou tak, aby světle šedá (v základním provedení) nebo barevná vrstva nebo povrch s potiskem označujícím přesah a identifikaci fólie byla natočená směrem do exteriéru. Jednotlivé pruhy fólií se pokládají na vazbu,

posun čelních spojů by měl být nejméně 200 mm (nesmí vznikat křížové spoje). V místě křížení podélného a příčného spoje se roh horní fólie seřízne do oblouku.

V ploše se rozvine role hydroizolace a umístí se na zakládací místo (u atiky). Fólie se pro správném vyrovnání přichytí pomocí kotev k nosnému podkladu (železobetonové panely). Přes tyto kotvy se navaří (navarování popsáno níže) odřezek fólie, aby místo bylo vodotěsné. Velikost odřezku je cca 200 x 200 mm. Poté se rozvine fólie pro další pás, který se přivaří k již přikotvenému pásu. Při pokládce se jednotlivé části fólie nejprve lehce bodově svaří při vnitřním okraji přesahu tak, aby v případě nesprávného umístění bylo možné části fólie rozpojit. Teprve po kontrole správného vyrovnání a napnutí fólie lze přistoupit k vytvoření průběžného spojitého vodotěsného sváru. Přesah jednotlivých pásů musí být minimálně 80 mm. Příčné spoje, které nelze kvůli plsti ze spodní strany svařit v přesahu, se přelepují separační páskou o šířce 50 mm, potom se překryjí pruhem fólie bez plsti o šířce 200 mm a horkovzdušně se svaří.

Šířka svárů by měla být minimálně 30 mm. Sváry se provádějí ve dvou řadách, pro zajištění větší spolehlivosti spojů a lze je provádět jak ručně, tak i strojně pomocí automatické svářečky. Usazeniny, které se tvoří během svařování na tryskách, je třeba průběžně odstraňovat mosazným kartáčem. Při svařování ručním horkovzdušným přístrojem se tryska vede mezi přesahy fólie tak, že přední hrana trysky svírá s okrajem fólie úhel cca 45 stupňů a tryska asi 2 mm vyčnívá zpod okraje fólie. Nahřáté přesahy fólie se k sobě přitlačují válečkem ze silikonové pryže. Váleček se pohybuje těsně před předním okrajem trysky rovnoběžně s ním. Aby se zamezilo vytváření záhybů, je třeba na váleček vyvíjet tlak při pohybu ve směru doprava nahoru ve smyslu obrázku 63. Doporučuje se, aby pracovník spočíval při svařování vždy na folii, která je ve spoji dole. Při práci se svařovacím automatem izolátér nastaví teplotu a rychlost pohybu automatu dle výsledku zkoušky svaření vzorku fólie. Obvyklá teplota horkého vzduchu pro svařování automatem při 20 °C a 60 % relativní vlhkosti je 520 °C a rychlost pojezdu je 2 m/min. Tryska automatu se nasune mezi spojované fólie a izolátér automat pouze vede. Místa křížení spojů se svařují ručním přístrojem. Důvodem je nutnost důkladného zaválečkování T spoje hranou válečku. (22)

Obrázek 63: Ruční vytváření sváru



Zdroj: online - dek.cz

Správně provedený spoj lze charakterizovat následovně:

- Okraj spoje je spojitý, hrot jehly tažený podél spoje neproniká do spoje, malý návalek vytlačené hmoty není na závadu.
- Na příčném řezu je hmota obou fólií dokonale spojena, ve spoji nejsou zčernalé usazeniny.
- Pevnost svaru ve smyku je větší než pevnost fólie v tahu (laboratorní zkouška).
- Pevnost svaru v odlupu je větší než 150 N/50 mm (laboratorní zkouška).

(22)

K hydroizolaci detailů slouží speciální tvarovky, které jsou vhodné k odizolování atik, rohů (vnějších i vnitřních) a různých prostupujících konstrukcí. Po jednotlivých částech se provádějí kontroly na správnost provedeního sváru a vodotěsnost. Zkouška vodotěsnosti se provádí tak, že se zkoušené místo natře vodou s mýdlovým roztokem, přiloží se podtlakový skleněný zvon, které díky podtlaku odhalí netěsnosti vytvářením bublinek v mýdlovém roztoku.

Obrázek 64: Správné použití rohových tvarovek



Zdroj: Technický list DEKPLAN

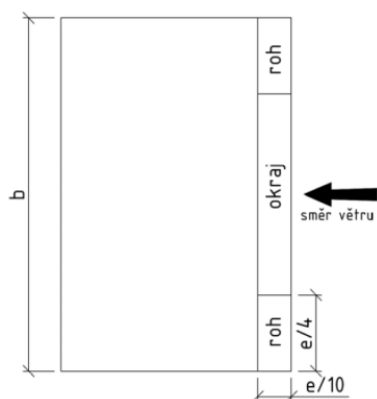
Hydroizolační fólie musí být vždy a na všech svislých částech střechy vyvedena min. do výšky 150 mm nad povrch střechy (tzn. nad úroveň hydroizolace nebo provozních či stabilizačních vrstev). Jedná se především o atiku, prostupy střechou a další konstrukce nad úroveň střechy. Opracování svislých částí konstrukce se řeší vždy samostatným přířezem fólie, minimalizuje se tak množství svarů a usnadňuje se pracnost při realizaci detailů. Hydroizolace z plochy se zpravidla při přechodu na svislou konstrukci upevní koutovou lištou. V případě, že jsou izolovány plochy vyšší než 0,5 m, je nutné upevnit hydroizolaci i ve svislé ploše na páscích ze spojovacího plechu nebo kotevními prvky po vzdálenosti 0,5 m. Ve svislém směru mohou být tyto prvky vzdáleny od sebe nejvýše 0,5 m. Přířezy fólie se upevní (nabodují) na profily z poplastovaného plechu (na stěnách se hydroizolace připevňuje na stěnovou lištu, na atice zpravidla na závětrnou lištu) a poté se fólie na profil v plné délce navaří. V případě navařování fólie na vnitřní koutovou lištu se nejprve provede navaření fólie v místě ohybu (použije se úzký mosazný váleček) a až pak se navaří fólie na plochu profilu. V případě kotveného systému se provede cca 100-250 mm od stěny kotvení hydroizolace proti působení účinků větru. Tyto kotvy lze překrýt fólií izolující stěnu nebo samostatnými záplatami. Velikost záplaty by

měla být taková, aby umožnila provedení svarů minimálně šířky 30 mm. Stěnové lišty se v horní spáře zatmelí a překryjí se dilatační krycí lištou. (22)

Požadavky na kotevní prvky:

