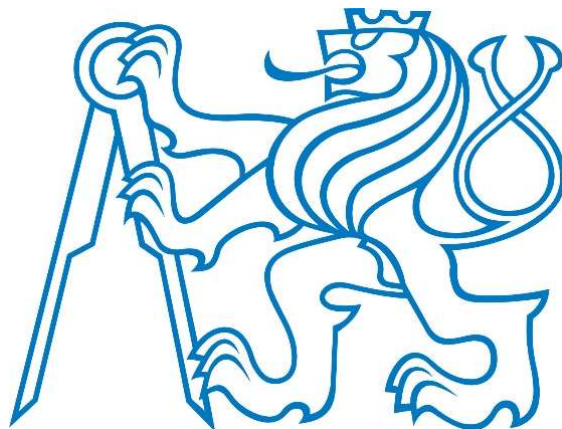


České vysoké učení technické v Praze

Fakulta stavební

Katedra technologie staveb



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt „Psychiatrie Pardubice“

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

2019

Bc. Jiří HOSNEDL



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Tháškurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Hosnedl Jméno: Jiří Osobní číslo: 423181
Zadávací katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt "Pardubická nemocnice, nová psychiatrie"
Název diplomové práce anglicky: Construction Technology Design "Pardubická nemocnice, nová psychiatrie"

Pokyny pro vypracování:

Posouzení předané projektové dokumentace (pro stavební povolení) a její případné doplnění, řešení prostorové, technologické a časové struktury komplexního stavebního procesu akce včetně zpracování kontrolního a zkušebního plánu, environmentálního plánu a plánu BOZP, návrh zařízení staveniště, technologický postup prací (výrobní předpis) 2 vybraných významných procesů, doprovodná technická zpráva s vymezením podmínek a komentářem řešení.

Seznam doporučené literatury:

Jarský Č.: Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, CONTEC Kralupy n. Vlt. 2000, ISBN 80-238-5384-8
Jarský Č., Musil F. a kol.: Příprava a realizace staveb, Akademické nakladatelství CERM s. r. o. Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

Jméno vedoucího diplomové práce: Prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., FEng

Datum zadání diplomové práce: 1.10.2018

Termín odevzdání diplomové práce: 6.1.2019

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku


Podpis vedoucího práce


Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

1.10.2018
Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou diplomovou práci - Stavebně technologický projekt „Psychiatrie Pardubice“ vypracoval samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité informační zdroje.

V Praze, dne 7.1.2019

.....
Bc. Jiří Hosnedl

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat všem, kteří mě podporovali při tvorbě této diplomové práce. Zejména pak panu prof. Ing. Čěňku Jarskému, DrSc., FEng za jeho čas a odborné konzultace při tvorbě této bakalářské práce.

ABSTRAKT

Tato diplomová práce řeší stavebně technologický projekt realizace objektu nové psychiatrie v rámci areálu Pardubické nemocnice. Práce obsahuje posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace, návrh řešení prostorové, technologické a časové struktury realizace tohoto projektu apod. Její součástí je také návrh zařízení staveniště, včetně dvou výkresů zařízení staveniště. Dále jsou detailně rozpracovány dva technologické postupy, a to konkrétně technologické postupy realizace obkladů a hrubé podlahy s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby. V průběhu zpracování diplomové práce byl využíván program CONTEC. Nejvíce byl program používán v rámci zpracování časové struktury, plánu BOZP a environmentálního plánu.

Klíčová slova

stavebně technologický projekt, model výstavby, harmonogram, CONTEC, zařízení staveniště, technologický postup

ABSTRACT

This diploma thesis deals with building technology project for the construction of new psychiatry building in the campus of Pardubice Hospital. The thesis includes an assessment of the correctness and completeness of the submitted project documentation, proposal of the solution of the space management, technology management, time management for this project etc. It also proposes solution to the building site equipment with two drawings of the building site equipment. In more detail it focuses on two technological processes, specifically on the technological process of tiling and technological process of rough floor with tiling. Program CONTEC was used in the course of working on this thesis. Mainly for the solution of time management, analysis of health and safety risks on site and environmental plan.

Keywords

Building technology project, model of the construction, time schedule, CONTEC, building site equipment, technological process

OBSAH PRÁCE:

1. ÚVOD	4
2. PŘEDANÁ DOKUMENTACE	5
2.1. Základní údaje o stavbě	5
2.2. Základní popis objektu	5
2.3. Seznam předané zadávací dokumentace	6
2.3.1. Koordinační situace (č.1)	6
2.3.2. Půdorys 1.PP (příloha č.2)	6
2.3.3. Půdorys 1. NP (příloha č.3)	6
2.3.4. Půdorys 3. NP (příloha č.4)	6
2.3.5. Řez A (příloha č.5)	6
2.3.6. Řez B, C (příloha č.6)	6
2.3.7. Pohled (příloha č.7)	6
3. POSOUZENÍ PŘEDANÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	7
3.1. Formální posouzení	7
3.2. Chybějící podklady	10
3.3. Chybná či nevhodná řešení a návrhy jejich oprav	10
4. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY	11
4.1. Technologické schéma	11
4.1.1. Rozdělení na stavební objekty	11
4.1.2. Rozdělení pracovního prostoru na úseky a záběry	11
4.1.3. Rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapy	12
4.1.4. Stanovení směrů postupu výstavby etapových procesů	13
4.1.5. Soupis hlavních konstrukcí v technologických etapách	14
4.2. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty	15
4.3. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku	16
4.3.1. Procesy vyžadující zvedací prostředek	16
4.3.2. Umístění zdvihacího prostředku	16
4.3.3. Požadovaná nosnost zdvihacího prostředku	17
4.3.4. Návrh jeřábu	17
4.3.5. Návrh výtahu	18

5. ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ STRUKTURY	20
5.1. Technologický rozbor	20
5.2. Kontrolní a zkušební plán	20
5.3. Environmentální plán	20
5.4. Plán rizik BOZP	20
5.5. Řešení dopravních procesů	21
6. ŘEŠENÍ ČASOVÉ STRUKTURY	23
6.1. Časový harmonogram (příloha č.17)	23
6.2. Operativní časoprostorový graf (příloha č.16)	23
6.3. Graf potřeby pracovníků (příloha 18)	23
6.4. Graf potřeby rozpočtové ceny (příloha 19)	23
6.5. Graf potřeby materiálů – směs na přípravu betonu (příloha č.20)	23
7. ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	24
7.1. Návrh a dimenzování sociálního a hygienického zařízení staveniště	24
7.2. Dimenzování provozního ZS	26
7.3. Napojení staveniště na zdroj vody	28
7.4. Napojení staveniště na zdroj elektrické energie	29
7.5. Výkresy zařízení staveniště	30
7.5.1. Příloha č.21 – Výkres ZS – Hrubá stavba	30
7.5.2. Příloha č.22 – Výkres ZS – Hrubé vnitřní práce	30
8. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ	31
8.1. Technologický postup prací – obklady	31
8.1.1. Základní identifikační údaje	31
8.1.2. Vstupní materiály a výrobky	31
8.1.3. Stavební připravenost pro daný proces	32
8.1.4. Jakost provedení a kontrola kvality	37
8.1.5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP	37
8.1.6. Vliv na životní prostředí	38
8.2. Technologický postup prací – hrubé podlahy + dlažba	39
8.2.1. Základní identifikační údaje	39
8.2.2. Vstupní materiály a výrobky	39
8.2.3. Jakost provedení a kontrola kvality	45
8.2.4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP	45

8.2.5.	Vliv na životní prostředí	46
9.	DOPROVODNÁ ZPRÁVA	47
9.1.	Model postupu výstavby	47
9.2.	Zásady organizace výstavby	48
10.	ZÁVĚR	53

1. ÚVOD

Předmětem této diplomové práce je stavebně technologický projekt „Psychiatrie Pardubice“ včetně okolních úprav terénu a napojení objektu na technickou a dopravní infrastrukturu. Pro vytvoření řady výstupů této práce byl využit program CONTEC – automatizovaný systém pro přípravu a řízení realizace staveb.

První část práce se bude zabývat zhodnocením převzaté projektové dokumentace. Ta bude posouzena jak z hlediska úplnosti, tak správnosti. Dále bude na základě převzaté projektové dokumentace vytvořeno řešení prostorové, technologické a časové struktury. Rovněž budou v této části práce navrženy a posouzeny vhodné zdvihací prostředky – věžový jeřáb, stavební výtah.

Druhá část této práce řeší návrh zařízení staveniště. V rámci zařízení staveniště bude kladen důraz na dimenzování a umístění skladů, skládek a sociálního, hygienického a provozního zařízení staveniště. Dále budou navržena napojení staveniště na zdroj vody a zdroj elektrické energie. V této části práce budou rovněž vytvořeny dva technologické postupy prací a doprovodná technická zpráva. Konkrétně budou vypracovány technologické postupy pro obkládání a realizaci hrubých podlah s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby.

2. PŘEDANÁ DOKUMENTACE

2.1. Základní údaje o stavbě

Investor: Nemocnice pardubického kraje, a.s.

Projektant: ATELIER H1 & ATELIER HÁJEK s.r.o.

Název stavby: NPK, a.s. Pardubická nemocnice, nová psychiatrie

Místo stavby: Areál Pardubické nemocnice, k.ú. Pardubičky

Účel stavby: Stavba bude užívána jako zdravotnické zařízení.

Druh stavby: Jedná se o novostavbu

Termín zahájení a dokončení: 25.3.2019 - 6.11.2020 (CONTEC)

Doba výstavby: 89 týdnů (CONTEC)

Celková předpokládaná cena: 177 385 00 Kč bez DPH (CONTEC)

2.2. Základní popis objektu

Předmětným objektem stavebně technologického projektu je novostavba psychiatrie v areálu Pardubické nemocnice včetně okolních úprav, napojení na technickou a dopravní infrastrukturu a vybudování kyslíkové stanice.

Architektonické řešení

Půdorysný tvar objektu reflektuje tvar pozemku a obloukem na jižní straně i blízkost vodárenské věže. Objekt je navržen jako čtyř podlažní (jedno podzemní a tři nadzemní podlaží). V 1.PP a 1.NP dispozice využívá celý půdorys objektu. Ve 2.NP a 3.NP je objekt již navržen jako čtyřkřídlá budova kolem atria, v jehož prostoru bude provedena sadová úprava tvořená půdokryvnými rostlinami, okrasnými travinami a výsadbou keřů. Tento prostor bude přístupný pouze pro pacienty z uzavřeného oddělení. V jihovýchodním a jihozápadním rohu jsou umístěné komunikační uzly. Třetí schodiště je pouze provozní a umístěno ve středu severní části objektu. Objekt využívá konfigurace terénu, který se směrem k severu svažuje. Hlavní vstup a vstup pro pohotovost jsou umístěné na jižní straně objektu. V západní části je umístěn zásobovací prostor. Vjezd a vstupy do 1.PP jsou ze severní strany.

Dispoziční řešení

V objektu jsou umístěné tři vertikální komunikace, které zajišťují přístup do všech podlaží. Komunikační uzel umístěný v jihovýchodní části objektu je přístupný přímo z hlavního vstupu a je tvořen schodištěm a osobním výtahem. Druhý komunikační uzel (sloužící převážně provozním účelům a pohybu pacientů) je v jihozápadní části objektu a sestává ze schodiště a dvou lůžkových výtahů. Třetí vertikální komunikací je schodiště na severní straně objektu, které slouží jako vnitřní komunikace pouze pro personál. V 1.PP se mimo jiné nachází vjezdová rampa do podzemních garáží (celková kapacita 17 parkovacích míst), zázemí pro personál, technické zázemí objektu a šatny Univerzity Pardubice o možné kapacitě až 60 skříněk. V 1.NP je umístěn hlavní vstup, který ústí do schodišťové haly, z níž je přístupný denní stacionář, dětská ambulance a ambulance klinické psychologie pro dospělé. 2.NP a 3. NP jsou shodně funkčně dělena pomocí komunikačních uzlů v jižní části objektu. Severní, východní a jižní křídlo je určeno pro uzavřené oddělení, pro které slouží i atrium uvnitř objektu.

Stavebně-konstrukční řešení

Základním nosným systémem čtyřpodlažního objektu je železobetonová nosná konstrukce reprezentovaná stropními deskami, obvodovými a vnitřními nosnými stěnovými konstrukcemi a sloupovými podporami. Svislé podpory nosných stěn umístěných po obvodě a uvnitř dispozice zajišťují stabilitu objektu na vodorovné účinky. Objekt je proveden jako jeden dilatační celek. Objekt je koncipován jako prostorová konstrukce s dílčím vnitřním modulovým členěním sloupových podpor. Objekt je založen hlubinně na velkopřůměrových pilotách. Střecha je navržena jako železobetonová s tepelnou izolací, fólií a úpravou vegetačním porostem. Tepelnou izolaci obvodového pláště tvoří desky z minerální vaty.

2.3. Seznam předané zadávací dokumentace

Uvedené výkresy jsou součástí tištěné předané projektové dokumentace. Zbytek předané dokumentace je dostupný na přiloženém CD.

2.3.1. Koordinační situace (č.1)

2.3.2. Půdorys 1.PP (příloha č.2)

2.3.3. Půdorys 1. NP (příloha č.3)

2.3.4. Půdorys 3. NP (příloha č.4)

2.3.5. Řez A (příloha č.5)

2.3.6. Řez B, C (příloha č.6)

2.3.7. Pohled (příloha č.7)

3. POSOUZENÍ PŘEDANÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE

3.1. Formální posouzení

Posouzení bylo provedeno dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. Ve znění novely č. 62/2013 Sb. O dokumentaci staveb, příloha č. 1. [2]

A) Průvodní zpráva

- obsahuje všechny náležitosti, požadované vyhláškou

B) Souhrnná technická zpráva

- obsahuje všechny náležitosti, požadované vyhláškou

C) Situační výkresy

- v situačních výkresech není obsažen bod „C.5 Speciální situační výkres“, tento výkres je však řešen v rámci PBŘ

D) Výkresová dokumentace

D.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

D.1.1 Architektonicko-stavební řešení

- a) Technická zpráva – obsaženo v PD
- b) Výkresová část – obsaženo PD

D.1.2 Stavebně konstrukční řešení

- a) Technická zpráva – obsaženo v PD
- b) Výkresová část – obsaženo PD
- c) Statické posouzení – obsaženo v PD
- d) Plán kontroly spolehlivosti konstrukcí – chybí v PD

D.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

- a) Technická zpráva – obsaženo v PD
- b) Výkresová část – obsaženo PD

D.1.4 Technika prostředí staveb

- a) Zdravotně technické instalace
 - Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – obsaženo v PD
- b) Plynová odběrná zařízení – plyn není v rámci tohoto projektu řešen
- c) Vzduchotechnika

- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – obsaženo v PD
- d) Vytápění
- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – není obsaženo v PD
- e) Chlazení – chlazení není v rámci tohoto projektu řešeno
- f) Měření a regulace – chlazení není v rámci tohoto projektu řešeno
- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – obsaženo v PD
- g) Silnoproudá elektrotechnika včetně ochrany před bleskem
- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – obsaženo v PD
- h) Elektronické komunikace a další
- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – obsaženo v PD
- ch) Komunikace a zpevněné plochy
- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
- i) Sadové úpravy
- Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD

