

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA STAVEBNÍ  
Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE  
Stavebně technologický projekt –  
Prodejna a sklad obkladů**

**Karel Chudý  
2017**

**Vedoucí bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal Ph.D.**

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

**V Praze 20. 5. 2017**

.....  
**Karel Chudý**

## **Poděkování**

**Tímto bych chtěl poděkovat panu Ing. Václavu Pospíchalovi Ph.D. za vedení a za cenné připomínky a rady týkající se zpracování bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat panu Sýkorovi a panu Krajákovi za poskytnutí projektové dokumentace a rodině za podporu při studiích.**



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Chudý Jméno: Karel Osobní číslo: 380861

Zadávací katedra: K122 - Katedra technologie staveb

Studijní program: SI - Stavební inženýrství

Studijní obor: L - Příprava, realizace a provoz staveb

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Stavebně technologický projekt - Prodejna a sklad obkladů

Název bakalářské práce anglicky: Building-technological project - Shop and warehouse tiles

Pokyny pro vypracování:

Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace, rozdělení na etapy, stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů, rozdělení stavby na objekty a úseky (schéma), technologický rozbor a normál, sestavení čet a výběr strojů, harmonogram (MS Project) s grafem nasazení pracovníků, rozhodujících mechanismů a určených materiálů, výkres zařízení staveniště včetně technické zprávy a dimenzování na 4 fáze (např. výkopy, nosná konstrukce, hrubé vnitřní práce, úpravy povrchů a závěr výstavby). Posouzení možnosti zkrácení výstavby - výběr vhodných procesů, změna doby trvání a odhad změny nákladů.

Seznam doporučené literatury:

- Jarský, Č. a kol.: Příprava a realizace staveb, multimediální učebnice, FSv ČVUT Praha 2005
- Jarský, Č. – Musil, F. a kol.: Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003
- Jarský, Č.: Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb, CONTEC Kralupy nad Vltavou 2000

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Václav Pospíchal Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 23.2.2017

Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2017

*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 bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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“.*

23.2.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

## **Anotace**

Stavebně technologický projekt – Prodejna a sklad obkladů

Anotace:

Obsahem této bakalářské práce je stavebně technologický projekt na komerční objekt prodejny a skladu obkladů. Autor postupně zpracovává jednotlivé části dle zásad stavebně technologického projektu, tedy prostorovou, technologickou a časovou strukturu v rozsahu odpovídající zadání. Cílem této bakalářské práce je posouzení nákladů dvou časových rozvržení stavby – stavba přes zimní období se zimními opatřeními s tím spojenými a stavba s časovou pauzou po dobu zimního období.

Klíčová slova:

Rozborový list, technologický normál, časový řádkový harmonogram, zařízení staveniště, porovnání nákladů

## **Annotation**

Building-technological project – Shop and warehouse tiles

Annotation:

This bachelor thesis is focused on a building-technology project of a Shop and warehouse tiles. Author subsequently explores each part of the building-technology project, i.e. spatial, technological and time structure in the extent of the assignment. The goal of this bachelor thesis is to review two time designs of the construction – first is a construction over winter period with corresponding winter measures in mind and second is a construction with an intermission over the winter period.

Keywords

Technology analysis sheet, technology part, time schedule, background of construction zone, financial comparing

## **Obsah:**

1. Úvod	8
2. Projektová dokumentace	8
3. Posouzení stavební části projektové dokumentace	9
4. Technologické etapy a schéma	11
5. Rozborový list	12
6. Technologický normál	12
7. Časové harmonogramy pro dvě časové rozvržení	14
8. Zařízení staveniště pro 4 etapy	15
9. Porovnání a závěr	27
10. Zdroje	29
11. Seznam příloh	30
12. Přílohy	

## 1. Úvod

V této bakalářské práci bych se rád věnoval vypracování části stavebně technologického projektu na stavbu skladu a prodejny obkladů, která se uskutečnila v letech 2014 – 2015. V současné době je tedy tento objekt již v provozu. Stavebníkem tohoto objektu byl soukromý investor, generálním dodavatelem byla firma INGBAU CZ s.r.o. Objekt a téma jsem si vybral na základě letošní zimy, kdy byla kvůli velmi nízkým teplotám většina staveb přerušena. Ale je to opravdu výhodnější řešení?

Na začátku provedu posouzení projektové dokumentace jak z hlediska správnosti, tak z hlediska úplnosti. Následně rozdělím objekt do jednotlivých technologických etap, na základě kterých vypracuji technologické schéma objektu, ze kterého budou patrné jednotlivé směry postupů výstavby. Dále budu pokračovat rozborovým listem, kde přiřadím jednotlivým položkám množství, pracnost a náklady. Položky z rozborového listu budou sloučeny do technologického normálu, ze kterého vznikne časový harmonogram s náklady. Zde provedu dvě verze časového harmonogramu, jednou s kontinuálními pracemi přes zimu, po druhé se zimní pauzou v měsíci lednu. Jednou z posledních částí této bakalářské práce bude vypracování 4 zařízení staveniště odpovídajícím čtyřem etapám – zemní práce, hrubá vrchní stavba, dokončovací práce a stav těsně před předáním. Spolu se zařízením staveniště vypracuji technickou zprávu zaměřenou na zařízení staveniště spolu s popisem jednotlivých etap.