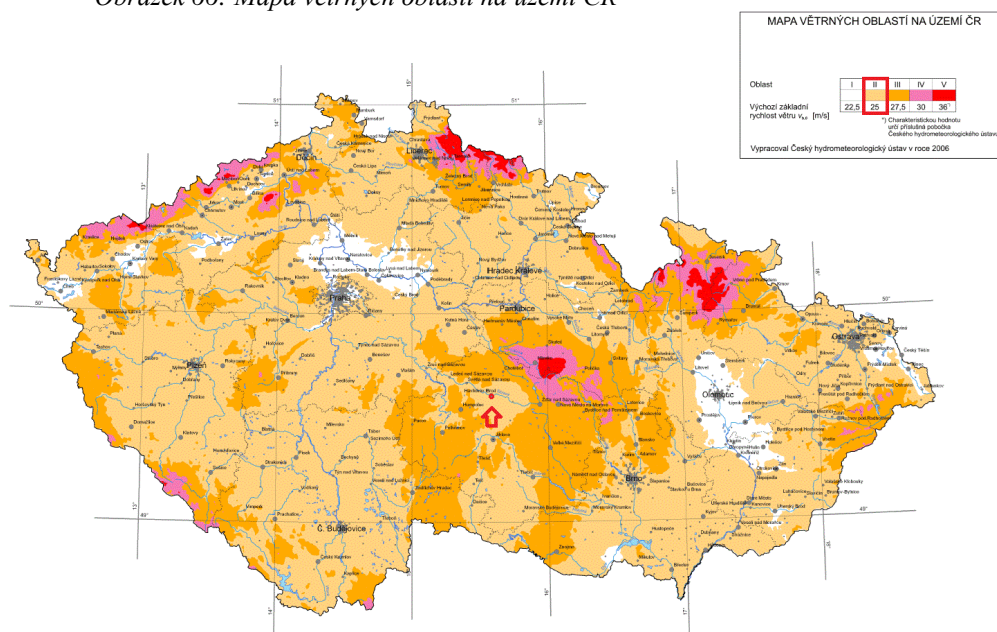
Kotevní prvek musí být schopen v kombinaci s konkrétním podkladem a hydroizolací přenášet spolehlivě síly, které na něj působí. Důležitou součástí upevňovacího systému je přítlačný talíř neboli podložka. Kotvy a podložky volíme dle tloušťky a typu kotveného materiálu a s ohledem na podklad, do kterého kotvíme. Přítlačný talíř nesmí poškozovat hydroizolační vrstvu. Je nutné, aby byly odolné proti korozi a měly dostatečnou tuhost a únosnost (to výrobce zaručuje certifikátem). Rozmístění kotvicích prvků není v celé ploše konstantní. Rozlišují se jednotlivé části střechy viz. obr 65.

Obrázek 65: Rozdělení střechy dle velikosti namáhání na sání větrem



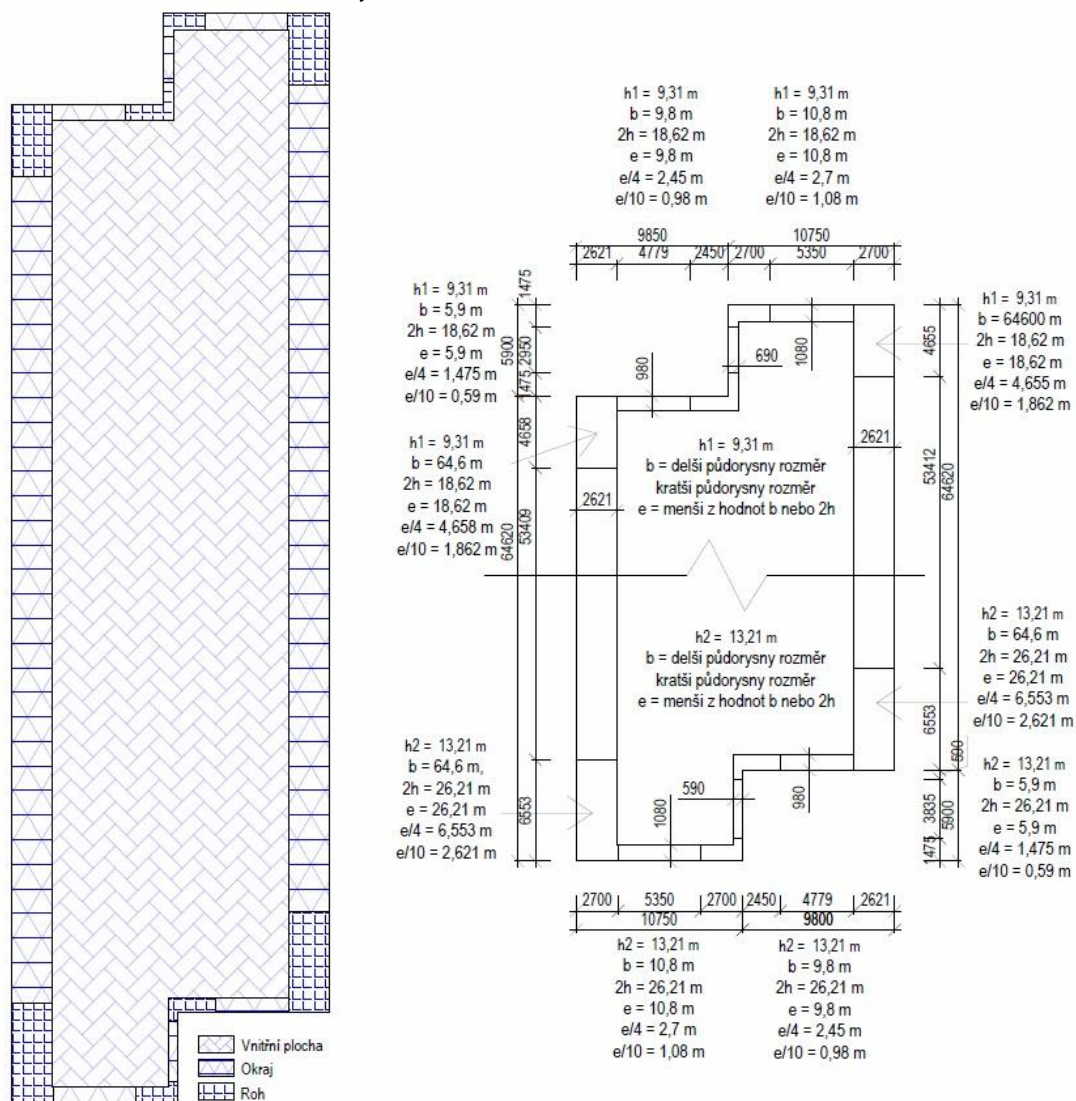
Zdroj: ČSN EN 1991-1-4

Obrázek 66: Mapa větrných oblastí na území ČR



Zdroj: ČSN EN 1991-1-4 - vlastní úprava

Obrázek 67: Skica členění střechy



Zdroj: Vlastní

Obrázek 68: Rozdělení střechy dle velikosti namáhání na sání větrem

Větrová oblast	Výška budovy	Vnitřní plocha	Okraj	Roh
	m	[kPa]	[kPa]	[kPa]
1	10	-1,4	-2,3	-2,8
	18	-1,6	-2,6	-3,3
	25	-1,7	-2,8	-3,6
2	10	-1,7	-2,8	-3,5
	18	-2	-3,2	-4
	25	-2,1	-3,5	-4,4
3	10	-2	-3,4	-4,2
	18	-2,3	-3,9	-4,9
	25	-2,6	-4,2	-5,3