D.1.5 Dokumentace technických a technologických zařízení

- a) Přípojná komunikační vedení sítě elektron. komunikací a souvisejících komunikačních zařízení včetně jejich el. přípojek
 - Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – obsaženo v PD
- b) Vodovodní přípojka – obsaženo v rámci části PD řešící vybudování kolektorů vedení
- c) Kanalizační přípojka – obsaženo v rámci části PD řešící vybudování kolektorů vedení
- d) Přeložky vedení technické infrastruktury – obsaženo v rámci části PD řešící vybudování kolektorů vedení
- e) Horkovodní přípojka
 - Technická zpráva – obsaženo v PD
 - Výkresová část – obsaženo v PD
 - Seznam zařízení a technické specifikace – není obsaženo v PD
- f) Energetické přípojky – není obsaženo v PD
- g) Zařízení vertikální dopravy osob – není obsaženo v PD

E) Dokladová část

Dokladová část obsahuje doklady o splnění požadavků podle jiných právních předpisů vydané příslušnými správními orgány nebo příslušnými osobami a dokumentaci zpracovanou osobami oprávněnými podle jiných právních předpisů.
– obsaženo v PD

4. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY

4.1. Technologické schéma

4.1.1. Rozdělení na stavební objekty

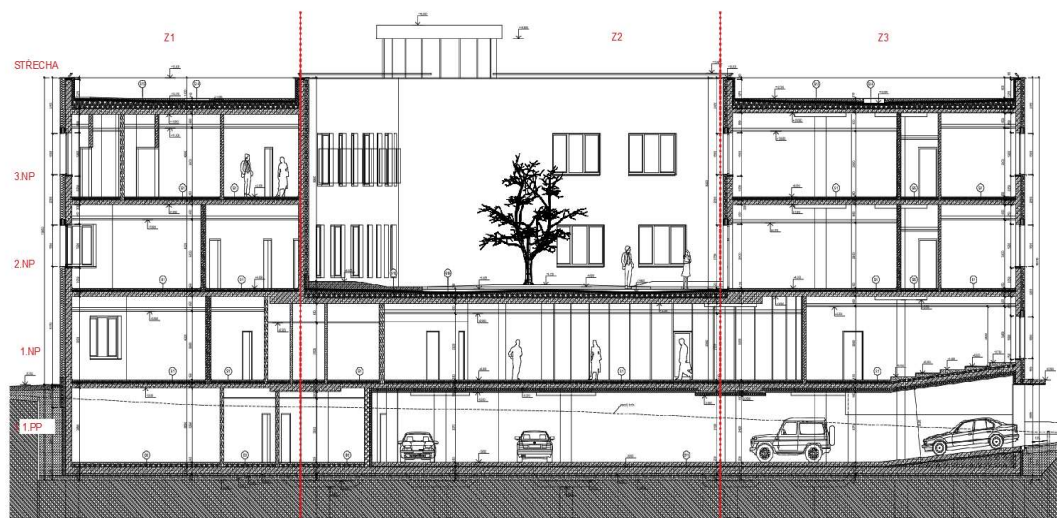
V rámci předané projektové dokumentace je celá realizace řešena jako jeden stavební objekt. Pro vytvoření modelu výstavby v rámci stavebně technologického projektu tedy autor sám navrhl rozdělení celé výstavby na dílčí stavební objekty. Rozdělení bylo autorem provedeno tak, aby respektovalo doporučení posloupnosti výstavby, která jsou projektantem navrhována v rámci souhrnné technické zprávy. Jednotlivé stavební objekty jsou poté patrné z koordinační situace stavby (příloha č.1)

Tabulka 1 - rozdělení na stavební objekty

Poř.	SO	Popis
1	Psychiatrie	Nová budova psychiatrie
2	Kanalizační příp.	Kanalizační přípojka objektu včetně přeložky
3	Vodovodní příp.	Vodovodní přípojka objektu včetně přeložky
4	Kolektory	Kolektory - severní a jižní kolektor
5	Komunikace	Komunikace a zpevněné plochy
6	Kyslíková stanice	Vybudování základu a oplocení kyslíkové stanice
7	Zakládání zeleně	Sadové a terénní úpravy

4.1.2. Rozdělení pracovního prostoru na úseky a záběry

Na následujícím obrázku je vidět rozdělení hlavního objektu psychiatrie na jednotlivé úseky a záběry. Každé podlaží (podzemní i nadzemní) včetně střechy je samostatným úsekem. Tím je objekt rozdělen celkem na 5 úseků. Každý úsek potom na 3 záběry.



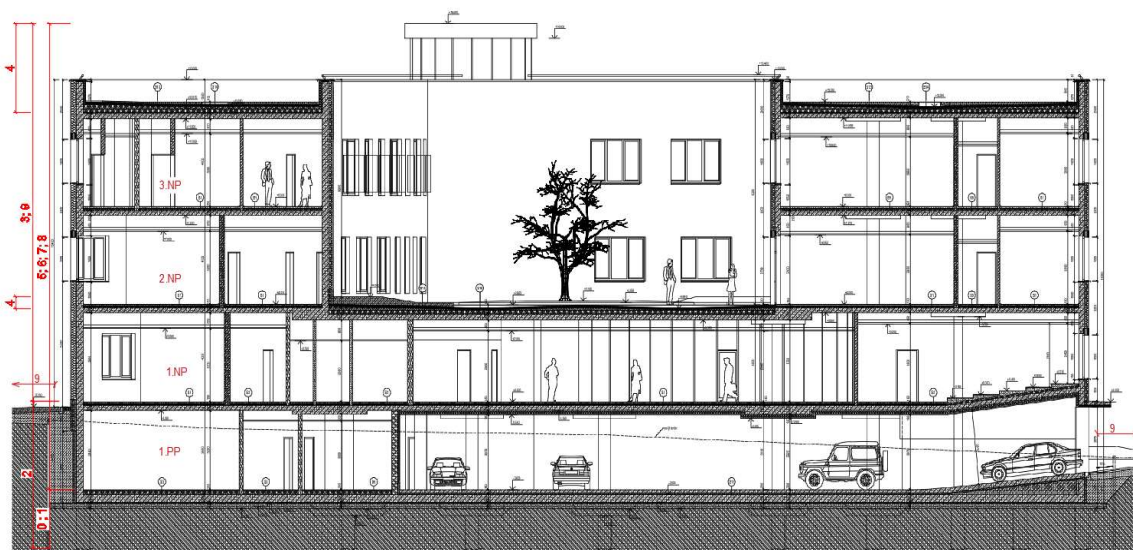
Obrázek 1 - rozdělení pracovního prostoru na úseky a záběry

4.1.3. Rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapy

Jednotlivé stavební procesy jsou podle svého sledu zařazeny do technologických etap. V následujícím seznamu je jasně vidět základní členění procesů do celkem deseti etap, které začínají zemními pracemi a bouráním a končí kontrolou kvality a přejímkou.

Etapové procesy

- 0 – zemní práce a bourání
- 1 – základy
- 2 – spodní stavba
- 3 – vrchní stavba
- 4 – zastřešení
- 5 – příčky a rozvody instalací
- 6 – vnitřní omítky a podkladní vrstvy podlah
- 7 – podlahy, kompletace povrchů a technologie
- 8 – kompletace rozvodů instalací a vnitřních prací
- 9 – vnější úpravy
- 10 – kontrola kvality a přejímka

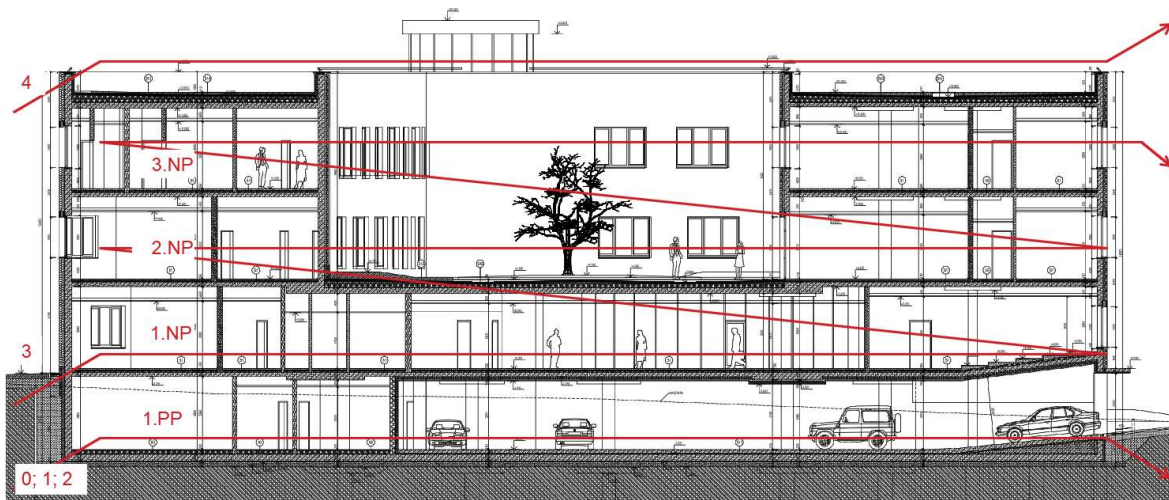


Obrázek 2 - rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapové procesy

4.1.4. Stanovení směrů postupu výstavby etapových procesů

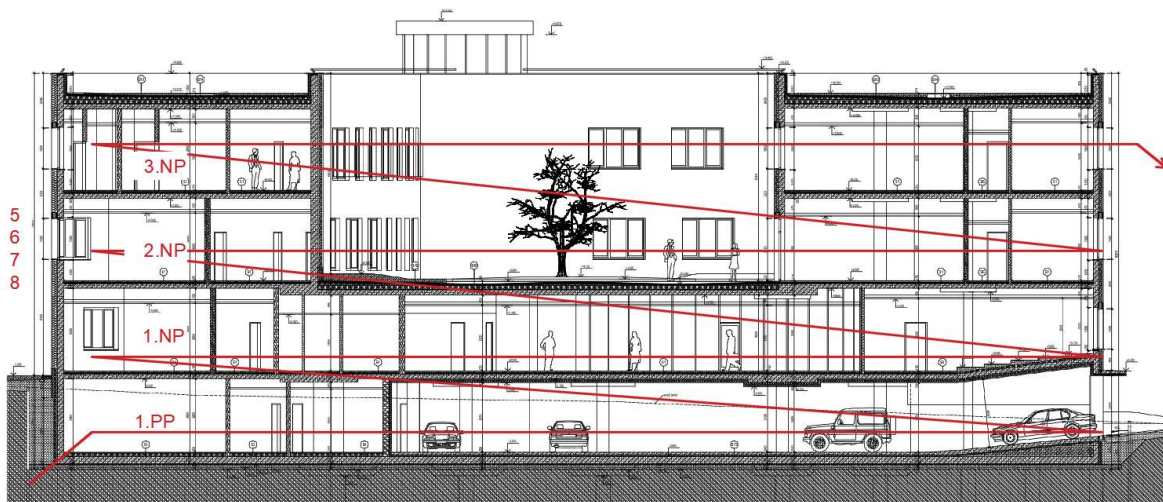
Pro technologické etapy TE00, TE01 a TE02 je zvolen horizontální směr postupu prací. Pro technologické etapy TE03 je zvolen horizontálně vzestupný směr postupu prací. Pro technologickou etapu TE04 je zvolen horizontální směr postupu prací. Pro technologickou etapu TE05, TE06, TE07 a TE08 je zvolen vertikálně vzestupný směr postupu prací. Pro technologickou etapu TE09 je zvoleno více směrů postupu prací. Pro práce jako je lepení tepelné izolace byl zvolen vertikálně vzestupný a pro práce jako je realizace omítky byl zvolen vertikálně sestupný.

a) Řez objektem s vyznačeným směrem pro 0. – 4. etapu



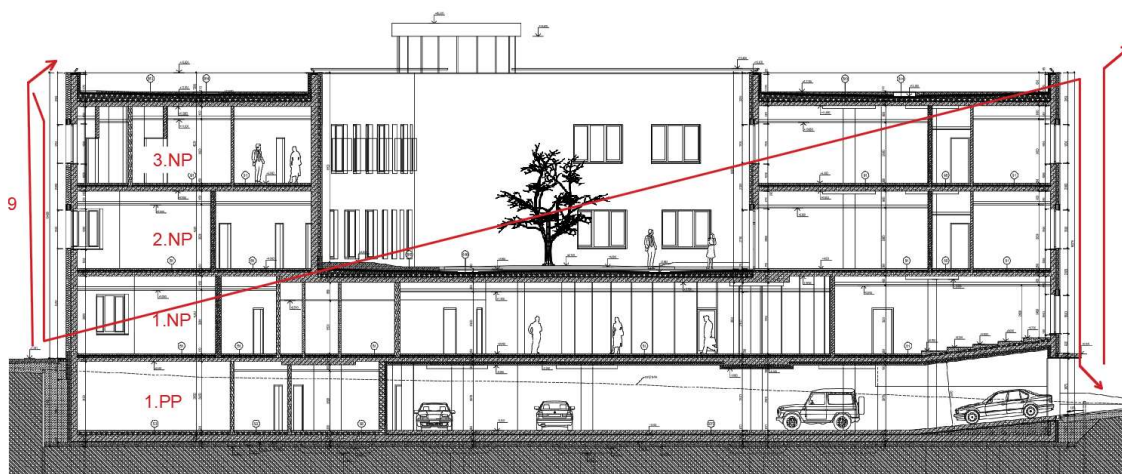
Obrázek 3 - směr postupu výstavby etapových procesů 0. - 4. etapy

b) Řez objektem s vyznačeným směrem pro 5. – 8. etapu



Obrázek 4 - směr postupu výstavby etapových procesů 5. - 8. etapy

c) Řez objektem s vyznačeným směrem pro 9. etapu



Obrázek 5 - směr postupu výstavby etapových procesů 9. etapy

4.1.5. Soupis hlavních konstrukcí v technologických etapách

Tabulka 2 – soupis hlavních konstrukcí

Číslo etapy	Technologická etapa	Hlavní konstrukce
0	Zemní práce	stavební jáma, podsypy, pažení, deponie inženýrské sítě
1	Základy	Piloty, podkladní vrstvy, základové desky, hydroizolace
2	Hrubá spodní stavba	Monolitické sloupy a stěny, monolitický strop, schodiště
3	Hrubá vrchní stavba	hlavní nosná konstrukce, schodiště, nosné zděné stěny
4	Střecha	atiky, tepelná izolace, střešní plášť, vegetační vrstvy
5	Hrubé instalace	dělicí konstrukce, výplně otvorů, hrubé rozvody instalací
6	Omítky a potěry	mazaniny, potěry, vnitřní omítky
7	Podlahy, povrchy, technologie	obklady, dlažby, konečné úpravy podlah a povrchů
8	Vnitřní kompletace	kompletace instalací, dveřní výplně, zámečnické doplňky
9	Vnější úpravy	úprava fasády, úprava terénu a okolí, sadové úpravy, veřejné osvětlení
10	Kontrola kvality a přejímky	Vady a nedodělky, předání stavby

4.2. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Tímto součinitelem je dáno, jaká minimální část produktu (objektu) musí být zakončena předcházejícím procesem i , aby na tuto část produktu mohl nastoupit následující proces ja přitom si oba procesy (pracovní čety) vzájemně nepřekážely, tzn., aby oba procesy probíhaly kvalitně, bezpečně, hospodárně a výkonně. Součinitel f_{ij} je základním ukazatelem, který charakterizuje minimálně nutnou velikost pracovního procesu pro určitý proces, a je parametrem prostorové struktury pro vázání (kloubení) 2 procesů. [3]