Výsledkem této práce by mělo být konečné porovnání nákladů – zdali je výhodnější realizovat výstavbu i přes zimní měsíce, což znamená vícenáklady na zimní opatření, nebo zdali je výhodnější stavbu po dobu zimních měsíců přerušit, což ale znamená vícenáklady na střežení objektu a další nárůst vedlejších ostatních nákladů.

## 2. Projektová dokumentace

Kompletní projektová dokumentace je nahrána na přiloženém CD na konci této práce. Stavební část projektové dokumentace je přílohou č. 1.



### 3. Posouzení stavební části projektové dokumentace

Už při prvním pohledu na projektovou dokumentaci je zřejmé, že se jedná o dokumentaci pro stavební povolení, z čehož plyne i většina následujících nedostatků. Nejsou patrné některé detaily a nejsou specifikované některé výrobky a materiály. Na druhou stranu nikde není jasně stanoveno, co by realizační dokumentace měla obsahovat. Vzhledem ke stupni dokumentace tak neodpovídá technická zpráva, která svým rozsahem dvou stránek rozhodně nemůže popsat všechny potřebné informace. Jedná se pouze o velmi obecný popis dané stavby. Projektant vůbec neřeší tepelně technické posouzení objektu, riziko kondenzace v konstrukci ani vzduchové neprůzvučnosti při přechodu jednotlivých zón – sklad, prodejna, technické zázemí.

V půdorysu není naznačeno umístění obkladů ani jejich výška, pouze v tabulce místností je poznámka s výškou. Na rozích objektu chybí kóty původního a současného terénu. V objektu chybí půdorysná výšková kóta většinou umístěná uprostřed objektu. Projektant používá pro vstup do některých místností dveře šířky 600mm, které se již nesmí používat. Minimální šířka dveří, které se mohou v současné době používat, je 700mm. Dále v půdorysu není zakreslen okapový chodníček okolo objektu a ani nejsou naznačené zpevněné plochy přiléhající k objektu.

Na výkresu střechy nejsou vyjádřeny sklony jednotlivých částí střechy procenty ani stupni. Chybí zde výšková kóta okapové hrany, dále chybí i výšková kóta atiky snížené části stavby. Není zde naznačen bezpečný přístup na střešní konstrukci a nejsou zde kotvící body nebo jiná bezpečnostní opatření pro pravidelnou údržbu střechy.

Z řezech opět nejsou patrné jednotlivé výšky střešní konstrukce. Není zde patrna skladba dělicí konstrukce mezi skladovacími prostory a technickým zázemím. Střešní konstrukce je tvořena pouze trapézovým plechem bez žádné další tepelné izolace – tedy z hlediska tepelně technického posouzení naprosto nevhodné. Dále je na pováženou tloušťka tepelné izolace podlahy nad zeminou z pěnového polystyrenu tloušťky – 80mm, na kterou bude provedena betonová mazanina o stejné tloušťce, jednak z hlediska stlačitelnosti, a jednak z hlediska tepelně technického posouzení a možnosti kondenzace vodních par u dolních částí konstrukcí. V řezech dále není

zakreslen okapový chodníček – hrozí znečištění fasády při odražející se vodě od zeminy při dešti.

V pohledech opět chybí výškové kóty. Nejsou zde zcela jasné hranice jednotlivých povrchů a jejich úprav. Není zde nijak zmíněna úprava zděného soklu.

Celkově dokumentace odpovídá stupni pro stavební povolení, z čehož plynou i výše zmíněné nedostatky. Je skoro s podivem, na základě jaké dokumentace se dá zrealizovat projekt.

## 4. Technologické etapy a schéma

V následující tabulce je patrné rozdělení výstavby na jednotlivé technologické etapy, činnosti jednotlivých etap, směr postupu prací a předpokládaná doba stavby v týdnech.

Tab. č.1 – Rozdělení výstavby na technologické etapy

	Techn. etapa	Popis činností	Směr	Týdny
0.	Přípravné a zemní práce	vytyčení, skrývka ornice, těžení, hloubení, odkopávky, doprava, hutnění, manipulace s materiálem	H	8
1.	Základy	armování, betonáž, vibrování a zhutňování betonu, izolace, doprava, manipulace s materiálem	H	6
3.	Vrchní stavba	zdění, montáž prefa prvků, doprava, manipulace s materiálem, zdvihání	H	4
4.	Zastřešení	izolační práce, pokrývačské práce, klempířské a zámečnické práce, montáž elektro, instalátorské práce, doprava, man. s materiálem, zdvihání	H	3
5.	Příčky a rozvody	omítání, zasklívání, montování příček, instalací, topení, elektro, tesařské, truhlářské práce, izolování, zámečnické práce, doprava a man. s materiálem	H	3
6.	Vnitřní omítky, hrubé podlahy	obezdívky, omítání, betonování, tesařské práce, izolování, doprava a a manipulace s materiálem	H	4
7.	Podlahy, TZB kompletace povrchů a TZB	obkládání, truhlářské a zámeč. práce, kladení dlažeb, podlah, malířské a natěračské práce, montáž tech. zař., instalací a elektro, pokládání podlah, lepení, osazování, zasklívání, opravy povrchů, čištění, doprava a manipulace s materiálem	H	8
8.	Fasádní úpravy	tenkovrstvá omítka, klempířské práce, hromosvod, stavění lešení, ter. úpravy	VV	2
9.	Vnější úpravy	Terénní úpravy doprava a manipulace s materiálem	H	6
10.	Kontrola kv. a přejímka			1
Celková doba trvání v týdnech				41