Zdroj: ČSN EN 1991-1-4 - vlastní úprava

Z výše uvedených výpočtů vyplívá:

Minimální únosnost jedné kotvy je 0,4 kN, Doporučená únosnost jedné kotvy je 1,0 kN. Z fyziky je obecně zámo, že $1 \text{ kPa} = 1 \text{ kN/m}^2$. Jednoduchým přepočtem bylo zjištěno, že se kotvy na střeše budou provádět v hustotách:

Vnitřní plocha	5 kotev / m^2
Okraj	8 kotev / m^2
Roh	10 kotev / m^2

V případě skladeb S1-S5 se bude kotvení provádět dle pokynů výše uvedených vždy, i když bude poté celá skladba přitížena ať už vegetační vrstvou, či vrstvou kačírku. Výtažnými zkouškami bude odzkoušena každá kotva. Průměrná síla potřebná k vytažení musí být minimálně 1,2 kN.

Separáční geotextílie

Textílie se pokládá v prostoru skladby s extenzivní vrstvou viz. půdorys střechy. Protože textílie vytváří ochranou vrstvu hydroizolace, tak je nutné jednotlivé pruhy vzájemně svařit pomocí horkovzdušného přístroje. Následující vrstva je nopová fólie, jednotlivé pásy se svaří bodově, aby se zabránilo posunu textílie v průběhu realizace navazujících vrstev.

Drenážní smyčková rohož

Rohož se pokládá v prostoru skladby s extenzivní vrstvou viz. půdorys střechy. Jednotlivé pásy se svařují bodově, aby se zabránilo posunu rohože v průběhu realizace nopové fólie.

Hydroakumulační nopová fólie

Fólie se pokládá v prostoru skladby s extenzivní vrstvou viz. půdorys střechy. Jednotlivé pásy se spojují pomocí jednostranně lepící butykaučukové pásky. (23)

Filtrační geotextílie

Textílie se pokládá v prostoru skladby s extenzivní vrstvou viz. půdorys střechy. Následující vrstva je extenzivní substrát. Jednotlivé pásy se svaří bodově, aby se zabránilo posunu textílie v průběhu realizace navazujících vrstev.

Extenzivní substrát

Substrát bude umístěný ve vaku, který se pomocí jeřábu dopraví na střechu a zde bude rozvážen pomocí koleček. Je nutné pokládat roznášecí prkna před pojezdem rozvážením klečkem, jinak by mohlo dojít k poškození fólie. Nejprve se udělají platle, které budou mít správnou výšku (60 mm) a poté se mezi ně naveze substrát a zarovná se do správné výšky.

6.2.9 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

Všechny pomůcky budou skladovány v uzamčeném kontejneru v areálu staveniště.

- metr 3 ks
- pásmo 1 ks
- nůž 2 ks
- tužka 5 ks
- příklepová vrtačka 1 ks
- vrtáky průměr 8 mm 5 ks
- aku vrtačka 1 ks
- vodováha 2 ks
- horkovzdušný svařovací přístroj s regulací teploty 0-600 °C 2 ks
- svařovací automat 1 ks
- mosazný kartáč 3 ks
- silikonový přítlačný váleček šířky 40 mm 2 ks
- mosazný přítlačný váleček na detaily 2 ks
- ocelová jehla s jedním koncem zahnutým pro kontrolu svárů 2 ks
- nůžky 2 ks
- váleček 2 ks
- kolečko 2 ks
- hrábě 2 ks
- lopata 2 ks

6.2.10 Struktura pracovní čety

Pro montáž celé skladby ploché střechy byla navrhnutá tato četa:

- 1x vedoucí procesu – není požadována kvalifikace, řídí montážní pracovníky a přiděluje práci, kontroluje kvalitu provedení
- 2x odborný pracovník – provádí konkrétní spoje a montáž
- 2x pomocný pracovník – pomoc se začistěním výkopu, hutněním a montáž pažení

6.2.10.1 OOPP pracovníků

Pracovní obuv, pracovní rukavice, pracovní helma, reflexní vesta, ochranné brýle.

6.2.11 BOZP, PO A OŽP

6.2.11.1 Plán BOZP

Dodržovat pokyny plánu BOZP viz. příloha technologické struktury 04_Plán BOZP

6.2.11.2 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Při montáži skladby ploché střechy je nezbytné dodržet nařízení vlády č. **591/2006 Sb.** (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi) a **362/2005 Sb.** (požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky anebo do hloubky). Připojení a provoz používaného elektronářadí musí být v souladu s platnými předpisy pro rozvod elektrické energie a provoz ručního elektrického nářadí a zařízení na stavbách a musí být dodržovány pokyny jejich výrobců. Před montáží střechy musí být vytvořené kotvící body a zaměstnanci, kteří provádějí montáž na střeše musí používat sedáky, lana a úvazy. Místa, kde hrozí nebezpečí pádu z výšky nebo do hloubky více jak 1,5 m musí být ohrazeny například zábradlím. Pracoviště pro jednotlivé práce vymezí zhotovitel. Všechny významné skutečnosti, které ovlivňují bezpečnost a ochranu zdraví osob, které se zdržují na staveništi se uvedou do zápisu o předání a převzetí pracoviště. Za údržbu a revizi pracovních pomůcek a strojů odpovídá, stejně jako za dodržování předpisů ochrany zdraví, provádějící. Než započnou práce na skladbě ploché střechy, tak musí být připraveny veškeré ochranné a pracovní pomůcky nutné pro tuto činnost. Nutné je zejména dodržování pořádku na pracovišti a staveništi. Při používání elektrických přístrojů je nutné dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Každý pracovník, který se podílí na procesu musí být seznámen s nebezpečím, které během této činnosti může nastat, a to odborně zaškoleným pracovníkem BOZP.

Při aplikaci asfaltové emulze a PU lepidla může dojít ke kontaktu očí s tekutinou. Při nastalé situaci je nutné důkladné vymytí vodou.

6.2.11.3 Požární ochrana

Při jednotlivých činnostech procesu je nutné taktéž dodržovat předpisy požární ochrany zejména pak:

- vyhláška MV č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti
- zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, v platném znění

6.2.11.4 Ochrana životního prostředí

Zákon č. **185/2001 Sb.** a vyhláška č. **381/2001 Sb.** udává povinnost zhotovitele umístit na stavenišťe veškeré kontejnery na vzniklý odpad, který během montáže může vzniknout. Životní prostředí nesmí být během výstavby negativně ovlivněno. O likvidaci vzniklého odpadu se postará firma HBH odpady s.r.o., která sídlí v Havířské ulici v Havlíčkově Brodě. Automobily opouštějící stavenišťe budou očištěny. Pracovní doba je od 7:00 do 17:00 maximálně dle potřeby do 21:00.