Vzorec stanovení součinitele pracovní fronty s výpočtem pro hlavní stavební objekt

$$f_{ij} = \frac{M}{C} * 100 \text{ [%]} \text{ [3]}$$

**M - minimální pracovní fronta,*

C - celkový pracovní prostor

$$f_1 = \frac{M_1}{C} * 100 = \frac{5}{3*5} * 100 = 33 \text{ [%]}$$

$$f_2 = \frac{M_2}{C} * 100 = \frac{2}{3*5} * 100 = 17 \text{ [%]}$$

$$f_3 = \frac{M_3}{C} * 100 = \frac{1}{3*5} * 100 = 7 \text{ [%]}$$

Tabulka 3 - součinitele pracovní fronty dílčích objektů

Pořadí	SO	f1 [%]	f2 [%]	f3 [%]
1	Psychiatrie	33	17	7
2	Komunikace	33	10	5
3	Kyslíková stanice	33	10	5
4	Kolektory	33	10	5
5	Kanalizační příp.	50	50	50
6	Vodovodní příp.	50	50	50
7	Zakládání zeleně	33	10	5

4.3. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

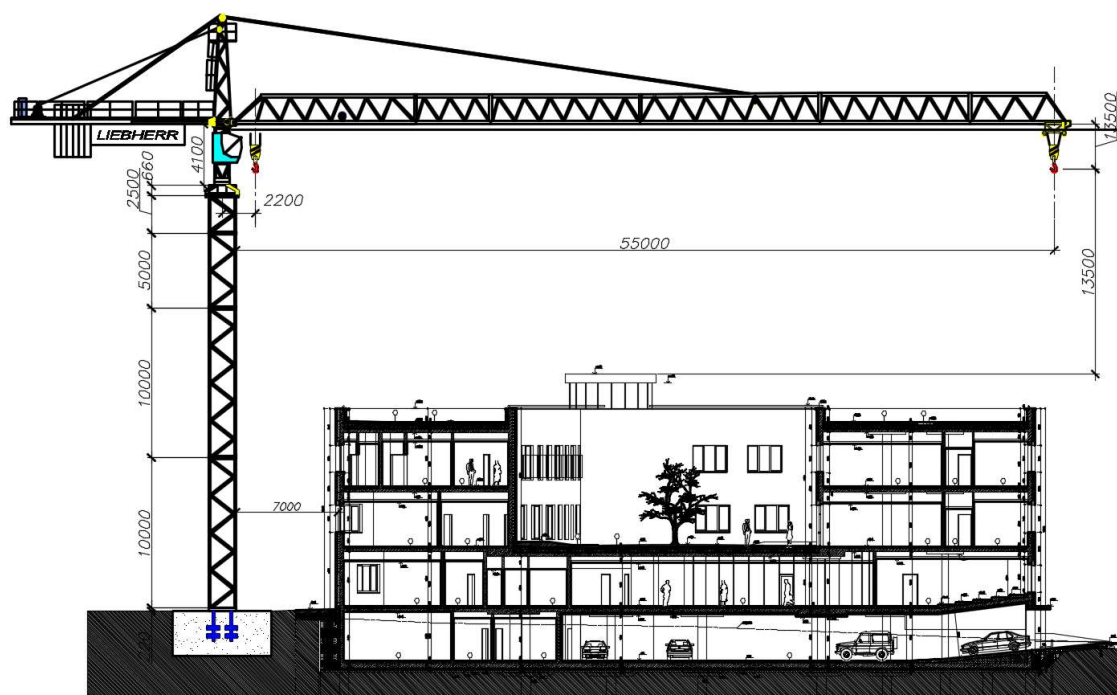
4.3.1. Procesy vyžadující zvedací prostředek

Jeřáb bude zapotřebí při realizaci hrubé stavby (armování, bednění, betonáž, odbednění, zdění nosného zdiva, přesuny materiálů) a při realizaci střešních konstrukcí (doprava materiálu). Následně bude nahrazen stavebním výtahem nebo v případě potřeby mobilními zvedacími prostředky.

4.3.2. Umístění zdvihacího prostředku

Jeřáb bude umístěn na jižním okraji staveniště, osa jeřábu bude ve vzdálenosti přibližně 7 m od hrany 1.NP objektu tak, aby byla zachována minimální průjezdná šířka pro dopravu na stavbě (viz příloha č.21).

Schéma umístění jeřábu



Obrázek 6 - schéma umístění jeřábu

4.3.3. Požadovaná nosnost zdvihacího prostředku

Zvedaná břemena:

Betonovací koš:

- Objem 0,75 m³, nosnost 1 800 kg + vlastní váha 200 kg => hmotnost 2 tuny
- Výška 1550 mm
- Průměr 1250 mm
- Vyložení cca 50 m

Palety nosného zdiva

- Váha palety 950 kg
- Výška palety 700 mm
- Vyložení cca 40 m

Prefabrikované schodnice:

- Hmotnost schodnice: 2 t
- Výška 1730 mm
- Vyložení cca 45 m

Betonářská výztuž:

- Nejdelší pruty betonářské výztuže použité v konstrukcích měří do 5,5 metru
- Hmotnost balíků betonářské výztuže se pohybuje mezi 1000 až 1800 kg

Kritickým břemenem je betonovací bádie, která má ze všech břemen největší hmotnost (2 t) a zároveň bude přesouvána na největší vzdálenost (50 m).

4.3.4. Návrh jeřábu

Navrhuji věžový jeřáb Liebherr 280 HC-L 8/16 Litronic.

Technické parametry:

- Maximální výška uchycení: 76,5 m
- Maximální nosnost: 16000 kg
- Maximální poloměr: 60,0 m
- Nosnost při max. poloměru: 4,400 kg

Pro danou situaci volím jeřáb s délkou výložníku 55,0 m.

Výpočet výšky jeřábu

$h_{\min} = H + p$...minimální výška jeřábu

$H = 13,4$ m ...výška objektu od srovnávací roviny

$p = h_1 + h_2 + h_3 + h_4$...minimální výška zdvihu

$h_1 = 0,5$ m ...manipulační výška

h_2 ...výška břemene

Nejvyššími břemeny přepravovanými nad střechou objektu budou betonovací koše => $h_2 = 1,55$ m

$h_3 = (1,25/2) * \operatorname{tg}60 = 1,08$ m ...výška závěsu

$h_4 = 3,0$ m ...výška kladnice háku

$p = 0,5 + 1,55 + 1,08 + 3,0 = 4,73$ m

$h_{\min} = 13,4 + 6,13 = 19,54$ m

Podle datového listu navrhuji jeřáb výšky 32,12 m.

Posouzení nosnosti

Limitní nosnost jeřábu Liebherr 280 HC-L 8/16 Litronic je vyznačena v příloženém technickém listě. (příloha č.8)

Posouzení odstupových vzdáleností

Stavební jáma objektu je po celém obvodu pažená záporovým pažením s kotvením. Při návrhu kotvení stavební jámy je však zapotřebí zohlednit zatížení od jeřábu. Nutné je také omezení otáčení jeřábu kvůli prostoru zařízení staveniště, kvůli blízké okolní zástavbě a sousedním komunikacím. Manipulační prostor jeřábu je znázorněn v příslušném výkresu zařízení staveniště.

4.3.5. Návrh výtahu

Po demontáži jeřábu bude vertikální dopravu materiálů na stavbě zajišťovat stavební výtah. Ten bude na stavbu dovezen pomocí nákladního automobilu a bude montován s využitím věžového jeřábu. Následná demontáž bude provedena za pomoci autojeřábu. Ke kotvení výtahu budou využity chemické kotvy.

Je navržen stavební výtah vhodný pro přepravu osob a nákladu od společnosti GEDA. Konkrétně je na zvolen výtah GEDA 300U/ZP.

Technické parametry navrženého stavebního výtahu [6]

Nosnost: 3 osoby nebo 500 kg

Rozměry plošiny: 1,35 x 0,95 m

Dopravní výška: 50 m

Rychlost zdvihu: 12 m/min

Přípojka proudu: 1,9 kW/400 V/50 Hz



Obrázek 7 - stavební výtah GEDA 300Z/ZP [6]

5. ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ STRUKTURY

Technologická struktura je řešena v programu CONTEC. Následující dokumenty jsou softwarové výstupy právě z programu CONTEC. Následně byla provedena kontrola jejich správnosti a úplnosti.

5.1. Technologický rozbor

Technologický rozbor (příloha č.9) je výstupem z programu CONTEC a je ve struktuře dílčích stavebních procesů, ve struktuře etapových procesů a ve struktuře stavebních objektů.

5.2. Kontrolní a zkušební plán

Kontrolní a zkušební plán (příloha č.10) je také výstupem z programu CONTEC. Dále byl taktéž vygenerován harmonogram kontrol (příloha č.11), ve kterém jsou jasně vidět termíny kdy jsou kontroly prováděny. Vytištěn byl harmonogram pouze pro hlavní objekt.

5.3. Environmentální plán

Environmentální plán (příloha č.12) byl opět zpracován v programu CONTEC. V tomto programu je k dispozici databáze environmentálních aspektů. Ty se následně přiřadí k jednotlivým činnostem z technologického rozboru. Podobně jako u kontrolního a zkušebního plánu byl vygenerován harmonogram kontrol (příloha č.13), ve kterém jsou jasně vidět termíny, kdy jsou kontroly prováděny. Vytištěn byl harmonogram pouze pro hlavní objekt.

5.4. Plán rizik BOZP

I plán rizik BOZP (příloha č.14) byl vypracován v programu CONTEC. Obdobně jako při tvorbě kontrolního a zkušebního plánu a environmentálního plánu je k dispozici databáze rizik, které se přiřadí k jednotlivým činnostem z technologického rozboru. Opět byl vygenerován i harmonogram rizik BOZP (příloha č.15), kde jsou vidět termíny jednotlivých kontrol. Vytištěn byl harmonogram pouze pro hlavní objekt.

5.5. Řešení dopravních procesů

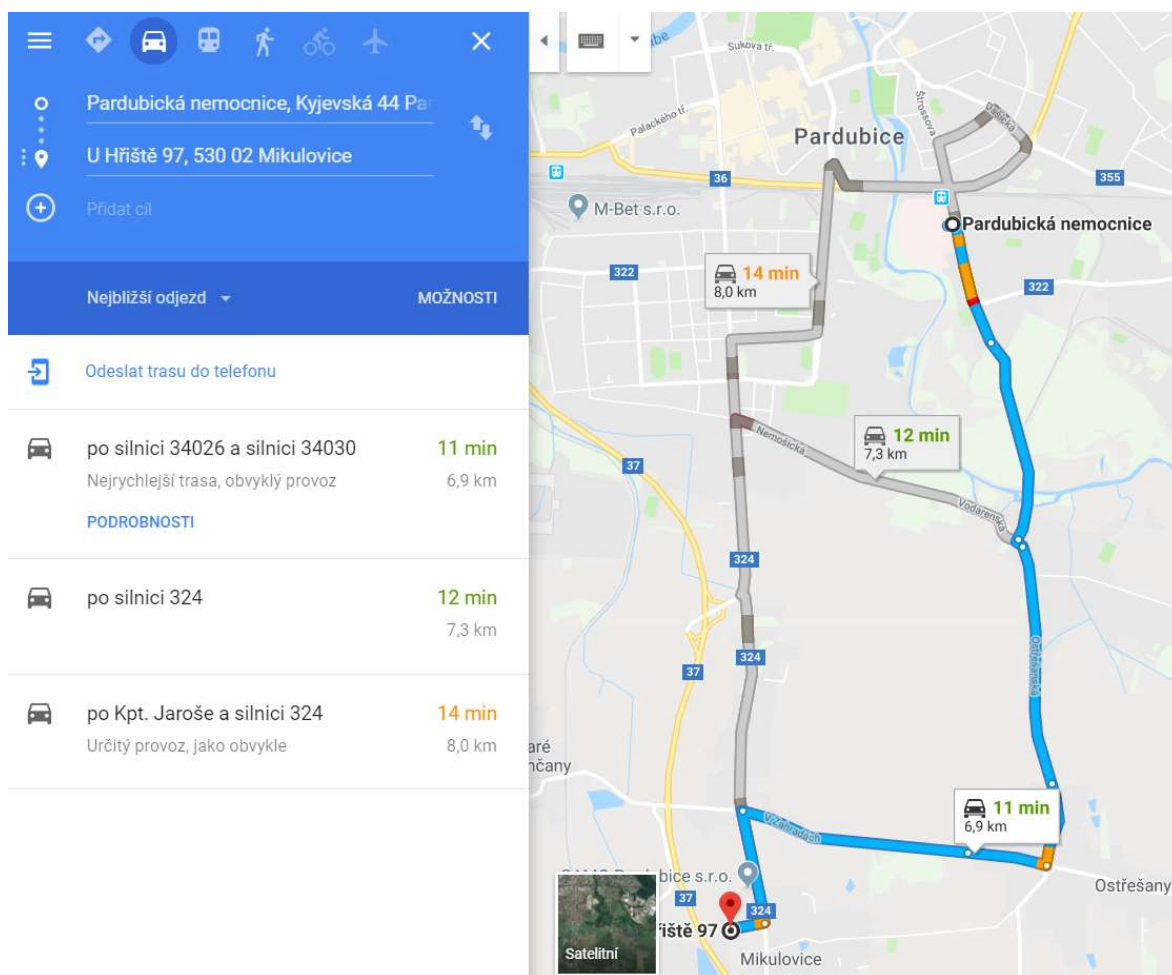
Dopravní procesy jsou řešeny pro vytěženou zeminu a čerstvý beton. Veškeré uvedené trasy jsou vhodné jak pro osobní, tak pro nákladní vozidla.

Vytěžená zemina

Skrytá ornice, která se bude využita při obsypech a zásypech objektu, bude skladována přímo na staveništi (viz příloha č.21).

Vytěžená zemina určena k trvalé deponii, bude odvážena ze staveniště na skládku na adrese U Hřiště 97, 530 02 Mikulovice. Skládku je od místa stavby vzdálena 7,0 km a rychlost cesty nákladním vozidlem je cca 15 minut.