Začátek zahájení prací je stanoven na 20.9.2017. Z výše uvedené tabulky se dá předpokládat konec výstavby při nepřerušení prací na 22.6.2018, při přerušení výstavby v měsíci leden na 20.7.2018.

Technologické schéma je na konci této práce jako příloha č. 2.

## **5. Rozborový list**

Na základě zadávací projektové dokumentace jsem vypracoval rozborový list na celý objekt doplněný i náklady na každou položku. Rozborový list je dále základním podkladem k vypracování technologického normálu.

Rozborový list je na konci této práce jako příloha č. 3.

## **6. Technologický normál**

Technologický normál jsem vypracoval na základě sloučení jednotlivých položek z rozborového listu včetně nákladů. Technologický normál je dále základním podkladem k vypracování časového harmonogramu, a tedy určení celkové doby výstavby a celkových nákladů.

Technologický normál je na konci této práce jako příloha č. 4.

Následuje tabulka s přehledem pracovních čt a maximálním nasazení pracovníků.

Tab. č. 2 – Přehled pracovních čtí a počtu nasazených pracovníků

Číslo	Název čety	Max. počet pracovníků
1	Stavbyvedoucí, vedení	2
2	Specialisté DZ a DIO	2
3	Geodeti	2
4	Pomocní dělníci	4
5	Provaděči zemních prací	6
6	Specialisté - Komunikace	4
7	Zahradníci	4
8	Specialisté - Inženýrské sítě voda, kanalizace	5
9	Specialisté - Věžové jeřáby	2
10	Elektrikáři	4
11	Specialisté - Speciální zakládání	2
12	Betonáři	5
13	Tesaři - bednicí práce	8
14	Železáři	8
15	Montéři OK, klempíři	8
16	Zedníci	4
17	Specialisté - Jádrové vrtání	2
18	Montéři oken a výkladců	3
19	Sádrokartonáři	6
20	Truhláři	2
21	Instalatéři - voda, kanalizace	4
22	Montéři VZT a topení	4
23	Specialisté - Hydroizolace	4
24	Specialisté - Průmyslové podlahy	10
25	Obkladači, dlaždiči	5
26	Malíři, natěrači	4
27	Montéři garážových sekčních vrat	2
28	Montéři prosklených stěn vč. automatických dveří	4
29	Specialisté - Pokládka podlah	2
30	Uklízečky	6
31	Revizní technik	1
32	Fasádníci	2
33	Specialisté - Výroba a montáž reklamního poutače	2
34	Pokladači betonové dlažby	10
35	Specialisté - Dopravní značení a montáž mobiliáře	2
36	Specialisté - Ploty a vrata	4
37	Specialisté - Epoxidová stěrka	4

## **7. Časové harmonogramy pro dvě časové rozvržení**

Na základě technologického normálu jsem vypracoval časový harmonogram ve dvou variantách.

První varianta předpokládá měsíční pauzu z důvodu nepříznivých klimatických podmínek, s čímž souvisí jednak nárůst doby výstavby a za druhé nárůst nákladů na ostrahu objektu, která se předpokládá od dodávky ocelových konstrukcí po dokončení oplocení, a nárůst nákladů věžového jeřábu, který se předpokládá od zahájení armování po dokončení montáže střešních prvků ocelové konstrukce haly.

Druhá varianta předpokládá pokračování prací i přes nepříznivé klimatické podmínky, s čímž ale porostou náklady na příplatky na beton a na ošetřování betonu. Zároveň to ale i znamená časové prodloužení, neboť například odbedňování takových konstrukcí nemůže probíhat následující den. Celkové porovnání obou variant bude závěrem této práce.

Oba časové harmonogramy s finančními toky jsou přílohami 5 – 8 na konci této práce. Časový harmonogram při přerušení je přílohou 5, finanční tok pro tento harmonogram přílohou 6. Časový harmonogram pro kontinuální práce je přílohou 7, finanční tok pro tento harmonogram přílohou 8.

## 8. Zařízení staveniště pro 4 etapy

### 8.1. Technická zpráva k zařízení staveniště

Na následujících stranách je vypracována technická zpráva k zařízení staveniště včetně fotografií objektu a plánu předpokládaných tras dodávek materiálů.