Členění vzniklého odpadu bude rozděleno dle vyhlášky č. **381/2001 Sb.** Ministerstva životního prostředí. Dle této vyhlášky se stanoví katalog odpadů a seznam nebezpečných látek.

Při vytváření skladby ploché střechy lze očekávat vznik těchto odpadů:

Tabulka 33: Přehled vznikajících odpadů

Katalogové číslo	Druh odpadu
08 05 01	Odpadní isokyanáty
15 01 02	Plastové obaly
15 01 04	Kovové obaly
17 02 03	Plasty
17 02 04	Papír
17 03 02	Asfaltové směsi neuvedené pod číslem 17 03 01
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady

20 03 01	Směsný komunální odpad
----------	------------------------

Zdroj: Vyhláška ministerstva ŽP 381/2001 Sb.

6.2.12 Legislativa

- Zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí.
- NV č. 101/2005 Sb., o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí.
- Zákon č. 185/2001 Sb., o odpadech.
- NV č. 201/2010 Sb., o způsobu evidence úrazů, hlášení a zasílání záznamu o úrazu.
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví v platném znění.
- Zákon č. 309/2006 Sb., o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- NV č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.
- NV č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
- Vyhláška MŽP č. 381/2001 Sb. katalog odpadů.
- NV č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.

6.2.13 Jakost a kvalita

Kontroly správnosti provádění jsou uvedené níže.

Tabulka 34: Seznam kontrol jakosti

Technologická operace	Provádění kontroly	Předmět kontroly
Příprava podkladu	Před technologickou operací	Splnění požadavků stavební dokumentace, správné umístění a uchycení konstrukcí
Asfaltová, vodou	Před technolog. operací V průběhu tech.	Čistota, sucho, typ a množství dodané emulze Množství plošné aplikace, celistvost

ředitelná emulze	operace Po technologické operaci	nátěru Celistvost nátěru
Parozábrana	Před technolog. operací V průběhu tech. operace Po technologické operaci	Čistota, sucho, správnost dodané parozábrany z SBS s hliníkovou vložkou tl. 4,0 mm, nepoškození materiálu (typ a množství) Dodržování postupu lepení, odskoky vazby, přesahy, přídržnost Přídržnost a nepoškození parozábrany
Spádové klíny z EPS	Před technolog. operací V průběhu tech. operace Po technologické operaci	Celistvost a neporušení stávající parozábrany, typ a množství dodaných kusů (rozměry, materiál), kladečské rozmístění, čistota, sucho Umístění jednotlivých desek, přídržnost k podkladu, postup práce, nenarušení stávající parozábrany, dorazy, spád Nepoškození tepelné izolace, dorazy, celistvost, spád, rovinnost
PIR desky tl.160 mm	Před technolog. operací V průběhu tech. operace Po technologické operaci	Typ a množství dodaného materiálu, nepoškození podkladní spádové vrstvy, čistota, sucho Spoje jednotlivých desek, nepoškození desek Nepoškození vrstvy tepelné izolace, spoje, spád, rovinnost
Folie z PVC-P tl. 1,5 mm	Před technolog. operací	Nepoškození vrstvy tepelné izolace, typ a množství dodaného materiálu, čistota, sucho

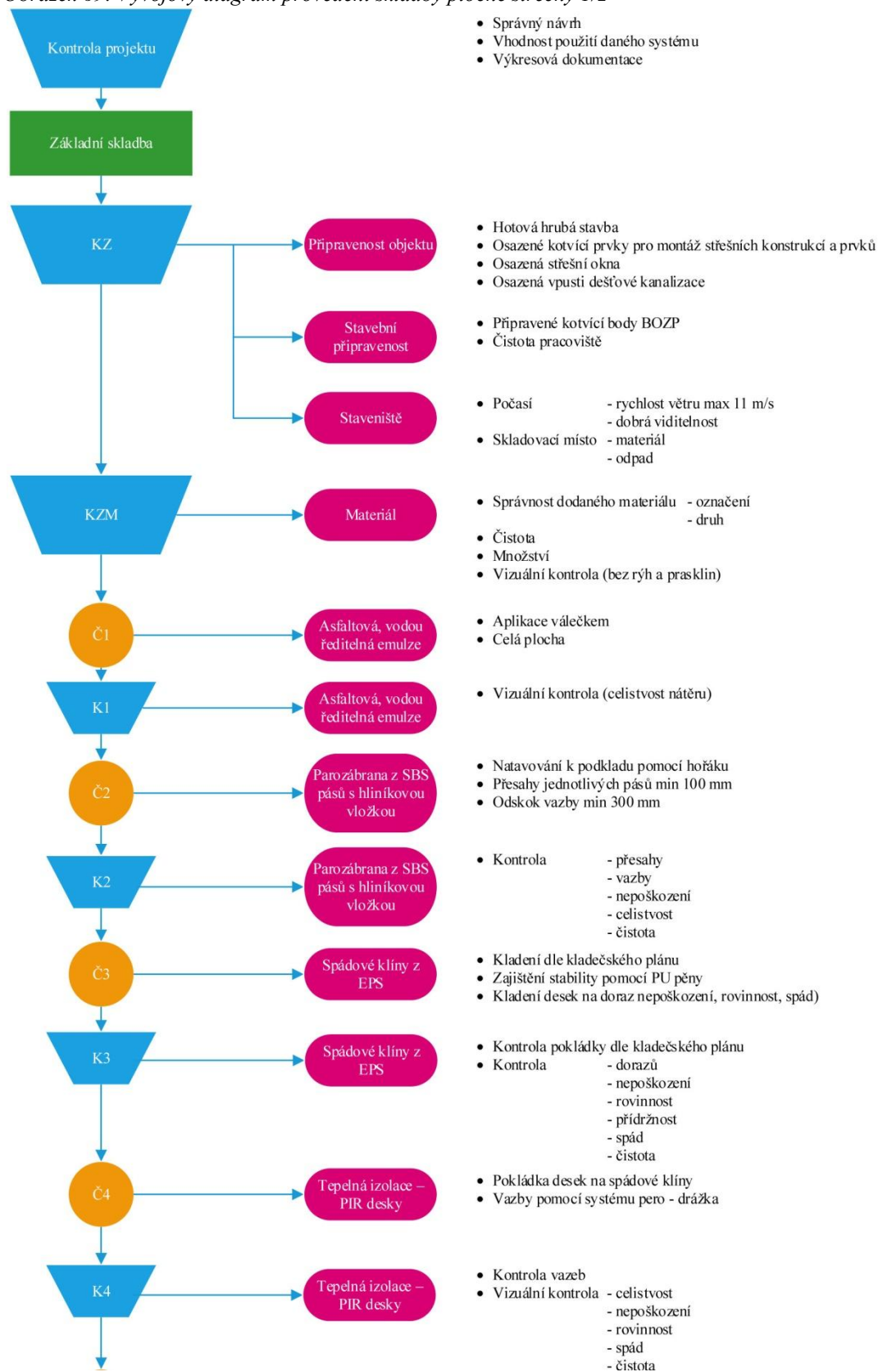
	<p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Orientace fólie, správnost provádění svarů, přídržnost kotev, počet kotev, vodotěsnost, přesahy, nastavení pásů, detaily, výška vyvedení</p> <p>Vodotěsnost, celistvost, nepoškození</p>
<p>Separáční geotextílie</p>	<p>Před technolog. operací</p> <p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Nepoškození vrstvy PVC-P, typ a množství dodaného materiálu, čistota, sucho</p> <p>Svařování</p> <p>Celistvost, svaření</p>
<p>Drenážní smyčková rohož</p>	<p>Před technolog. operací</p> <p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Typ a množství dodaného materiálu, čistota, sucho</p> <p>Svařování</p> <p>Celistvost, svaření</p>
<p>Hydroakumulační nopová fólie</p>	<p>Před technolog. operací</p> <p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Typ a množství dodaného materiálu, čistota, sucho</p> <p>Spojování jednotlivých pásů</p> <p>Celistvost, spoje</p>
<p>Filtrační geotextílie</p>	<p>Před technolog. operací</p> <p>V průběhu tech. operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Typ a množství dodaného materiálu, čistota, sucho</p> <p>Svařování</p> <p>Celistvost, svaření</p>