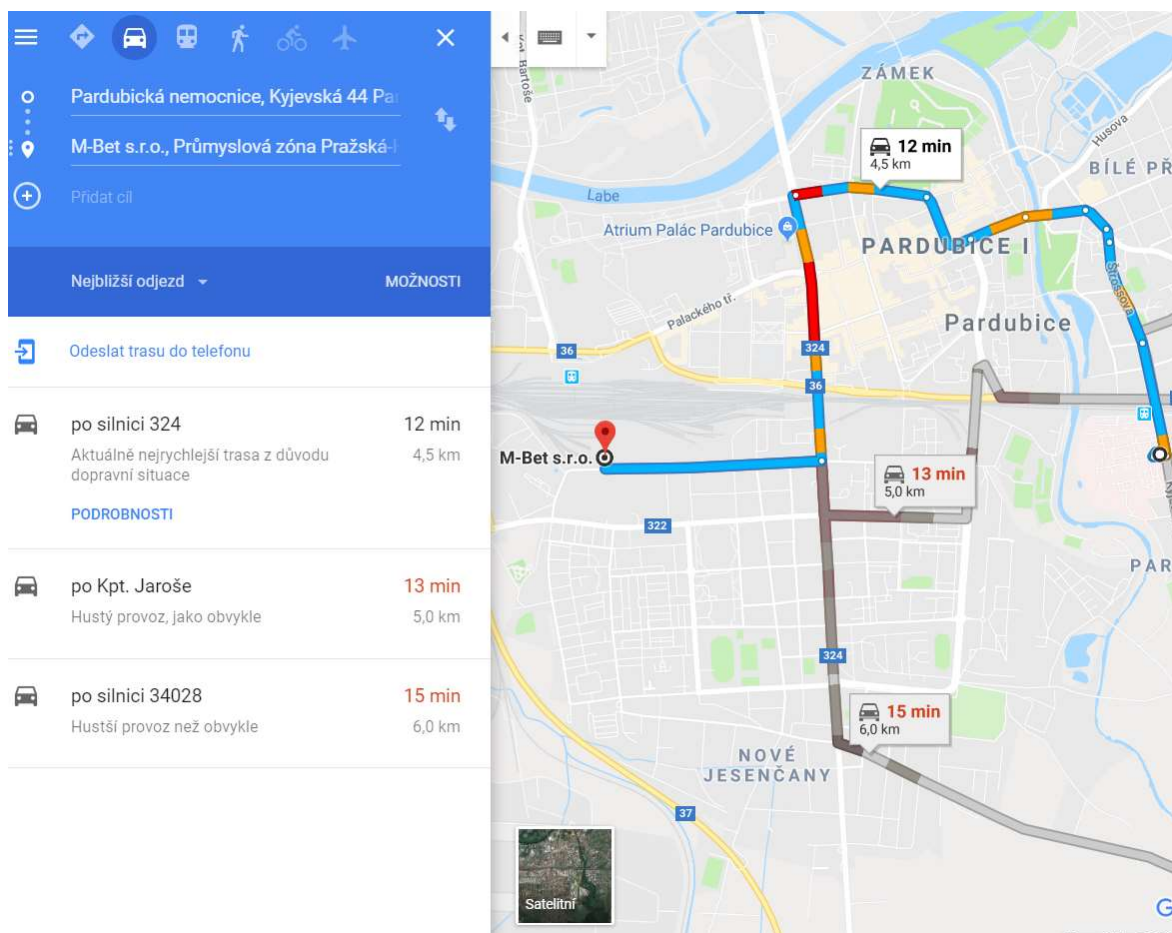
Vnitrostaveništní doprava bude řešena rypadlem, kolovým nakladačem, popř. dozerem.



Obrázek 8 – cesta mezi místem stavby a deponií zeminy

Čerstvý beton

Čerstvý beton bude dopravován z betonárky M – Bet s.r.o, Průmyslová zóna Pražská-Hlaváčkova, Milheimova, 530 02 Pardubice. Betonárka je od místa stavby vzdálena 4,5 km a rychlost cesty nákladním automobilem je cca 15 minut.



Obrázek 9 - cesta mezi místem stavby a betonárkou

6. ŘEŠENÍ ČASOVÉ STRUKTURY

Časová struktura stavebního procesu vyplývá z funkční spojitosti s prostorovou a technologickou strukturou stavebního procesu, její analýzu nelze proto od zbývajících dvou struktur oddělovat. [3]

Časová struktura tohoto projektu je řešena v programu CONTEC. Přiložené dokumenty jsou softwarové výstupy právě z programu CONTEC. Následně byla provedena kontrola jejich správnosti a úplnosti. Při řešení časové struktury bylo uvažováno s jednosměnným provozem s pracovními dny od pondělí do pátku a osmihodinovou pracovní dobou. U některých procesů byla pracovní doba navýšena na deset hodin. Navýšení pracovní doby bylo v programu CONTEC provedeno zvětšením hodnoty napětí norem.

6.1. Časový harmonogram (příloha č.17)

6.2. Operativní časoprostorový graf (příloha č.16)

6.3. Graf potřeby pracovníků (příloha 18)

6.4. Graf potřeby rozpočtové ceny (příloha 19)

6.5. Graf potřeby materiálů – směs na přípravu betonu (příloha č.20)

7. ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

7.1.Návrh a dimenzování sociálního a hygienického zařízení staveniště

Sociální a hygienická zařízení staveniště budou tvořena stavebními buňkami o rozměrech 2500x6000x2800 mm. Konkrétně se jedná o šatny, umývárny a toalety. Návrh počtu jednotlivých hygienických a sociálních zařízení byl proveden podle podkladů poskytnutých katedrou.

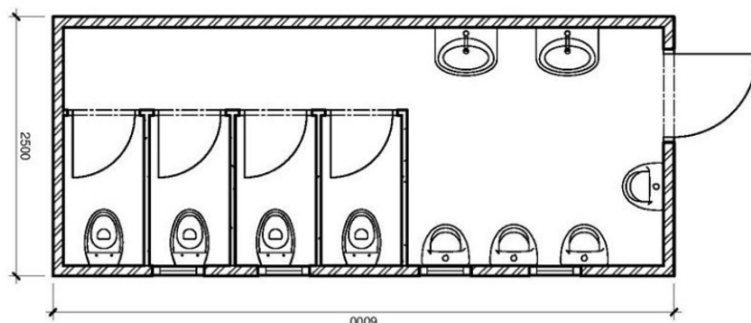
Tabulka 4 - dimenzování sociálních a hygienických částí ZS [5]

Šatny	Požadavek
Výměra - běžné využití	1,25 m ² / osobu
Výměra - využití i v době jídla	1,75 m ² / osobu
Umývárny	Požadavek
Výměra - běžné využití	0,25 m ² / osobu
Počet umyvadel	1 ks / 15 osob
Počet sprchových kabin	1 ks / 20 osob
WC	Požadavek
Do 10 mužů	1 sedadlo + 1 mušle
Do 50 mužů	2 sedadla + 2 mušle
Do 100 mužů	3 sedadla + 3 mušle
Nad 100 mužů	1 sedadlo na dalších 50 mužů

Jedno umyvadlo připadá na maximálně 15 pracovníků. V umývárnách je potřeba uvažovat s jednou sprchovou kabinkou na každých 20 pracovníků. Na řešené stavbě se bude maximálně pohybovat cca 80–100 pracovníků. Na tento počet je tedy dimenzován počet hygienických a sociálních zařízení – 3x záchod + 3x mušle; 7x umyvadlo; 5x sprchový kout

Specifikace navržených sanitárních kontejnerů

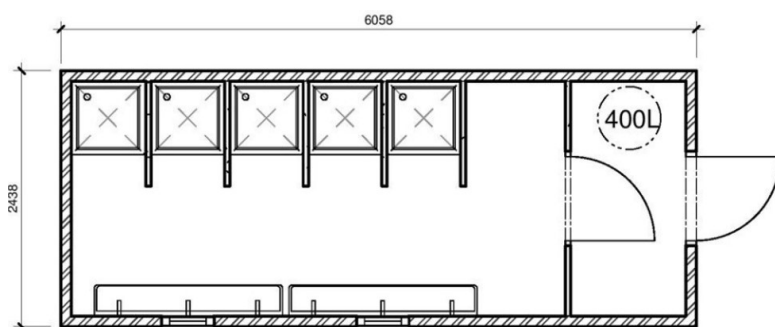
WC kontejner SK2



Obrázek 10 - WC kontejner SK2 [7]

Vnitřní vybavení – 4x toaleta, 4x pisoár, 2x umývadlo, 1x elektrické topidlo

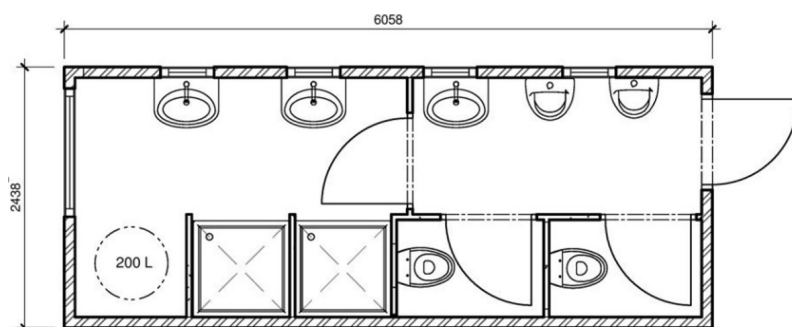
WC kontejner SK5



Obrázek 11 - WC kontejner SK5 [7]

Vnitřní vybavení – 5x sprchový kout, 2x mycí žlab (6 kohoutků), 1x boiler 400 l, 1x elektrické topidlo

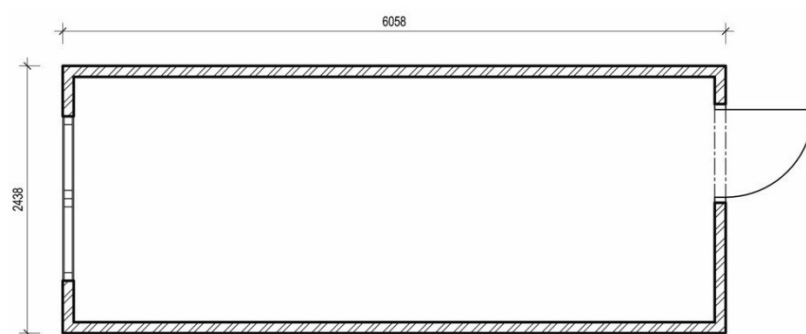
WC kontejner SK1 (pro ženy a vedení stavby)



Obrázek 12 - WC kontejner SK1 [7]

Vnitřní vybavení – 2x sprchový kout, 2x toaleta, 2x pisoár, 3x umývadlo, 1x boiler 200 l, 2x elektrické topidlo

Šatny pro pracovníky



Obrázek 13 - Kontejner šatny BK1 [7]

Vnitřní vybavení – 1x elektrické topidlo, 3x el. zásuvka, 1x okno s plastovou žaluzií

Návrh počtu šaten pro pracovníky

Návrh vychází z předpokladu, že pro jednoho pracovníka se předpokládá 1,75 m² podlahové plochy. Tato hodnota vyplývá z požadavku na to, aby byly šatny používány při svačinách a v době jídla. [5]

Tabulka 5 - návrh počtu šaten pro pracovníky

Číslo etapy	Předpokládaný počet pracovníků	Navržený počet buněk
1	30	4
2	50	6
3	80	11
4	60	7

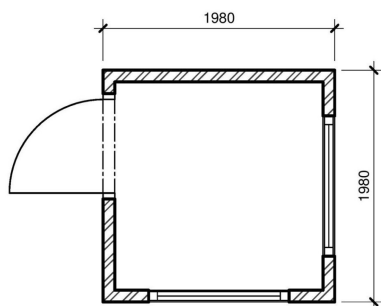
Uvažovaný počet pracovníků v jednotlivých etapách lze vyčíst v příloze č.16

7.2. Dimenzování provozního ZS

Tato zařízení staveniště slouží k provozu stavby, zajištění dodávek stavby, administrativy stavby a bezpečnosti práce na stavbě. Primárně se jedná se o vrátnici, kanceláře a sklady. Jako kanceláře pro vedení stavby budou sloužit dvě obytné buňky. V těch je uložena projektová dokumentace a slouží jako zázemí pro management stavby. Slouží rovněž i jako ošetřovny a jsou zde umístěny lékárničky a hasicí přístroje. Na staveništi se budou nacházet i dva uzamykatelné sklady. Ty budou tvořit skladové kontejnery s dvoukřídlými vraty. V těch skladech je možné skladovat nářadí, ale i drobnou stavební techniku. Dále sem patří oplocení staveniště, které bude tvořeno mobilním oplocením o výšce 2 m. Proti pádu bude oplocení zajištěno betonovými patkami. Vstup na staveniště bude rozdělen na vstup pro pěší (vstupní branka) a na vjezd pro automobily (brána s pojezdovými kolečky).

Specifikace navržených provozních ZS

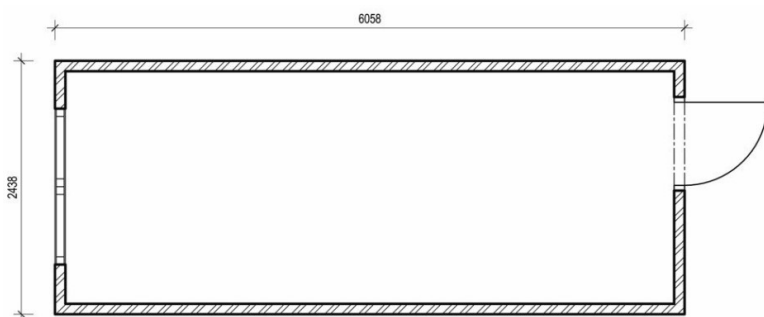
Vrátnice



Obrázek 14 - Kontejner sloužící jako vrátnice [7]

Vnitřní vybavení – 1x el. zásuvka, 2x okno s plastovou žaluzií

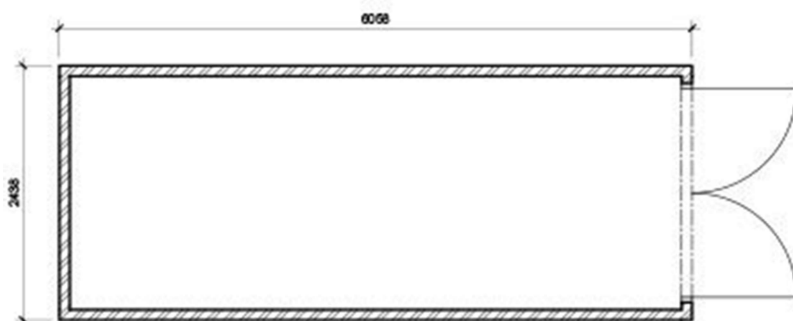
Kanceláře



Obrázek 15 - Kontejner pro kanceláře BK1[7]

Vnitřní vybavení – 1x elektrické topidlo, 3x el. zásuvka, 1x okno s plastovou žaluzií

Sklady



Obrázek 16 - Skladový kontejner LK1 [7]

Vnitřní vybavení – 1x el. zásuvka

Pro skladování stavebních materiálů a pomocných konstrukcí budou využívány volné zpevněné plochy staveniště. Na stavebním pozemku bude skladována i část sejmuté ornice. Dále budou na stavebním pozemku umístěny dva kontejnery na směsný odpad a stavební suť. Umístění a rozměry navržených těles a kontejnerů jsou patrné ve výkresech zařízení staveniště.

U výjezdu ze staveniště bude umístěna mycí linka podvozků dopravních vozidel. Mycí zařízení má akumulární nádrž na vodu. Mycí voda se opakovaně používá. Odstraněné nečistoty jsou shromažďovány v betonové nádrži nebo v ocelovém kontejneru a následně odváženy. Mycí linka tedy nebude napojena na vodovodní ani kanalizační síť. [9]

7.3.Napojení staveniště na zdroj vody

Požadovaný staveništní odběr vody bude napojen na vodovodní přípojku stavby s vlastním vodoměrem. Pro celou stavbu se spotřeba vody vypočítá jako součet měrných spotřeb vody, které připadají na práce prováděné v období maximálního výkonu. Při určování spotřeby vody pro sociální účely se vychází z grafu pracovních sil a uvažuje se počet pracovníků na staveništi v etapě maximálního výkonu.

Výpočet spotřeby vody

Tabulka 6 - spotřeba užitkové a pitné vody

Název	Měrná jednotka	Množství Pn (l)
Užitková voda		
a) čerstvý beton a betonové konstrukce	m ³	100–250
b) příčky	m ²	15–30
c) omítky	m ²	20–35
d) mytí vozidel	1 vozidlo	1000–1500
Pitná voda		
a) pracovníci bez sprchy	1 děl./sm.	30-50
b) sprchy	1 návštěva	45

Tabulka 4 - koeficienty nerovnoměrnosti spotřeby vody

Potřeba	Koeficient nerovnoměrnosti K _n
Příprava stavebních hmot	1,6
Vlastní stavební práce	1,5
Pomocná výroba	1,25
Dopravní hospodaření	2,0
Hygiena a životní potřeby na staveništi	2,7

$$Q_n = \frac{P_n * K_n}{t * 3600}$$

*Q_n - vteřinová spotřeba vody (l/s); P_n - tabulková spotřeba vody (l); K_n - koeficient nerovnoměrnosti odběru; t - doba odběru vody (8 hodinová směna) [5]

$$Q_n = \frac{(100 * 70 * 1,5 + 30 * 20 * 1,5 + 35 * 200 * 1,6 + 1000 * 4 * 2,0 + 30 * 80 * 2,7 + 45 * 80 * 2,7)}{8 * 3600}$$

$$Q_n = 1,381/s$$

Staveništní přípojka vody musí mít průtok **minimálně 1,381 l/s**, aby byly splněny nároky na spotřebu vody.