#### 8.1.1. Údaje o stavbě

Název stavby:	Prodejna a sklad dlažby a obkladů
Místo stavby:	ulice Rovná, Hradec Králové 50332
Charakter stavby:	Průmyslový objekt – Sklad a prodejna
Investor:	MK - Keramika

Jedná se o prodejnu a sklad obkladů v ulici Rovná v Hradci Králové. Budova je přízemní – ocelová konstrukce – hala s vestavkem pro zázemí zaměstnanců.

Základovou konstrukci budou tvořit základové patky a pasy, které budou propojeny v úrovni vrchního líce vyztuženou betonovou mazaninou. Vlastnosti zeminy budou vylepšeny šterkopískovými pilíři typu FRANKI. Do patek bude osazena nosná ocelová konstrukce, která je navržena jako soustava příčných rámců. Střeška je sedlová, hřebeny skladu a prodejny jsou v různých výškách. Všechny ocelové sloupy jsou k základům připojeny pomocí chemických kotev. Vodorovné tuhosti je dosaženo zavětrováním střešního pláště a podélnými a příčnými ztužidly v rovině obvodových a štítových stěn.

Jako obvodový plášť je navržen lehký montovaný plášť ze sendvičového panel KINGSPAN tl. 80mm ve skladu a 100mm v prodejně a v sociálním zázemí. Střešní plášť nad vyšší halou je navržen z trapézového plechu TR 40/183/0,63mm, nad nižší halou ze sendvičového panel KINGSPAN je v tloušťce 100mm s povrchem pozinkovaný plech lakovaný.

V objektu jsou navrženy sádkartonové příčky. Mezi skladem a zázemím je navržena příčka ze sendvičového panelu KINGSPAN tl.100mm.

Tepelná izolace v podlahách prodejny a sociálního zázemí je navržena expandovaným polystyrenem do podlah tl.80 mm, ve skladu bez tepel.izolace. Sokl

zdiva a základ je opatřen izolací z extrudovaného polystyrenu tl.60 mm. Nad sádrokartonem je zateplení izolací Orsil tl. 2x 160mm mezi nosnými profily sádrokartonového podhledu. Nad tepelnou izolací je vždy důsledně provedena provětrávaná dutina.

V objektu jsou navržena okna plastová bílá s dvojsklem, vrata sendvičová sekční, vše převážně v typovém provedení a v kvalitě pro daný provoz. Vstupní prosklená stěna s posuvnými dveřmi budou hliníková, nad dveřmi s plnou výplní (teplovzdušné vytápění). Dveře mezi skladem a zázemím jsou navrženy jako požární uzávěr.

Podlaha ve skladu je uvažována betonová s Kari výztuží tl.180mm, s povrchem opatřeným nátěrem. V ostatních místnostech je keramická dlažba. Vnitřní keramické dlažby kamenné granitové lepené do tmelu. V sociálních zařízeních, v koupelně, WC a úklidové místnosti jsou vnitřní keramické pórovinové obklady do výšky zárubní. V místech bez obkladu bude provedeno ukončení soklíky v=100mm.

Ocelové konstrukce budou opatřeny základním nátěrem pro ocelové konstrukce a svrchním nátěrem syntetickou barvou. SDK konstrukce budou opatřeny disperzním nátěrem.

Před objektem je navržena zpevněná plocha a parkovací stání. Oplocení bude provedeno z poplastovaného pletiva a ocelových sloupků výšky 1,6m.