Extenzivní substrát	Před technolog. operací V průběhu tech. operace Po technologické operaci	Typ a množství dodaného materiálu, čistota, sucho Tloušťka vrstvy, celková výška Tloušťka vrstvy, celková výška
---------------------	--	---

Zdroj: Vlastní

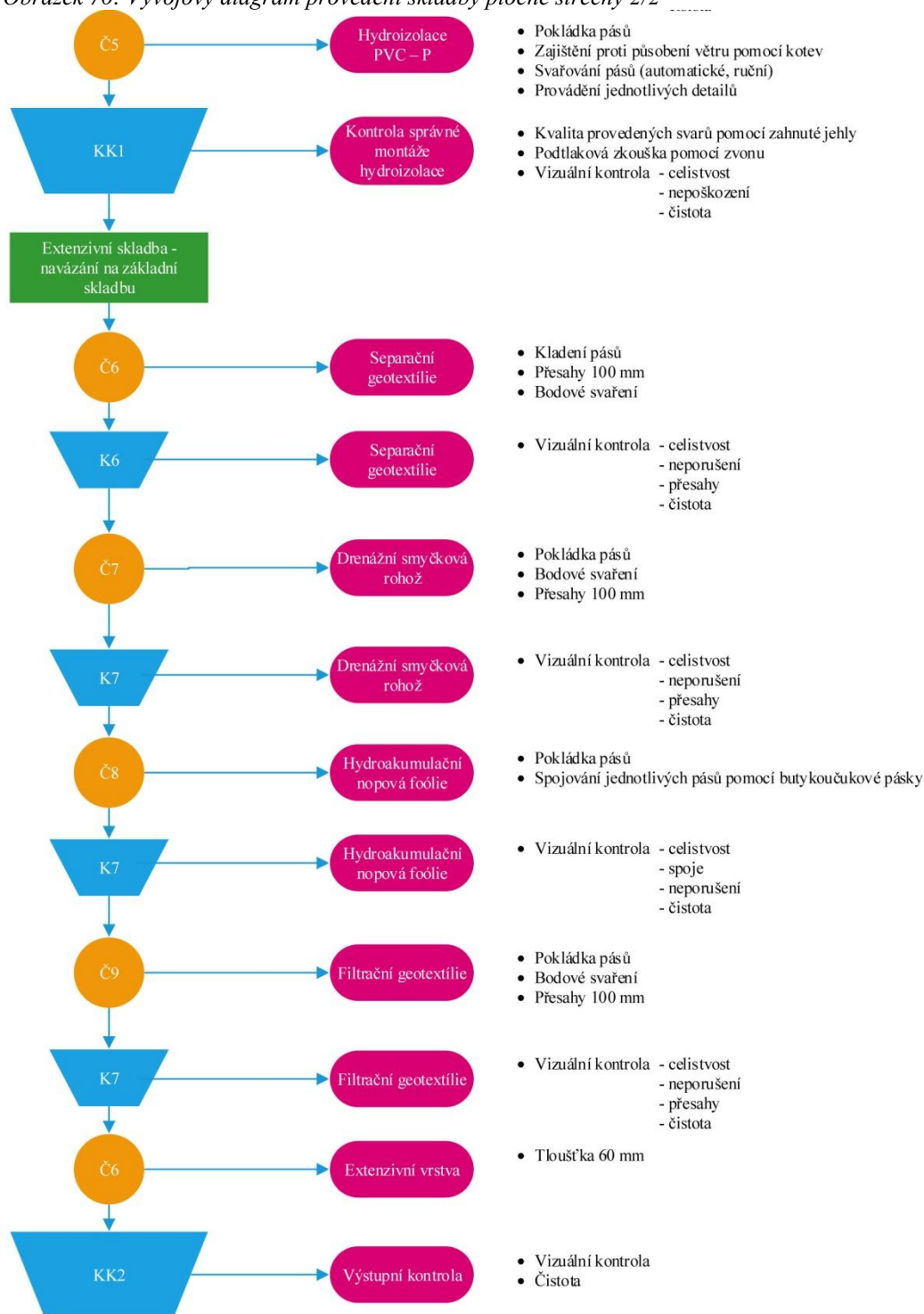
6.2.14 Postupový diagram – kontaktní zateplovací systém

Obrázek 69: Vývojový diagram provedení skladby ploché střechy 1/2



Zdroj: vlastní

Obrázek 70: Vývojový diagram provedení skladby ploché střechy 2/2



Zdroj: vlastní

7 Doprovodná technická zpráva

7.1 Úvod

Zpracování stavebně-technologického projektu je pro přehlednost rozděleno do níže uvedených kapitol:

- 0 Úvodní dokumenty
- 1 Posouzení předané projektové dokumentace
- 2 Řešení prostorové struktury
- 3 Řešení technologické struktury
- 4 Řešení časové struktury
- 5 Řešení zařízení staveniště
- 6 Technologické postupy prací
- 7 Doprovodná zpráva
- 8 Prezentace provedené práce

Každá z hlavních kapitol je dále rozdělena na podrobnější podkapitoly, které jsou sepsány v obsahu, který je součástí zpracované diplomové práce.

7.2 Základní identifikační údaje

7.2.1 Identifikační údaje stavby

Název stavby: Krajská knihovna v Havlíčkově Brodě

Druh stavby: Nová stavba

Účel stavby: Objekt SO 01 bude využíván jako Krajská knihovna Vysočiny. Objekt SO 02 bude sloužit jako parkovací dům pro osobní automobily.

