

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ

FAKULTA STAVEBNÍ

Katedra technologie staveb



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt

Polyfunkční dům „Bassova“

Bc. David Podhrázký

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Neumann

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 8. 1. 2018

.....

Bc. David Podhrázký

Poděkování

Rád bych poděkoval všem, kteří mi poskytli podklady a informace pro vypracování mé Diplomové práce. Zvláště pak děkuji panu Ing. Pavlu Neumannovi za odborné vedení a vstřícné konzultování diplomové práce. Dále bych rád poděkoval firmám Metrostav a.s. a Central Group a.s. za poskytnutí důležitých materiálů a informací. V neposlední řadě děkuji mým rodičům, mé sestře a mé přítelkyni, kteří mě podporovali morálně i materiálně po celou dobu studia.

(Zadání)

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. 2014

Anotace

Tato diplomová práce je zpracována jako stavebně technologický projekt bytového domu Polyfunkční dům „Bassova“ s necelými sty byty. Cílem práce je vyřešení stavby z hledisek časových a materiálových požadavků na základě technických podkladů předaných projektantem.

Stavebně technologický projekt diplomové práce obsahuje zejména posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogram s grafem nasazení pracovníků a rozhodujících mechanismů, technologické postupy vybraných prací a výkresy zařízení staveniště včetně technické zprávy a dimenzování na určené etapy.

Klíčová slova

Bytový dům, technologie, stavba, technologický postup, zařízení staveniště, časoprostorový graf, technická zpráva, kritická cesta, projektová dokumentace, dimenzování, technologická struktura, prostorová struktura, časová struktura.

Abstract

The diploma thesis is work out as construction technology project of apartments complex multifunctional building „Bassova“ with almost a hundred flats. The aim of thesis is to solve the construction from time and material requirements based on the technical data submitted by the designer.

The construction technology project of the diploma thesis includes mainly 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 and dimensioning at the specified stages.

Keywords

Residential building, technology, construction, technological progress, building site equipment, time-space graph, technical report, critical path, project documentation, dimensioning, technological structure, spatial structure, time structure.

Obsah

Úvod.....	15
1 Posouzení předané projektové dokumentace	16
1.1 Zadávací dokumentace.....	16
1.2 Posouzení obdržené projektové dokumentace	17
1.2.1 Posouzení DPS dle vyhlášky č. 62/2013 Sb.	17
1.3 Posouzení dokumentace z hlediska geometrické přesnosti	19
1.3.1 Konstrukční a světlá výška	19
1.3.2 Světlá šířka chodby.....	20
1.3.3 Konstrukce schodiště	21
1.4 Chyby a oprava projektové dokumentace.....	22
1.5 Členění investičního celku	24
1.6 Obestavěný prostor	24
1.7 Výkaz výměr.....	25
1.7.1 Doplnění výkazu výměr.....	25
1.7.2 Úpravy výkazu výměr.....	25
2 Řešení prostorové struktury	26
2.1 Rozdělení na objekty.....	26
2.2 Úseky, záběry, technologické etapy, stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů	26
2.2.1 Proudový.....	26
2.2.2 Souběžný.....	27
2.3 Rozdělení jednotlivých technologických procesů:	28
2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.	28
2.5 Způsob výpočtu doby činností.....	31
2.6 Zdvihací prostředek	31
2.6.1 Výpočet výšky jeřábu	32
2.6.2 Zvedaná břemena.....	32
2.6.3 Návrh zdvihacího prostředku.....	32

2.6.4	Parametry jeřábů	33
2.7	Stavební výtah.....	35
2.7.1	Výběr výtahu	35
2.7.2	Technický popis NOV 1530 UP	36
2.7.3	Parametry výtahu	37
2.7.4	Základ výtahu	38
2.7.5	Výpočet zatížení stropu 1. PP výtahem	38
2.7.6	Další požadavky na výtah.....	39
2.7.7	Přeprava výtahu	39
2.7.8	Umístění výtahu.....	39
2.8	Doprava betonové směsi	40
3	Technologická struktura	42
3.1	Zimní opatření.....	42
3.1.1	Zimní opatření zdění	42
3.1.2	Zimní opatření betonáž	43
3.2	Rozbor dopravních procesů	44
3.2.1	Na stavenišťě	44
3.2.2	V rámci stavenišťě.....	44
4	Řešení časové struktury.....	45
4.1	Model postupu výstavby formou síťového grafu – Contec	45
4.2	Časový plán – harmonogram ve struktuře dílčích stavebních procesů, s hlavními vazbami síťového grafu a ve struktuře etapových a objektových procesů.	45
4.3	Operativní (podrobný) časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů	45
4.4	Komplexní časoprostorový graf ve struktuře etapových procesů.....	45
4.5	Grafy	45
4.5.1	Nasazení pracovníků.....	45
4.5.2	Čerpání financí.....	45
4.5.3	Potřeby betonové směsi v čase	45

4.5.4	Potřeby cihelných výrobků	45
5	Zařízení staveniště	46
5.1	Zásobování staveniště	46
5.2	Sociální ZS	46
5.2.1	Dimenzování sociálního ZS	46
5.2.2	Návrh sociálního ZS	49
5.3	Dimenzování provozního ZS	52
5.3.1	Spotřeba vody	52
5.3.2	Spotřeba elektrické energie	55
5.3.3	Kanceláře	57
5.3.4	Vstupní systém a oplocení	59
5.3.5	Potřeba skladovacích ploch	60
5.3.6	Rekapitulace buňkoviště a zařízení staveniště	60
5.4	Výkresy zařízení staveniště	61
5.5	Situace širších dopravních vztahů	62
5.5.1	Trasa dovozu betonové směsi a malty	62
5.5.2	Trasa dovozu výztuže, bednění a ostatních materiálů	64
6	Technologické postupy	67
6.1	Kontaktní zateplovací systém	67
6.1.1	Identifikační údaje stavby	67
6.1.2	Předmět řešení	67
6.1.3	Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu	67
6.1.4	Stavební připravenost	67
6.1.5	Podmínky pro práci	68
6.1.6	Montážní postup	69
6.1.7	Stroje a přístroje, pracovní pomůcky	74
6.1.8	Struktura pracovní čety	75
6.1.9	BOZP, PO A OŽP	75
6.1.10	Legislativa	76
6.1.11	Jakost a kvalita	77

6.1.12	Postupový diagram – kontaktní zateplovací systém	80
6.2	Osazování prefabrikovaného schodišťového ramene	81
6.2.1	Identifikační údaje stavby	81
6.2.2	Předmět řešení	81
6.2.3	Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu	81
6.2.4	Stavební připravenost	82
6.2.5	Podmínky pro práci.....	82
6.2.6	Montážní postup	83
6.2.7	Stroje a přístroje, pracovní pomůcky.....	83
6.2.8	Struktura pracovní čety.....	84
6.2.9	Trasa pohybu pracovníků, uspořádání pracoviště	84
6.2.10	Rizika na pracovišti – definování rizikových míst	85
6.2.11	Ochrana životního prostředí	86
6.2.12	Legislativa.....	87
6.2.13	Postupový diagram	88
7	Doprovodná technická zpráva	89
7.1	Úvod.....	89
7.2	Základní identifikační údaje	89
7.2.1	Identifikační údaje stavby.....	89
7.2.2	Základní charakteristika stavby a její účel.....	89
7.3	Seznam obdržených podkladů.	90
7.4	Posouzení projektové dokumentace.....	90
7.5	Řešení prostorové struktury	91
7.6	Řešení technologické struktury.....	91
7.7	Řešení časové struktury	92
7.8	Řešení zařízení staveniště	92
7.9	Technologický postup prací.....	93
7.10	Závěr	93
	Seznam citací	94

Seznam zdrojů	95
Seznam obrázků	96
Seznam příloh	100

Úvod

Tématem této diplomové práce je zpracování stavebně technologického projektu na stavbu bytového domu s necelými sty byty Polyfunkční dům „Bassova“, který je umístěn do rohové proluky.

Obsahem stavebně technologického projektu je posouzení obdržené projektové dokumentace, rozpočtu a následná analýza stavebního procesu jako celku členěných do dílčích kapitol. Konkrétně prostorové technologické a časové. Nezbytnou částí projektu je řešení zařízení staveniště v několika fázích výstavby, vybraných technologických postupů a doprovodnou technickou zprávou.

Při vypracování diplomové práce jsem aplikoval znalosti nabyté studiem na vysoké škole v oboru technologie staveb, studiem na SPŠ stavební a praxí. Věřím, že mi tato práce přinese další poznatky v oboru a obohatí mě o další cenné zkušenosti. Objekt je ve fázi počátku výstavby, tudíž bude možné v brzké době porovnat diplomovou práci se skutečností.

1 Posouzení předané projektové dokumentace

1.1 Zadávací dokumentace

Podkladem pro vypracování stavebně technologického projektu bytového komplexu Polyfunkční dům „Bassova“ byla dokumentace pro provedení stavby (DPS) na kterou byl zpracován výkaz výměr. Dle přiložené tabulky níže lze očekávat téměř úplnou správnost vstupních údajů.

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 přiloženém CD.

Obrázek 1: Členění DPS

- C. SITUACNÍ VYKRESY
- D.1.1 STAVEBNÍ ČÁST
- D.1.2 KONSTRUKČNÍ ČÁST
- D.1.3 POŽÁRNÍ OCHRANA
- D.1.4 TECHNIKA PROSTŘEDÍ STAVEB
- D.1.5 INŽENÝRSKÉ OBJEKTY
- E. STUDIE, PRŮZKUMY

Zdroj: Vlastní

Obrázek 2: Seznam architektonicko-stavební dokumentace

 D.1.1.21 TABULKY VYROBKU	 D.1.1.13 ŘEZ PODÉLNÝ A-A
 D.1.1.22 ZAMECNICKE VYROBKY	 D.1.1.14 ŘEZ PŘÍČNÝ B-B
 D.1.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA	 D.1.1.15 ŘEZY PŘÍČNÉ C-C, D-D
 D.1.1.01 VÝKOPY	 D.1.1.16 POHLEDY VÝCHODNÍ, ZÁPADNÍ
 D.1.1.02 PŮDORYS 3.PP	 D.1.1.17 POHLEDY SEVERNÍ, JIŽNÍ
 D.1.1.03 PŮDORYS 2.PP	 D.1.1.18 POHLEDY - BAREVNÉ ŘEŠENÍ
 D.1.1.04 PŮDORYS 1.PP	 D.1.1.19 DETAILS
 D.1.1.05 PŮDORYS 1.NP	 D.1.1.20 SKLADBY
 D.1.1.06 PŮDORYS 2.NP	 D.1.1.23 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ 3.PP
 D.1.1.07 PŮDORYS 3.NP	 D.1.1.24 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ 2.PP
 D.1.1.08 PŮDORYS 4.NP	 D.1.1.25 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ 1.PP
 D.1.1.09 PŮDORYS 5.NP	 D.1.1.26 DOPRAVNÍ ZNAČENÍ 1.NP
 D.1.1.10 PŮDORYS 6.NP	 D.1.1.27 OSOBNÍ VÝTAHY V1, V2, V3, V4
 D.1.1.11 PŮDORYS 7.NP	 D.1.1.28 NÁVRH SADOVÝCH ÚPRAV
 D.1.1.12 PŮDORYS STŘECHY	 D.1.1.29 OPRAVA SOKLU OBJEKTU NORMY

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	CHYBÍ
A2	Seznam vstupních podkladů	CHYBÍ
A3	Údaje o území	CHYBÍ
A4	Údaje o stavbě	CHYBÍ
A5	Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení	CHYBÍ

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	PŘILOŽENO

Zdroj: Vlastní

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

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

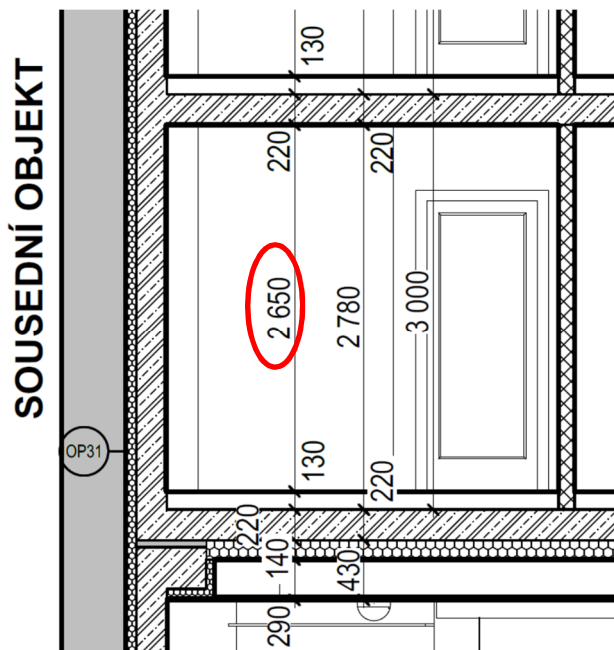
Zdroj: Vlastní

1.3 Posouzení dokumentace z hlediska geometrické přesnosti

1.3.1 Konstrukční a světlá výška

Dle ČSN 73 4301 (3) musí být nejmenší světlá výška obytných místností bytových domů min. 2600 mm, v podkroví 2300 mm. Dle PD je světlá výška 2650 mm. Bude rezerva 50 mm po započtení všech odchylek a povrchů stačit?

Obrázek 3: Světlá výška místnosti



Zdroj: vlastní

Vstupní parametry

Konstrukční výška = 3000 mm

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

Tloušťka stropní desky = 220 mm

Odchylka tloušťky stropní desky = 11 mm (interpolace)

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

Tloušťka podlahy = 130 mm

Odchylka tloušťky podlahy ± 2 mm (obytné místnosti)

Výpočet

Minimální SV = $3000 - 20 - 220 - 11 - 130 - 4 = 2615$ mm

Maximální SV = $3000 + 20 - 220 + 11 - 130 + 4 = 2685$ mm

Z výpočtu je patrné, že světlá výška může nabývat hodnot ± 35 mm

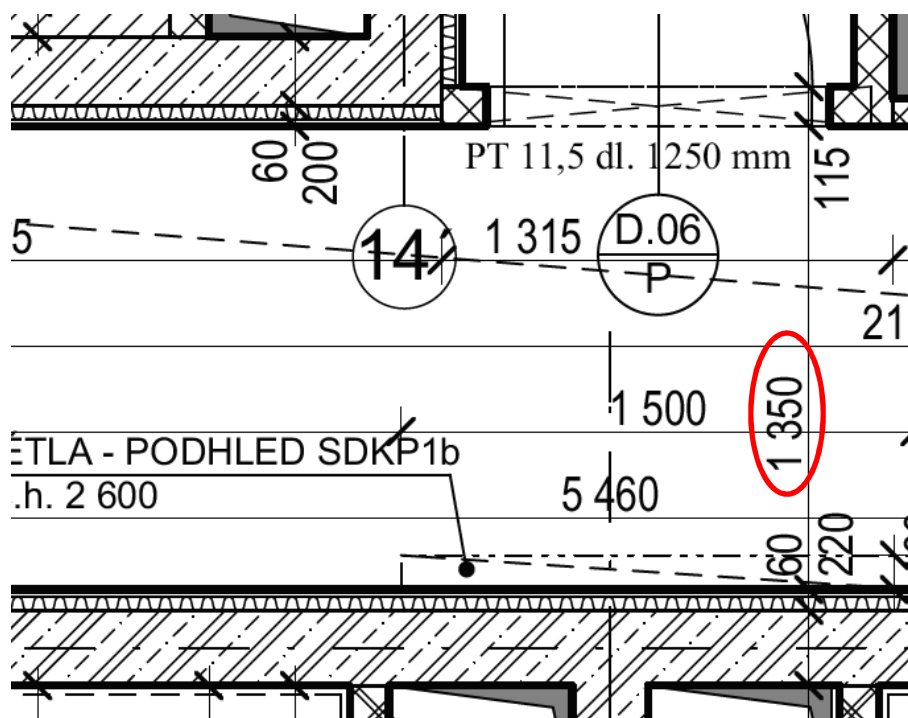
Průhyb stropu: $7520 \text{ mm} / 250 = 30$ mm (největší vzdálenost podpor)

Jestliže u minimální světlé výšky budeme uvažovat 15 mm vrstvy omítky a průhyb stropu o 30 mm, může nastat situace, kdy světlá výška bude 2570 mm. Bylo by tedy vhodné navrženou světlou výšku zvýšit o 50 mm na 2700 mm. Pak by i za nepříznivého stavu všech odchylek vycházela světlá výška 2620 mm.

1.3.2 Světlá šířka chodby

Požadavek ČSN 73 4301 na světlou šířku chodby je 1100 mm. Nejužší místo domovní chodby v objektu je 1350 mm. Z obou stran železobetonová stěna opláštěná sádrokartonovou konstrukcí.

Obrázek 4: Světla šířka chodby



Zdroj: vlastní

Vstupní parametry

Půdorysný rozměr bez povrchové úpravy = 1470 mm

Odchylka vzdálenosti hrubých konstrukcí do 3 m = ŽLB = ± 20 mm

povrchová úprava = 60 mm SDK

Výpočet

Minimální odchylka $1470 - 40 - (15 + 60) = 1355$ mm

Maximální odchylka $1470 + 40 - (15 + 60) = 1535$ mm

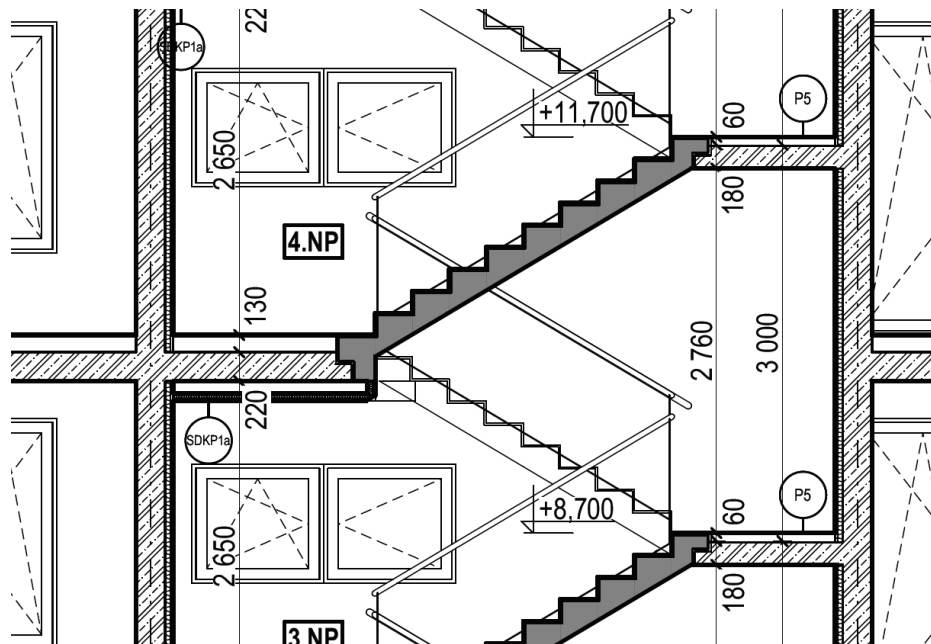
Problematika minimální šířky chodby spočívá v kombinaci několika druhů materiálů. SDK konstrukce je zde navržena na ŽLB stěně jako povrchová úprava. Po započtení všech odchylek, šířka chodby s přehledem vyhoví.

1.3.3 Konstrukce schodiště

Zde se dostáváme do rozporu jednotlivých norem, kdy norma ČSN 73 4130 (4) nepřipouští jakoukoliv geometrickou nepřesnost. Schodišťové stupně tedy musí být v jednom rameni stejně vysoké a stejně široké. Avšak dle ČSN EN 14843 (5) může průřez stupňů prefabrikovaného schodiště nabývat odchylek $+ 10$ mm/ $- 5$ mm pro

rozměr stupně do 150 mm včetně a ± 15 mm pro rozměr stupně větší 400 mm včetně.
Mezilehlé hodnoty se stanoví lineární interpolací.