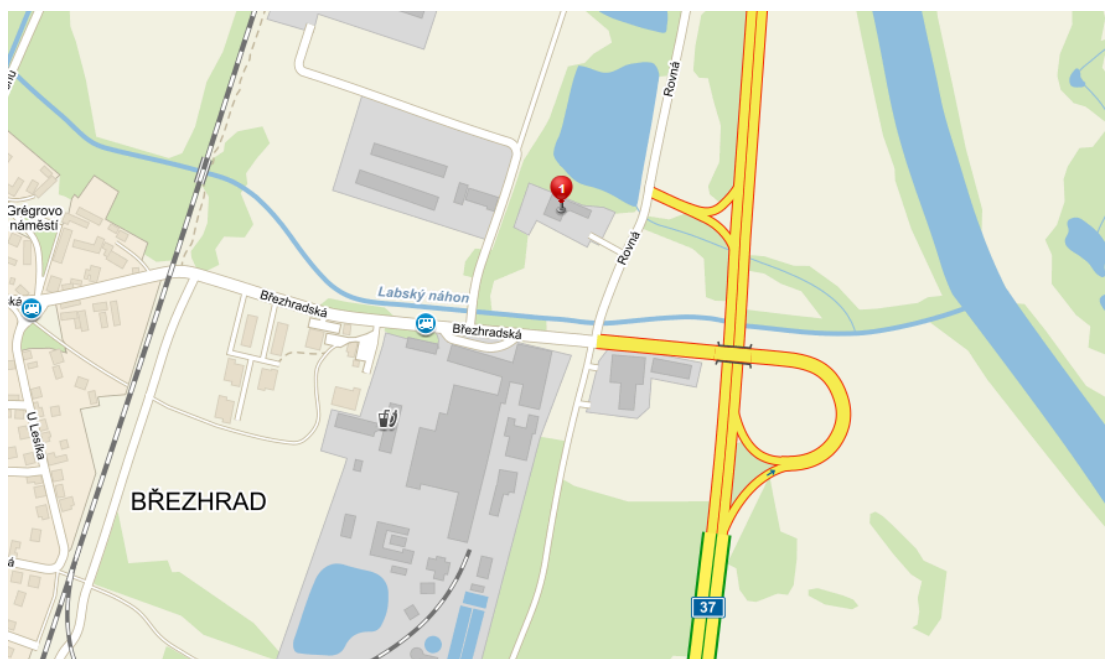


Obrázek č. 1 – Fotografie objektu po dokončení výstavby





Obrázek č. 2 – Fotografie objektu z provozu,



Obrázek č. 3 – Umístění objektu

### 8.1.2. Staveniště, Doprava

Staveniště se nachází v Hradci Králové v ulici Rovná a je majetkem investora.

#### 8.1.2.1. Rozsah a stav staveniště

V současné době je pozemek nevyužívaný. Zařízení staveniště se začne budovat ihned po skrývce ornice a bude se v průběhu stavby měnit dle aktuálních požadavků – předpoklad 4 etap – zemní práce, hrubá stavba a zastřešení, hrubé vnitřní práce a dokončovací práce, a závěr výstavby. Terén staveniště je poměrně rovný, tvořený navážkou – proto se provádějí šterkopískové piloty. Velikost staveniště je omezená plotem. Před započítím budou vytyčeny inženýrské sítě.

Staveniště bude řádně oploceno neprůhledným plechovým plotem s minimální výškou 1,8m. Pro pohyb materiálu na staveništi je používán ve variantě A – věžový jeřáb s ramenem délky 30m, ve variantě B mobilní autojeřáb AD028.

#### 8.1.2.2. Doprava

Vjezd pro zásobování stavby je napojen na stávající veřejnou komunikaci. Komunikace na staveništi je tvořena zhutněnou vrstvou, na kterou je uložena vrstva hutněného recyklátu. Komunikace je na konci opatřena prostorem pro otáčení vozidel. Prostor směrem k buňkám je ohraničen kovovými zábrany. Vjezd je opatřen uzavíratelnou a uzamykatelnou branou. Obsluhu zajišťuje vratný.

Schéma plánovaných tras pro navážení betonu na stavbu - vzdálenost 10 km



Obrázek č. 4 – Plán trasy pro navážení betonových směsí

Schéma plánovaných tras pro navážení ocelových konstrukcí a panelů opláštění na stavbu - vzdálenost 10 km



Obrázek č. 5 – Plán trasy pro navážení ocelových konstrukcí a panelů opláštění

### 8.1.3. Napojení staveniště na zdroje

Voda je obstarávána napojením na stávající vodoměrnou šachtu, kde je osazen vodoměr.

Elektrický proud je obstarán elektrorozvodnou stanicí, ta je napojena na zbudovanou elektropřípojku.

Odvodnění staveniště je napojeno přes usazovací jímku na kanalizační řád, stejně jako splaškové vody ze zařízení staveniště.

### 8.1.3.1. Zásobování staveniště elektrickou energií

Určení druhů spotřebičů:

- a) provozní - Jeřáb 37kVA  
- Čistící zóna 6,9kVa
- b) osvětlení – Led světla – minimální odběr

Stanovení maximálního zdánlivého příkonu:

$$S = \frac{P_{jm} * \beta}{\cos \varphi} = \frac{P}{\cos \varphi} = \frac{37+6,9}{0,7} = 62,7 \text{ kVA}$$

Postačí přenosný stožárový transformátor, který pokryje výše vypočítaný příkon.

Určení vnitrostaveništního rozvodu VN a NN – podzemní kabelové vedení:

Na trasu rozvodu navazují daná odběrná místa (rozvaděče), z nichž jsou napájeny jednotlivé spotřebiče. Na stavbě budou používány staveništní rozvaděče RS 0.0.2.3 IP44.

Rozvody k jednotlivým spotřebičům je z odběrného místa veden měděnými stočenými vodiči v obalu, které jsou umístěny tak, aby nedošlo k jejich mechanickému poškození.

### 8.1.3.2 Zásobování staveniště vodou

$$Q_n = (P_n * K_n) / (t * 3600) \quad [\text{l/s}]$$

$$Q_n = (6000 * 1,6 + 3000 * 2 + 1000 * 2,7) / (9 * 3600) = 0,71/\text{s}$$

Požární voda 3,3l/s (1 hydrant)

Celkem 4 l/s

Postačí potrubí o průměru 63mm

#### 8.1.4. Řešení objektů zařízení staveniště

V následujících odstavcích je vypracováno navržení staveniště z hlediska sociálního zařízení, kanceláří, logistiky a skladování materiálů.