Požární vodu zajistí požární hydrant v komunikaci areálu. Ten je od místa stavby vzdálen cca 100 metrů.

7.4. Napojení staveniště na zdroj elektrické energie

Staveništní rozvod elektrické energie bude řešen ze stávajícího NN rozvodu. Staveništní rozvod bude opatřen podružným elektroměrem pro měření spotřebované energie.

Tabulka 7 - příkony elektrických spotřebičů

Stroje, zařízení	Příkon [kW]	Počet	Celkový příkon [kW]
Příkon elektromotorů P1			
Věžový jeřáb	26,4	1	26,4
Stavební výtah	1,9	1	1,9
Silo s kompresorem	7,5	5	37,5
Omítačka	4	5	20
Okružní pila	3,4	3	10,2
Ponorný vibrátor	2	4	8
Kontinuální míchačka	1,5	4	6
Mycí linka	3	1	3
Svářečka na folie	1,6	4	6,4
Elektrická ruční pila	1,2	6	7,2
Vrtačka	0,8	12	9,6
Drobné nářadí	1	12	12
Celkem P1			148,2
Příkon vnějšího osvětlení P2			
Venkovní osvětlení	1,2	4	4,8
Celkem P2			4,8
Příkon vnitřního osvětlení a topidel P3			
Vnitřní osvětlení objektu	0,5	15	7,5
Šatny, kanceláře	0,036	13	0,5
Hygienická zařízení	0,036	3	0,14
Uzamykatelné sklady	0,036	2	0,07
Celkem P3			8,21

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

**S – maximální současný zdánlivý výkon (kW); 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); $\cos \mu$ – průměrný účinník spotřebičů (0,5 – 0,8)*

P1 – součet výkonů elektromotorů (kW); P2 – součet výkonů venkovního osvětlení (kW); P3 – součet výkonů vnitřního osvětlení a topidel (kW) [5]

$$S = \frac{1,1}{0,65} * (0,7 * 148,2 + 1 * 4,8 + 0,8 * 8,21) = 194,8 \text{ kW}$$

Napojení staveniště na zdroj elektrické energie musí být takové, aby splňovalo požadovaný staveništní výkon 194,8 kW.

7.5.Výkresy zařízení staveniště

V rámci řešení zařízení staveniště byly vypracovány dva výkresy zařízení staveniště. První z nich zachycuje dispozici zařízení staveniště v průběhu hrubé stavby a druhý v průběhu dokončovacích (hrubých vnitřních prací). Na výkresech je patrné rozmístění navržených stavebních buněk, zdvihacích prostředků, skládek materiálů, skladů nářadí či kontejnerů na odpad a suť.

7.5.1. Příloha č.21 – Výkres ZS – Hrubá stavba

7.5.2. Příloha č.22 – Výkres ZS – Hrubé vnitřní práce

8. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

8.1. Technologický postup prací – obklady

8.1.1. Základní identifikační údaje

Identifikační údaje stavby

Investor: Nemocnice pardubického kraje, a.s.

Projektant: ATELIER H1 & ATELIER HÁJEK s.r.o.

Název stavby: NPK, a.s. Pardubická nemocnice, nová psychiatrie

Místo stavby: Areál Pardubické nemocnice, k.ú. Pardubičky

Účel stavby: Stavba bude užívána jako zdravotnické zařízení.

Druh stavby: Jedná se o novostavbu

Vymezení předmětu řešení

V podlažích se nacházejí místnosti (toalety, koupelny atd.), ve kterých budou realizovány obklady. V tomto technologickém postupu je tedy konkrétně řešena realizace obkladů ve třetím podlaží.

8.1.2. Vstupní materiály a výrobky

Výpis materiálů

- Hloubková penetrace Ceresit
- Hydroizolační stěrka Ceresit 1 K
- Lepidlo na keramiku Ceresit Flex Extra
- Spárovací hmota Ceresit Flex
- Dlažba Coral Rako 300x300 mm
- Polyuretanový tmel Ceresit
- Malta Ceresit CM12

Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálů

Doprava materiálů z místa výroby až na stavenišťě bude prováděna po silnicích na nákladních automobilech odpovídající únosnosti.

Doprava na staveništi bude prováděna pomocí ručního paletového vozíku, stavebních koleček a stavebního výtahu

Dlaždice budou na stavbu dováženy v balících a měly by být skladovány v suchých, krytých prostorách, aby nebyly dlaždice vlhké během kladení. Při manipulaci s balíky nesmí dojít k poškození a k prasknutí dlaždic. Manipulace musí být opatrná. Materiál je na stavbě dopravován pomocí manipulačního vozíku a na balkon je dopravován pomocí stavebního výtahu. Obaly by se měly otvírat bezprostředně před pokládkou dlaždic. Veškerá manipulace by měla probíhat v souladu s příslušnými předpisy. Při převzetí na stavbě je nutné zkontrolovat, zda jsou obaly neporušené a vizuálně zkontrolovat dlaždice. Dále je dodavatel stavebního materiálu povinen dodat certifikáty a osvědčení o shodě.

Metody kontroly kvality materiálu

Před začátkem realizace obkladů bude provedena vstupní kontrola všech potřebných materiálů. U každého materiálu je nutné zkontrolovat, zda dodávka odpovídá objednavce a zda souhlasí množství. O převzetí se provede zápis do stavebního deníku nebo do jiného stavebního dokladu.

8.1.3. Stavební připravenost pro daný proces

Připravenost pracoviště

Stavení připravenost

Podklad musí být čistý, nosný, drsný, zbavený všech nečistot a nesoudržných částic. Odstraní se všechny zbytky olejů, mastnot apod. Povrch nesmí být zanesen prachem, zbytky malt nebo jiným materiálem.

Povrch pro pokládku by měl být vyčištěn do případných nečistot, které by mohly znehodnotit podklad při realizaci. Vše musí být řádně překontrolováno podle projektové dokumentace a případné závady včas odstraněny. Rovinnost povrchu bude zkontrolována pomocí libely nebo 2metrové latě, přípustná odchylka je 4 mm na 2 m délky. [11]

Kvalitativní požadavky

Kontrola rovinnosti se provádí latí dlouhou 2 m. Odchylka od latě nesmí v této fázi přesáhnout 4 mm. Měření se provádí v nejméně pěti místech na každých 100 m² podlahy nebo v jedné místnosti. Zkušební místa jsou po ploše podlahy rozmístěna rovnoměrně.

Kolmost stěn se provádí porovnáním délek úhlopříček v dané místnosti.

Vlhkost se provádí příložným vlhkoměrem, který měří vlhkost v několika vrchních milimetrech dané vrstvy. Výsledek se zobrazuje na displeji ihned.

Podklad nesmí být špinavý, nesmí na něm být hrubé mechanické nečistoty, nesmí být mastný nebo jinak chemicky znečištěn. [11]

Struktura pracovní čety

Pracovní kolektiv pro provádění je navržen tak, aby co nejvíce zefektivnil provádění činnosti, a to jak s důrazem na kvalitu provedení, tak i na rychlost realizace obkladů při co nejefektivnějším zapojení všech zmíněných pracovníků.

Vedoucí pracovní čety: Zodpovídá za rozdělování práce v rámci čety a za kvalitu práce provedené četou, v rozsahu stanoveném projektovou dokumentací. Dohlíží na bezpečnost práce svých pracovníků a provádí vizuální a měřičskou kontrolu provedených prací (včetně rovinnosti a svislosti požadované technologickým postupem).

Příprava materiálu – 1 pracovníci: Tito pracovníci zodpovídají za včasnou přípravu a náležitou kvalitu materiálu použitého při realizaci. Jejich úkolem je včas a v dostatečném množství zásobovat své kolegy právě používaným materiálem (např.: rozmíchání lepicí směsi, příprava polystyrenových dílců). Pracovníci jsou povinni se řídit pokyny vedoucího čety.

Doprava materiálu – 2 pracovníci: Úkolem pracovníků je zajistit včasnou dopravu materiálu. Pracovníci jsou povinni se řídit pokyny vedoucího čety.

Realizace obkladů – 2 pracovníci: Jejich úkolem je realizovat skladbu dle technologického postupu v dostatečné kvalitě a rozsahu. Pracovníci jsou povinni se řídit pokyny vedoucího čety.

Bezprostřední podmínky pro práci

Teplota v objektu by neměla klesnout pod 5 °C a neměla by přesahovat 25 °C. Elektrická energie bude odebírána z veřejné sítě. Kabele 230 V a 40 V jsou rozvedeny do všech podlaží a bytů. Osvětlení je zajištěno přenosnými halogenovými lampami 2x500W na stojanu s trojnožkou.

Dovoz a uskladnění materiálu zajišťuje dodavatel a k tomu účelu bude připravena skladovací plocha v takovém stavu, aby umožňovala bezpečné skladování materiálu bez rizika jeho znehodnocení. Dodané pytle s materiálem musí být při skladování na stavbě chráněny před povětrnostními vlivy. Zejména je potřeba chránit je proti provlhnutí, k tomu postačí neporušená balicí fólie a dřevěná podlážka, na kterou se materiál vyrovná.

Na staveništi bude také zajištěna přípojka vody a elektřiny 230 V/12 A, voda ¾. Míchací zařízení musí být umístěno na dostatečně prostorné a zpevněné ploše. Jeho velikost závisí na rozsahu prací.

Stroje, přístroje a pracovní podmínky

- lať
- metr
- vodováha
- laser
- teodolit
- kladívko
- řezačka na dlažbu
- kotoučová pil na řezání dlaždic
- zubové hladítko
- lať na rovnání dlažby
- úhelník
- měřicí a značící pomůcky
- kbelík
- lžíce
- neoprenové hladítko
- váleček
- štětka

Technologický postup

Penetrace podkladu mimo sprchový kout. Podklad se ošetří produktem Ceresit Penetrace hloubková. Penetrace se neředí (pouze v případě silně nasákavých podkladů se ředí s vodou objemově v poměru 1:1). Řádně rozmíchaná penetrace se nanáší štětcem, válečkem nebo se nastříká do nasycení podkladu. Před započítím penetrace musí být zaručeno, že penetrovaná plocha je dostatečně vyschlá. Použité nářadí je po použití nutné důkladně očistit vodou.

V místě vany a umyvadla. Podklad se ošetří produktem Ceresit Hydroizolační stěrka 1K. Suchá směs, která po rozmíchání s vodou vytváří flexibilní bezešvou hydroizolaci. Na připravený podklad se materiál nanáší podle zvolené konzistence, buď jako nátěr štětkou, nebo válečkem nebo jako stěrka nerezovým hladítkem vždy s celoplošným pokrytím jednou vrstvou. Tloušťka a počet vrstev musí odpovídat požadovanému stupni ochrany, resp. očekávanému vlhkostnímu zatížení a situování konstrukce.

Časový odstup mezi aplikacemi jednotlivých vrstev činí v běžných podmínkách u nátěru cca 6 hodin, v případě stěrkové vrstvy cca 12 hodin. Během aplikace a následných 24 hodin od jejího ukončení je nutno materiál chránit od styku s vodou (děšť, technologická voda na staveništi), přímým slunečním zářením a mrazem, které mohou způsobit jeho degradaci. Nářadí je nutné ihned po ukončení práce umýt vodou. Vyzrálou hmotu je možné odstranit mechanicky.

Podle skladby obkladů v kladečském plánu se změří výška pro založení obkladu a označí se ryska (přibližně v úrovni očí). Pomocí hadicové vodováhy nebo laserového nivelačního přístroje se tato výška přenese na ostatní stěny a body se spojí v souvislou čáru, která slouží jako vodítko pro obkládání. Stěny se rozměří tak, aby nám na žádné straně nevznikaly příliš malé dořezy. Lepidlo nanášíme zubovou stěrkou, zpravidla se používá velikost zubu č. 6 nebo č. 8 v závislosti na velikosti obkladu a rovině podkladu. Nejprve se nanese hladkou stranou a potom se natáhne zubovou stranou. Obklady pokládáme od nakreslené rysky směrem nahoru a následně pak dolů, za stálé kontroly svislé roviny. Poslední řadu dolepíme po položení dlažby. Pro lepší přilnutí a srovnání obkladů poklepeme každou obkládačku gumovou paličkou. Při pokládce jak klasických, tak velkoformátových dlaždic je nejdůležitější naprosto rovný podklad. Rovinatost můžeme změřit klasickou vodováhou, ale většina stavebních firem už nabízí i hadicovou či laserovou vodováhu.

Odchylka přípustná pro podlahu je +/- 2 mm na 2 metry délky. Pokud je tato odchylka větší, je zapotřebí provést vyrovnání, a to nejlépe samonivelační stěrkovou hmotou. Rovněž se doporučuje zjistit zbytkovou vlhkost podkladu, která zvláště u podkladů na bázi sádry (anhydritu) hraje velkou roli (max. do 0,5%) a může negativně ovlivnit výsledek práce. Dlaždice se kladou od středu, aby se nestalo, že u jednoho okraje bude ořez menší než deset centimetrů, což by se při lepení zleva doprava naopak mohlo stát. Krycí nášlapnou vrstvu tvoří vysoce odolné dlažby CORAL značky RAKO. Před samotnou realizací se proměří plocha, vytyčí se vodorovná rovina dlažby v návaznosti na spádovou rovinu podkladu. Vytřídí se dlažba, která vizuálně neodpovídá – odlišnost barvy, křivost povrchu, odlišné rozměry prvku a jiné vady. Výsledná rovinnost dlažby je 2 mm na 2 m délky v celé ploše. Kontroluje se stříh spár a ukončení dlažby k obvodovým konstrukcím.