Obrázek 5: Odchyly prefabrikovaného schodiště



Zdroj: vlastní

Prefabrikované deskové schodiště

Skladba podlahového souvrství = Keramická dlažba = ± 10 % = ± 1 mm

Výška stupně: 166,7 mm => odchylka = +10,3 mm, -5,6 mm

Šířka stupně 280 mm => odchylka = +12,6 mm, -10,2 mm

Celkové možné odchyly schodiště

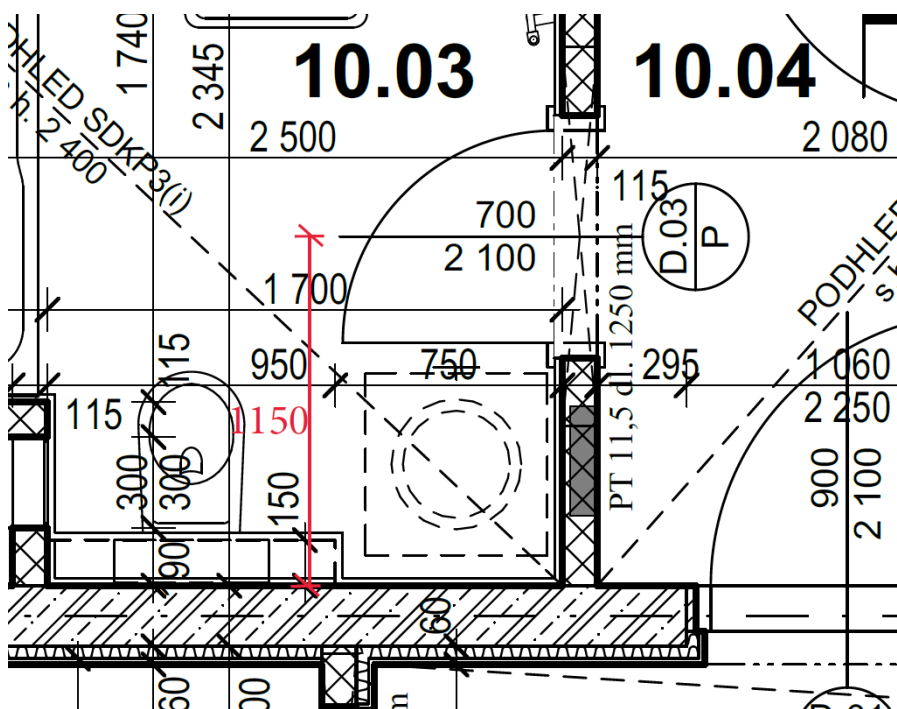
Výška stupně = +11,3 mm, - 6,6 mm

Šířka stupně = 13,6 mm, -11,2 mm

1.4 Chyby a oprava projektové dokumentace

V projektové dokumentaci se často nachází chyba v podobě chybějícího kótování dveří. Konkrétně v objektu A 2.NP, 3.NP, 4.NP a 5.NP.

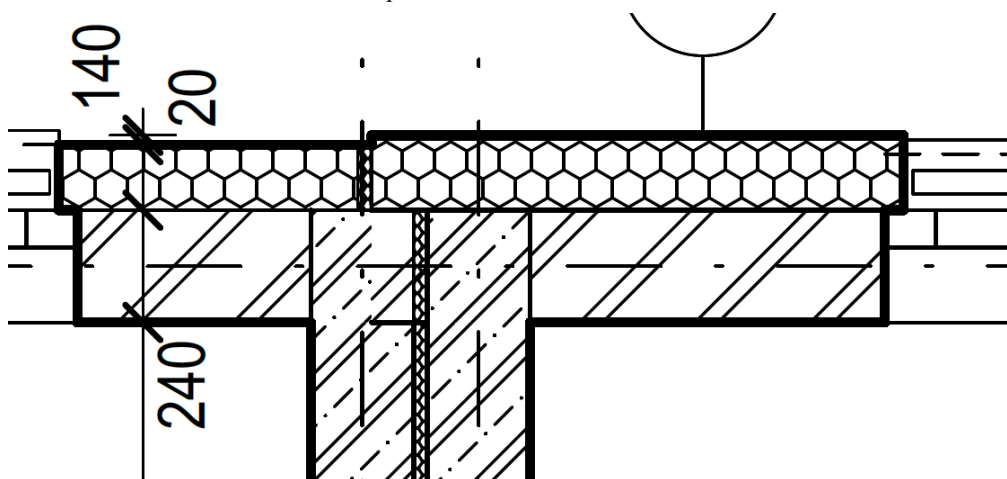
Obrázek 6: Chybějící kóty dveří



Zdroj: vlastní

V projektu dále není řešena meziobjektová dilatace. Ve výkresech detailů se nenachází a z výkresů půdorysných není patrné jakým způsobem bude řešena. Navíc zjevně dilatace nosné konstrukce a dilatace kontaktního zateplovacího systému nenasazuje.

Obrázek 7: Návaznost dilatačních spár



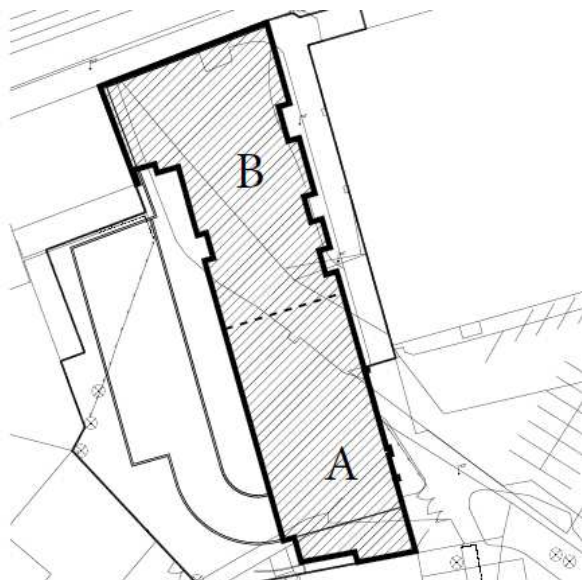
Zdroj: Projektová dokumentace

1.5 Členění investičního celku

Investiční celek je dle projektové dokumentace řešen jako jeden stavební objekt, který je prakticky přesně v polovině dilatován po celé výšce. Pro účely proudové výstavby jsem se rozhodl rozdělit bytový dům na dva stavební objekty, a to pod pracovními názvy „Objekt A“ a „Objekt B“. Díky tomu, může stavebně technologické plánování probíhat ve více variantách.

Jednotlivé objekty v rámci stavebně technického plánování bude vhodné řešit jako samostatné s proudovou vazbou. Z důvodu nejlepší možné varianty bude navíc zvolen postup výstavby obou objektů zároveň.

Obrázek 8: 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	31,15	680,7	24 820	52,2
B	33,15	693,9	22 728	47,8
Celkem			47 548	100

Zdroj: Vlastní

1.7 Výkaz výměr

Součástí zadávací dokumentace je výkaz výměr, obsahující položky HSV ¹, PSV ² a montáže.

1.7.1 Doplnění výkazu výměr

Po prvotním otevření výkazu výměr lze konstatovat, že část HSV obsahuje osmimístné kódy položek dle databáze stavebních konstrukcí a prací potřebné pro agregování do etapových procesů v systému Contec.

V kategorii PSV už tyto kódy obsahovali jen položky nášlapných vrstev, dlažeb, obkladů, izolací a maleb.

U ostatních bylo třeba ke každé položce přiřadit kód a položku správně zatřídit. Toto se týkalo položek vzduchotechniky, kanalizace, vodovodu, zařizovacích předmětů, vytápění, klempířských, zámečnických, elektroinstalací a truhlářských konstrukcí.

1.7.2 Úpravy výkazu výměr

Protože rozpočet byl sestavován na všechny objekty dohromady, bylo třeba z důvodu stavebně technologického projektování měrné jednotky položek rovnoměrně rozdělit do objektů A a B. Toto probíhalo na základě obestavěného prostoru jednotlivých objektů.

¹ HSV – Hlavní stavební výroba

² PSV – Přidružená stavební výroba

2 Řešení prostorové struktury

2.1 Rozdělení na objekty

SO01 Objekt B

SO02 Objekt A

SO03 Horkovod provizorní přeložka

SO04 Horkovod přeložka

SO05 Kanalizační přípojka S1

SO06 Kanalizační přípojka S2

SO07 Vodovodní přípojka

SO08 Přípojka VN

SO09 Přípojka UPC

SO10 Veřejné osvětlení

SO11 Komunikace

SO12 Sadové úpravy

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

Dva možné postupy výstavby

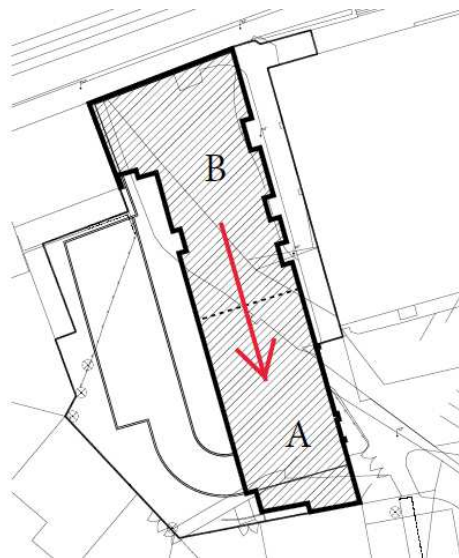
1) Proudový (objekty B+A)

2) Souběžný (objekty B a A)

2.2.1 Proudový

Proudový postup výstavby se od počátku jevil jako nejreálnější a nejlepší řešení. Doba výstavby je 68 týdnů a maximální počet pracovníků nacházejících se na stavbě je 124. Oproti výstavbě souběžné je prodloužení pouze o 7 týdnů, avšak počet pracovníků je o celých 30 nižší. Z důvodu velikosti možné zabrané plochy pro výstavbu je tato varianta nejpřípustnější a proto je také vybrána.

Obrázek 9: Proudový postup výstavby

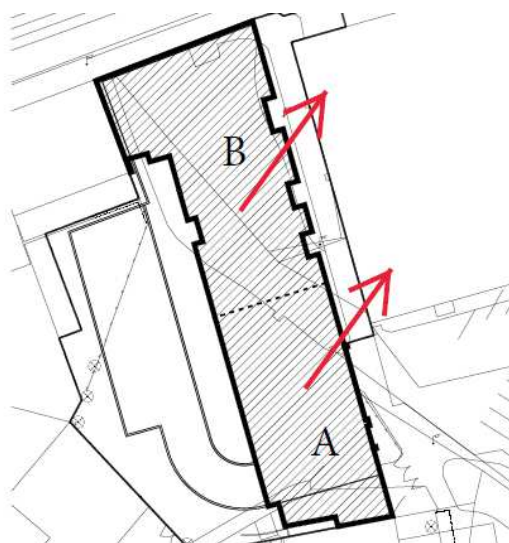


Zdroj: Vlastní

2.2.2 Souběžný

Postup souběžný byl brán v potaz hlavně z důvodu ověření a porovnání veškerých přípustných variant výstavby. Cílem bylo prozkoumat poměr doby výstavby a počtu pracovníků nacházejících se v době nejvyšší vytíženosti výstavby na staveništi. Dobu výstavby se podařilo zkrátit na 61 týdnů, avšak počet pracovníků se vyšplhal na 154. Vzhledem k tomu, že stavba se nachází v zastavěné oblasti a prostory pro zařízení staveniště jsou značně stísněné, považuji tento postup výstavby za nevhodný. Spíše neproveditelný.

Obrázek 10: Souběžný postup výstavby



Zdroj: Vlastní

2.3 Rozdělení jednotlivých technologických procesů:

Tabulka 8: Technologické etapy

Technologická etapa		Hlavní kce	Ozn.	Směr etapy
0	Zemní práce	stavební jáma, pažení, piloty, přípojky	TE_0	HS, H
1	Základy	ŽLB základové deska – bílá vana	TE_1	H
2	Hrubá spodní stavba	nosná ŽLB konstrukce suterénu	TE_2	HV
3	Hrubá vrchní stavba	Nosná ŽLB konstrukce, schodiště	TE_3	HV
4	Střecha	terasy, střešní plášť	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	VV, VS, H

Zdroj: Vlastní

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

Směry postupů výstavby a jednotlivých technologických etap jsou detailně zpracovány v příložené výkresové dokumentaci č. 02_01 a č. 02_02.

2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty.

Tabulka 9: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Objekt A a B	MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1 Hrubá spodní stavba a střecha	patro	1	3	33
2 Hrubá vrchní stavba a instalace	patro	2	7	29
3 Dokončovací práce	patro	1	10	10

Zdroj: Vlastní

Tabulka 10: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Horkovod provizorní přeložka	MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
------------------------------	----	------	---------	---------

1	Podélný úsek (výkop)	m´	104	104	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	104	104	100
3	Podélný úsek (odstranění)	m´	104	104	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 11: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Horkovod přeložka		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	99	99	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	99	99	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	99	99	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 12: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Kanalizační přípojka S1		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	33	33	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	33	33	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	33	33	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 13: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Kanalizační přípojka S2		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	10	10	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	10	10	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	10	10	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 14: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Vodovodní přípojka		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	7	7	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	7	7	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	7	7	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 15: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Přípojka VN		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	40,5	40,5	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	40,5	40,5	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	40,5	40,5	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 16: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Přípojka UPC		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	6	6	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	6	6	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	6	6	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 17: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Veřejné osvětlení		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Podélný úsek (výkop)	m´	90	90	100
2	Podélný úsek (instalace)	m´	90	90	100
3	Podélný úsek (zásyp)	m´	90	90	100

Zdroj: Vlastní

Tabulka 18: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Komunikace		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Část vnitroblok	úsek	1	3	33
2	Část Sokolovská	úsek	1	3	33
3	Část okolí Normy	úsek	1	3	33

Zdroj: Vlastní

Tabulka 19: Hlavní součinitelé pracovní fronty

Sadové úpravy		MJ	Min.	Celkový	Fij (%)
1	Hrubá spodní stavba	úsek	1	3	33

2	Hrubá vrchní stavba a instalace	úsek	1	3	33
3	Dokončovací práce	úsek	1	3	33

Zdroj: Vlastní

2.5 Způsob výpočtu doby činností

Doby jednotlivých činností v programu Contec jsou závislé na těchto vstupních parametrech:

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

Vstupní hodnoty byly zvoleny standardně. V případě potřeby dovolují zvýšení všech tří parametrů, důležité v případě zpoždění výstavby nebo nečekané změně termínu dokončení stavby. Uvažujeme zejména zvýšení počtu hodin ve směně, případně zavést práci v neděli. Vícesměnný provoz pravděpodobně nebude možný z hlediska lokality. Ve velmi těsné blízkosti se nacházejí původní bytové domy a téměř jistě zde bude aplikována regulace doby výkonu práce.

2.6 Zdvihací prostředek

Rozsah a charakter stavby vyžaduje návrh zdvihacích prostředků. Vzhledem k půdorysné ploše objektů, složitosti území, přístupu na staveniště a časového nasazení navrhuji 2 věžové jeřáby. Zdvihací prostředky (jeřáb a výtah) budou sloužit pro přesun hmot v etapách 1 až 4. Poloha jeřábů a výtahů je zakreslena ve výkresech zařízení staveniště. Jedním z nejvíce limitujících faktorů je velikost prostoru staveniště a těsnost stávající výstavby.

Montáž jeřábů proběhne společně se založením stavby a bude rozdělena na dvě etapy. Konkrétně pro objekt A a objekt B, kdy budou všechny jeřáby nastaveny. Výtahy budou na stavbu dodány v průběhu hrubé vrchní stavby.

Založení jeřábů bude provedeno na kotvách v samostatném základu spojeném s pilotami. Provoz jeřábu bude možný 10 dnů po zabetonování základu při ověření dosažení 70 % pevnosti betonu. Základ jeřábu bude oddilatován od základové desky pomocí XPS desek v minimální tloušťce 50 mm. Otvor v základové desce bude doarmován a dobetonován po odstranění jeřábu.

Horní hrana základu jeřábů (srovnávací rovina) bude ve výšce +184,65 m.n.m. Nejvyšší bod budovaných objektů je +218,87 m.n.m. Nejvyšší bod stávající zástavby je +218,72 m.n.m.

2.6.1 Výpočet výšky jeřábu

- minimální výška jeřábu $H_{\min} = H + h$
- výška objektů od srovnávací roviny $H = 34,22 \text{ m}$
- minimální výška zdvihu $h = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$
- manipulační výška $h_1 = 1,0 \text{ m}$
- výška břemene (nejvyšším břemenem je bednění) $h_2 = 3,0 \text{ m}$ (bodie = 1,65 m, paleta se zdívkou = 1,3 m, bednění = 3,0 m)
- výška závěsu při užití 2 m řetězů $h_3 = 2 \cdot \sin 60 = 1,73 \text{ m}$
- $h = 0,5 + 3,0 + 1,73 = 5,23 \text{ m}$

$$H_{\min} = 34,22 + 5,23 = 39,45 \text{ m}$$

2.6.2 Zvedaná břemena

- Betonovací koš objemu $0,75 \text{ m}^3$
Hmotnost 1875 kg + vlastní hmotnost 335 kg = 2210 kg
- Paleta se zdívkou Porotherm 25 AKU
Hmotnost 1400 kg
- Bednění výtahové šachty plochy $30,7 \text{ m}^2$
Hmotnost 2000 kg

2.6.3 Návrh zdvihacího prostředku

Z výše uvedených skutečností (výška a nosnost) vyplynula minimální nosnost jeřábu 2,21 t a výška minimálně 39,95 m.

Při pohledu do technických listů výrobce jeřábů Liebherr je zřejmé, že limitujícím prvkem bude koordinace dvou jeřábů ve stísněném prostoru staveniště.

Pro návrh výšky pod hák pro jeřáb č.2 bude nutné uvažovat absolutní výšku jeřábu č.1 včetně vrcholového dílu a maximální výšky břemene neseného jeřábem č.2.