##### 8.1.4.1. Sociální zařízení staveniště a kanceláře

Na staveništi se předpokládá maximálně 20 dělníků a 5 THP, čemuž odpovídá i dimenze zařízení. Jako šatny postačí dvě oddělené buňky o rozměrech 2,5x6m. Pro potřeby THP budou na staveništi 2 spojené buňky o celkových půdorysných rozměrech 5x6m. Vzhledem k počtu osob na stavbě postačí jedna buňka o rozměrech 2,5x6m jako umývárna s WC – 2 sedadla, 2 mušle, 2 umyvadla a 2 sprchy a dále samostatné sociální zařízení pro THP – 1 buňka o rozměrech 2,5x6m s 1 sedadlem, jednou mušlí a 1 umyvadlem.

Na vjezdu do staveniště bude jedna buňka pro vratného o rozměrech 2,3x2,1m, vedle které bude umístěna čistící zóna.

##### 8.1.4.2. Zásobování materiály

Předpokládá se s kontinuální dodávkou materiálů, tedy s co nejméně možným časem na skladování v závislosti na ekonomičnosti a využití dodávky (tedy například 1 naložené auto atp.)

##### 8.1.4.3. Skladování na staveništi

Skladovací plocha se nachází ve střední části staveniště přímo pod jeřábem. Plechové kontejnery o celkové ploše 30m<sup>2</sup> jsou využívány ke skladování materiálu málo nebo vůbec odolného proti vnějším vlivům a jsou umístěny v buňkovišti. Otevřená skladovací plocha o ploše 100m<sup>2</sup> ve střední části staveniště.

### 8.1.5. BOZP

Při provádění všech stavebních, montážních a bouracích prací musí být dodržovány příslušné stavební předpisy, normy, vyhlášky, nařízení vlády a předpisy související, zejména zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek BOZP, navazující nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek odborné způsobilosti, zákon č. 262/2006 Sb. Zákoník práce, nařízení vlády č.9/2013 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci, vyhláška č. 272/2011 Sb., ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací a v nejvyšší míře zajistit ochranu zdraví a života osob na staveništi a další právní předpisy např. č. 362/2005 Sb., č. 101/2005 Sb., č. 378/2001 Sb., č. 11/2002 Sb. Zemní práce se budou realizovat běžnými stavebními technologiemi a nepředpokládá se použití nestandardních postupů či mechanismů. Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými a vyškolenými pracovníky pro danou činnost. O postupu prací bude zhotovitelem důsledně veden stavební deník, který musí být na stavbě k dispozici, včetně dokumentace ověřené stavebním úřadem a dokladů týkajících se prováděné stavby. Při provádění zemních prací v ochranných pásmech sítí, musí být v plné míře dodržovány stanoviska správců sítí – vytýčení, výkopy ruční, přizvání zástupce správce sítí, kontrola ochrany, kontrola zásypu a krytí apod.

V průběhu prací budou dodržena veškerá nařízení a vyhlášky týkající se bezpečnosti práce. Je nutné rovněž respektovat jednotlivá nařízení a podmínky uvedené ve stavebním povolení.

Dílo, nebo jeho části, musí být prováděny na základě technologického postupu. Na staveništi mohou vstupovat pouze zaměstnanci, dodavatelé nebo jím pověřené, či zmocněné osoby.

Všechny otvory a jámy kde hrozí pád osob, musí být zakryty. Pokud se v nich pracuje, musí být ohrazeny.

### 8.1.6. Ochrana životního prostředí

Při provádění stavebních prací je nutno respektovat zejména:

Ochrana proti hluku a vibracím: Zhotovitel stavebních prací je povinen používat především stroje a mechanismy v dobrém technickém stavu a jejichž hlučnost nepřekračuje hodnoty stanovené v technickém osvědčení. Při provozu hlučných strojů v místech, kde vzdálenost umístěného stroje od okolní zástavby nesnižuje hluk na hodnoty stanovené hygienickými předpisy, je nutno zabezpečit pasivní ochranu (kryty, akustické zástěny apod.). Práce budou prováděny ve všední dny a to jen v době od 07 do 21 hodiny. Limitem v této době je dle nařízení vlády 65 dB (A) v ekvivalentní hladině akustického tlaku.

Ochrana proti znečištění ovzduší výfukovými plyny a prachem: Zhotovitel je povinen zabezpečit provoz dopravních prostředků produkujících ve výfukových plynech škodliviny v množství odpovídajícím platným vyhláškám a předpisům o podmínkách provozu vozidel na pozemních komunikacích. Nasazování stavebních strojů se spalovacími motory omezovat na nejmenší možnou míru, provádět pravidelně technické prohlídky vozidel a pravidelné seřizování motorů.