Místo stavby: Havlíčkův Brod

Dotčené pozemky: k.ú. Havlíčkův Brod, parc. čísla 263/6, 263/8, 263/13, 263/19, 1873/26, 1873/29, 1873/30, 1876/1, 1876/5, 1876/6, 1876/7, 1876/8, 1876/9, 1876/26, 1876/27, 1876/28, 1876/29, 1876/30, 1876/38, 1876/41, 1878/1, 2376/3, 2447/2, 4169

7.2.2 Základní charakteristika stavby a její účel

Umístění stavby je situováno do Havlíčkova Brodu. Dotčené pozemky o výměře cca 7456 m² jsou situovány vedle kulturního domu Ostrov. Přístup k pozemku je ze severu z ulice Žižkova. Pozemek je mírně svažité od severu k jihu. Převýšení je cca 3 m. tj. jedno spodní patro objektu.

Stavební jáma je v severní části zajištěna štětovicovou stěnou. Objekty jsou založené na vrтанých pilotách, na kterých je železobetonová základová deska. Objekt knihovny má jedno podzemní patro a dvě nadzemní. Nosná konstrukce je monolitická železobetonová s výjimkou zastřešení, které je z železobetonových panelů uložených na prefabrikovaných nosnících. Střecha je z části pochozí a vegetační. Objekt parkovacího domu má jedno podzemní podlaží a pojízdnou střechu. Nosná konstrukce je železobetonová monolitická. Objekty jsou dilatovány zdvojením konstrukcí.

Obvodový plášť je u objektu knihovny tvořen prefabrikovanými železobetonovými panely s vloženou tepelnou izolací a prosklenou hliníkovou fasádou.

7.3 Seznam obdržených podkladů.

Jako podklad posloužili podklady pro výběrové řízení. Konkrétně byly dostupné tyto dokumenty - projektová dokumentace a slepý rozpočet. Slepý rozpočet byl nezbytný pro stavebně technologické projektování. Kompletní obdržené podklady jsou na přiloženém CD.

7.4 Posouzení projektové dokumentace

Projektová dokumentace byla podrobená kontrole na správnost a úplnost dle aktuálně platné vyhlášky č. 62/2013 Sb.

Při kontrole správnosti dokumentace bylo zjištěno několik drobných chyb jako byly chybějící kóty dveří a nepopsaný způsob dilatace objektů. Byla zjištěna také jedna vážná chyba. Chybně bylo vyřešeno umístění objektu knihovny a nebo záběru staveniště. Detailní popis je v technické zprávě.

Dalším oddílem posuzované projektové dokumentace bylo posouzení z hlediska geometrické přesnosti. Posoudil jsem zda-li vyhoví normám parametry

schodiště, výška parkovacího stání, šířka jednotlivých míst a šířka vjezdových/výjezdových vrat.

7.5 Řešení prostorové struktury

Rozdělení nesourodého investičního celku dle jednotlivých objektů na objekt knihovny (A) a parkovacího domu (B).

Kapitola se zabývá vybráním postupu výstavby. V úvahu přicházeli tři typy a to proudová, postupná, kombinovaná. Nakonec byl vybrán kombinovaný postup výstavby z důvodu rychlosti. Proudový postup výstavby není možný z důvodu umístění jednotlivých objektů. Objekt knihovny je opláštěn železobetonovými panely s vloženou izolací o hmotnosti jednotlivých panelů až 9,5 tuny. Přístup k objektu knihovny je pouze z místa objektu parkovacího domu. Výstavba tedy bude probíhat tak, že se nejprve provedou piloty na obou objektech, pak následuje stavba hrubé části objektu knihovny včetně zmíněných panelů a poté se teprve začne stavět objekt parkovacího domu, který už má připravené piloty.

Postup výstavby je vyznačen schematicky a je v něm znázorněny jednotlivé technologické etapy. V této části jsou taktéž vypočítány jednotlivé součinitele pracovní fronty pro jednotlivé objekty.

Pro potřeby stavby byly navrženy jeřáby. Jeden stacionární a dva mobilní. Mobilní jeřáby jsou nutné zejména pro transport těžkých železobetonových stěnových panelů a taktéž při vytváření atiky na parkovacím domě. Byl také navržen stavební výtah a čerpadlo na beton (včetně umístění na staveništi).

7.6 Řešení technologické struktury

Obdržený výkaz výměr byl v přijatelné podobě pro další práci v programu Contec. Rozumí se tím, že byly vyznačené jednotlivé specifikace položek a jejich označení. Nacházelo se zde ale také množství nezatříděných položek. Jednotlivé položky byly agregovány do činností jednotlivých technologických etap. Agregovaný rozpočet byl poté načten do vytvořeného modelu. Ve výkazu výměr se objevují položky kpl, které byly převzaty z typových síťových grafů vytvořených programem Contec dle obestavěného prostoru.

Výstupem z programu Contec je technologický rozbor, plán BOZP, kontrolní a zkušební plán a enviromentální plán.

7.7 Řešení časové struktury

Časová struktura byla opět vytvořena v programu Contec. V tomto programu se vytvořili typové vazby mezi jednotlivými činnostmi. Jednotlivé vazby byly upraveny dle potřeby objektu, aby byla co nejefektivněji provedena výstavba. Stavební procesy byly optimalizované prostřednictvím změny počtu pracovníků a souběžných nasazených čt. Pracovní doby byla zvolena osmihodinová, jednosměnná s pracovní sobotou.

Výstupem z hlediska času je časoprostorový graf, harmonogram, graf nasazení pracovníků, potřeba financí, důležitých strojů a materiálů.

Počátek výstavby je naplánován na prvního března a celková doba výstavby je 44 týdnů. Výstavba je koncipovaná, aby se vyhnulo práci v zimním období, protože do tohoto období vycházeli zejména činnosti terénních úprav a vytvoření asfaltové komunikace. Bylo rozhodnuto, že se počet pracovníků raději zvýší, než aby se stavba protáhla o 21 týdnů na celkových 70 týdnů. Důležitým kritériem bylo stihnout veškeré venkovní práce před začátkem zimy. Z tohoto důvodu je na staveništi maximálně 75 pracovníků.

Práce na přípojkách začnou současně s počátkem prací na jednotlivých objektech.

7.8 Řešení zařízení staveniště

Zařízení staveniště bylo dimenzováno pomocí software, který je dostupný na webu katedry technologie staveb. Zařízení staveniště je navrženo na počet 55 pracovníků. Je zbytečné dimenzovat na větší počet, protože určité množství pracovníků přijíždí již v pracovním oblečení a případný větší počet se přizpůsobí navrženému buňkovišti. Zařízení staveniště je rozděleno na sociální a provozní.

Výkresy zařízení staveniště byly vytvořeny pro tři hlavní etapy (zemní práce, hrubá stavba, dokončovací práce). V těchto výkresech je určené rozmístění rozhodujících mechanismů.