Výpočet celkové výšky jeřábu č.1:

- minimální výška pod hák: 39,45 m
- maximální výška pod hák: 50,6 m

- zvolená výška pod hák: 41,2 m
- celková výška jeřábu: 41,2 + 2,1 (výložník) + 1,9 (vrátek) = **45,2 m**

Výpočet celkové výšky č.2:

- minimální výška pod hák: 45,2 (jeřáb č.2) + 5,23 (h) = 50,43 m
- maximální výška pod hák: 52,8 m
- zvolená výška pod hák: 52,8 m
- celková výška jeřábu: 52,8 + 7,8 (věž) + 2,5 (vrátek) = **63,1 m**

2.6.4 Parametry jeřábů

Jeřáb č. 1 (objekt A): Liebherr 90 EC-B6 FR Tronic – 120 HC

Technické parametry:

- Založení (srovnávací rovina) -10,550 m
- Maximální vyložení: 30,0 m
- Nosnost při maximálním vyložení: 2810 kg
- Výška pod hák: 41,2 m
- Provedení: stac. na základ. kotvách 120 HC
- Průřez věže: 1,8 x 1,8 m

Obrázek 11: Nosnost jeřábu Liebherr 90 EC-B6

m	r	m/kg	m/kg															
			15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0	42,5	45,0	47,5	50,0	
50,0	(r = 51,5)	$\frac{2,5-28,3}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2810	2560	2340	2150	1990	1850	1720	1600	1500
47,5	(r = 49,0)	$\frac{2,5-29,6}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2960	2700	2470	2280	2110	1950	1820	1700	
45,0	(r = 46,5)	$\frac{2,5-30,7}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2810	2570	2370	2200	2040	1900			
42,5	(r = 44,0)	$\frac{2,5-31,4}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2890	2650	2440	2260	2100				
40,0	(r = 41,5)	$\frac{2,5-32,5}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2750	2540	2350					
37,5	(r = 39,0)	$\frac{2,5-33,2}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2820	2600					
35,0	(r = 36,5)	$\frac{2,5-34,0}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2900						
32,5	(r = 34,0)	$\frac{2,5-32,5}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000						
30,0	(r = 31,5)	$\frac{2,5-30,0}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000								
27,5	(r = 29,0)	$\frac{2,5-27,5}{3000}$	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000									
25,0	(r = 26,5)	$\frac{2,5-23,2}{3000}$	3000	3000	3000	3000	2750											
22,5	(r = 24,0)	$\frac{2,5-22,5}{3000}$	3000	3000	3000	3000												
20,0	(r = 21,5)	$\frac{2,5-20,0}{3000}$	3000	3000	3000													

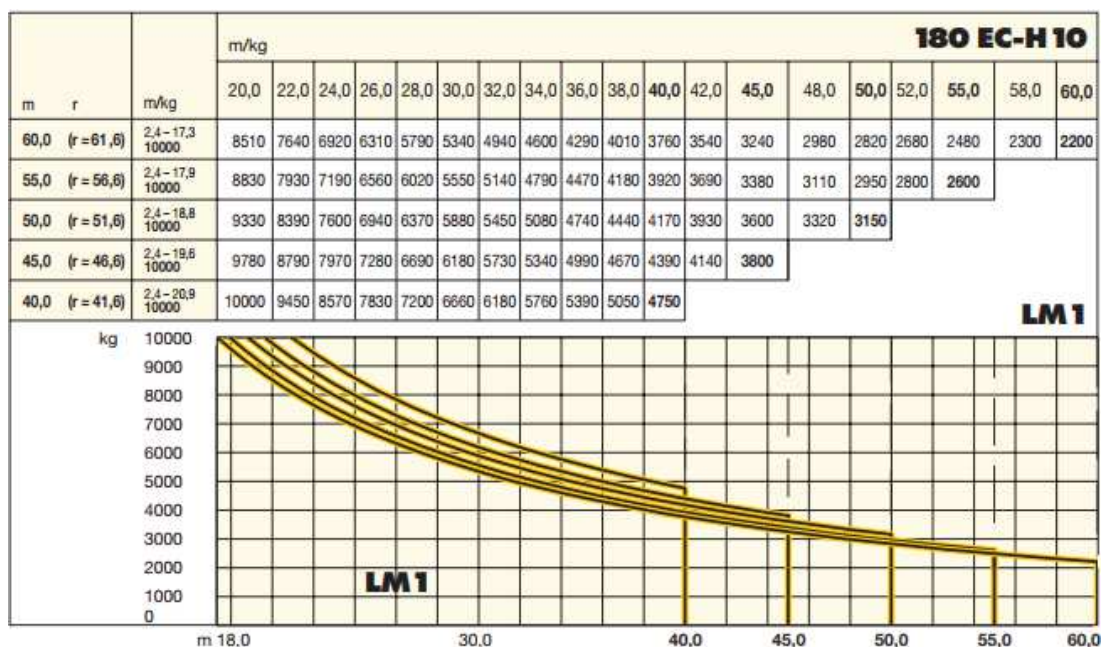
Zdroj: Technické listy Liebherr

Jeřáb č. 2 (objekt B): Liebherr 180 EC-H 10 Litronic – 185 HC

Technické parametry:

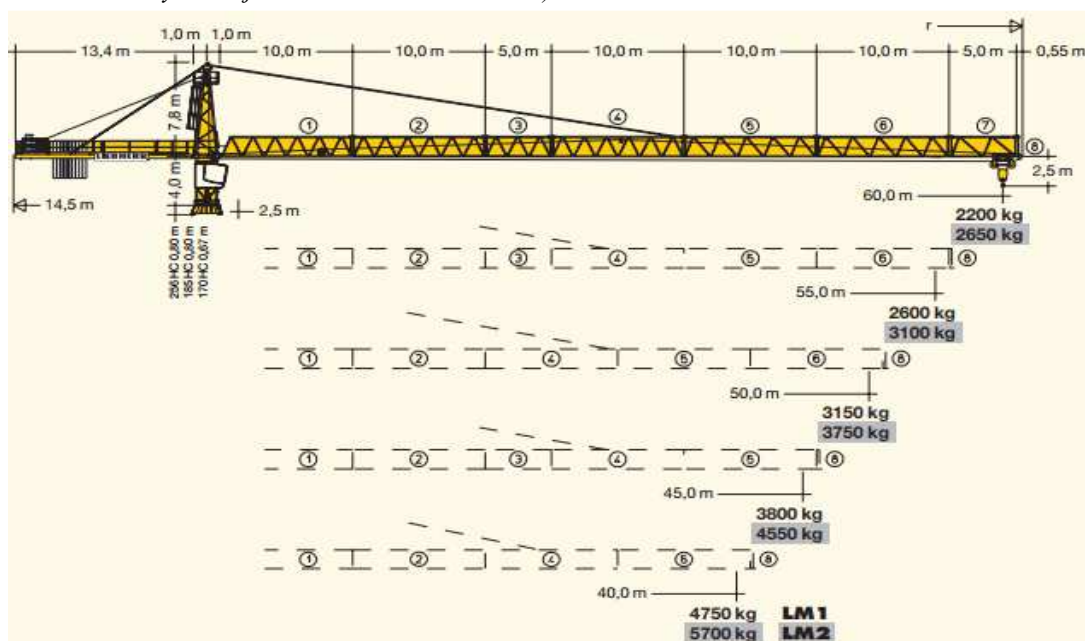
- Založení (srov.rovina) -10,550 m
- Maximální vyložení: 60 m
- Nosnost při maximálním vyložení: 2200 kg
- Výška pod hák 1.etapa: 52,8 m
- Provedení: stac. na základ. kotvách 185 HC
- Průřez věže: 2,3 x 2,3 m

Obrázek 12: Nosnost jeřábu Liebherr 180 EC-H10



Zdroj: Technické listy Liebherr

Obrázek 13: Výložník jeřábu Liebherr 180 EC-H1)



Zdroj: Technické listy Liebherr

2.7 Stavební výtah

Rozsah a technické řešení stavby vyžadují návrh stavebního výtahu pro každý objekt. Výtah bude využíván pro přepravu veškerého stavebního materiálu při technologických etapách 4 až 8 (střecha, příčky a hrubé instalace, omítky a potěry, podlahy, povrchy, technologie, vnitřní kompletace)

2.7.1 Výběr výtahu

Při výběru výtahu byly stanoveny následující požadavky na stavební výtah:

1. Minimální dopravní výška 19,5 m
2. Možnost přepravy osob
3. Nosnost na paletu betonové dlažby 1200 kg

Středisko půjčovny mechanizace disponuje následujícím vybavením

1. Stavební žebříkový výtah Alulift
2. Stavební výtah Multilift 501
3. Stavební výtah V 500
4. Stavební výtah V 1000
5. Stavební výtah NOV 650
6. Stavební výtah NOV 1232
7. Stavební výtah NOV 1530

8. Stavební výtah NOV 2032

Z podkladů obdržných od MTS Divize 11 (6) vyplývá, že požadovanou dopravní výšku minimálně 19,5 m všechny výtahy splňují. V dalším kole vyřazovací metody bylo zjištěno, že čtyři výtahy, tj. model Alufit, Multilift 501, V500 a V 1000 neumožňují přepravu osob, proto byly z výběru vyřazeny.

Pro přepravu osob jsou určeny modely NOV. Posledním kritériem výběru stavebního výtahu byla jeho nosnost minimálně 1200 kg. Z modelů NOV toto kritérium nesplňují modely 650 a 1232, takže do zúženého výběru postoupily dva modely.

1. NOV 1530
2. NOV 2032

Z důvodu velikosti a charakteru stavby navrhuji model NOV 1530, který bude dostačující.

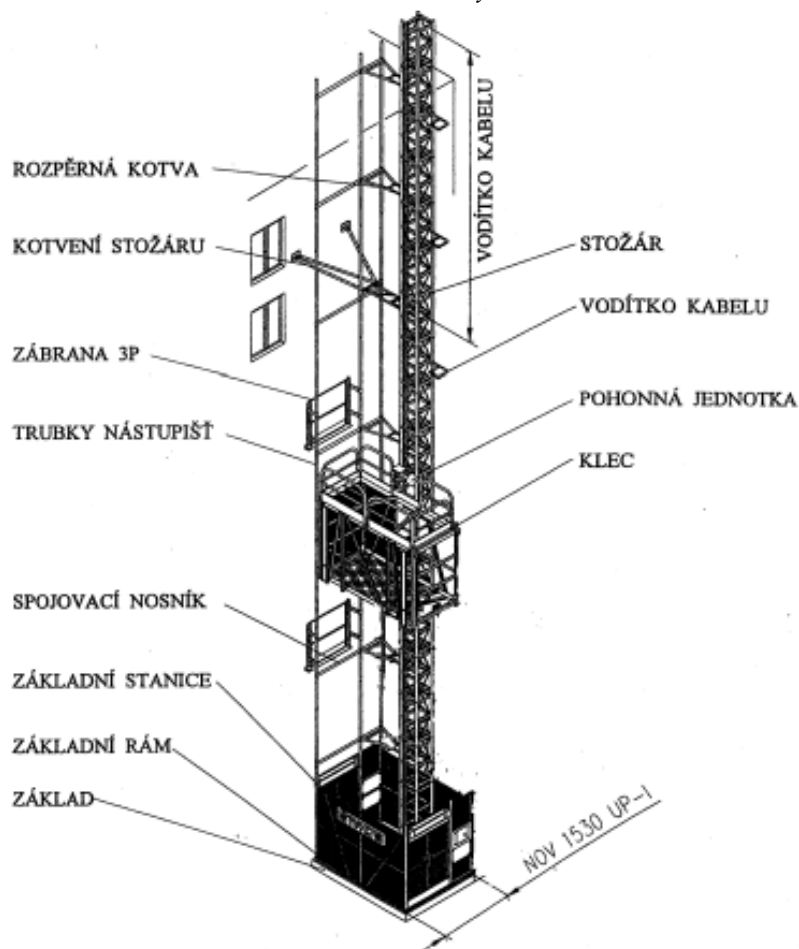
2.7.2 Technický popis NOV 1530 UP

Stavební výtah NOV 1530 slouží pro svislou dopravu materiálu a osob s maximální dopravní výškou 100 m. Nosnost výtahu je 1500 kg nebo 12 osob. Výtah může být vybaven jednou nebo dvěma klecemi pro přepravu.

Hlavní části výtahu:

- Základ
- Základní stanice
- Klec
- Pohonná jednotka
- Stožár
- Kotvení stožáru
- Vybavení nástupišť
- Elektrické zařízení

Obrázek 14: Technické schéma stavebního výtahu NOV 1530



Zdroj: Technický Standard, Bohumil Bodlák, Lukáš Müller

2.7.3 Parametry výtahu

- Nosnost: 1500 kg
- Maximální dopravní výška: 100 m
- Jmenovitá rychlost: 30 m/min.
- Šířka klece: 1300 mm
- Délka klece: 3000 mm
- Výška klece: 2700 mm
- Hmotnost výtahové jednotky: 3000 kg
- Díl stožáru: 1,508 m/125 kg
- Maximální výška nekotveného stožáru: 8 m
- Vzdálenost kotev: 12 m
- Max. dovolená rychlost větru při provozu: 20 m/s

Rozměry základní stanice:

- Délka: 3350 mm
- Šířka: 2330 mm
- Výška: 3100 mm

Veškeré parametry navržených a ostatních výtahů ve výběru jsou k dispozici v technickém listu na vyžádání v půjčovně mechanizace.

2.7.4 Základ výtahu

Pro objekty A, B. je navrženo umístění výtahu v atriu nad stropem 1. PP. Pod výtahem bude dle technologického postupu montáže zhotovena železobetonová roznášecí deska rozměru 3,5 m x 2,5 m tloušťky 250 mm s vloženou KARI sítí minimálního průměru výztuže 10 mm a maximální velikostí oka 250 mm. Do roznášecí desky bude zakotven první díl stožáru. Zatížení výtahu nesmí překročit navrhované užité zatížení konstrukce stropu 1. PP.

2.7.5 Výpočet zatížení stropu 1. PP výtahem

Celkem bude třeba 24,0 m stožáru tj. 16 ks stožáru při délce 1,5 m/125 kg (19,5 m na výšku objektu + 4,5 m nad objekt).

- Tíha od stožáru = 2000 kg (16ks x 125 kg).
- Tíha roznášecí desky = 5688 kg (3,5 m x 2,5 m x 0,25 m x 2600 kg/m³)
- Vlastní hmotnost = 3000 kg
- Nosnost výtahu = 1500 kg
- Celkové zatížení = 12188 kg (2000 kg + 5688 kg + 3000 kg + 1500 kg)
- Zatížení působí na strop plochou roznášecí desky pod výtahem 8,75 m² (3,5 m x 2,5 m).
- Přepočet zatížení na kN/m²: $12188 \text{ kg} / 8,75 \text{ m}^2 = 1393 \text{ kg/m}^2 = 13,93 \text{ kN/m}^2$

Zatížení od výtahu je třeba porovnat s návrhovými parametry stropní desky nad 1.PP. V předané projektové dokumentaci hodnoty užitého zatížení ani stálého zatížení uvedeny nejsou.

Užitná zatížení se uvažují jako proměnná volná zatížení, která svým působením vyvolávají nejnepříznivější kombinaci pro patřičný návrh konstrukčního prvku. Jedná-

li se o zatížení předem předvídatelné, může se uvažovat podle skutečného působení (7).

Stálé zatížení je zatížení, které je pevně (neměně) zabudované do konstrukce stavby. Jedná se například o konstrukce podlahy, skladby střech, omítky, konstrukce obvodových nenosných fasád. V určitých prostorech může mít podstatný vliv na hodnotu zatížení „ostatní stálé“ nestandardní konstrukce, například stroje a rozvody TZB³, či jiné vybavení (7).

2.7.6 Další požadavky na výtah

Montáž a demontáž výtahu mohou provádět pouze osoby, které mají oprávnění a doklad (osvědčení) o zaškolení u výrobce výtahu.

Před zahájením montáže musí být provedena revize přívodu elektrického proudu s hlavním vypínačem.

Kotvení k objektu se standardně provádí pomocí ocelových hmoždinek. Jiný způsob kotvení musí být vždy předem dohodnut s montážním střediskem. Po dokončení montáže musí být výtah řádně uzemněn.

K obsluze výtahu je třeba průkaz obsluhy stavebního výtahu s dopravou osob.

2.7.7 Přeprava výtahu

Výtah se bude v demontovaném stavu přepravovat na běžných přepravních prostředcích po místních komunikacích. Nejproblematictější se jeví přeprava základní stanice výtahu s výškou 3100 mm. Před návozem výtahu je třeba zanalyzovat dopravní trasu, zejména různé typy podjezdů na trase a výšky trakčních vedení.

2.7.8 Umístění výtahu

Pro objekty A a B je navrženo umístění výtahu v atriu nad strop 1. PP s návrhem vhodných zásobovacích tras mezi skladem materiálu. Viz příloha DP 05_zařízení staveniště.

Výtah objektu A a B bude jezdit z 1NP ($\pm 0,0$) do 7.NP (+ 19,5) s možností zastavení v každém podlaží.

³ TZB – Technické zařízení budov

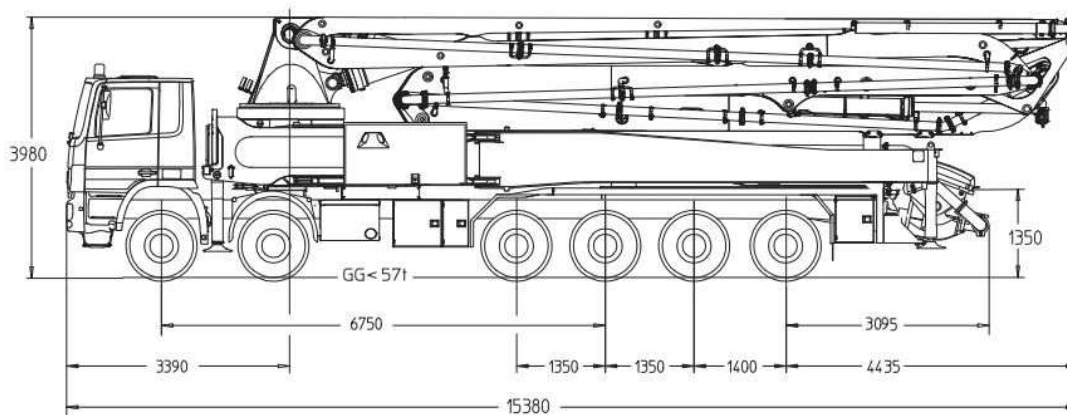
2.8 Doprava betonové směsi

Doprava betonové směsi je jedním z hlavních a nejsložitějších dopravních procesů na staveništi. Je třeba navrhnout vhodný prostředek pro dopravu směsi až do posledního podlaží každého z objektů A a B na stropní desku 7.NP (střechu).

Maximální převýšení, které bude třeba překonat při čerpání betonu je 26,4 m. Boční potřebný dosah ovšem násobně převyšuje výškový dosah.

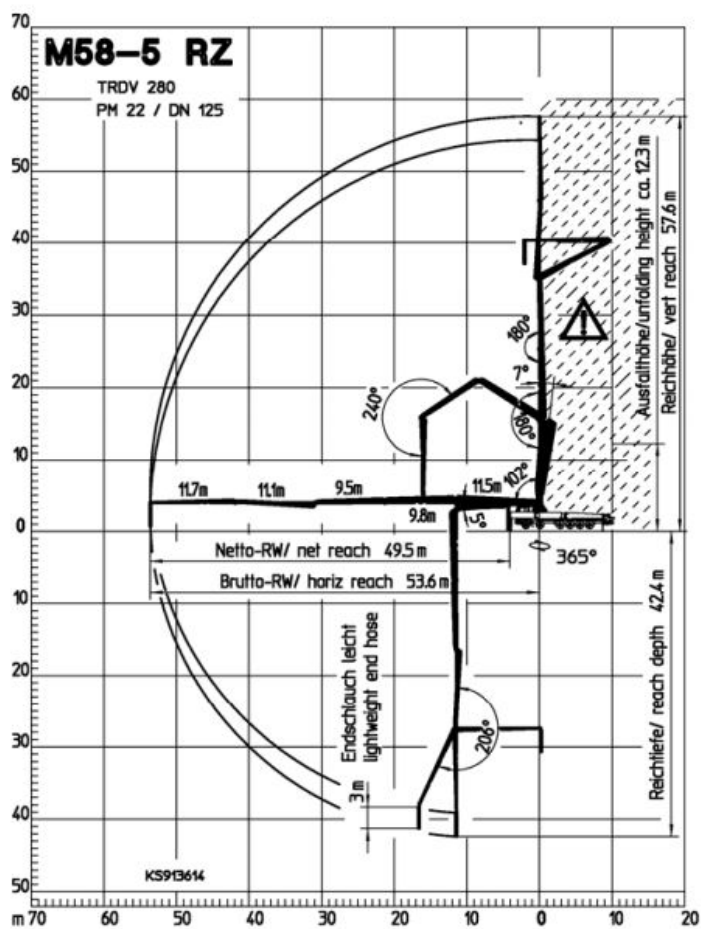
Tudíž volím čerpadlo, které je schopné zvládnout takový boční dosah. Putzmeister model M58-5 s výškovým dosahem 57,6 m a bočním dosahem 53,6. V případě betonáže nižších podlaží, či bližších záběrů postačí pochopitelně čerpadlo o několik tříd menší. Zaparkování zabere přibližně 5,75m od osy čerpadla na každou stranu. Pozice čerpadla na staveništi viz. 05_02_zařízení staveniště.