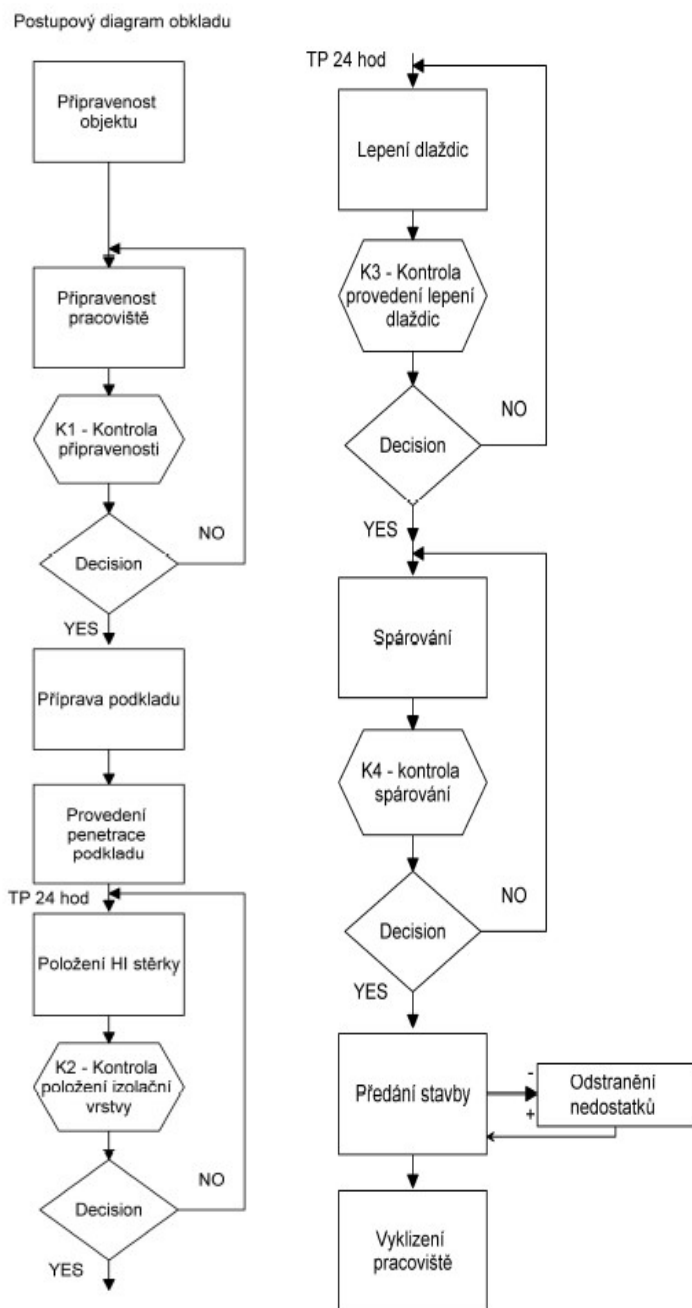
Spárování dlažby včetně tvarovek se provádí celoplošně superflexibilní, rychleschnoucí, vodotěsnou Ceresit spárovací hmotou CE 33. Spáry musí být čisté, zbavené prachu, mastnoty a ostatních nečistot a nesmí být zmrzlé. Spárovat je možné až po vyžrání lepidla, minimálně po 1 dni od nalepení obkladu. Znečištěné spáry je nutno proškrábnout co nejhlouběji a důkladně vyčistit. Suchou spárovací směs rovnoměrně vsypeme do předepsaného množství 0,22 až 0,26 l/kg vody a promícháme rychloběžným míchadlem do homogenní hladké hmoty. Po 5 až 10 minutách odležení hmotu opětovně krátce promícháme. Při rozmíchání je nutné dodržovat stále stejný poměr vody, aby nedošlo k barevným rozdílům.

Rozmíchaná spárovací malta se do spáry nanáší diagonálně neoprenovým hladítkem tak, aby spára byla zcela zaplněna. Po zavadnutí malty se spáry uhladí vlhkou houbou. Suchý maltový závoj setřeme čistým hadrem. Spáry později navlhčíme vlhkou houbou. Čerstvě vyspárované plochy chráníme před přímým slunečním zářením a průvanem. Vyspárované plochy lze v prvních týdnech čistit pouze čistou vodou. Ve všech rozích je zapotřebí provést silikonovou spáru kvůli pnutí materiálu. Nejprve vložíme do rohové spáry temovací provazec, pak pomocí aplikační pistole

naneseme silikonový tmel, který postříkáme rozprašovačem, do kterého nalijeme vodu se saponátem a pomocí stěrky na silikon odstraníme přebytečný materiál.

Jedním z posledních kroků při stavbě či rekonstrukci koupelny je osazení zařizovacích předmětů. Jinými slovy navrtání děr pro jejich uchycení. To může být problematické, pokud jsme na obložení stěn použili dlaždice ze slinutého střepe. Zde je zapotřebí použít speciální, většinou vodou chlazené vrtáky. U obkladu s pórovitým střepe je toto jednodušší. Označíme si místo, kde budeme vrtat, to si naťukneme nějakým důlčkem a za pomoci diamantového vrtáku uděláme díru. [11]

Postupový diagram



8.1.4. Jakost provedení a kontrola kvality

V rámci kontroly kvality a kontroly jakosti provedení se v průběhu realizace dělají celkem tři kontroly – vstupní, mezioperační a výstupní.

Kontrola vstupní

Kontrola dodávky – po dodání materiálu zkontrolovat, zda dodávka odpovídá objednávkce a zda souhlasí množství. O převzetí se provede zápis do stavebního deníku nebo do jiného stavebního dokladu.

Kontrola mezioperační

Provádí se v průběhu realizace stavebních prací formou vizuálních kontrol. Mezioperační kontrola slouží jako prevence předcházení reklamací a stížností TDI. Má také zajistit, že chybně prováděné postupy nebo nepředvídatelné situace budou vyřešeny okamžitě a nebudou příčinou stížnosti zákazníka.

Kontrola výstupní

Provádí se po dokončení prací. Stavbyvedoucí kontroluje výslednou práci. Výstupní kontrola má zjistit kompletnost realizovaných prací a splnění všech kvalitativních požadavků specifikovaných výrobcem a projektovou dokumentací. V případě, že v průběhu výstupní kontroly nejsou zjištěné vážné vady nebo nedodělky, může na ní navazovat předání stavebních prací pro další technologické postupy. Výsledek výstupní kontroly je zapsán do stavebního deníků. TDI v případě, že nejsou zjištěny nedodělky nebo vady, povolí pokračovat v dalších postupech.

8.1.5. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

V rámci všech stavebních činností vznikají často rizika úrazů. Ať už z důvodu zacházení s těžkými předměty, působením klimatických vlivů či například prací ve výšce nebo v hloubce. Z tohoto důvodu je důležité zabývat se dodržováním příslušných zásad a předpisů, zabývajících se právě bezpečností a ochranou zdraví při práci. V rámci celého projektu byl v programu CONTEC vytvořen plán BOZP. Plán obsahuje například popis rizik pro danou činnost, následky, které toto riziko může mít, opatření pro jeho eliminaci a také předpisy, které se daným rizikem zabývají. Plán BOZP pro obklady je tedy součástí plánu BOZP celé stavby a je tady součástí přílohy č.12.

37407 OBKLADY VNITŘNÍ	Úder do ruky při nežádoucím kontaktu	Pracovník	Přimáčknutí, otaky, zhmožděny,	3,6	Pracovník, vedoucí pracovník	1 x měsíčně
0000060 Psychiatrie	ručního nářadí (např. kladiva, palice		podlitiny, zlomenina ruky	4	309/2005,591/2006	13.7.20
2	apod.) s rukou			3	Školení na pracovišti	17.8.20
Praxe, zručnost, zácvik	Používání vhodného druhu typu, velikosti nářadí	Soustředěnost při práci, příp. používání chráničů ruky	Zajištění možnosti výběru vhodného nářadí		Dodržování zákazu používání poškozeného nářadí	
Zhodnocení kontroly:		Podpis stavbyved./Datum:			Podpis kontrolora/Datum:	

Obrázek 17 - ukázka plánu BOZP (obklady)

8.1.6. Vliv na životní prostředí

V rámci všech stavebních činností vznikají často nepříznivé vlivy nejen na životní prostředí, ale i na obyvatele žijící v blízkosti stavby. Proto se vypracovává environmentální plán pro ochranu životního prostředí i pro ochranu obyvatelstva.

V rámci celého projektu byl v programu CONTEC vytvořen environmentální plán. Plán obsahuje například specifikace hrozeb pro danou činnost, jejich závažnost, opatření pro jejich eliminaci, způsob a četnost kontroly a také složku životního prostředí, která by mohla být danou činností ohrožena. Environmentální plán pro obklady je tedy součástí environmentálního plánu celé stavby a je tady součástí přílohy č.11.

37407	OBKLADY VNITŘNÍ	Psychiatrie					13
19	Prašnost	Prach vznikající při staveb	+	+	Dodržování limitů pro prach	Použ. osobních ochranných	13.7.20
2	Ochrana osob	činnosti		+	1 x měs.	prostř. a protipraš. opatř.	17.8.20
	Zhodnocení kontroly:				Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:
37407	OBKLADY VNITŘNÍ	Psychiatrie					13
15	Hluk	Přijímaný hluk	+		Dodrž. příp. hladin hluku	Použ. ochranných pomůcek	13.7.20
2	Ochrana osob			+	1 x měs.		17.8.20
	Zhodnocení kontroly:				Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:

Obrázek 18 - ukázka environmentálního plánu (obklady)

8.2. Technologický postup prací – hrubé podlahy + dlažba

8.2.1. Základní identifikační údaje

Identifikační údaje stavby

Investor: Nemocnice pardubického kraje, a.s.

Projektant: ATELIER H1 & ATELIER HÁJEK s.r.o.

Název stavby: NPK, a.s. Pardubická nemocnice, nová psychiatrie

Místo stavby: Areál Pardubické nemocnice, k.ú. Pardubičky

Účel stavby: Stavba bude užívána jako zdravotnické zařízení.

Druh stavby: Jedná se o novostavbu

Vymezení předmětu řešení

V rámci toho technologického postupu je řešena realizace hrubých podlah. Ty budou prováděny ve všech podlažích řešeného objektu.

8.2.2. Vstupní materiály a výrobky

Výpis materiálů

- Izolační deska Isover EPS 100 60 mm
- Separální PE folie Gunnex 0,2mm, Deksepar 0,1mm
- Mirelon PE 2 mm
- Kari síť KA 16
- drát žebírkový Fe
- průměr drátu 4 mm
- okatost 100x100 mm
- rozměr 3000x2000 mm
- Vázací dvojdřát BAGO
- Drát Fe, průměr 1.06 mm.
- Délka návinu 2x25 m.
- Betonová mazanina
- Lepidlo na dlažbu SAKRET 5 kg
- Keramická dlažba RAKO TAURUS PORFYR TAA35A01
- Keramická dlažba RAKO TERRACOTTA DAR34625
- Páska maskovací na hrubé povrchy 48 mm x 50 m
- Distanční prvek z vláknobetonu s drátkem AD 2561
- Chemická kotva PATTEX CF 850

Zásady manipulace, dopravy a skladování materiálů

Doprava materiálů z místa výroby až na staveniště bude prováděna po silnicích na nákladních automobilech odpovídající únosnosti.

Doprava na staveništi bude prováděna pomocí ručního paletového vozíku, stavebních koleček a stavebního výtahu

Veškerý materiál se musí skladovat v souladu s předpisy a nařízeními výrobce. Skladování na volném prostranství do hrání max. výšky 2,0m. Mezi hráněmi průchod min. š. 0,75m. Při delším skladování se prvky skladují na podkladních hranolech min. 300Mm vysokých. Místo pro uskladnění, co nejbližší dopravě ve svislé poloze.

Spojovací součástky v uzavřených a uzamykatelných skladech. Lepidla uskladňujeme odděleně od ostatních hořlavých materiálů. Fólie skladujeme nastojato v uzamykatelném skladu. Izolace budou uskladněny v rolích na paletách, plechové prvky ve svazcích a kusové prvky v krabicích.

Metody kontroly kvality materiálu

Před začátkem realizace obkladů bude provedena vstupní kontrola všech potřebných materiálů.

Je potřeba zkontrolovat jednotlivé skladby podlah, tloušťky a materiály jednotlivých vrstev a porovnat je s normami. Napojení na stěny musí obsahovat dilatační prvek, aby nedošlo k porušení podlahové vrstvy z důvodu dotvarování betonu. Tloušťka vrstvy kročejové izolace 40 mm, PE folie cca 0,1 - 0,2 mm, betonová mazanina tloušťky 60 mm a tloušťka nášlapné vrstvy dle materiálu a výrobce. Kontrola jednotlivých vrstev skladby na stlačitelnost. Prostupy musí být odizolovány a opatřeny chráničkou. Betonová mazanina je C16/20. Výkaz výměr musí odpovídat výkresové dokumentaci. Stavební připravenost pro daný proces.

Připravenost pracoviště

Stavení připravenost

V objektu, kde se budou provádět podlahy, musí být dokončeny následující činnosti. Postavené příčky, osazená okna a zárubně dveří, dokončeny rozvody instalací TZB a zhotoveny omítky.

Kvalitativní požadavky

Kontrola rovinnosti se provádí latí dlouhou 2 m. Odchylka od latě nesmí v této fázi přesáhnout 4 mm. Měření se provádí v nejméně pěti místech na každých 100 m² podlahy nebo v jedné místnosti. Zkušební místa jsou po ploše podlahy rozmístěna rovnoměrně.

Vlhkost se provádí příložným vlhkoměrem, který měří vlhkost v několika vrchních milimetrech dané vrstvy. Výsledek se zobrazuje na displeji ihned.

Podklad nesmí být špinavý, nesmí na něm být hrubé mechanické nečistoty, nesmí být mastný nebo jinak chemicky znečištěn. [12]

Struktura pracovní čety

Pracovní kolektiv pro provádění je navržen tak, aby co nejvíce zefektivnil provádění činnosti, a to jak s důrazem na kvalitu provedení, tak i na rychlost realizace hrubé podlahy při co nejefektivnějším zapojení všech zmíněných pracovníků.

Vedoucí pracovní čety: Zodpovídá za rozdělování práce v rámci čety a za kvalitu práce provedené četou, v rozsahu stanoveném projektovou dokumentací. Dohlíží na bezpečnost práce svých pracovníků a provádí vizuální a měřičskou kontrolu provedených prací (včetně rovinnosti a svislosti požadované technologickým postupem).

Příprava materiálu – 1 pracovníci: Tito pracovníci zodpovídají za včasnou přípravu a náležitou kvalitu materiálu použitého při realizaci. Jejich úkolem je včas a v dostatečném množství zásobovat své kolegy právě používaným materiálem (např.: rozmíchání lepicí směsi, příprava polystyrenových dílců). Pracovníci jsou povinni se řídit pokyny vedoucího čety.

Doprava materiálu – 2 pracovníci: Úkolem pracovníků je zajistit včasnou dopravu materiálu po lešení k pracovníkům provádějícím právě realizovanou vrstvu obvodového pláště. Pracovníci jsou povinni se řídit pokyny vedoucího čety.

Realizace skladeb – 2 pracovníci: Jejich úkolem je realizovat skladbu dle technologického postupu v dostatečné kvalitě a rozsahu. Pracovníci jsou povinni se řídit pokyny vedoucího čety.

Bezprostřední podmínky pro práci

Teplota v objektu by neměla klesnout pod 5 °C a neměla by přesahovat 25 °C. Elektrická energie bude odebírána z veřejné sítě. Kabele 230 V a 40 V jsou rozvedeny do všech podlaží a bytů. Osvětlení je zajištěno přenosnými halogenovými lampami 2x500W na stojanu s trojnožkou.

Skladovací prostory pro nářadí jsou zajištěny mimo budovu v prostoru staveniště v uzamykatelných buňkách. Stavební materiál je skladován na paletách v prostoru staveniště a proti povětrnostním vlivům je chráněn plachtami.

Doprava osob v objektu je zajištěna po schodištích a materiál je dopraven dělníky nebo výtahem určeným pro přepravu materiálu. Je potřeba zajistit zpevněnou plochu pro autodomíchač a silo na betonovou mazanin.

Stroje, přístroje a pracovní podmínky

- Nůž odlamovací EXTOL Premium včetně 3 břitů 25 mm
- Metr svinovací EXTOL Premium 8 m x 25 mm
- Vodováha LIBELLE 2000 mm
- Úhelník kovový 400x600 mm
- Pístové čerpadlo BRINKMAN Concrete Boy 380 H
- Hadice pro beton GUMEX T740 AA délky 12,5m – 4ks
- Lopata hlinková velká s násadou
- Lať s násadou
- Vibrátor ponorný vysokofrekvenční elektrický IRFU 30/230
- Kleště štípací boční 160 mm EXTOL Premium
- Elektrická přímočará pila MAKITA 4329
- Tužka zednická
- Míchač lepidel SHARKS SH 1620
- Špachtle na lepidlo
- Hladítko se zubem velikosti 8
- Gumové kladívko
- Hladítko s filcem
- Kbelík
- Křížové vložky
- Pistole na silikon
- El. Šroubovák MAKITA se zásobníkem 6844

Technologický postup

Akustickou izolační desku Isover EPS 100 se pokládá přímo na rovnou základovou konstrukci. Před jejím položením se musí všechny svislé konstrukce oddělit dilatačním páskem MIRELON PE 2 mm. Izolační desky se pokládají od rohu místnosti dále do prostoru. Kontroluje se výškový rozdíl, který nesmí přesáhnout 2 mm na 2 m. Dále je důležitá vzájemná poloha dílů izolace, nesmí docházet k nedoléhání a kontroluje se dodržení dilatací se stěnami. Desky izolace musí být neporušeny a neměly by se na nich nacházet žádné hrubé nečistoty.