Ochrana proti znečištění komunikací a nadměrné prašnosti: Vozidla vyjíždějící ze staveniště musí být řádně očištěna, aby nedocházelo ke znečištění veřejných komunikací zejména zeminou, betonovou směsí apod. Případné znečištění veřejných komunikací musí být pravidelně odstraňováno. Vozidla dopravující sypké materiály musí používat k zakrytí hmot plachty, prach je nutno v případě zvýšené prašnosti zkrápět. Na staveništi bude zpevněná plocha výjezdu využita jako čistící zóna pro očištění vozidel vyjíždějících ze stavby.

Ochrana proti znečištění podzemních a povrchových vod a kanalizace: Po dobu výstavby je nutno při provádění stavebních prací a provozu zařízení staveniště, vhodným způsobem zabezpečit, aby nemohlo dojít ke znečištění podzemních vod, nebo zanesení kanalizace.



## 8.2. Popis jednotlivých fází

V následujících odstavcích zpracovány popisy jednotlivých fází doplněné výkresy na konci této práce.

### 8.2.1 Fáze 1 – Zemní práce

Skládky ornice a zeminy jsou umístěny v jižní části pozemku, aby během výstavby nepřekážely. Na staveništi bude vybudována cesta z betonového recyklátu pro lepší pohyb mechanizace – viz. výkres na konci se počítá s manipulačním prostorem pro otáčení vozidel. Na pravé straně vjezdu budou umístěna parkovací místa pro vozidla do 3,5t především pro vozidla subdodávek navážejících materiál a pro potřeby vedení stavby apod., parkování vozidel dělníků se předpokládá na přilehlých zpevněných plochách mimo manipulační prostory. Po pravé straně je umístěn chodník pro pěší, který dále pokračuje ke vstupu do stavby a k buňkám. Staveniště bude vybaveno již buňkami pro THP a dělníky včetně sociálního zařízení a uzamykatelných skladovacích prostor. Rozvody elektřiny, vody a kanalizace budou vedeny v zemi, bude provedena příprava na pozdější připojení jeřábu. Na stavbě bude staveništní rozvaděč pro připojení el. energie. Na vjezdu umístěna buňka pro vrátného. Celé staveniště bude oploceno neprůhledným plotem o výšce 1,8m, na vjezdu bude uzamykatelná brána. Před výjezdem ze staveniště bude umístěna mobilní mycí rampa se sedimentační nádrží a přípojkou vody a el. energie.

### 8.2.2. Fáze 2 – Hrubá vrchní stavba a zastřešení

Na staveništi bude postaven jeřáb tak, aby obsloužil skladovací a výrobní prostory a dále aby pokryl celý objekt. Zpracovány dvě verze – věžový jeřáb a mobilní autojeřáb.

### 8.2.3. Fáze 3 – Hrubé vnitřní a dokončovací práce

Proběhne demontáž jeřábu. Postupně bude využívána zemina pro zpětné zásypy, čímž bude postupně mizet skládka zeminy.

### 8.2.4. Fáze 4 – Závěr výstavby

Na staveništi budou přemístěny poslední dvě buňky, jedna pro THP, druhá pro dělníky. Bude zde mobilní WC. Ostatní buňky budou odvezeny na stavební dvůr. Případné skladování materiálu bude probíhat na místech spotřeby. Budou již vybudovány příjezdové komunikace, chodníčky včetně okapových, parkovací plochy, proběhne rozprostření ornice a závěrem proběhne demontáž oplocení, po předání stavby v časovém horizontu 14 dnů budou odvezeny i poslední ponechané buňky a mobilní WC.

## 8.3. Výkresy zařízení staveniště

Ke každé fázi vypracován výkres zařízení staveniště doplňující tento popis. Výkresy zařízení staveniště jsou přílohou č. 9 na konci této práce.

## 9. Porovnání a závěr

V této bakalářské práci jsem vypracoval část stavebně technologického projektu s časovým harmonogramem pro dvě časová rozvržení – jednou pro práce s měsíční pauzou přes zimní měsíc z důvodů klimatických podmínek (varianta A), po druhé pro variantu s pokračujícími pracemi v zimním měsíci i přes tyto nepříznivé podmínky (varianta B).

Mezi hlavní nevýhody varianty A patří především nárůst doby celkové výstavby. Dále pauza způsobuje posun domluvených termínů se subdodavateli, což může zkomplikovat následující koordinaci prací. Dále může docházet k degradaci nezakrytých konstrukcí. Pauza dále způsobuje problém se zaměstnanci, kteří jsou po tuto dobu bez práce či nečinní. V neposlední řadě způsobuje pauza navýšení nákladů především na zařízení staveniště, na ostrahu, na pronájem jeřábu, na energie ...

Na druhou stranu mezi hlavní výhody varianty A patří jednodušší a kvalitnější provedení prací bez potřeby jakýchkoliv opatření a větší bezpečnost a ochrana zdraví zaměstnanců.

Mezi hlavní nevýhody varianty B patří především zimní opatření pro možnost provádění prací – při betonáži například zakrývání konstrukcí, vytápění, používání plastifikátorů, tedy nejen nárůst počtu činností, ale i zvýšené náklady. Dále to způsobuje zvýšení pracnosti a celkové doby, neboť například odbedňování svislých konstrukcí nelze provádět následující den jako za standardních klimatických podmínek, ale až po několika dnech a to ještě za použití patřičných opatření. V neposlední řadě můžou špatné klimatické podmínky zhoršovat fyzický a psychický stav zaměstnanců.