Obrázek 15: Autočerpadlo Putzmeister M58-5



Zdroj: technický list Putzmeister

Obrázek 16: Diagram dosahu čerpadla Putzmeister M58-5,



Zdroj: Technické listy Putzmeister

3 Technologická struktura

3.1 Zimní opatření

Z důvodu časového průběhu stavby přes dvě zimní období bude docházet k pracím za nízkých teplot. Problematické budou procesy zdění a betonáž.

3.1.1 Zimní opatření zdění

Problematiku zdění v zimním období řeší ČSN EN 1996-2 příloha 2, kapitola 3.6 (8). Aby se předešlo poškození čerstvě zhotoveného zdiva a spárování vlivem střídavého působení mrazu a rozmrzání, měla by se provést vhodná předběžná opatření. Problém je ale v tom, že není specifikováno jaká, kdy a na jak dlouho. Dále by se zdivo nemělo provádět ze zmrzlých materiálů nebo na zmrzlý podklad.

Jelikož jsou zimní opatření dle Eurokódu 6 velmi stručná, doporučuji dodržovat zimní opatření dle dnes již neplatné ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí (9).

Všeobecné podmínky:

- Zděním za nízkých teplot se rozumí zdění v prostředí s průměrnou denní teplotou nižší než $+5^{\circ}\text{C}$ nebo při poklesu teploty pod 0°C . (Průměrná denní teplota se vypočte jako aritmetický průměr nejvyšší a nejnižší teploty za 24 hodin, teploměr by měl být umístěn u zděné konstrukce a chráněn proti přímým účinkům povětrnosti).
- Při zdění za nízkých teplot se sledují teploty prostředí, malty, zdících prvků a povrchu uloženého zdiva.
- Teplota malty těsně před jejím použitím ke zdění nesmí klesnout pod $+15^{\circ}\text{C}$.
- Při teplotě trvale pod 0°C se musí používat malta značky o jeden stupeň vyšší, než je stanoveno v projektu.
- Zdící prvky je nutno chránit proti dešti a sněhu, není dovoleno zdít ze zmrzlých nebo přechlazených zdících prvků.
- Povrch podkladu, na který se zdí, musí mít teplotu nejméně $+10^{\circ}\text{C}$.
- Je třeba zdít bez přerušení, maltu nanášet v malých záběrech a zdící prvky ukládat bez předchozího vlhčení.
- Při přerušení zdění nebo ukončení prací musí být čerstvě uložené zdivo chráněno proti mrazu.

- Zdivo nesmí být vystaveno mrazu, pokud krychelná pevnost malty nedosáhla nejméně 50 % krychelné pevnosti odpovídající značce malty

Podmínky týkající se výroby:

- klesne-li teplota pod 0 °C, má se záměsová voda ohřívat
- klesne-li teplota pod -5 °C, doporučuje se ohřívat i kamenivo a prodloužit míchací dobu na dvojnásobek

3.1.2 Zimní opatření betonáž

Řeší ČSN EN 206 Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (10), kdy teplota čerstvého betonu dodaného na stavbu nesmí být nižší než +5°C. Dále použití cementů s vysokou počáteční pevností, použití vyšší pevnostní třídy betonu, použití plastifikátoru urychlující tvrdnutí.

ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí (11) řeší:

- V bedněni nesmí být led a sníh, v době betonáže musí být teplota povrchu pracovní spáry vyšší než 0 °C.
- Betonování na zmrzlý povrch není dovoleno, pokud nenásledují speciální pracovní postupy.
- Dokud nemá beton dostatečnou pevnost, aby odolával účinkům mrazu, musí mít konstrukce, do které je ukládán, teplotu, která nezpůsobí zmrazování betonu.
- Pokud je okolní teplota nízká nebo předpověď uvádí, že teplota vnějšího prostředí bude nízká v době ukládání betonu nebo v období ošetřování, musí se připravit předběžná opatření na ochranu betonu proti poškození mrazem.
- V raném stáří se beton musí ošetřovat a chránit před zmrznutím, teplota povrchu betonu nesmí klesnout pod 0 °C, dokud pevnost v tlaku povrchu betonu nedosáhne minimálně 5 MPa.

Z výše uvedeného vyplývá nutnost izolování konstrukcí po uložení do bedněni, případně jejich zaplachtování a nahřívání přenosným topidlem. Rovněž by měl být standardem ohřev záměsové vody a užití speciální plastifikační urychlující přísady v betonárce. Při teplotách pod -10 °C se doporučuje betonáž přerušit.

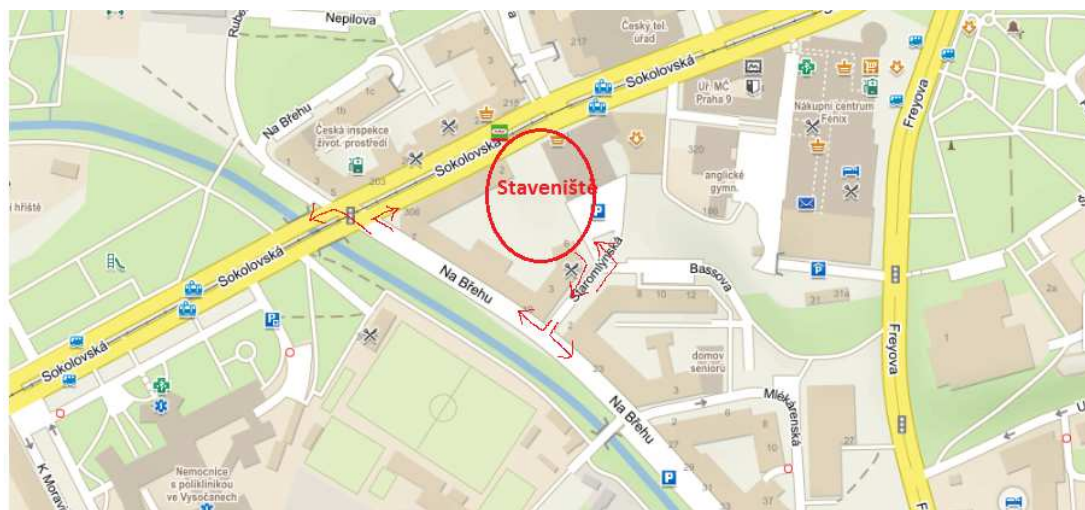
3.2 Rozbor dopravních procesů

V této kapitole je řešena doprava na staveniště i v rámci staveniště. Podrobněji je pak způsob dopravy materiálů rozebrán v kapitole Zařízení staveniště.

3.2.1 Na staveniště

Doprava na staveniště je uvažována jako automobilová po místních komunikacích. V okolí stavby se nachází tramvajová trať. Je třeba dbát maximální podjezdové výšky pod trolejovým vedením 4,0m. Z čela staveniště se nachází frekventovaná komunikace s oddělenými jízdními pruhy tramvajovou tratí. Vjezd na staveniště se nachází z boční ulice Staromlýnská. Přístup na staveniště je velice těsným a obtížným místem pro dopravní prostředky větších rozměrů.

Obrázek 17: Dopravní situace v okolí staveniště



Zdroj: Vlastní

3.2.2 V rámci staveniště

Hlavní zásobování stavby je řešeno vjezdem přes ulici Na Břehu a Staromlýnskou, průjezdem staveniště po zpevněné staveništní komunikaci a výjezdem přes stejné ulice.

Uvnitř staveniště bude stavební materiál transportován za pomoci věžových jeřábů, stavebních výtahů, vysokozdvíhových vozíků a čerpadel. Podrobněji řešeno v rámci kapitoly 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 Operativní (podrobný) časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů

4.4 Komplexní časoprostorový graf ve struktuře etapových procesů

4.5 Grafy

4.5.1 Nasazení pracovníků

4.5.2 Čerpání financí

4.5.3 Potřeby betonové směsi v čase

4.5.4 Potřeby cihelných výrobků

5 Zařízení staveniště

Zařízení staveniště je dimenzováno na maximální počet pracovníků při dokončovacích pracích dle výstupu z programu Contec. Potřeba lidských zdrojů v čase. Při daném typu výstavby vychází přibližně na 120 pracovníků.

Při návrhu velikosti sociálního a provozního zařízení staveniště byl použit online kalkulačtor dostupný na webu katedry technologie staveb.

5.1 Zásobování staveniště

V rámci zařízení staveniště je třeba řešit zásobování stavby. K tomuto účelu bude zřízena staveništní zpevněná komunikace včetně myčky nákladních automobilů. Jelikož není možné na staveništi zřídit obratiště ani průjezdní komunikace pro nákladní automobily, budou nákladní auta nucená nacouávat do vjezdu a opět stejným vjezdem vyjíždět ven.

Komunikace je navržena jako obousměrná s hlavním vjezdem z ulice Bassova a výjezdem do stejné ulice.

5.2 Sociální ZS

Vzhledem k omezenému prostoru staveniště nebude zřizována ubytovna na staveništi. Ubytování stavebních dělníků bude řešeno individuálně. Z důvodu dostupnosti několika jídelen v okolí, nebude jídelna na staveništi též zřizována.

5.2.1 Dimenzování sociálního ZS

Tabulka 20: Vstupní parametry dimenzování ZS

Vstupní parametry	
Počet pracovníků (muži) stavební části:	81
Počet pracovníků (muži) technologické části	35
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: Vlastní

Tabulka 21: Spotřeba vody

Potřeba vody pro jednotlivé činnosti (na 1 pracovníka)	litrů
Ubytování dočasné bez kanalizace:	30
Ubytování dočasné s kanalizací:	60
Pracovníci na staveništi bez sprchování:	35
Výdejna jídel:	10
Příprava a výdejna jídel:	35
Sprchy:	45

Zdroj: Online kalkulátor

Tabulka 22: 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 23: 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 kalkulačka

Potřeba záchodových sedadel pro 4 ženy: 1 ks

Potřeba záchodových sedadel pro 116 mužů: 5 ks

Potřeba záchodových mušlí pro 116 mužů: 5 ks

Šatny

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

Plocha šatny muži = $k_{\text{sat}} * N = 1,75 * 116 = 203 \text{ m}^2$

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

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

$$\text{Umyvadla muži} = (116/15) = 8 \text{ ks}$$

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

Sprchy

Na dvacet pracovníků připadne jedna sprcha

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

$$\text{Sprchy muži} = (116/20) = 6 \text{ ks}$$

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

Tabulka 24: Rekapitulace sociálního ZS

Rekapitulace sociálních a hygienických objektů ZS	
Počet záchodových sedadel pro ženy	1 ks
Počet záchodových sedadel pro muže	5 ks
Počet záchodových mušlí	5 ks
Plocha šaten muži	203 m ²
Plocha šaten ženy	7 m ²
Počet umyvadel muži	8 ks
Počet umyvadel ženy	1 ks
Počet sprch muži	6 ks
Počet sprch ženy	1 ks
Spotřeba pitné vody	18 m ³ /den

Zdroj: Vlastní

5.2.2 Návrh sociálního ZS

Na základě výše vypočtených dimenzí navrhuji následující stavební kontejnery rozdělených na dvě části buňkoviště 1 a 2. Rozmístění na staveništi je patrné z příložené výkresové dokumentace.

Mimo navržených záchodových sedadel budou na stavbě k dispozici 4 ks mobilních WC z důvodu velké docházkové vzdálenosti k buňkovišti. WC budou umístěna u vstupu do objektu a vždy v posledním podlaží při provádění hrubé stavby.

Obrázek 18: Mobilní WC



Zdroj: www.toitoi.cz

Muži

Šatnový kontejner 12,9 m² = 15 ks

Kontejner sanitár WC (4x WC, 5x pisoár, 2x umyvadlo) = 1 ks

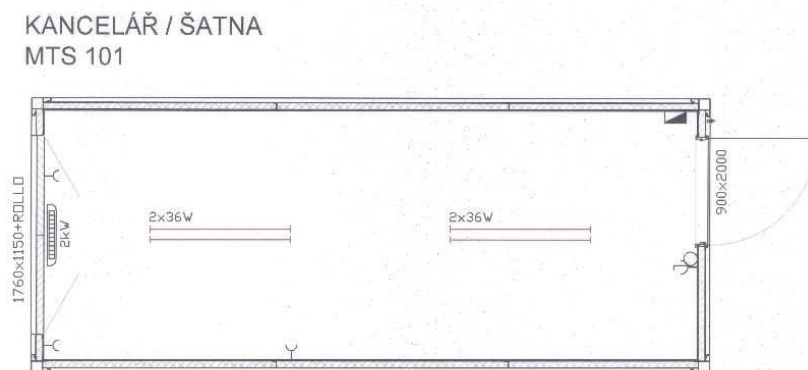
Kontejner sanitár sprchy (6x sprcha, 4x umyvadlo) = 1 ks

Ženy

Šatnový kontejner 12,9 m² = 1 ks

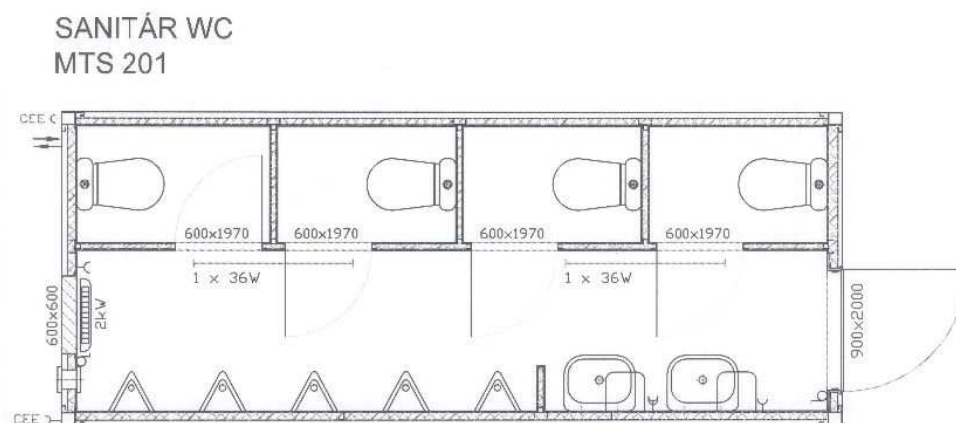
Kontejner sanitár combi (2x sprcha, 3x WC, 3x umyvadlo) = 1 ks

Obrázek 19: Šatnový kontejner 12,9m²



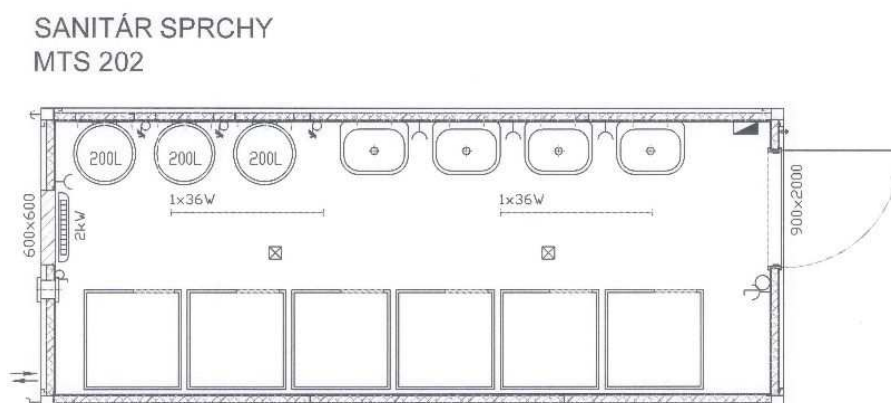
Zdroj: Půjčovna mechanizace

Obrázek 20: Kontejner sanitár WC



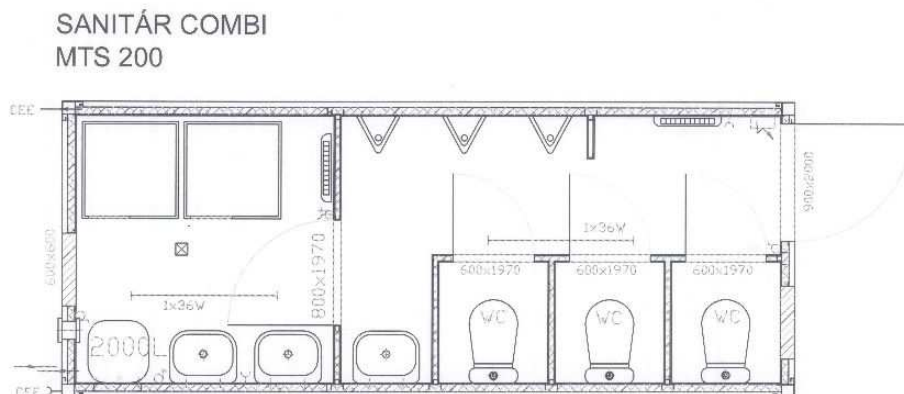
Zdroj: Půjčovna mechanizace

Obrázek 21: Kontejner sanitár sprchy



Zdroj: Půjčovna mechanizace

Obrázek 22: Kontejner combi



Zdroj: Půjčovna mechanizace

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 25: Denní spotřeba vody

činnost	Denní objem	Litrů	Celkem
Zprac. a ošetření beton.	30 m ³	180	4860 l
Výroba malty	2,6 m ³	150	390 l
Zdění z tvárnic	8 m ³	250	2000 l
Zdění příček	5 m ³	18	90 l
Omítání	4 m ³	22	88 l
Mytí vozidel	20 ks	1000	20 000 l

Zdroj: Online kalkulátor

Tabulka 26: Počet osob subdodavatele

Dodavatelé technologií	množství
Počet osob subdodavatele 1	22
Počet osob subdodavatele 2	22

Počet osob subdodavatele 3	22
Počet osob subdodavatele 4	22

Zdroj: Online kalkulátor

Tabulka 27: 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

$$Q_n = \Sigma(P_{ni} * k_{ni}) / (t * 3600) = 2,38 \text{ l/s} = 8,57 \text{ m}^3/\text{h}$$

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

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

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

$$t = \text{doba odběru vody (1 směnný provoz 8 – 10 hod, 2 směnný 16 hod)}$$

Množství vody pro požární účely

$$Q = V \times N = 10 \times 1,1 = 11 \text{ l/s}$$

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

$$V = \text{Potřeba požární vody}$$

N = Součinitel

Tabulka 28: 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 29: 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

Přípojka požární vody nebude zřizována. V ulici Sokolovská přímo před stavbou se nacházejí hydranty pro použití HZS. Potrubí bude dimenzováno na technologickou potřebu vody.

Dimenzování potrubí

Tabulka 30: Návrh průměru potrubí v závislosti na průtoku

Vypočtené Q [l/s]	0.25	0.35	0.65	1.1	1.6	2.7	4.9	7	11.5	18
J _s [“]	1/2	3/4	1	1	1	2	1	3	4	5
J _s [mm]	15	20	25	32	40	50	63	80	100	125

Zdroj: Online kalkulátor

Navrhuji přípojku z materiálu HD-PE světlosti 50 mm

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)

P₁ = součet štítkových výkonů elektromotorů (kVA) = 540

P₂ = součet výkonů venkovního osvětlení (kVA) = 2,1

P₃ = součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kVA) = 6

cos μ = průměrný účinník elektrospotřebičů (0,6)

Tabulka 31: Osvětlení pracoviště

Druh prací	Měrný výkon na 1m ² podlahy [W]	Potřeba	Celkem [W]
Zemní práce mechanizované	0,8	100 m ²	80
Betonářské práce	0,8	600 m ²	480
Zednické práce	0,8	500 m ²	400
Montáž a svařování	2,4	100 m ²	240
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 32: Příkon stavební mechanizace

Stroj, mechanismus	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkem [kW]
Jeřáby těžké	80	2	160
Osobo nákladní výtah nosnost 2000 kg,	40	2	80
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	28	2	56
Svářecí transformátor	20	2	40
Pily okružní s průměrem listu 500 mm	3,4	5	17

Zdroj: Online kalkulátor

Na základě výpočtu navrhuji trafostanici o výkonu 1000 kVA od výrobce Betonbau.. Staveništní rozvod elektrické energie bude dále pokračovat okolo stavby a každý objekt bude napojen rozvaděčem s nožovými pojistkami. Rozvod uvnitř objektu bude zajištěn mobilním staveništním rozvaděčem s dostupným napětím 230 a 400 V.