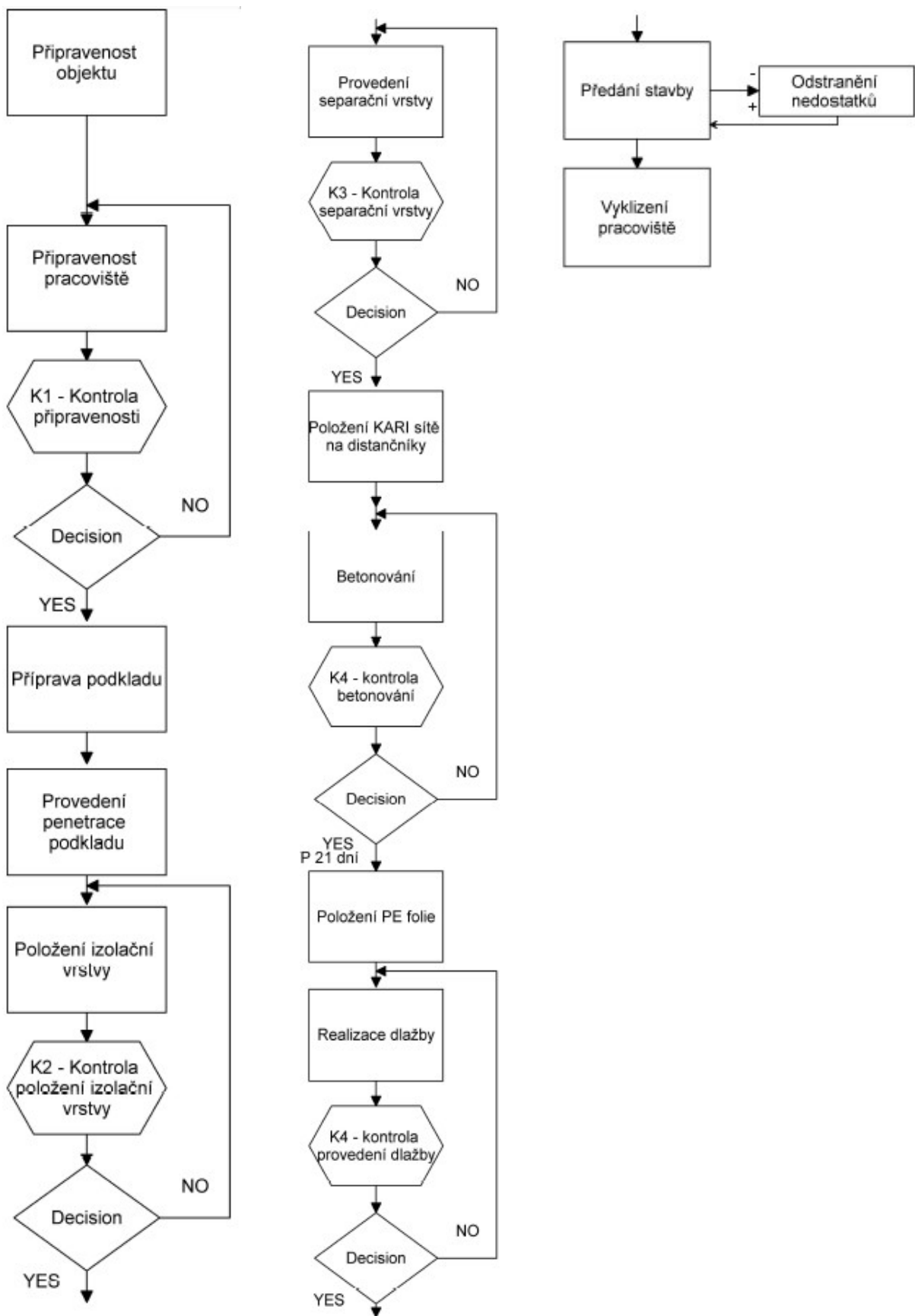
PE fólie tloušťky 0,2 mm se v pásech natáhne přes celou délku místnosti. Důraz je kladen na vytažení fólie na svislé stěny přes dilatační pásy. Jednotlivé pruhy se musí překrývat alespoň 10 cm a jsou slepeny izolační páskou. Výškový rozdíl není potřeba kontrolovat, jelikož pokud byl dodržen v předchozí kontrole, PE folie ho nijak nezmění. Je potřeba zkontrolovat neporušenost folie, správné přesahy a napojení u stěn pomocí izolační pásy.

Betonová směs se pokládá mezi vodící latě. Po každých 3 metrech se vytváří dilatační spáry. Směs je armována kari sítí KA 16. Kari síť je osazena 20 mm od horního povrchu betonové desky z důvodu dostatečně tlusté krycí vrstvy. Krytí je zajištěno příslušnými distančními prvky. Betonová mazanina se zhutňuje vysokofrekvenčním elektrickým vibrátorem. Povrch se zarovnávatí s násadou. Po dokončení betonáže nastává technologická přestávka v délce 21 dní. Zkontroluje se rovinnost vrstvy pomocí latě. Maximální odchylka je zde 2 mm na 2 m. Překontroluje se dilatace se stěnami a dilatační spáry, které by měly být provedeny tak, aby velikosti polí byly max 3x3 m. Povrch se kontroluje vizuálně, jestli nevznikly nežádoucí velké trhliny. Nakonec se kontroluje teplota a vlhkost, kdy teplota by se měla pohybovat mezi 17–28 °C a vlhkost před pokládkou dlažby může být max 5 %. [12]

Po přípravě podkladu se změří plocha místnosti a označí se její střed. Nejprve se dlaždice položí na zkoušku do kříže. Lepidlo se nanáší pomocí zednické lžice nebo stěrky. Používá se přitom pouze lepidlo na obklady a dlažby. Lepidlo se rozetře pomocí zubové stěrky, dokud nevznikne rovná plocha. V závislosti na času zpracování cca 1 až 1,5 m². Šířka zubové stěrky je závislá podle zadní strany dlaždic na velikosti dlaždic a na podkladu. Položí se první řada od středu. V pravoúhlých místnostech se napne na podlahu přes střed a souběžně s bočními stěnami vodící šňůra. Vyrovná se podle ní první řada dlaždic a začne se podle středu dlaždice nebo podle spáry. Další dlaždice se pak pokládají podél stěny. Lepidlo se roztírá pomocí zubové stěrky, dokud nevznikne rovná plocha. Velikost zubu stěrky je závislá dle profilu zadní strany obkladaček (velké profilování = velké ozubení) a na velikosti dlaždiček. Dlaždice se zatlačí do lepidla lehkým točivým pohybem. Pro zachování správné vzdálenosti mezi dlaždicemi se používají křížové vložky. Pokud se požadavek na stěnu přilepit soklové lišty, dodržuje se min. vzdálenost spáry od dlaždic. U přechodů do jiných místností a k jiným podlahovým krytinám musí být dodržena dilatační spára ve stejné šířce.

Před spárování se spáry vyčistí pomocí dřevěného klínu. Pokud bylo použito elastické lepidlo, použije se také elastickou spárovací hmota. Spárovací hmota se nanese na dlaždičky a roztírá se gumovou stěrkou diagonálně tak, aby se vyplnili spáry. Přebytečný materiál se pečlivě setře pomocí gumové stěrky. Matný závoj z dlaždiček se otře po zaschnutí spárovací hmoty vlhkou houbou. Všechny dilatační, rohové a napojovací spáry se vyplní trvale elastickou hmotou, např. silikonem. Okraje spár se zalepí po obou stranách malířskou páskou. Silikon se nanáší z kartuše. Kontroluje se rovinnost (max 2 mm na 2 m), hrubé nedostatky (chybějící dlaždice), dilatační spáry, prostupy podlahou, správnost a plnost spar a vzájemnou polohu dlaždic. Dilatační spára mezi podlahou a soklem se vyspáruje silikonem. Kontrolujeme správnost a plnost spár, vzájemnou polohu dlaždiček a rovinnost s podlahou.

Postupový diagram



8.2.3. Jakost provedení a kontrola kvality

V rámci kontroly kvality a kontroly jakosti provedení se v průběhu realizace dělají celkem tři kontroly – vstupní, mezioperační a výstupní.

Kontrola vstupní

Kontrola dodávky – po dodání materiálu zkontrolovat, zda dodávka odpovídá objednávkce a zda souhlasí množství. O převzetí se provede zápis do stavebního deníku nebo do jiného stavebního dokladu.

Kontrola mezioperační

Viz pracovní postup.

Kontrola výstupní

Poslední je provedení závěrečné výstupní kontroly, která se skládá z kontroly rovinnosti a vizuální kontroly povrchu. Při vizuální kontrole povrchu mazaniny sledujeme především správnou texturu povrchu a případné trhliny. Maximální přípustná tloušťka trhlin je 0,1 mm. Při objevení tlustší trhliny se musí povrch dodatečně opravit. V neposlední řadě si také zkontroluje celková uklizenost pracoviště. Kontrolu provádí pověřená osoba (mistr/stavbyvedoucí) nebo technický dozor stavebníka. V případě, že nebyla zjištěna žádná pochybení ani nedodělky v rámci provádění je možné předat provedenou práci, která se zaznamená do stavebního deníku. Hotové a zkontrolované stavební dílo se následně předá investorovi, který může ještě provést vlastní závěrečnou kontrolu provedených prací.

8.2.4. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci – BOZP

V rámci všech stavebních činností vznikají často rizika úrazů. Ať už z důvodu zacházení s těžkými předměty, působením klimatických vlivů či například prací ve výšce nebo v hloubce. Z tohoto důvodu je důležité zabývat se dodržováním příslušných zásad a předpisů, zabývajících se právě bezpečností a ochranou zdraví při práci. V rámci celého projektu byl v programu CONTEC vytvořen plán BOZP. Plán obsahuje například popis rizik pro danou činnost, následky, které toto riziko může mít, opatření pro jeho eliminaci a také předpisy, které se daným rizikem zabývají. Plán BOZP pro realizaci hrubé podlahy je tedy součástí plánu BOZP celé stavby a je tady součástí přílohy č.12.

36706 PODLAHOVÉ KONSTRUKCE	Působení vibrací ponorného vibrátoru přiPracovník	Poranění ruky	1,2	Pracovník	1 x měsíčně
0000037 Psychiatrie	zhuťování betonové směsi		2	591/2006,101/2005,272/2011	25.5.20
3			2	Školení na pracovišti	25.5.20
Používat chráněné rukojeti na ohebné hřídeli. Dodržovat podmínky stanovené v návodu k používání (dodržování klidových bezpečnostních přestávek apod.)					
Zhodnocení kontroly:				Podpis stavbyved./Datum:	
				Podpis kontrolora/Datum:	

Obrázek 19 - ukázka plánu BOZP (hrubá podlaha)

8.2.5. Vliv na životní prostředí

V rámci všech stavebních činností vznikají často nepříznivé vlivy nejen na životní prostředí, ale i na obyvatele žijící v blízkosti stavby. Proto se vypracovává environmentální plán pro ochranu životního prostředí i pro ochranu obyvatelstva.

V rámci celého projektu byl v programu CONTEC vytvořen environmentální plán. Plán obsahuje například specifikace hrozeb pro danou činnost, jejich závažnost, opatření pro jejich eliminaci, způsob a četnost kontroly a také složku životního prostředí, která by mohla být danou činností ohrožena. Environmentální plán pro hrubé podlahy je tedy součástí environmentálního plánu celé stavby a je tady součástí přílohy č.11.

36706	PODLAHOVÉ KONSTRUKCE	Psychiatrie						14
08	Nakládání s NCHLAP	Výrobce označené NCHLAP	+	+	+	Proškol. osob	Použ. NCHLAP dle bezp.listu	25.5.20
1	Používání NCHLAP	(malt. směsi, barvy, řed.)	+	+		Před nakl. s NCHLAP	a požadavků zákona	25.5.20
	Zhodnocení kontroly:					Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:
36706	PODLAHOVÉ KONSTRUKCE	Psychiatrie						17
10	Ochrana vod a půdy	Úkapy a úniky NCHLAP,			+	Záchyt. vany, asanač. pros.	Opatř. proti vniknutí neb.	25.5.20
3	Úkapy a úniky	ropných látek, aj.			+	1 x měs.	látěk do vody a půdy	25.5.20
	Zhodnocení kontroly:					Podpis stavbyved./Datum:		Převzal:

Obrázek 20 - ukázka environmentálního plánu (podlahy)

9. DOPROVODNÁ ZPRÁVA

9.1. Model postupu výstavby

Základním podkladem pro modelování byla projektová dokumentace, podle které byla vytvořena prostorová, technologická i časová struktura. Nejdůležitější částí dokumentace byl přehledný výkaz výměr.

Model postupu výstavby byl zpracován v programu CONTEC. V tomto programu byly nejprve vytvořeny typové síťové grafy pro jednotlivé stavební a inženýrské objekty. Následně byly tyto síťové grafy zpřesněny převedením výkazu výměr. Ocenění jednotlivých dílčích stavebních procesů provedl program CONTEC automaticky. Dílčí síťové grafy byly následně sloučeny do jednoho síťového grafu a vzájemně navázány.

Mezi výstupy z programu CONTEC patří technologický rozbor, harmonogram, časoprostorový graf, grafy potřeb – materiálů, nákladů a pracovníků, kontrolní a zkušební plán, plán rizik BOZP a environmentální plán.

Při modelování byla jako hlavní jednotka času zvolena týdenní jednotka, která byla tvořena pěti pracovními dny, z nichž se každý skládal z osmi pracovních hodin. Doba výstavby je dle modelu 89 týdnů a rozpočtová cena díla vyšla na 177 385 000 Kč.

9.2. Zásady organizace výstavby

a) potřeby a spotřeby rozhodujících médií a hmot, jejich zajištění

Voda pro účely staveniště a stavby bude získávána ze stávajícího vodovodního řádu. Elektrická energie potřebná pro provoz staveništních strojů a zařízení bude odebírána ze stávajících areálových rozvodů. Pracovníci stavby budou využívat mobilní sociální zařízení. Stavební hmoty budou zajišťovány dodavatelem stavby.

b) odvodnění staveniště

Výkopy prováděné pro základové konstrukce budou spádovány směrem do odkalovací jímky. Z této jímky bude voda odváděna do kanalizace.

c) napojení staveniště na stávající dopravní a technickou infrastrukturu

Příjezd na staveniště bude ze stávajících areálových komunikací. Voda pro účely staveniště a stavby bude získávána ze stávajícího vodovodního řádu. Elektrická energie potřebná pro provoz staveništních strojů a zařízení bude odebírána ze stávajících areálových rozvodů. Pracovníci stavby budou využívat mobilní sociální zařízení. Před zahájením stavby bude zmonitorován stav místních komunikací a veřejných prostranství, které budou sloužit jako příjezdové ke stavbě, popř. budou dotčené stavbou. Dojde-li v okolí stavby k poškození místních komunikací nebo veřejných prostranství mechanizací nebo dopravou materiálu, bude oprava provedena na náklady investora. Při znečištění místních komunikací bude provedeno bezodkladné čištění.

d) vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Zařízení staveniště, a potažmo celá stavba, bude prováděno tak, aby nedocházelo k nadměrnému zatěžování okolí stavebními pracemi. I přes to však dojde v okolí stavby ke zhoršení životního prostředí. Zejména se jedná o hluk z činnosti staveních strojů, znečištění okolí stavby a zvýšení prašnosti.

e) ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

Během realizace stavby se bude řešit ochrana proti hluku a vibracím, ochrana proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti a dále se budou řešit požadavky na související asanace, demolice a kácení dřevin.