Největší výhodou varianty B je zbytečné neprodlužování termínu výstavby, i když i zde se musí počítat s drobným prodloužením způsobeným technologickými postupy za zhoršených klimatických podmínek. Další výhodou je zaměstnanost pracovníků a návaznost prací bez zbytečné degradace.

Jednoznačně určit, která varianta z výše zmíněných je ta lepší, je velmi složité. Pohlédneme-li na tento problém z pohledu času, zjistíme, že obě varianty začínají 20. 9. 2017. První varianta končí 25. 7. 2018, druhá varianta končí 10. 7. 2017. Tedy koncový rozdíl doby činí ne měsíc, jak by se dalo předpokládat, ale

pouze 15 dní. To je způsobeno výše zmíněnou větší pracností a delšími technologickými pauzami u varianty B.

Pohlédneme-li na tento problém z hlediska financí, zjistíme, že varianta A, tedy měsíční přerušení prací, je v konečném důsledku jen nepatrně levnější, než varianta B, kde práce probíhají i přes nepříznivé podmínky. Zaokrouhlený rozdíl mezi částkami činí 8 tisíc korun, což je při celkových nákladech téměř 22,5 milionu korun téměř nic. Ve variantě A je zvýšení konečné ceny způsobeno navýšením nákladů na zařízení staveniště, ostrahu, jeřáb, energie, ..., zatímco u varianty B je zvýšení ceny způsobeno navýšením nákladů na prováděné práce z hlediska zimních opatření – příplatky na betonárně, vytápění, zakrývání konstrukcí, ...

Jednoznačně určit, který způsob výstavby je výhodnější, je složité a v konečném důsledku spíše závisí na individuálním posouzení a vyhodnocení výše zmíněných kladů a záporů, než pohlížet pouze na finance a čas.

Tab. č. 3 – Závěrečné porovnání

	Výstavba s pauzou Varianta A	Výstavba bez přerušení prací Varianta B
Začátek výstavby	20.9.2017	20.9.2017
Konec výstavby	25.7.2018	10.7.2018
Doba výstavby v týdnech	44	42
Celkové náklady	22 396 544,69 Kč	22 404 589,49 Kč
Výhody	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ jednodušší a kvalitnější provedení</li> <li>■ ochrana zdraví pracovníků</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nedochází k prodloužení doby výstavby</li> <li>■ stálá zaměstnanost pracovníků</li> <li>■ kontinuita a návaznost prací</li> </ul>
Nevýhody	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ nárůst doby výstavby</li> <li>■ posun domluvených termínů se subdodavateli</li> <li>■ degradace nezakrytých kcí</li> <li>■ nezaměstnanost pracovníků</li> <li>■ nárůst nákladů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ zimní opatření - nárůst nákladů a činností</li> <li>■ větší pracnost dotčených činností</li> <li>■ nepříznivé podmínky pro zdraví lidí</li> </ul>

## 10. Zdroje

- [1] Prof. Ing. Jarský Čeněk, DrSc.. Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb. [online]. [cit. 2017-04-11].  
Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava-demo/>
  
- [2] Zařízení staveniště - zásady a dimenzování. Projekt 2 (122PRJ2), podklady ke cvičení. [online] [cit. 2017-04-11]  
Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>
  
- [3] České vysoké učení technické v Praze. Orientační časové ukazatele prací a dodávek v hod. / 1 prac. (stroj). [online]. [cit. 2017-04-11].  
Dostupné z: <http://web.cvut.cz/fa/u524/rea/podklady/ukazatele/podklady.html>
  
- [4] Prof. Ing. Jarský Čeněk, DrSc.. Automatizovaná příprava a řízení realizace staveb. Kralupy nad Vltavou: CONTEC, 2000.
  
- [5] Prof. Ing. Jarský Čeněk, DrSc.. Příprava a realizace staveb, multimediální učebnice, FSv ČVUT Praha 2005.
  
- [6] Bonnie Biafore. Microsoft Project 2013: The Missing Manual. O'Reilly Media, 2013.
  
- [7] Scott H. MacKenzie, Adam Rendek. ArchiCAD 19 - The Definitive Guide. Birmingham, UK:Packt Publishing Ltd., 2015
  
- [8] Seznam.cz, a.s. Seznam Mapy. mapy.cz.[online]. [2017] [cit. 2017-05-18].  
Dostupné z:<http://mapy.cz>

## **11. Seznam příloh**

1. Projektová dokumentace
2. Technologické schéma
3. Technologický rozbor
4. Technologický normál
5. Časový harmonogram při přerušení prací
6. Finanční tok pro ČH při přerušení prací
7. Časový harmonogram pro kontinuální práce
8. Finanční tok pro ČH pro kontinuální práce
9. Výkresy zařízení staveniště