Obrázek 23: Trafostanice



Zdroj: půjčovna mechanizace

Obrázek 24: Podružný rozvaděč 230 V, 400 V



Zdroj: půjčovna mechanizace

5.3.3 Kanceláře

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

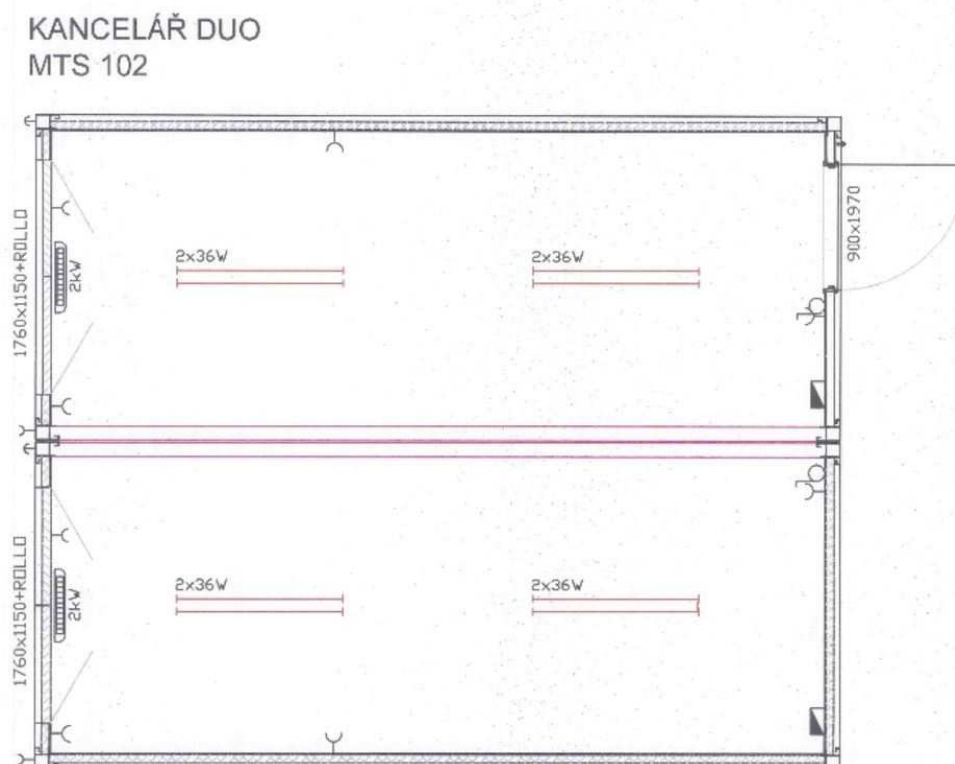
Tabulka 33: Plocha kanceláří

Popis	Počet zam.	[m ²]	Poznámka
Velká výstavba	> 1000	13-19	na každých 100 zam.
Střední	> 100 a < 1000	19-25	na každých 100 zam.
Malá výstavba	> 100	20 - 24	Individuální podmínky

Zdroj: Online kalkulátor

Kanceláře jsou navrženy, tak že pro každý objekt bude mít stavbyvedoucí a dva až tři místí kancelář složenou ze dvou kontejnerů duo. Celkem tedy 2 kontejnery duo.

Obrázek 25: Kontejner DUO – kancelář



Zdroj: půjčovna mechanizace

Kanceláře dodavatelů technologií

Jsou podobně jako prostory správy staveništního provozu umístovány ve společných objektech se sociálními objekty.

Lze předpokládat 10 podzhotovitelů. Pro každého podzhotovitele bude zřízen jeden kontejner kancelář šatna tj.10 ks kontejnerů

Tabulka 34: Dimenzování kanceláří dle osob podzhotovitele

Počet osob	Kat. [m ²]
11 - 20	16
21 - 35	24
36 - 50	32
51 - 75	40

Zdroj: Online kalkulátor

5.3.4 Vstupní systém a oplocení

Staveniště je navrženo jako neprůjezdné (průchozí). Na vstupu/výstupu tj. z ulice Bassova je navržen turniket na čipové karty.

Obrázek 26: Vstupní systém



Zdroj: vstupní systém Convision

Technická data mobilní oplocení:

rám: horizontální U profil 60 x 40 x 60 mm, síla stěny 2 mm

výplň rámu: kovový trapezový plech

průměr trubky: 42 mm vertikálně

rozměr pole: 2 160 x 2 070 mm

hmotnost: 38,5 kg

Obrázek 27: Mobilní oplocení



Zdroj: Toitoi

5.3.5 Potřeba skladovacích ploch

Okolí staveniště se potýká s nedostatkem skladovacích ploch. Bude nutná dobrá koordinace dodávek materiálu a jejich užití na stavbě. V průběhu výstavby lze jako skladiště využít v atriu objektu strop nad 1.PP, tyto plochy budou primárně sloužit pro skladování bednění a výztuže. Rovněž lze ke skladování užít spodní části objektu sklepy a garáže. Jako sklad chráněný před povětrností lze pak využít i komerční prostory objektu B směrem k ulici Sokolovská.

5.3.6 Rekapitulace buňkoviště a zařízení staveniště.

Jelikož bude buňkoviště rozděleno do tří částí, je pro přehlednost níže v tabulce uvedeno rozdělení jednotlivých stavebních kontejnerů.

Tabulka 35: Rozdělení zařízení staveniště

Buňkoviště 1a	
Kontejner sanitár combi muži	2 ks
Kontejner sanitár combi ženy	1 ks
Kontejner šatna ženy	1 ks
Kontejner šatna duo	1 ks
Kontejner kancelář	1 ks
Kontejner kancelář DUO	1 ks
Celkem	7 ks

Buňkoviště 1b	
Kontejner sanitár combi muži	2 ks
Kontejner sanitár combi ženy	1 ks
Kontejner kancelář	2 ks
Kontejner kancelář DUO	2 ks
Celkem	7 ks
Buňkoviště 2	
Kontejner šatna	9 ks
Celkem	9 ks
Buňkoviště 3	
Kontejner šatna	6 ks
Celkem	6 ks
Ostatní objekty ZS	
Mobilní WC	4 ks
Halogenové svítidlo	8 ks
Mobilní trafostanice	1 ks
Oplocení	220 m
Vrata v oplocení	2 ks
Buňka ostrahy s turniketem	1 ks

Zdroj: vlastní

5.4 Výkresy zařízení staveniště

Součástí této diplomové práce jsou následující výkresy přiložené samostatně v deskách:

- výkres č. 1 – Zařízení staveniště – zemní práce
- výkres č. 2 – Zařízení staveniště – hrubá stavba
- výkres č. 3 – Zařízení staveniště – dokončovací práce

- výkres č. 4 – Zařízení staveniště – závěr výstavby

5.5 Situace širších dopravních vztahů

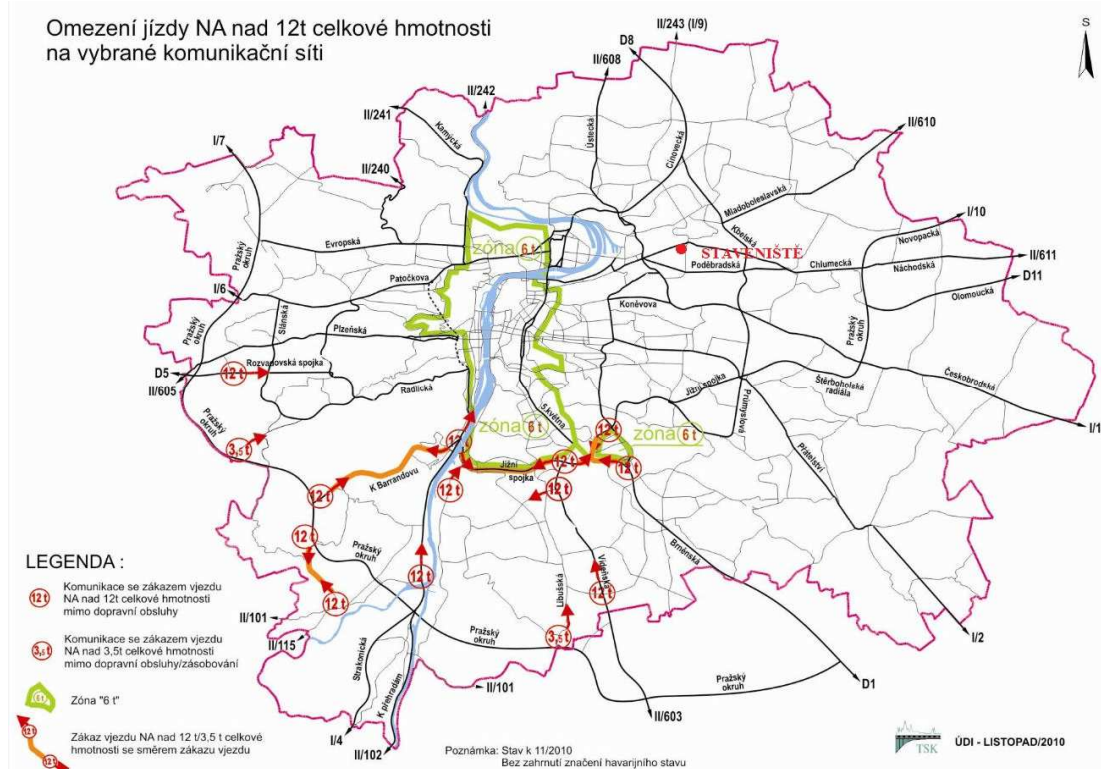
Stavba se nachází uprostřed proluky velkoměsta, je proto nezbytné posoudit dopravní vzdálenosti, aby zásobování bylo plynulé bez výpadků a přerušení.

5.5.1 Trasa dovozu betonové směsi a malty

V okruhu stavby do 10 km se nachází šest betonáren. Tudíž lze v případě odstávky jedné variabilně nahradit jinou. Vytipovány byly tři nejbližší, z čehož betonárky na Rohanském ostrově a Malešicích lze doporučit.

Betonárna v městské části Holešovice se jeví jako nevhodná z důvodu častých dopravních kolapsů v pracovní špičce. Je tedy vhodné stavbu zásobovat z východní části Prahy.

Obrázek 28: Omezení vjezdu nad 12t Praha



Zdroj: TSK Praha

Betonárna TBG Metrostav - Rohanský ostrov

- Vzdálenost 3,7 km
- Doba jízdy 9 minut

Obrázek 29: Trasa betonárka TBG

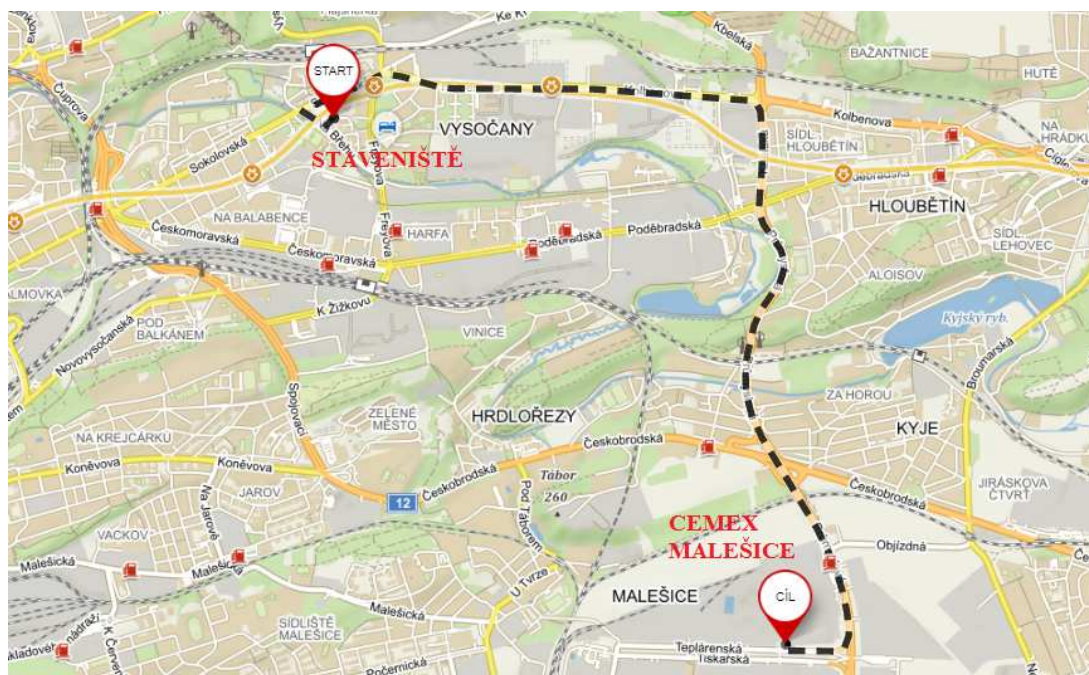


Zdroj: mapy.cz

Betonárna Cemex - Malešice

- Vzdálenost 5,5 km
- Doba jízdy 13 minut

Obrázek 30: Trasa betonárka Cemex



Zdroj: mapy.cz

Skanska Transportbeton – Holešovice

- Vzdálenost 4,6 km
- Doba jízdy 11 minut

Obrázek 31: Trasa betonárka Skanska



Zdroj: mapy.cz

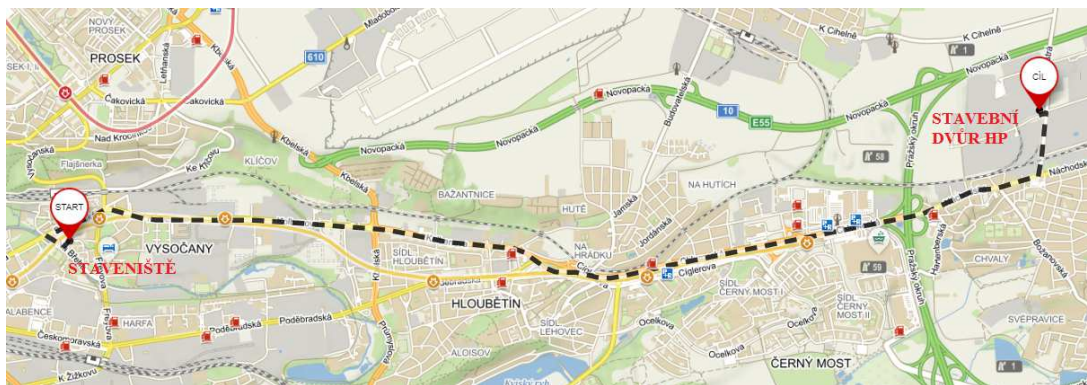
5.5.2 Trasa dovozu výztuže, bednění a ostatních materiálů

Stavební dvůr Metrostav Horní Počernice

Je zde k dispozici armozávod, tesárna, půjčovna bednění a stavebniny.

- Vzdálenost 8,5 km
- Doba jízdy 13 minut

Obrázek 32: Trasa stavební dvůr Horní Počernice



Zdroj: mapy.cz

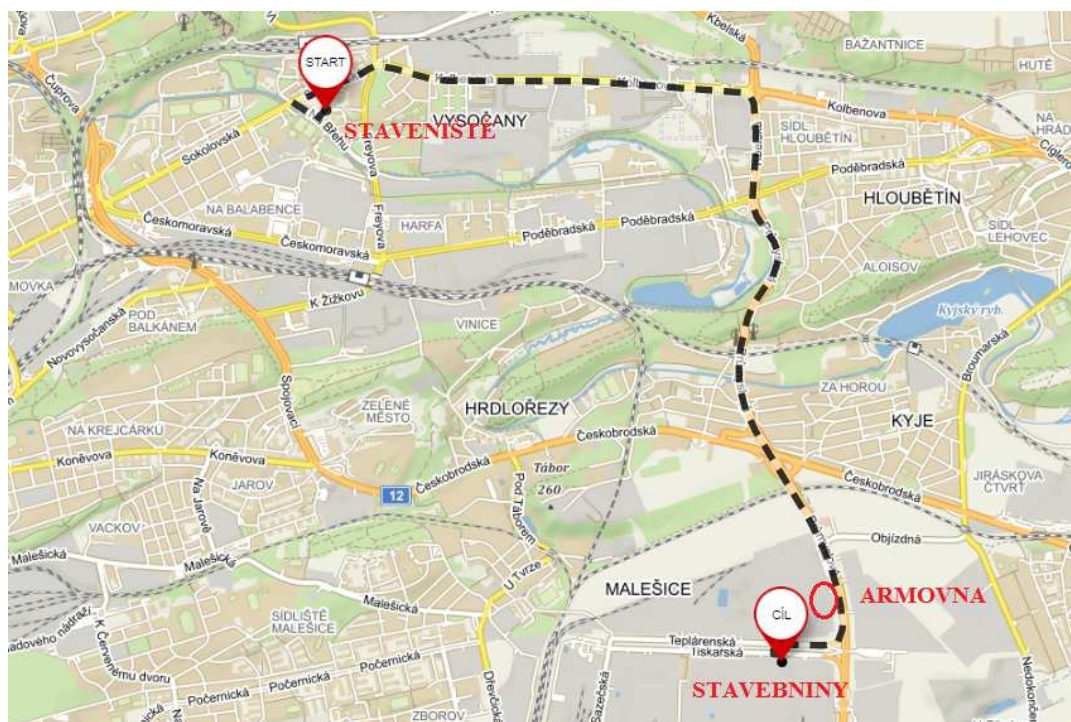
Armozávod FERI, stavebniny DEK - Malešice

- Vzdálenost 6,3 km
- Doba jízdy 9 minut

Stavebně technologický projekt Polyfunkční dům „Bassova“

Bc. David Podhrázký

Obrázek 33: Trasa armozávod a stavebniny



Zdroj: mapy.cz

Půjčovna bednění a lešení PERI – Jesenice

- Vzdálenost 25km
- Doba jízdy 26minut

Obrázek 34: Trasa Půjčovna bednění a lešení Peri



Zdroj: mapy.cz

6 Technologické postupy

6.1 Kontaktní zateplovací systém

6.1.1 Identifikační údaje stavby

Technologický postup řeší provedení zateplovacího obvodového pláště na stavbě Bytový dům „Bassova“. Konstrukční systém je železobetonový stěnový s cihelnými vyzdívkami.

6.1.2 Předmět řešení

Provedení vnějšího tepelně izolačního kompozitního kotvícího systému ETICS. Systém WEBER TERRANOVA na bázi desek z minerální vlny ISOVER TF PROFI se silikonsilikátovou omítkou Weber pas extraclean, zrnitost 2 mm se samočisticím efektem.

6.1.3 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Pro systém ETICS bude zapotřebí těchto materiálů. Lepící materiál, penetrační nátěr, desky tepelné izolace, sklotextilní síťovina, hmoždinky, profily, a fasádní barva. Doprava bude zajištěna kamionem Scania s návěsem nebo podobným. Přesun po staveništi bude probíhat stavebním výtahem, vrátkem nebo ručně.