Ochrana proti hluku a vibracím – Stavební práce musí splňovat příslušné hygienické limity dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a prováděcího předpisu Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, zejména s ohledem na obytné a ostatní objekty. Stavební práce budou probíhat v denní době od 7:00 do 20:00.

Ochrana proti znečišťování komunikací a nadměrné prašnosti - Vozidla odjíždějící ze staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečišťování areálových a veřejných komunikací zejména zeminou, betonovou směsí apod. Případné znečištění ploch musí být pravidelně odstraňováno.

Požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin – Před započítím stavby v období vegetačního klidu bude provedeno kácení dle plánu. Během příprav stavební jámy budou odstraněny základové konstrukce a zpevněné plochy po zbouraných objektech. V případě nutného kácení dřevin rostoucích mimo les bude požádán o vydání povolení na kácení věcně i místně příslušný Úřad městského obvodu Pardubice IV.

f) maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé)

Maximální zábor staveniště 5 765 m².

Zábor staveniště – dočasné 1 558 m²

Zábor staveniště – trvalé 4 207 m²

g) maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Likvidace odpadů bude prováděna v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb., ve znění zákona č. 188/2004 Sb. Odpad ze stavby bude tříděn a likvidován. Původce odpadu je povinen odpady zařazovat, třídít a kontrolovat podle Katalogu odpadů a odpady, které nemůže sám využít trvale nabízet k využití jiné právnické nebo fyzické osobě.

Odpady je možné předat do vlastnictví pouze osobě oprávněné k jejich převzetí podle § 12 odst. 3 zákona č. 185/2001 Sb., a to buď přímo, nebo prostřednictvím k tomu zřízené právnické osoby. V rámci závěrečné kontrolní prohlídky stavby budou předloženy doklady o způsobu odstranění nebo využití vzniklých odpadů.

Tabulka 8 - očekávané druhy odpadů na stavbě [8]

P.č.	Katalogové číslo	Název druhu odpadu	Kategorie odpadu
1	15 01 01	Papírové a lepenkové obaly	○
2	15 01 02	Plastové obaly	○
3	15 01 10	Obaly obsahující zbytky nebezpečných látek	N
4	17 01 01	Beton	○
5	17 01 02	Cihly	○
6	17 01 06	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel, keramických výrobků neuvedené pod číslem 17 01 06	N
7	17 02 01	Dřevo	○
8	17 02 02	Sklo	○
9	17 02 03	Plasty	○
10	17 04 05	Železo a ocel	○
11	17 06 04	Izolační materiály	○
12	20 03 01	Směsný komunální odpad	○
13	17 05 04	Zemina a kamení	○

h) bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Bilance zeminy bude negativní, neboť je objekt zapuštěn do terénu. Zemina bude deponována na skládce zemin. Část deponovaných zemin bude po ukončení stavebních prací použita na finální terénní úpravy.

i) ochrana životního prostředí při výstavbě

Navržená stavba nevyžaduje řešit ochranu přírody a krajiny nebo vodních zdrojů a léčebných pramenů. Stavba se nenachází ve volné krajině, ale v zastavěném území.

Stavba nevyžaduje zábory ZPF. Před započítáním stavby bude provedena skrývka ornice, která bude deponována a následně použita při závěrečných terénních úpravách. Při realizaci budou dodržena ustanovení ČSN 83 9061 Technologie stavebních úprav v krajině – Ochrana stromů, porostů a vegetačních ploch při stavebních pracích, při následném provádění sadových úprav ČSN 83 9011 Práce s půdou a ČSN 83 9031 Trávníky a jejich zakládání.

V případě stavebních prací v blízkosti stávajících dřevin rostoucích mimo les musí být prováděny tak, aby tyto dřeviny nebyly poškozeny včetně kořenového systému, minimálně 2,5 m od paty kmenu stromu v souladu s ČSN DIN 83 90 61 Ochrana stromů, porostů a ploch pro vegetaci při stavebních činnostech. Zároveň podle této normy bude provedena ochrana kmene stromů pro dobu stavby – týká se realizace bude splněno.

j) zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi, posouzení potřeby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci podle jiných právních předpisů

Stavba bude prováděna v souladu s obecně závaznými právními předpisy a technickými normami ČSN. Především budou dodržovány veškerá opatření dle zákona 262/2006 Sb., zákoník práce, zákona 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích, nařízení vlády 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci a nařízení vlády 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na BOZP na staveništích.

Pro stavbu budou použity pouze ty výrobky, které splňují požadavky

- zákona č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky ve znění pozdějších předpisů;
- nařízení vlády č. 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky, ve znění pozdějších předpisů (vztahuje se na stavební výrobky, pro které neexistují harmonizované technické normy ani evropská technická schválení, tzv. „národní cesta“, a jsou určena výrobcem nebo dovozcem pro trvalé zabudování do staveb, pokud jejich vlastnosti mohou ovlivnit alespoň jeden ze základních požadavků na vlastnosti staveb;
- nařízení vlády č. 190/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na stavební výrobky označované CE, ve znění pozdějších předpisů; vztahuje se na

stavební výrobky, pro které neexistují harmonizované technické normy nebo evropská technická schválení a u kterých skončilo přechodné období

Obecné zásady pro realizaci

- stavebník je povinen dbát na řádnou přípravu a provádění stavby
- staveniště bude uspořádáno a organizováno
- nedojde k omezení okolního provozu stavby, ohrožování a nadměrnému obtěžování okolí především hlukem a prachem
- budou prováděny předepsané zkoušky a veden stavební deník
- při realizaci budou plněny povinnosti vyplývající z §152 Stavebního zákona
- při realizaci budou respektovány podmínky stanovené ve stavebním povolení
- práce v blízkosti stávajících rozvodů budou prováděny s maximální opatrností
- rozvody budou při odkrytí chráněny vhodným způsobem
- dodavatel je povinen překontrolovat celkový návrh, vč. jeho úplnosti, odborného provedení a vhodnosti pro daný účel užívání, případné účelné změny musí projednat s projektantem

Dodavatel je povinen před zahájením stavby provést kontrolu veškerých rozměrů na stavbě

k) úpravy pro bezbariérové užívání výstavby dotčených staveb

Navrhovaná stavba je novostavbou. Stavební práce částečně dopravně omezí obslužnost některých pavilonů. Do bezbariérového užívání přilehlých staveb nebude zasahováno.

l) zásady pro dopravně inženýrské opatření

Výjezd ze stavby bude označen dopravními značkami. Po dobu prací v rámci veřejného prostoru budou výkopy označeny a zabezpečeny proti úrazu veřejnosti. V případě dlouhodobějšího překopu komunikace budou tyto překopy opatřeny přemostěním z důvodu zachování dopravní obsluhy.

m) stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby (provádění stavby za provozu, opatření proti účinkům vnějšího prostředí při výstavbě apod.)

Postup stavebních prací bude koordinován s nemocnicí. Prioritou je zachování provozu areálu. Hlavní vliv na provoz bude mít přeložení sítí v rámci stavebního pozemku. Tyto sítě budou překládány za plného provozu nemocnice. Jmenovitě se to týká přeložek kabelů NN a kanalizace. Z důvodu výstavby nového pavilonu psychiatrie bude nutné přeložit nejen část stávajících areálových rozvodů kyslíkovodu, ale také přemístit stávající odpařovací kyslíkovou stanici, která slouží jako primární a sekundární zdroj kyslíku pro celý areál nemocnice. Další vliv na provoz bude mít posílení části stávajících rozvodů topné vody, včetně cirkulace a teplé vody. Jakékoli nucené omezení provozu bude naplánováno předem po dohodě s uživatelem (nemocnice Pardubice).

n) postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Předpokládaný postup výstavby

- vybudování kolektorů
- přeložky inženýrských sítí
- hrubé terénní úpravy, odvodnění staveniště
- betonové konstrukce
- přípojky inženýrských sítí
- vnitřní dělící konstrukce
- úpravy povrchů
- obvodový plášť
- stavba komunikací a sadové úpravy
- interiérové vybavení

Rozhodující dílčí termíny jsou patrné v příloze č.15.

10. ZÁVĚR

Předmětem této diplomové práce bylo vytvoření stavebně technologického projektu nové budovy psychiatrie v areálu nemocnice v Pardubicích, včetně okolních úprav terénu a napojení stavby na technickou a dopravní infrastrukturu.

V první části bylo provedeno zhodnocení převzaté projektové dokumentace. Bylo zjištěno že dokumentace není kompletní a zároveň obsahuje několik chyb. Dále bylo vytvořeno řešení prostorové, technologické a časové struktury. Rovněž byly v této části práce navrženy a posouzeny vhodné zdvihací prostředky – věžový jeřáb, stavební výtah.

Ve druhé části této práce bylo navrženo zařízení staveniště. V rámci zařízení staveniště byl kladen důraz na dimenzování a umístění skladů, skládek a sociálního, hygienického a provozního zařízení staveniště. Dále byla navržena napojení staveniště na zdroj vody a zdroj elektrické energie. V této části práce byly dále vytvořeny dva technologické postupy prací. Konkrétně byly vypracovány technologické postupy pro obkládání a realizaci hrubých podlah s nášlapnou vrstvou z keramické dlažby.

Dále byla vypracována doprovodná zpráva. V té je zjednodušeně vysvětlen postup modelování postupu výstavby a rovněž je v ní obsažena technická zpráva, která je členěna dle vyhlášky č. 499/2006 Sb. Konkrétně se jedná o bod B.8 Zásady organizace výstavby.

Přínosem této diplomové práce je vytvoření komplexního stavebně technického projektu. V případě realizace stavby podle navrženého harmonogramu doporučujeme provádět práce tak, aby nedocházelo k prodlení prací a byly dodržovány navržené návaznosti mezi jednotlivými činnostmi.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY A ZDROJŮ

1. **Jarský, Čeněk.** *Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb CONTEC.* Kralupy nad Vltavou, 2000.
2. **www.zakonyprolidi.cz.** Vyhláška č.499/2006 Vyhláška o dokumentaci staveb. [Online] <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499/zneni-0#p2>.
3. **Jarský, Čeněk a Musil, F.** *Příprava a realizace staveb.* Brno : Akademické nakladatelství CERN s.r.o, 2003.
4. **ATELIEE H1, ATELIER HÁJEK s.r.o. NKP,a.s, Pardubická nemocnice, nová psychiatrie.** Hradec Králové : Ing. Jiří Hájek, 2017.
5. **technologie.fsv.cvut.c.** Zařízení staveniště - zásady a dimenzování, Projekt 2 (122PRJ2), podklady ke cvičení. <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>. [Online]
6. **stavebni-vytahy-geda.cz.** <http://stavebni-vytahy-geda.cz/pujcovna-vytahu-vratku-shozu-suti/osobonakladni-sloupove-vytahy-geda-500-zzp/>. [Online]
7. **TOI TOI, sanitární systémy, s r.o.** Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI. www.toitoy.cz. [Online] <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-kontejnery>.
8. **www.psp.cz.** Vyhláška č.93/2016 Sb., o Katalogu odpadů. Poslanecká sněmovna Parlamentu České Republiky. <https://www.psp.cz/sqw/sbirka.sqw?cz=93&r=2016>. [Online]
9. **www.hydrocar.cz.** [Online] <http://www.hydrocar.cz/mycky-nakladnich-automobilu>.
11. **www.obklady.cz.** [Online] <http://www.obklady.cz/krok-za-rokem/obkladacky/6-Obkladani-koupelny-krok-za-krokem/>
12. **www.hasit.cz.** [Online] https://www.hasit.cz/var/fixitgruppe/storage/ilcatalogue/files/pdf/CZCS/Odborn%C3%A9_informace_HASIT_421_Estrich_Beton_Cementov.PDF.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - rozdělení pracovního prostoru na úseky a záběry	11
Obrázek 2 - rozdělení pracovního prostoru pro jednotlivé etapové procesy	12
Obrázek 3 - směr postupu výstavby etapových procesů 0. - 4. etapy	13
Obrázek 4 - směr postupu výstavby etapových procesů 5. - 8. etapy	13
Obrázek 5 - směr postupu výstavby etapových procesů 9. etapy.....	14
Obrázek 6 - schéma umístění jeřábu.....	16
Obrázek 7 - stavební výtah GEDA 300Z/ZP [6].....	19
Obrázek 8 - cesta mezi místem stavby a deponií zeminy	21
Obrázek 9 - cesta mezi místem stavby a betonárkou	22
Obrázek 10 - WC kontejner SK2 [7].....	24
Obrázek 11 - WC kontejner SK5 [7].....	25
Obrázek 12 - WC kontejner SK1 [7].....	25
Obrázek 13 - Kontejner šatny BK1 [7].....	25
Obrázek 14 - Kontejner sloužící jako vrátnice [7].....	26
Obrázek 15 - Kontejner pro kanceláře BK1[7].....	27
Obrázek 16 - Skladový kontejner LK1 [7]	27
Obrázek 17 - ukázka plánu BOZP (obklady)	37
Obrázek 18 - ukázka environmentálního plánu (obklady)	38
Obrázek 19 - ukázka plánu BOZP (hrubá podlaha).....	45
Obrázek 20 - ukázka environmentálního plánu (podlahy)	46

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - rozdělení na stavební objekty	11
Tabulka 2 – soupis hlavních konstrukcí.....	14
Tabulka 3 - součinitele pracovní fronty dílčích objektů	15
Tabulka 4 - dimenzování sociálních a hygienických částí ZS.....	24
Tabulka 5 -návrh počtu šaten pro pracovníky	26
Tabulka 6 - spotřeba užitkové a pitné vody	28
Tabulka 7 - příkony elektrických spotřebičů.....	29
Tabulka 8 - očekávané druhy odpadů na stavbě	49

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1	Koordinační situace
Příloha č.2	Půdorys 1.PP
Příloha č.3	Půdorys 1.NP
Příloha č.4	Půdorys 3.NP
Příloha č.5	Řez A
Příloha č.6	Řez B, C
Příloha č.7	Pohledy
Příloha č.8	Technická specifikace - jeřáb
Příloha č.9	Technologický rozbor
Příloha č.10	Kontrolní a zkušební plán
Příloha č.11	Harmonogram - kontrolní a zkušební plán
Příloha č.12	Environmentální plán
Příloha č.13	Harmonogram - environmentální plán
Příloha č.14	Plán rizik BOZP
Příloha č.15	Harmonogram - plán rizik BOZP
Příloha č.16	Operativní časoprostorový graf
Příloha č.17	Časový harmonogram
Příloha č.18	Graf potřeby pracovníků
Příloha č.19	Graf potřeby rozpočtové ceny
Příloha č.20	Graf potřeby materiálů – směs na přípravu betonu
Příloha č.21	Výkres ZS – Hrubá stavba
Příloha č.22	Výkres ZS – Hrubé vnitřní práce
Příloha č.23	Opravený výkres atiky