7.9 Technologický postup prací

Byly vybrány dvě činnosti pro vytvoření technologických postupů. První technologický postup popisuje provádění dešťové kanalizace. Druhý technologický postup řeší montáž skladby jednoplašťové ploché střechy včetně vegetační části.

7.10 Závěr

Během studia jsem načerpal znalosti, díky kterým jsem, i přes některé neznámé, zpracoval objektivní stavebně technologický projekt s dobou výstavby 44 týdnů. Obtížné bylo zejména vytvořit posloupnost výstavby, která umožní montáž těžkého obvodového pláště objektu knihovny, ale nezdrží celkovou dobu výstavby, na které se oba nesourodé objekty podílejí.

Projektová dokumentace, která obsahuje položky s měrnou jednotkou komplet není příliš přesná, avšak použitý software Contec nepřesnosti zmenšil na minimum díky přejetým položkám z modelového objektu. I přes uvedené skutečnosti jí hodnotím jako dostačující pro určení klíčových údajů o výstavbě.

Seznam citací

1. *Vyhláška č. 62/2013 Sb.*
2. *Vyhláška č. 499/2006 Sb.*
3. *ČSN 73 6058 Hromadné garáže. Základní ustanovení.*
4. *ČSN 30 0024 Základní automobilové názvosloví. Druhy silničních vozidel. Definice základních pojmů.*
5. *ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky.*
6. *ČSN EN 14843 Betonová schodiště.*
7. *Nářízení vlády 591/2006 O bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.*
8. *Vyhláška č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.*
9. *Technický list Liebherr 71 EC-B5 FR Tronic.*
10. *Technický list Liebherr LTM 1160-5.2.*
11. *Technický list Liebherr LTM 1130-5.1.*
12. *Technický list GROOVE.*
13. *Technický list Bobcat S850.*
14. *Technický list Liebherr 37 Z4 XXT.*
15. *Technický list Cifa SL 10.*
16. *Vyhláška 341/2002 Sb., o schvalování technické způsobilosti a o technických podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích.*
17. *Kanalizační systémy - technický manuál 2015.*
18. *Nářízení vlády č. 362/2005, o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.*
19. *Technický list DEKPRIMER.*
20. *Technický list POLYDEK.*
21. *Technický list TOPDEK 022 PIR.*

22. *Technický list DEKPLAN.*

23. *Technický list Guttabeta.*

Seznam zdrojů

1. **Příprava a realizace objektů a staveb – multimediální učebnice**, [online], ČVUT Fakulta stavební Katedra technologie staveb, [5.12.2018], Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava/>
2. **Mapy**, [online], Seznam.cz, a. s., [12.12.2018] Dostupné z: <http://mapy.cz>
3. **Půjčovna mechanizace**, [online], Metrostav a.s., [12.12.2018], Dostupné z: <https://mechanizace.metrostav.cz/112-kancelar-duo>
4. **POSPÍCHAL, Václav a Pavel NEUMANN. Technologie staveb 10:** (zemní práce, betonářské práce) : cvičení. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1999. ISBN 80-01-01999-3
5. **Technické listy jeřábů Liebherr 71 EC-B 5 FR.tronic**, [online], Liebherr spol. s r. o. [20.10.2018], Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/construction-machines/tower-cranes/top-slewing-cranes/flat-top-ec-b/details/81099.html>
6. **Technické listy Liebherr LTM 1160-5.2.**, [online], Liebherr spol. s r. o. [20.10.2018], Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/ltm-mobile-cranes/details/ltm116052.html>
7. **Technické listy Liebherr LTM 1130-5.1.**, [online], Liebherr spol. s r. o. [20.10.2018], Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/mobile-and-crawler-cranes/mobile-cranes/ltm-mobile-cranes/details/ltm113051.html>
8. **Technické listy Liebherr 37 Z4 XXT**, [online], Liebherr spol. s r. o. [20.10.2018], Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/int/products/construction-machines/concrete-technology/concrete-pumps/truck-mounted-concrete-pumps/details/68816.html>
9. **Technické listy Cifa SL 10**, [online], CIME-bau, s.r.o. [20.10.2018], Dostupné z: http://www.cifa.com/documents/10740/40595/SL_ENG.pdf/6a0cbc1e-5d09-4aee-88de-6a938ef030c8
10. **Technické listy Bobcat S850**, [online], Bobcat CZ, a.s. [20.10.2018], Dostupné z: <https://www.bobcat.cz/sites/default/files/downloads/s850e2cz.pdf>

11. **Technické listy Grove GMK 2035**, [online], Pragotechnik spol. s r.o. [20.10.2018], Dostupné z:
<https://www.pragotechnik.cz/obrazky/novinky/20140603/2035-0217.pdf>
12. **Technické listy bednění PERI Trio**, [online], PERI spol. s r. o. [29.11.2018], Dostupné z: <https://www.peri.cz/.resources/brochures/jcr:63230c7f-a629-4bc9.../TRIO-cs.pdf>
13. **ČSN 73 6058 Hromadné garáže. Základní ustanovení**. Vydal Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2011 [Přístupné z Národní technická knihovna]
14. **JARSKÝ, Čeněk. Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb**. Kralupy nad Vltavou: Contec, 2000. ISBN 8023853848.
15. **JARSKÝ, Čeněk. Příprava a realizace staveb**. Brno: CERM, 2003. Technologie staveb. ISBN isbn80-7204-282-3.
16. **ČSN 30 0024 Základní automobilové názvosloví. Druhy silničních vozidel. Definice základních pojmů**. Vydal Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 1986 [Přístupné z Národní technická knihovna]
17. **Kraj Vysočina - ezakázky**, [online], Kraj Vysočina, [11.9.2018], Dostupné z: https://ezak.kr-vysocina.cz/contract_display_4799.html
18. **Dimenze zařízení staveniště online kalkulátor**, [online], ČVUT Fakulta stavební Katedra technologie staveb, [5.12.2018], Dostupné z: [\[http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/webzs/dimenobj/index.php\]](http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/webzs/dimenobj/index.php)
19. **ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky**. Vydal Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, Praha, 2010 [Přístupné z Národní technická knihovna]
20. **Objekty zařízení staveniště TOITOI**, [online]. TOITOI, [7.12.2018] Dostupné z: <https://www.toittoi.cz/stavba>