Pro skladování na staveništi dodržovat následující:

Výrobky se přepravují a skladují v původních obalech. Při skladování musí být dodržena lhůta expirace. Lepící hmoty, penetrační nátěry, fasádní barvy skladujeme v původních obalech v suchém prostředí, na dřevěném roštu, chráníme před mrazem a přímým slunečním zářením. Desky tepelné izolace skladujeme v suchém prostředí, uložené naplocho a chráníme před mechanickým poškozením a působením organických rozpouštědel a UV zářením. Sklotextilní síťovinu skladujeme v rolích svisle postavené, v suchém prostředí a chráníme před tlakovým namáháním způsobující trvalé deformace a UV zářením. Hmoždinky chráníme před mrazem a UV zářením. Profily musí být uloženy a skladovány podélně na rovné podložce a v suchu.

6.1.4 Stavební připravenost

V první fázi přejmeme pracoviště, k tomu dojde v předem stanoveném termínu. O převzetí staveniště sepiší obě strany zápis do stavebního deníku, který podepíší pověřeni zástupci obou stran. Tím přebírá veškerou odpovědnost za

staveniště zhotovitel. Teplota vzduchu i teplota povrchu při provádění zateplování se musí pohybovat od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$.

Před zahájením prací je potřebné věnovat mimořádnou pozornost kvalitě podkladu a úpravě klempířských prvků a detailů. Práce budou vykonávány z lešení. Lešení je potřebné odsadit (v souladu z BOZP) od budovy pro umožnění manipulace s tepelně izolačními fasádními deskami v úrovni podlážek. Je třeba vzít také v úvahu vlastní tloušťku tepelně izolačního systému. Plochu fasády je nutno překontrolovat. Podklad musí být vždy suchý, dostatečně vyzrálý, pevný, zbavený nečistot a volně oddělitelných částic, zbavený zbytků odbedňovacích a odformovacích prostředků, výkvětů, puchýřů a odlupujících se míst, biotického napadení a aktivních trhlin v ploše. Statické trhliny na fasádě lze překrýt jen v případě, že již nejsou aktivní. Podklad nesmí být povrchově upraven minerálními a organickými omítkami, nebo nátěrovými hmotami (nátěry, nástřiky). Podklad nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost ani nesmí být trvale zvlhčován. Zvýšená vlhkost podkladu musí být před provedením tepelně izolačního systému snížena vhodnými sanačními opatřeními tak, aby se příčina výskytu zvýšené vlhkosti odstranila nebo dostatečně omezila. Okna i dveře musí být osazeny ještě před zahájením tepelně izolačních prací! Při výrobě nových klempířských prvků je nutno počítat s tím, že konečná rovina fasády bude předsazená před původní o tloušťku ETICS. Z tohoto důvodu je potřeba počítat šířku klempířských výrobků (parapetní plechy, oplechování atiky a říms) včetně zateplovacího systému ETICS. Odsadit od budovy střešní svody, hromosvody, větráky, zábradlí a ostatní konstrukce na povrchu fasády. Před zahájením montáže tepelně izolačního systému by měly být též v dostatečném předstihu dokončeny veškeré mokré procesy v interiéru objektu (vnitřní omítky, potěry apod.).

6.1.5 Podmínky pro práci

Klimatické podmínky pro provádění technologických operací nesmí být nižší než $+5^{\circ}\text{C}$ a vyšší než $+30^{\circ}\text{C}$. Stejně tak teplota podkladu a všech součástí ETICS nesmí klesnout pod $+5^{\circ}\text{C}$. Fasádu je potřeba chránit před deštěm, přímým slunečním zářením a silným větrem. Doporučuje se zakrýt lešení ochrannými sítěmi.

Montážní práce se musí přerušit:

- Při rychlost větru nad 11 m/s (síla větru 6 stupňů Bf) – práce ve výškách.

- 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.

6.1.6 Montážní postup

C1 - Založení obvodového pláště na soklový profil

Na připravený podklad připevníme do maltového lože z lepicí hmoty, soklový hliníkový profil speciální plastovou soklovou hmoždinkou, v počtu cca 3 ks/bm soklového profilu. Je třeba pečlivě dodržovat vodorovnou rovinu montáže.

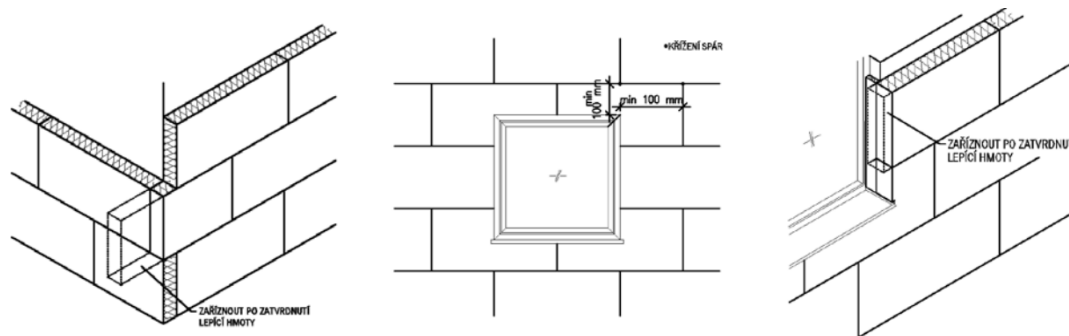
Na zadní stranu soklového hliníkového profilu se nanese lepicí hmota a do takto připraveného profilu ukládáme přímo fasádní desky EPS opatřené lepicí hmotou na patě a na zadní straně. Zásadou je, že izolační desky musí být těsně přitisknuty k přední hraně soklového profilu. (12)

C2 - Lepení tepelně izolačních desek

Po založení první řady obvodového pláště na soklový profil budeme pokračovat v lepení desek ve směru zdola nahoru, na vazbu, bez křížových spár. Při lepení dbáme, aby mezi jednotlivými deskami nevznikaly spáry, kterými by mohla být lepicí hmota vytlačena. Když se tak stane, musí být z těchto míst neprodleně odstraněna. Ve výjimečném případě je možné větší nepravidelnou spáru (mezi 2-4 mm) utěsnit PUR pěnou. Lepicí hmotu nanášíme rovnoměrně po celé rubové ploše desky hřebenovým hladítkem o velikosti zubů 8-10 mm. Lepicí hmota nesmí při jejím nanášení zůstat na bočních plochách desek tepelné izolace, ani na ně být při jejich osazování vytlačena. Použití zbytků desek je možné jen v případě, že jejich šířka je nejméně 150 mm. Takovéto zbytky desek se neosazují na nárožích, koutech, v ukončení na stěně nebo podhledu a v místech navazujících na ostění otvorů.

U výplní otvorů se desky tepelné izolace musí umísťovat tak, aby křížení jejich spár bylo nejméně 100 mm od rohů těchto otvorů. U otvorů osadíme desky s takovým přesahem, aby čelně překryly následně lepené přířezy desek tepelné izolace na ostění výplní otvorů. Desky tepelné izolace se při lepení osazují tak, aby spáry mezi nimi byly vzdáleny nejméně 100 mm od upravených neaktivních spár nebo trhlin v podkladu a od změn tloušťky konstrukce projevující se na povrchu podkladu nebo

změně materiálu podkladu. Desky tepelné izolace nesmí překrývat dilatační spáru. U kladení desek na nároží budovy, u okenních parapetů, na atiku apod. je potřeba dodržet předepsané konstrukční detaily. Uložení desek se kontroluje při provádění vodováhou a rovinnost v ploše měřítkou latí. Minerální fasádní desky se před nanesením lepicí hmoty desky tence přestěrkují lepicí hmotou v místě jejího následného nanášení. (12)



Obrázek 35: Správné kladení izolace

Technologická přestávka pro zatvrdnutí lepicí hmoty

1 až 2 dny.

C3 - Zásady pro kotvení hmoždinkami

Hmoždinky se smí osazovat nejdříve 24 hodin po provedení lepení desek na fasádu. ETICS s minerálními deskami s podélnými vlákny je nutné kotvit hmoždinkami vždy a s vrtáním se začne vždy až po propíchnutí desky vrtákem. Počet a druh závisí na jakosti podkladu a musí být stanovený statickým výpočtem na základě zkouškou zjištěné únosnosti hmoždinek.

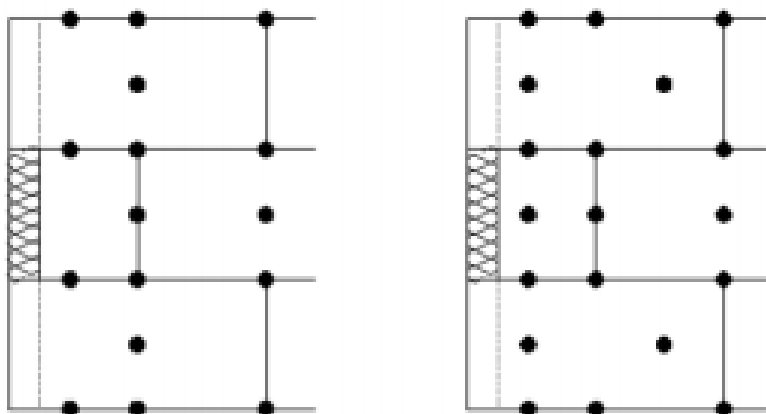
Hmoždinky musí být kotveny až do nosné konstrukce obvodového pláště. Vrt pro osazení hmoždinky musí být prováděn kolmo k podkladu. Průměr vrtáku musí odpovídat průměru požadovanému v dokumentaci ETICS (zpravidla 8 mm). Tloušťka stavebního dílu kotevního materiálu musí u zděné konstrukce být alespoň o 20 mm, u betonu alespoň o 30 mm větší, než kotevní hloubka, aby nedošlo k provrtání. Hloubka provedeného vrtu musí být o 10 mm delší, než je předepsaná kotevní délka použité hmoždinky. Nejmenší vzdálenost osazení hmoždinky od krajů stěny, podhledu, nebo dilatační spáry je 100 mm.

Hmoždinky smí být vystaveny působení UV záření maximálně po dobu 6 týdnů, tj. po dobu, po kterou nebudou hmoždinky kryty dalšími vrstvami systému. Talíř osazené hmoždinky nesmí narušovat rovinnost základní vrstvy. Pro osazování

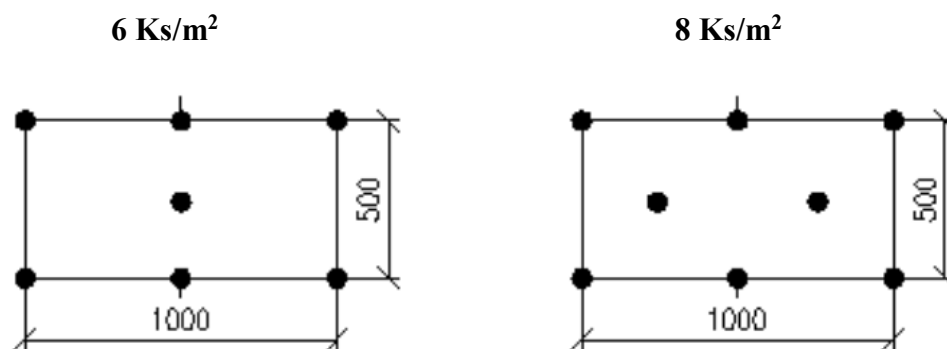
zatloukacích hmoždinek se doporučuje použít gumovou palici. Při zatloukání trnu hmoždinky postupovat tak, aby se trn nepoškodil.

Špatně osazená, deformovaná nebo jinak poškozená hmoždinka se musí nahradit poblíž novou hmoždinkou, špatně osazená hmoždinka se, pokud možno, odstraní a celý zbylý otvor v deskách tepelné izolace se vyplní tepelně izolačním materiálem. Případný zbylý otvor v základní vrstvě se vyplní stěrkovou hmotou. Nelze-li špatně osazenou nebo poškozenou hmoždinku odstranit, upraví se tak, aby nenarušovala rovinnost základní vrstvy a celistvost tepelně izolační vrstvy. Špatně osazenou hmoždinkou se rozumí například hmoždinka nepevně zakotvená nebo vyčnívající nad vnější líc vrstvy tepelně izolačního materiálu bez možnosti jejího osazení do požadované polohy.

Montáž hmoždinek lze provádět pouze při teplotách nad 0 °C. Hmoždinky se nesmí osazovat do zmrzlé konstrukce. Pro zamezení tepelných mostů opatříme hmoždinky víčkem z totožného materiálu. (12)



Obrázek 36: Tepelná izolace 1000 x 500 mm



Obrázek 37: Tepelná izolace 1000 x 500 mm, kotvy

Tolerance pro rovinnost podkladu

Nejvyšší přípustná hodnota při délce měřičské latě:	100 cm	250 cm	400 cm
Stěny a stropy	2 mm	3 mm	5 mm

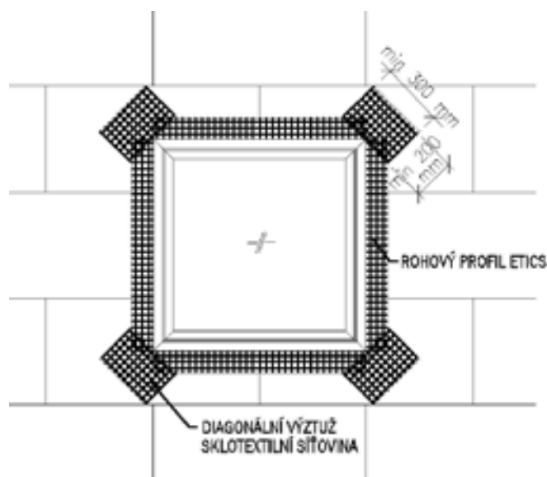
C4 - Provedení základní vrstvy se sklovláknitou síťovinou

Kvalitní provedení této vrstvy významně spolurozhoduje o životnosti systému. Před zahájením provádění základní vrstvy se zajistí ochrana před znečištěním přilehlých konstrukcí, prostupujících a osazení prvků včetně jejich upevnění a oplechování.

Před vlastním prováděním výztužné vrstvy je nutné na tepelně izolační desky připevnit všechny určené ukončovací, nárožní a dilatační profily a zesilující vyztužení (např. Rohový profil ETICS ALU (PVC) se síťovinou, Parapetní připojovací profil ETICS, Okapnička ETICS se síťovinou apod.).

Na polystyrénové fasádní desky se nanese v tloušťce 2-6 mm, optimálně 3-4 mm nerezovým ozubeným hladítkem s velikostí zubů 10 x 10 mm lepicí stěrka do které se vtlačí vertikálně shora dolů sklovláknitá síťovina, předem nastříhnutá z důvodu lehčí manipulace na pásy potřebné, resp. snadno zpracovatelné délky. Jednotlivé kusy sklovláknité síťoviny se překládají s přesahem min. 10 cm. Pomocí nerezového hladítka se sklovláknitá síťovina vtlačí do lepicí hmoty a pečlivě zahladí. Po zahlazení a stáhnutí přebytečné malty je tloušťka výztužné vrstvy silná cca 3-4 mm, min. však 2 mm. Na rozích použijeme rohovou lištu s integrovanou síťovinou. Sklovláknitá síťovina jako výztuž základní vrstvy musí být uložena bez záhybů a z obou stran musí být kryta stěrkovou vrstvou nejméně 1 mm, v místech přesahů

síťoviny nejméně 0,5 mm. Stěrkování s armováním se provádí vždy shora dolů. V rozích otvorů se před celoplošným armováním ukládá navíc sklovláknitá síťovina, velikosti průřezů 50 x 25 cm. (12)



Obrázek 38: Detail vyztužení perlinkou u otvoru

Zrnitost navržené povrchové úpravy (omítky)	Mezní odchylka rovinnosti (délka průměrné latě 1 m)
$\leq 1,5$ mm	max. 2,0 mm
2,0 mm	max. 2,5 mm
$\geq 3,0$ mm	max. 3,5 mm

Tabulka 36: Požadavky pro rovinnost základní vrstvy před prováděním konečné povrchové úpravy

Technologická přestávka pro vyzrání základní vrstvy

Základní vrstva musí zrát minimálně 7 dní. (12)

Přebroušení povrchu

Před vlastním nanášením základního nátěru se malé nerovnosti jemně přebrousí skelným papírem.

Při provádění minerální omítky není nutné penetraci univerzálním základem provádět. Tato úleva neplatí, pokud je přestávka mezi základní vrstvou a minerální omítkou delší než 30 dní anebo v případě znečištění základní vrstvy. (12)

Technologická přestávka pro vyžrání základního nátěru

Minimálně 24 hodin. (12)

C5 - Nanesení tenkovrstvé probarvené omítky

Před nanesením omítek se provede kontrola barevných odstínů, zrnitostí a šarží. Nanášení tenkovrstvé omítky se provádí po důkladném zaschnutí základního nátěru. Obsah nádoby s omítkou se dokonale promíchá pomaluběžným mísidlem. Omítka se nanáší ručně nerezovým hladítkem v tloušťce zrna směrem shora dolů a ihned po natažení, resp. po krátkém zavadnutí, se strukturuje přímočarým nebo kruhovým pohybem. Pohledově ucelené plochy je nutné provádět v jednom pracovním záběru (mokrě do mokrého). Přerušení práce se připouští na hranici stejnobarevné plochy, na nároží a na jiných vodorovných a svislých hranách. Tenkovrstvé probarvené omítky jsou dodávány v kbelících, jsou již určeny k přímému zpracování a není nutno do nich cokoli přidávat.

6.1.7 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

Všechny pomůcky budou skladovány v uzamčeném kontejneru v areálu staveniště.

- ruční elektrické mísidlo Festo RW1000 1 ks
- rohová lžíce vnější 2 ks
- špachtle 10 cm 4 ks
- pilka (nůž) na polystyren 4 ks
- hoblík na polystyren 4 ks
- náhradní brusný papír 4 ks
- rohová lžíce vnitřní 2 ks
- srovnávací trapézová lať 2 ks
- malé hladítko 4 ks
- švýcarské hladítko 4 ks
- zednická lžíce 4 ks
- srovnávací lať 2 ks
- příklepová vrtačka 2 ks
- vrtáky průměr 8 mm 5 ks
- ozubené hladítko 4 ks
- hladítko z umělé hmoty 10 ks

6.1.8 Struktura pracovní čety

Osazování prefabrikátu provádí jedna četa proškolených pracovníků seznámených s tímto technologickým postupem.

- 1x vedoucí procesu – není požadována kvalifikace, řídí montážní pracovníky a přiděluje práci, kontroluje kvalitu provedení
- 5x odborný pracovník – provádí detaily systému ETICS
- 4x pomocný pracovník – pomoc odborným pracovníkům s prací na větších plochách

6.1.8.1 OOPP pracovníků

Reflexní vesta, pracovní helma, pracovní rukavice, ochranné brýle, pracovní obuv.

6.1.9 BOZP, PO A OŽP

6.1.9.1 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Nutné 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) Zhotovitel vymezí pracoviště pro výkon jednotlivých prací a činností. Za uspořádání pracoviště, odpovídá zhotovitel, kterému bylo toto pracoviště předáno a který je převzal. V zápise o předání a převzetí se uvedou všechny známé skutečnosti, které jsou významné z hlediska zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví fyzických osob zdržujících se na pracovišti. Za dodržování předpisů bezpečnosti a ochrany zdraví, údržbu a revize pracovních pomůcek a strojů zodpovídá provádějící. Před započítím prací musí být připraveny všechny pracovní a ochranné pomůcky pro zateplování. Dále je nutno dodržovat pořádek na skládce materiálu a jejím okolí, dodržovat předpisy bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, zabezpečovat kontrolu pracovních lešení a stavebních výtahů. Při práci s elektrickými přístroji je třeba dodržet zásady bezpečnosti práce a ochrany zdraví. Pracovní čety musí být zaškoleny odborným pracovníkem BOZP.

6.1.9.2 Požární ochrana

Při provádění prací je nutně dále dodržovat předpisy požární ochrany (pohonné hmoty a ostatní hořlaviny používané při stavební činnosti), zejména pak:

- zákon č. 133/1985 Sb. o požární ochraně, v platném znění

- vyhláška MV č. 246/2001 Sb. o stanovení podmínek požární bezpečnosti

6.1.9.3 Ochrana životního prostředí

Zákonem č. 185/2001 Sb. a vyhláškou č. 381/2001 Sb. je daná povinnost umístit na stavenišťe kontejnery na odpad, který v průběhu procesu výstavby vznikne. A nesmí být v průběhu výstavby negativně ovlivněno životní prostředí. Veškerý odpad bude odvážen a likvidován firmou Odpady-Janeček s.r.o. Dále je nutné dbát na čistotu komunikace a na automobily odjíždějící ze stavby. Přípustná pracovní doba je od 7:00 do 17:00, v případě potřeby do 21:00.

Zatřídění odpadu bude provedeno v souladu s vyhláškou č. 381/2001 Sb. Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví katalog odpadů a seznam nebezpečných odpadů.

Při stavební činnosti lze předpokládat vznik následujících odpadů:

Tabulka 37: Předpokládané odpady ze stavební činnosti

Katalogové číslo	Druh odpadu
170101	Beton
170203	Plasty
170204	Papír
170405	Železo a ocel
170603	Jiné izolační materiály
170904	Směsné stavební a demoliční odpady

Zdroj: Vyhláška ministerstva ŽP 381/2001 Sb.

6.1.10 Legislativa

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

6.1.11 Jakost a kvalita

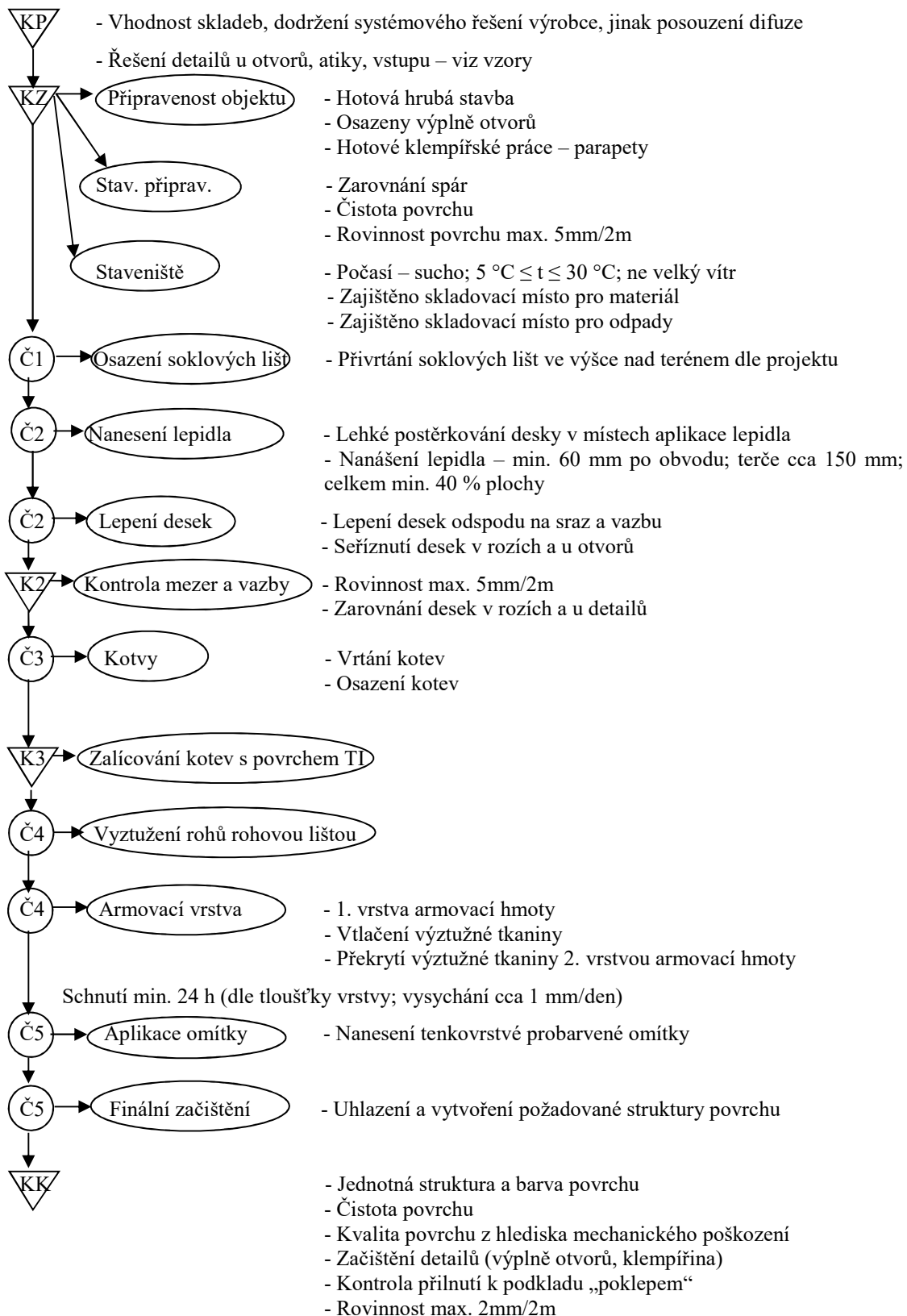
Systém kontroly provádění se dokumentuje a obsahuje zejména vstupní, mezioperační výstupní kontrolu.

Tabulka 38: Seznam kontrol jakosti

Technologická operace	Provádění kontroly	Předmět kontroly
Příprava podkladu	Po technologické operaci	Splnění požadavků stavební dokumentace, především dostatečná únosnost, rovinnost, dokonalé umytí
Lepení desek tepelné izolace	Před technolog. operací V průběhu tech. operace	Přítomnost určeného příslušenství včetně přítomnosti určeného oplechování Plocha a rozmístění lepící hmoty, dodržování správné konzistence lep. hm., tloušťka desek tepelné izolace, velikost spár mezi deskami a jejich případná úprava, vazba desek v ploše, na nároží a v oblasti výplní otvorů, provedení v oblasti ostění výplní otvorů,

	Po technologické operaci	dodržení původních dilatačních spár, přítomnost určeného příslušenství, rovinnost vrstvy tepelné izolace, celistvost vrstvy tepelné izolace
Kotvení hmoždinkami	Před technolog. operací V průběhu tech. operace Po technologické operaci	Druh vrtáku, druh hmoždinek Způsob vrtání a osazování, počet hmoždinek, rozmístění hmoždinek, osazení hmoždinek, pevnost uchycení hmoždinek
Provádění základní vrstvy	Před technolog. operací V průběhu tech. operace Po technologické operaci	Čistota a vlhkost desek tepelné izolace, přítomnost diagonálního zesilujícího vyztužení, přítomnost určeného příslušenství včetně oplechování, přítomnost určeného zesilujícího vyztužení pro zvýšení odolnosti proti mechanickému poškození Přesahy pásů sklovláknité síťoviny, uložení sklovláknité síťoviny bez záhybů, dodržování správné konzistence lepící hmoty, dodržování technologických přestávek, rovinnost, Krytí sklovláknité síťoviny stěrkovou hmotou, celková tloušťka základní vrstvy

6.1.12 Postupový diagram – kontaktní zateplovací systém



6.2 Osazování prefabrikovaného schodišťového ramene

6.2.1 Identifikační údaje stavby

Technologický postup řeší osazování prefabrikovaných schodišťových ramen na stavbě Bytový dům „Bassova“. Konstrukční systém je železobetonový stěnový s cihelnými vyzdívkami a prefabrikovanými schodišťovými rameny.

6.2.2 Předmět řešení

Osazování prefabrikovaných schodišťových ramen v každém patře po dokončení železobetonového stropu a železobetonových mezipodest. Poté bude schodiště používáno pro potřeby stavby. Jako komunikační prostor a přístup do vyšších pater.

6.2.3 Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálu

Z důvodu malých skladovacích kapacit bude každý pár schodišťových ramen dopraven nákladním automobilem na staveniště a přímo z nákladního automobilu stacionárním jeřábem usazován na určené místo.

Pro skladování na deponii dodržovat následující:

Veškeré skladovací plochy pro prefabrikáty na skládkách musí být zpevněné, rovné, odvodněné a přiměřeně veliké. Jejich únosnost musí být taková, aby nedocházelo k zatlačování podkladů do podloží a tím ke kroucení prefabrikátů. Musí umožňovat bezpečnou manipulaci s prefabrikáty při vyvážce i expedici. Průběžně se musí zbavovat nečistot a překážek a v zimě sněhu a ledu pro všestranné zajištění bezpečného provozu. Prefabrikáty se ukládají na podklady a proklady (při ukládání na sebe). Podklady a proklady jsou ze dřeva bez deformací a větších vad, aby na styku s prefabrikáty nedocházelo k poškozování povrchu a hran betonu. Rozměry podkladů a prokladů jsou voleny s ohledem na pevnost dřeva. Šířka prokladů a podkladů nesmí být menší než 100 mm a délka minimálně 1200 mm. Pod jedním prefabrikátem musí být podklady nebo proklady vždy stejné tloušťky a ze stejného materiálu. Dřevěné proklady se kladou ve vzdálenostech 1/10 délky dílce, max. 600 mm od jeho čela. Podklady musí být nad sebou a zajištěny proti posunutí. Skladovací výška max. 2 m.

Prefabrikáty lze ukládat na sebe jsou-li místa podepření v souladu s výrobní dokumentací prefabrikátu a jsou-li proklady umístěny svisle nad podklady. Průchody

mezi hranicemi prefabrikátů musí mít šířku nejméně 0,8m, musí být stále volné, bez překážek v chůzi a musí umožňovat přístup pracovníkům technické kontroly.

6.2.3.1 Rizika práce s materiálem

Jedná se o betonový prefabrikovaný prvek,

dle zákona č. 350/2011 Sb. (13) o chemických látkách a chemických přípravcích je tento výrobek klasifikován jako dráždivý. Prvek obsahuje cement, možnost vdechnutí prachu – nutno použít respirátor, rukavice a brýle.

6.2.4 Stavební připravenost

Prostor staveniště musí být vyklizený a čistý. Schodišťový prostor se musí shodovat s projektovou dokumentací. Pomocí nivelačního přístroje zkontrolujeme výšky spodního a horního uložení ramene. Dále kontrolujeme svislost schodišťového prostoru za pomoci olovnice. Rovněž zkontrolujeme vodorovnou šíř schodišťového uložení.

Podmínkou pro osazování schodišťových ramen je zhotovení dvou stropů s vloženou mezipodestou. Schodiště je dvouramenné.

Veškeré konstrukce musí být v šachtě dobře přístupné, tak aby bylo možné se bezpečně pohybovat na úseku staveniště.

6.2.5 Podmínky pro práci

Práce bude probíhat výhradně uvnitř objektu avšak bez jakéhokoliv krytí před nepříznivými podmínkami. Montáž bude probíhat vždy v nejvyšším patře stavby.

V případě zimní montáže budou přístupové cesty a montážní místo udržovány v bezpečném a schůdném stavu čisté, bez sněhu a námrazy. Montážní práce nutno provádět za zvýšené opatrnosti. Montážní a vázací prostředky a pomůcky nutno denně kontrolovat, udržovat v čistotě a bez námrazků, při mrazu větším než -10°C je nutno dbát pozornosti na snížené únosnosti vázacích prostředků.

Montážní práce se musí přerušit:

- Při rychlost větru nad 10m/s -riziko při transportu břemena
- Při ztížené viditelnosti (mlha, hustý déšť nebo sněžení). Riziko pádu břemena, nebezpečí uklouznutí a pádu do hloubky

- Při pochybnostech o stabilitě konstrukce či její části. – riziko pádu konstrukce

6.2.6 Montážní postup

- 1) Kontrola a přejímka dílců před montáží.
- 2) Před zahájením montáže dílců schodiště musí být provedena technická přejímka podpůrných konstrukcí za účasti vedoucího montážní čety a odběratele. Výsledek přejímky musí být zaznamenán v montážním deníku s následujícími údaji:
 - a. Kontrola hlavních rozměrů schodišťového prvku s uvedením zjištěných odchylek.
 - b. Kontrola montážní roviny podpůrných konstrukcí pro uložení dílců.
- 3) Proběhne kontrola správného a celoplošného uložení pružných podložek na železobetonových ozubech.
- 4) Stanovení zařízení pro vertikální a horizontální dopravu s ohledem na hmotnost a rozměry použitých dílců a na staveništní podmínky.
- 5) Stanovení a kontrola montážních a bezpečnostních pomůcek.
- 6) Stanovení nebezpečného prostoru manipulace s břemenem.
- 7) Uvázání břemena vazačem.
- 8) Transport břemena na místo uložení.
- 9) Uložení prvku, vyrovnání.
- 10) Odjištění prvku.

6.2.7 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

Všechny pomůcky budou skladovány v uzamčeném kontejneru v areálu staveniště.

- 2x dvoupramenný řetězový úvazek - min. délka: 6,0 m nosnost: 14 000 kg.
- Dvojice žebříků.
- Páčidlo.
- Hydraulický zvedák a klíny pro případ úpravy uložení dílce do montážní pozice nebo na podpory ve vertikálním směru.

6.2.8 Struktura pracovní čety

Osazování prefabrikátu provádí jedna četa proškolených pracovníků seznámených s tímto technologickým postupem.

- 1x vedoucí procesu – není požadována kvalifikace, řídí montážní pracovníky a přiděluje práci, kontroluje kvalitu provedení
- 2x dělník –vazačský průkaz, uvazuje břemeno a osazuje na místo určení, rektifikace
- 1x jeřábník – jeřábnický průkaz, transport břemene

6.2.8.1 OOPP pracovníků

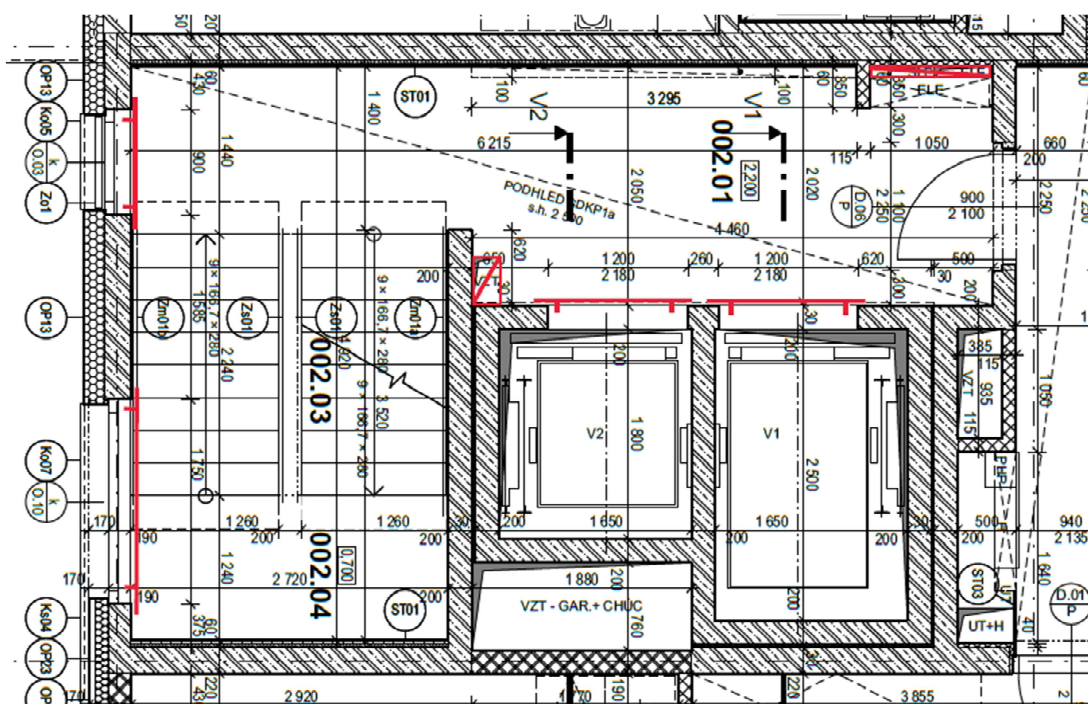
- Vazač – reflexní vesta (označení vazač), pracovní helma (odlišná barva), pracovní rukavice, ochranné brýle, pracovní obuv
- Jeřábník – reflexní vesta, pracovní helma – při příchodu/odchodu z jeřábu, pracovní obuv
- Dělník – reflexní vesta, pracovní helma, pracovní rukavice, ochranné brýle, pracovní obuv

6.2.9 Trasa pohybu pracovníků, uspořádání pracoviště

Pracovníci se budou pohybovat po již osazených prvcích schodiště z přízemí na patro, případně mezipodestu, ze kterých budou osazovány prefabrikáty pak pomocí žebříku. Na již osazených schodištích bude osazeno provizorní zábradlí.

Riziková místa, zejména volné okraje a otvory, kde hrozí pád do hloubky, jsou označena níže na výkrese. Tyto otvory budou zabeďněny nebo osazeno zábradlí. Těsně před montáží dílců bude ve spodním a horním patře odstraněno zábradlí do schodišťového prostoru. Od této doby musí být všichni pracovníci pohybující se v tomto prostoru jištěni proti pádu do hloubky.

Obrázek 39: Zajištění prostupů v okolí schodiště



Zdroj: vlastní

6.2.10 Rizika na pracovišti – definování rizikových míst

Žebřík na mezipodestu (R1)

- Špatné zajištění – pata žebříku na kluzkém povrchu nebo bez „zarážek“ na koncích žebříku, nezajištěn při horním okraji
- Špatný sklon – při malém sklonu hrozí posunutí paty žebříku, při velkém sklonu pak převážení.
- Přesah žebříku – min. 1,1m pro bezpečný výstup/nástup

Pád do volné hloubky (R2)

- V místě prací se nachází několik volných okrajů – budou zabeďněny nebo zřízeno dvojitě zábradlí ve výšce 1100 mm včetně okopové hrany.
- Odstranění zábradlí těsně před montáží – jištění pracovníků pomocí lana, postroje a tlumiče pádu.

Pád břemena (R3)

- Zajištění nebezpečného prostoru při manipulaci s břemenem – vyklizení prostoru pod montáží břemena.

Přimáčknutí břemenem (R4)

- Při osazování prvku hrozí přimáčknutí břemenem ke stěně nebo odstrčení od manipulovaného břemene. Je třeba dbát zvýšené opatrnosti, sledovat prvek, se kterým se manipuluje, mít možný prostor úniku při nepředpokládaném pohybu břemene.

6.2.11 Ochrana životního prostředí

Provádění nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Hospodaření a nakládání s odpady bude dodržováno v intencích zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech. Stavební odpad bude tříděn podle katalogu odpadů na kategorie. Každý druh bude skladován samostatně, například ve velkoobjemových kontejnerech, označených pytlíky apod., a chráněn před znehodnocením, odcizením nebo únikem. V průběhu provádění stavebních prací bude prováděna průběžná evidence odpadů a způsob nakládání s ním za každý druh samostatně. Za účelem likvidace odpadů bude uzavřena smlouva s firmou mající oprávnění k nakládání s odpady. Roztříděné odpadní materiály budou likvidovány pomocí sběrných surovin nebo odvezeny na řízenou skládku. Veškeré nakládání se stavebním odpadem musí být potvrzeno stavebním úřadem.