Seznam obrázků

Obrázek 1: Členění DPS	16
Obrázek 2: Seznam architektonicko-stavební dokumentace objektu knihovny	17
Obrázek 3: Seznam architektonicko-stavební dokumentace objektu knihovny	17
Obrázek 4: Minimální světlá výška garáže + Obrázek 5: Výška garáže	20
Obrázek 6: Světlá výška garáže	21
Obrázek 7: Prostor parkovacího stání	22
Obrázek 8: Odchylky schodiště.....	23
Obrázek 9: Chybějící kóty dveří.....	24
Obrázek 10: Prostor kolem stavby	24
Obrázek 11: Upravená hranice záboru	25
Obrázek 12: Členění investičního celku	26
Obrázek 13: Proudový postup výstavby	29
Obrázek 14: Souběžný postup výstavby	29
Obrázek 15: Nosnost jeřábu Liebherr 85 EC-B5 FR Tronic.....	37
Obrázek 16: Výložník jeřábu Liebherr 71 EC-B5 FR Tronic.....	38
Obrázek 17: Liebherr LTM 1160-5.2 rozměry	39
Obrázek 18: Liebherr LTM 1160-5.2 dosah.....	40
Obrázek 19: Liebherr LTM 1130-5.1 dosah, který nevyhovuje.....	41
Obrázek 20: GROVE GMK 2035 rozměry.....	43
Obrázek 21: GROVE GMK 2035dosah	43
Obrázek 22: Bobcat S850	44
Obrázek 23: Autočerpadlo Liebherr 37 Z4 XXT	45
Obrázek 24: Autočerpadlo Liebherr 37 Z4 XXT - rozměry rozpatkovaného čerpadla	45

Obrázek 25: Diagram dosahu čerpadla Liebherr 37 Z4 XXT	46
Obrázek 26: Ilustrační obrázek domíchávače Cifa SL 1	48
Obrázek 27: Staveniště a jeho okolí vzhledem k dopravě.....	49
Obrázek 28: Šatnový kontejner 14 m ²	55
Obrázek 29: Koupelna, WC - SK1	55
Obrázek 30: Koupelna, WC - SK4.....	56
Obrázek 31: Šatnový kontejner 14 m ²	56
Obrázek 32: Koupelna, WC - SK1	57
Obrázek 33: Fekální tank	57
Obrázek 34: Podružný rozvaděč 230 V, 400 V	61
Obrázek 35: Kancelářský kontejner 14 m ²	62
Obrázek 36: Kontejner DUO – kancelář	62
<i>Obrázek 37: Vrátnice</i>	<i>63</i>
Obrázek 38: Mobilní oplocení.....	63
Obrázek 39: Skladový kontejner	64
Obrázek 40: Trasa z betonárny Cemex.....	66
Obrázek 41: Skutečná trasa z betonárny Cemex	67
Obrázek 42: Trasa z betonárny iBeton	67
Obrázek 43: Skutečná trasa z betonárny iBeton.....	68
Obrázek 34: Trasa stavební dvůr Horní Počernice.....	69
<i>Obrázek 35: Jesenice - Trasa Půjčovna bednění a lešení Peri.....</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 36: Brno - Trasa Půjčovna bednění a lešení Peri</i>	<i>70</i>
<i>Obrázek 47: Příklad správného vázání.....</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 48: Vytvoření vhodného podkladu</i>	<i>72</i>
<i>Obrázek 49: Příklad správného skladování</i>	<i>73</i>
<i>Obrázek 50: Příklad správného skladování</i>	<i>73</i>

<i>Obrázek 51: Příklad správného skladování</i>	74
<i>Obrázek 52: Profil výkopů</i>	76
<i>Obrázek 53: Očištění konců trub</i>	77
<i>Obrázek 54: Umístění těsnícího kroužku</i>	77
<i>Obrázek 55: Vyznačení hloubky zaražení</i>	78
<i>Obrázek 56: Kontrola polohy těsnění</i>	78
<i>Obrázek 57: Vývojový diagram provedení kanalizace 1/2</i>	85
<i>Obrázek 58: Vývojový diagram provedení kanalizace 2/2</i>	86
<i>Obrázek 59: Skladba S1</i>	88
<i>Obrázek 60: Skladba S2</i>	88
<i>Obrázek 61: Paletové vidle + Obrázek 62: Správně zabalená paleta</i>	90
<i>Obrázek 63: Ruční vytváření sváru</i>	94
<i>Obrázek 64: Správné použití rohových tvarovek</i>	95
<i>Obrázek 65: Rozdělení střechy dle velikosti namáhání na sání větrem</i>	96
<i>Obrázek 66: Mapa větrných oblastí na území ČR</i>	96
<i>Obrázek 67: Skica členění střechy</i>	97
<i>Obrázek 68: Rozdělení střechy dle velikosti namáhání na sání větrem</i>	97
<i>Obrázek 69: Vývojový diagram provedení skladby ploché střechy 1/2</i>	106
<i>Obrázek 70: Vývojový diagram provedení skladby ploché střechy 2/2</i>	107

Seznam tabulek

Tabulka 1: Spolehlivost vstupních údajů	16
Tabulka 2: Obsah průvodní zprávy dle 62/2013 Sb.	18
Tabulka 3: Obsah souhrnné technické zprávy dle 62/2013 Sb.	18
Tabulka 4: Obsah situační části dokumentace dle 62/2013 Sb.	19

Tabulka 5: Obsah dokumentace stavebních objektů, technických a technolog, zařízení dle 62/2013 Sb.	19
Tabulka 6: Obsah dokladové části dle 62/2013 Sb.	19
Tabulka 7: Obestavěné prostory jednotlivých objektů.....	27
Tabulka 8: Technologické etapy	31
Tabulka 9: Hlavní součinitelé pracovní fronty objekt knihovny	31
Tabulka 10: Hlavní součinitelé pracovní fronty objekt parkovací dům.....	32
Tabulka 11: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojka NN.....	32
Tabulka 12: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojka STL plynu	32
Tabulka 13: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojka vody.....	32
Tabulka 14: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojky splaškové kanalizace	32
Tabulka 15: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojky dešťové kanalizace	33
Tabulka 16: Hlavní součinitelé pracovní fronty přípojky ROWANET	33
Tabulka 17: Hlavní součinitelé pracovní fronty komunikace	33
Tabulka 18: Hlavní součinitelé pracovní fronty sadových úprav.....	33
Tabulka 19: Vstupní parametry dimenzování ZS	51
Tabulka 20: Spotřeba vody	52
Tabulka 21: Koeficienty dimenze ZS.....	52
Tabulka 22: Dimenzování WC.....	53
Tabulka 23: Rekapitulace sociálního ZS	54
Tabulka 24: Denní spotřeba vody	57
Tabulka 25: Koeficienty při návrhu provozního ZS	58
Tabulka 26: Potřeba požární vody v závislosti na požárním zatížení.....	59
Tabulka 27: Součinitel N	59
Tabulka 28: Osvětlení pracoviště	60

Tabulka 29: Příkon stavební mechanizace	61
Tabulka 30: Rozdělení zařízení staveniště	65
Tabulka 31: Přehled vznikajících odpadů.....	81
Tabulka 32: Seznam kontrol jakosti	82
Tabulka 33: Přehled vznikajících odpadů.....	101
Tabulka 34: Seznam kontrol jakosti	102

Seznam příloh na CD

1. Diplomová práce v elektronické podobě
2. Obdržená projektová dokumentace
3. Obdržený výkaz výměr
4. Upravený výkaz výměr
5. Časový plán postupné výstavby
6. Graf nasazení pracovníků postupné výstavby