Při stavební činnosti lze předpokládat vznik následujících odpadů:

Tabulka 39: Předpokládané odpady ze stavební činnosti

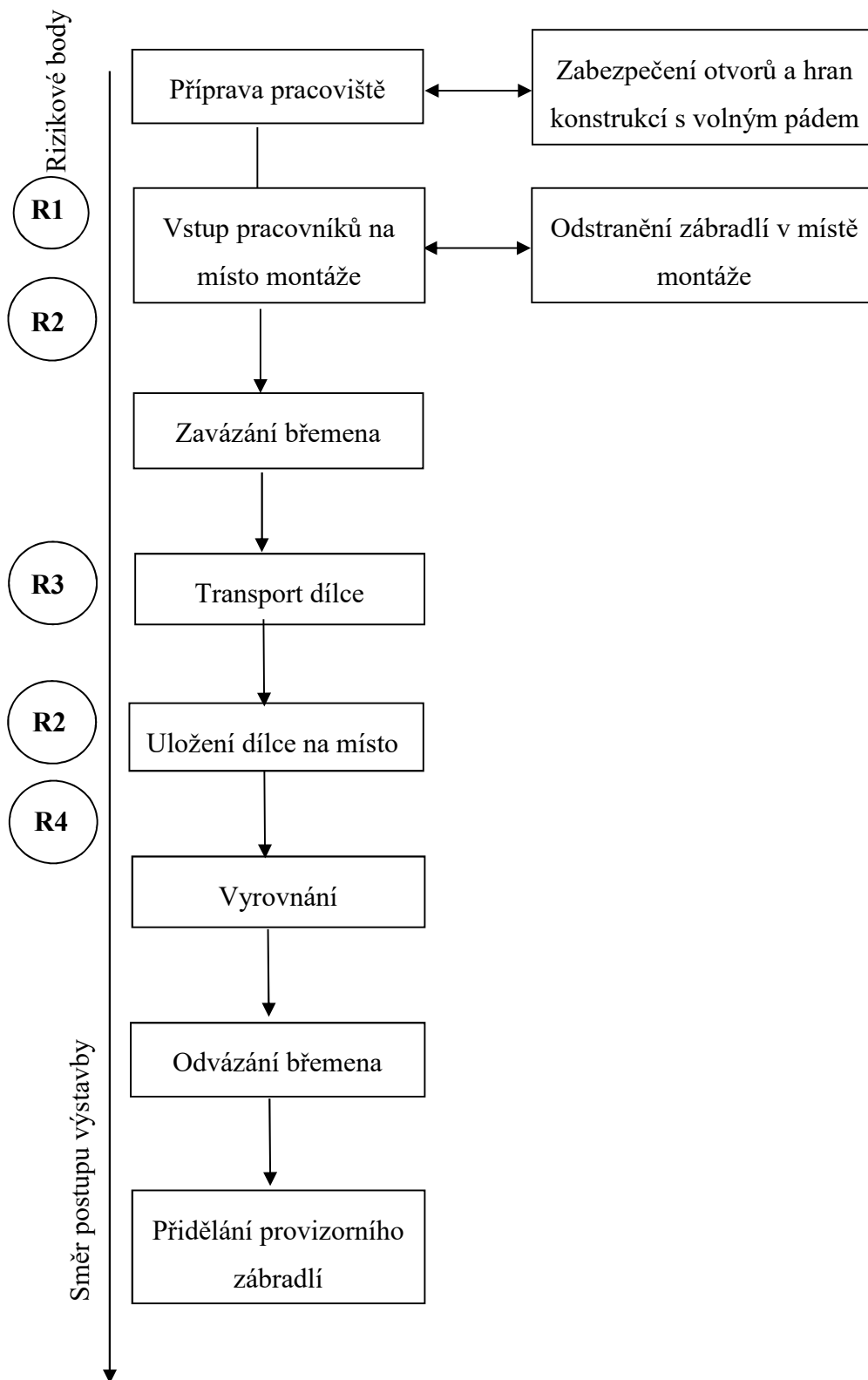
Katalogové číslo	Druh odpadu
170101	Beton
170203	Plasty
170204	Papír
170405	Železo a ocel
170603	Jiné izolační materiály
170904	Směsné stavební a demoliční odpady

Zdroj: Vyhláška ministerstva ŽP 381/2001 Sb.

6.2.12 Legislativa

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

6.2.13 Postupový diagram



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: Polyfunkční dům „Bassova“, Praha 9 - Vysočany

Druh stavby: Novostavba

Účel stavby: Bytová stavba

Počet bytových jednotek: 113

Místo stavby: Hlavní město Praha, Městská část Praha 9 - Vysočany

Dotčené pozemky: k.ú. Vysočany, parc. čísla 92, 93/3, 94, 95, 96, 97/2, 98, 99, 1928/9, 1928/10, 2087/1, 91, 93/4, 1928/4, 1928/2, 1928/3, 127/2, 97/1, 1931, 76/1

7.2.2 Základní charakteristika stavby a její účel

Místo pro investiční záměr se nachází v městské části Prahy, katastrální území Vysočany. Pozemek o výměře cca 2434 m² je situován v proluce po bývalém

průchodném parku mezi budovou obchodního centra Norma a bytovými domy z jižní a západní strany na něž bude stavba plynule navázána. Pozemek je přístupný ze severní části z frekventované ulice Sokolovská. Z jihovýchodní části je pozemek přístupný z ulice Bassova. Místo stavby je mírně svažité od severovýchodní k jihozápadní části. Převýšení je cca 3 m. tj. jedno spodní patro objektu.

Stavební jáma je jištěna záporovým pažením, následně je objekt založen na pilotách s nepropustnou spodní základovou deskou tzv. bílou vanou. Spodní stavba je monolitická železobetonová přes tři patra. Určena primárně k parkování a sklepním prostorám.

Vrchní stavba má sedm nadzemních podlaží. Strop prvního podzemního podlaží je uvažován jako terasa.

Nosná konstrukce vrchní stavby všech objektů je železobetonová stěnová. Objekty jsou od sebe dilatačně odděleny zdvojením konstrukcí. Nosné prvky jsou z převážné části monolitické. Nachází se zde ale i prefabrikovaná ramena schodiště, balkony a fasádní římsy.

Rozdělení dispozice a uzavření objektu spolu s okenními výplněmi po obvodu je pak tvořeno vyzdívkami z pálených cihel.

7.3 Seznam obdržených podkladů.

Vstupní podklady jsem obdržel v elektronické formě. Konkrétně dokumentaci pro provedení stavby. Dále jsem obdržel výkaz výměr stavby nezbytný pro stavebně technologické projektování. Veškeré zdrojové informace jsou dostupné na přiloženém CD v elektronické podobě.

7.4 Posouzení projektové dokumentace

V této kapitole jsem řešil správnost členění a obdržených dokumentů.. Provedl jsem posouzení dokumentace pro provedení stavby dle aktuálně platné vyhlášky č. 62/2013 Sb.

Při posuzování správnosti předané projektové dokumentace jsem narazil na několik drobných chyb, jako jsou chybějící kóty dveří a zařizovacích předmětů. Za vážnější chybu lze označit nenávaznost dilatační spáry všemi danými vrstvami konstrukcí. Řešením je provázání dilatačních spar do jedné průběžné spáry.

Dalším oddílem posuzované projektové dokumentace bylo posouzení z hlediska geometrické přesnosti. Posoudil jsem zda-li vyhoví normám světlá výška místnosti, parametry schodiště, šířka společné chodby a to současně se všemi možnými odchylkami dle platných norem. Výsledkem je, že při nasčítání všech možných nepříznivých odchylek může nastat světlá výška místnosti pod 2600 mm.

7.5 Řešení prostorové struktury

Zde jsem se zabíral rozdělením investičního celku na jednotlivé objekty (A a B)

Hlavní částí kapitoly je stanovení postupu výstavby, kdy jsem vybíral z proudové a paralelní výstavby. Nakonec jsem vybral proudový postup výstavby pro optimální počet pracovníků (nedostatečná velikost staveniště) a delší dobu výstavby mezi proudovým a paralelním postupem výstavby.

Kapitola pokračuje rozdělením technologických etap spolu s určením hlavních konstrukcí v dané etapě. Součástí rozdělení na technologické etapy je schéma objektu, kde je vyznačen směr postupu výstavby. Dále jsou zde stanoveny hlavní součinitelé pracovní fronty pro každý z modelovaných objektů.

V kapitole jsem řešil návrh zdvihacího prostředku. Navrhl jsem dva stacionární jeřáby, stavební výtah do každého z objektů a pozici čerpadla na beton.

7.6 Řešení technologické struktury

Počátkem technologické struktury této práce byla úprava obdrženého výkazu výměr a rozdělení objemu na jednotlivé objekty dle jejich velikostí. Ve výkazu výměr byla spousta nezatříděných položek a položky s měrnou jednotkou komplet. Tyto položky jsem se snažil opravit a zatřídit, nicméně některé položky byli vynechány a převzaty z databáze programu Contec. V rámci úprav výkazu výměr bylo ještě nutné najít a označit položky specifikací. Materiál při plánování postupu výstavby nemá vliv na dobu realizace. Doba realizace se počítá v programu Contec z montážních položek, a tak je materiál vyloučen nulovým koeficientem.

Po nutných úpravách výkazu výměr probíhal převod upraveného rozpočtu do programu Contec, kdy jednotlivé položky byly agregovány do činností jednotlivých technologických etap. Po vytvoření modelu objektu byl převedený rozpočet načten do modelu.

Po několika vynucených úpravách již bylo možné tisknout všechny dokumenty technologické struktury jako je technologický rozbor, plán BOZP, kontrolní a zkušební plán a environmentální plán. Vzhledem k vysokému počtu stran a podobnosti objektů je v tištěné verzi pouze jeden z objektů. Kompletní plány všech objektů jsou k dispozici ve formátu pdf na přiloženém CD.

7.7 Řešení časové struktury

Časovou strukturu jsem opět řešil za pomoci programu Contec. S jeho pomocí jsem vytvořil a ladil časový plán se síťovým grafem. Optimalizace stavebního procesu probíhala prostřednictvím počtu pracovníků a souběžných čt. Pracovní doba byla zvolena jednosměnná osmihodinová, pondělí až sobota.

V harmonogramu proběhla úprava návaznosti stěn, stropu a schodiště. Tyto činnosti probíhají s postupem výstavby souběžně, respektive stěny vždy začínají a končí o pár týdnů dříve než stropní konstrukce. Toto je dáno technologií provádění monolitické konstrukce.

Výstupem je harmonogram, časoprostorový graf, graf nasazení pracovníků, potřeba financí a materiálů.

Počátek výstavby je naplánován na polovinu listopadu. Časový rozsah stavby je 16 měsíců, na žádost investora budou práce probíhat přes dvě zimní období a budou nutná zimní opatření.

Současně s počátkem výstavby hlavních objektů začnou práce na přípojkách. Toto bylo zvoleno s ohledem na možnost budoucího napojení zařízení staveniště a kolizí přípojek se staveništním provozem.

7.8 Řešení zařízení staveniště

Při dimenzování zařízení staveniště jsem si dovolil použít software dostupný na webu katedry technologie staveb. Zařízení staveniště jsem navrhoval na maximální možný počet pracovníků, který se může na stavbě nacházet při dokončovacích pracích. Zařízení staveniště je rozděleno na sociální a provozní.

Součástí jsou výkresy zařízení staveniště, které vystihují tři hlavní etapy výstavby. Zemní práce, hrubou stavbu a dokončovací práce. Z výkresů je jasné patrné rozmístění navržené mechanizace.

7.9 Technologický postup prací

Technologické postupy jsou oba činností HSV. První technologický postup pojednává o provádění kontaktního zateplovacího systému. Druhý technologický postup řeší montáž prefabrikovaného schodišťového ramene.

Oba technologické postupy řeší stavební připravenost, složení čet, potřebné nářadí, bezpečnost a ochranu zdraví, nakládání s odpady atp.

7.10 Závěr

I přes spoustu počátečních neznámých a nekompletních informací se mi podařilo se znalostmi nabitých během studia a praxe za pomoci stavebně technologické analýzy a syntézy zpracovat objektivní stavebně technologický projekt s dobou výstavby 16 měsíců.

Obdrženou projektovou dokumentaci, ze které jsem vycházel, lze hodnotit jako dostačující, nicméně nepříliš odpovídající očekávaní. Větší výtku lze směřovat na výkaz výměr, respektive rozpočet, kde se nepočítá s pozdějším využitím pro stavebně technologické projektování. Problematické jsou zejména položky s měrnou jednotkou komplet a chybějícím číslem, které je třeba doplnit a také mísení stavebních objektů do jednoho rozpočtového celku.

Seznam citací

1. Vyhláška č. 62/2013 Sb.
2. Vyhláška č. 499/2006 Sb.
3. ČSN 73 4301 Obytné budovy.
4. ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy - Základní požadavky.
5. ČSN EN 14843 Betonové prefabrikáty - Schodiště.
6. **Bohumil Bodlák, Ing. Lukáš Müller.** TECHNICKÝ STANDARD METROSTAV a.s. Stavební výtahy. Praha : Metrostav Divize 11, 2014.
7. **Ing. Robert Heran, Ing. Hana Hanzalová CSc, Ing. Karel Šeps.** Zatížení konstrukcí pozemních staveb v příkladech. místo neznámé : ČVUT FSv - K133. Č.j.Fondu 2935/2011.
8. ČSN EN 1996-2, Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí.
9. ČSN 73 2310 Provádění zděných konstrukcí.
10. ČSN EN 206 Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda.
11. ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí.
12. 1539-Zateplovaci-systemy. Baumit. [Online] 2015.
<http://www.baumit.cz/upload/1539-Zateplovaci-systemy>.
13. 350/2011 Sb. O chemických látkách a chemických směsích a o změně některých zákonů.

Seznam zdrojů

1. Příprava a realizace objektů a staveb – multimediální učebnice
[<http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava/>]
2. Mapy –online [<http://mapy.cz>]
- 3 Půjčovna mechanizace Divize 11 Metrostav [<https://mechanizace.metrostav.cz>]
4. Skriptum Technologie staveb 10, Ing. Pospíchal, Ing. Neumann
5. Technické listy jeřábů Liebherr [<http://www.liebherr.com>]
6. Technické listy bednění Doka [<https://www.doka.com/cz/index>]
7. Technické listy výrobků Porotherm [<http://www.wienerberger.cz>]
8. Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, Doc. Ing. Čeněk Jarský CSc., Kralupy n. Vlt., 2000
9. Datová základna pro přípravu a řízení staveb, Ing. Pavel Vrána, Praha, 2003
10. Projektová dokumentace rezidence Central Plaza, Central Group a.s.,
Ing. Jan Cakl
11. Výkaz výměr Polyfunkční dům „Bassova“, Metrostav a.s.
12. Dimenze zařízení staveniště online kalkulačtor
[<http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/webzs/dimenobj/index.php>]
13. Technické listy čerpadel Putzmeister [<http://www.putzmeister.cz>]
14. Objekty zařízení staveniště TOITOI [<http://www.toittoi.cz>]
15. Objekty zařízení staveniště Convision [<http://www.convision.cz>]

Seznam obrázků

Obrázek 1: Členění DPS	16
Obrázek 2: Seznam architektonicko-stavební dokumentace.....	17
Obrázek 3: Světlá výška místnosti	19
<i>Obrázek 4: Světlá šířka chodby.....</i>	<i>21</i>
Obrázek 5: Odchyly prefabrikovaného schodiště	22
Obrázek 6: Chybějící kóty dveří	23
Obrázek 7: Návaznost dilatačních spár	23
Obrázek 8: Členění investičního celku.....	24
Obrázek 9: Proudový postup výstavby.....	27
Obrázek 10: Souběžný postup výstavby	27
Obrázek 11: Nosnost jeřábu Liebherr 90 EC-B6	33
Obrázek 12: Nosnost jeřábu Liebherr 180 EC-H10	34
Obrázek 13: Výložník jeřábu Liebherr 180 EC-H1).....	35
Obrázek 14: Technické schéma stavebního výtahu NOV 1530.....	37
Obrázek 15: Autočerpadlo Putzmeister M58-5.....	40
Obrázek 16: Diagram dosahu čerpadla Putzmeister M58-5,.....	41
Obrázek 17: Dopravní situace v okolí staveniště	44
Obrázek 18: Mobilní WC	50
Obrázek 19: Šatnový kontejner 12,9m2	51
Obrázek 20: Kontejner sanitár WC	51
Obrázek 21: Kontejner sanitár sprchy	51
Obrázek 22: Kontejner combi	52
Obrázek 23: Trafostanice	56
Obrázek 24: Podružný rozvaděč 230 V, 400 V	57
Obrázek 25: Kontejner DUO – kancelář	58

<i>Obrázek 26: Vstupní systém</i>	59
Obrázek 27: Mobilní oplocení.....	60
Obrázek 28: Omezení vjezdu nad 12t Praha	62
Obrázek 29: Trasa betonárka TBG.....	63
<i>Obrázek 30: Trasa betonárka Cemex</i>	63
Obrázek 31: Trasa betonárka Skanska	64
Obrázek 32: Trasa stavební dvůr Horní Počernice.....	64
Obrázek 33: Trasa armozávod a stavebniny.....	65
<i>Obrázek 34: Trasa Půjčovna bednění a lešení Peri</i>	66
Obrázek 35: Správné kladení izolace	70
Obrázek 36: Tepelná izolace 1000 x 500 mm.....	71
Obrázek 37: Tepelná izolace 1000 x 500 mm, kotvy.....	72
Obrázek 38: Detail vyztužení perlínkou u otvoru	73
Obrázek 39: Zajištění prostupů v okolí schodiště	85

Seznam tabulek

Tabulka 1: Spolehlivost vstupních údajů	16
Tabulka 2: Obsah průvodní zprávy dle 62/2013 Sb.....	17
Tabulka 3: Obsah souhrnné technické zprávy dle 62/2013 Sb.	18
Tabulka 4: Obsah situační části dokumentace dle 62/2013 Sb.	18
Tabulka 5: Obsah dokumentace stavebních objektů, technických a technolog, zařízení dle 62/2013 Sb.	18
Tabulka 6: Obsah dokladové části dle 62/2013 Sb.	19
Tabulka 7: Obestavěné prostory jednotlivých objektů.....	24
Tabulka 8: Technologické etapy	28
Tabulka 9: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	28
Tabulka 10: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	28

Tabulka 11: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	29
Tabulka 12: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	29
Tabulka 13: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	29
Tabulka 14: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	29
Tabulka 15: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	30
Tabulka 16: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	30
Tabulka 17: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	30
Tabulka 18: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	30
Tabulka 19: Hlavní součinitelé pracovní fronty.....	30
Tabulka 20: Vstupní parametry dimenzování ZS	46
Tabulka 21: Spotřeba vody	47
Tabulka 22: Koeficienty dimenze ZS.....	47
Tabulka 23: Dimenzování WC.....	48
Tabulka 24: Rekapitulace sociálního ZS.....	49
Tabulka 25: Denní spotřeba vody	52
Tabulka 26: Počet osob subdodavatele	52
Tabulka 27: Koeficienty při návrhu provozního ZS	53
Tabulka 28: Potřeba požární vody v závislosti na požárním zatížení	54
Tabulka 29: Součinitel N.....	54
Tabulka 30: Návrh průměru potrubí v závislosti na průtoku	55
Tabulka 31: Osvětlení pracoviště.....	55
Tabulka 32: Příkon stavební mechanizace	56
Tabulka 33: Plocha kanceláří	58
Tabulka 34: Dimenzování kanceláří dle osob podzhotovitele	59
Tabulka 35: Rozdělení zařízení staveniště	60

Tabulka 36: Požadavky pro rovinnost základní vrstvy před prováděním konečné povrchové úpravy.....	73
Tabulka 37: Předpokládané odpady ze stavební činnosti.....	76
Tabulka 38: Seznam kontrol jakosti.....	77
Tabulka 39: Předpokládané odpady ze stavební činnosti.....	86

Seznam příloh na CD

1. Obdržená projektová dokumentace
2. Obdržený výkaz výměr
3. Upravený výkaz výměr
4. Časový plán paralelní výstavby