

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



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Stavebně technologický projekt – Hala
GUHRING**

Jan Jarošík

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Rostislav Šulc, Ph.D.

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

V Praze dne 27. 5. 2018

.....

Jan Jarošík

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Rostislavu Šulcovi, Ph.D. za odborné vedení bakalářské práce, za rady a připomínky při jejím zpracovávání a za vstřícné jednání a trpělivost při konzultacích. Děkuji také své rodině a blízkým za podporu při psaní bakalářské práce a během studia na stavební fakultě Českého vysokého učení technického v Praze.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Jarošík Jméno: Jan Osobní číslo: 438938

Zadávací katedra: (K122) Katedra technologie staveb

Studijní program: (B3651) Stavební inženýrství

Studijní obor: (3607R045) Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Stavebně technologický projekt - Hala GUHRING

Název bakalářské práce anglicky: Structural Design Project - "GUHRING HALL"

Pokyny pro vypracování:

- 1) Zhodnocení úplnosti podkladů (předaná projektová dokumentace). Návrh opravy nevhodných řešení v projektové dokumentaci.
- 2) Zpracování prostorové struktury. Rozdělení objektu na jednotlivé technologické celky, určení směrů postupů výstavby pro technologické etapy 0-3 (zemní práce až hrubá stavba).
- 3) Časové plánování a technologický rozbor. Soupis procesů, rozhodující rozměry, rozbor, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogramy s grafy potřeby strojů a mechanizace a počtu pracovníků v čase pro TE 0-3.
- 4) Zařízení staveniště. Technická zpráva s výpočty a výkresy ZS ve fázi výstavby 0-3 TE.
- 5) Technologické postupy. Zpracování podrobného TP pro provádění zemních prací se zaměřením na založení objektu + návrh strojních sestav.

Seznam doporučené literatury:

- Projektová dokumentace "Areál fy. GUHRING" Ateliér U5 s.r.o.
- Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb
- 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

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Rostislav Šulc, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 22.2.2018

Termín odevzdání bakalářské práce: 27. 5. 2018

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“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Anotace

Stavebně technologický projekt - Hala GUHRING

Bakalářská práce je založena na vypracování stavebně technologického projektu pro provádění 0. až 3. technologické etapy nové stavby výrobní haly a dalších přidružených stavebních objektů. Autor se zabývá vytvořením technologického rozboru a normálu stavebních činností a jejich naplánováním pomocí harmonogramu a časoprostorového grafu. Při vytváření těchto výstupů autor zohledňuje technologické návaznosti činností, nasazování pracovních sil podle pracovních čet, nároky na stavební stroje, technologické přestávky a prvky zařízení staveniště. Pro zadanou problematiku zemních prací autor navrhuje také složení strojních sestav a výkonnost použitých stavebních strojů.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt

Zemní práce

Časové plánování

Strojní sestavy

Technologický postup

Abstract

Structural Design Project - "GUHRING HALL"

The Bachelor thesis is aimed on structural design project to do the 0th – 3rd technological phase of the new productive hall and other near properties. The author makes technological analysis and prepares the normal of the building operations. The operations are planned by means of the schedule and time-space chart. In the course of doing these outcomes, author takes into account the technological continuity of the operations, organization of workers, building machines requirements, technological breaks and components necessary to furnish the building site. Because of this matter the author suggests the composition of machines arrangement and the efficiency of building machines.

Key words

Structural Design Project

Earthworks

Time management

Machines arrangement

Technological progress

Obsah:

ÚVOD.....	10
1 Převzatá výkresová dokumentace.....	11
2 Zhodnocení převzatých podkladů.....	11
2.1 Posouzení úplnosti a správnosti podkladů.....	11
2.2 Nedostatky technické dokumentace	11
2.3 Návrhy změn	11
3 Rozdělení, struktura a materiály stavebního objektu.....	12
3.1 Technologická, prostorová a časová struktura stavby.....	12
3.1.1 Prostorová struktura stavby	12
3.1.2 Členění realizovaných objektů na technologické fáze.....	13
3.1.3 Časový postup prací.....	14
3.2 Technologická etapa č.0 - Zemní práce a bourání.....	15
3.2.1 Stav pozemku po převzetí staveniště.....	15
3.2.2 Spojení parcel na pozemku.....	15
3.2.3 Druhy materiálů povrchů a jejich rozložení po pozemku.....	16
3.2.4 Geologie pozemku.....	16
3.2.5 Stávající halové a zděné objekty.....	16
3.2.6 Zemní práce na pozemku.....	17
3.2.6.1 Odkopávka.....	17
3.2.6.2 Terasy pro provedení pilot opěrné stěny 2	17
3.2.6.3 Odkopávka po pilotáži opěrné stěny	18
3.2.6.4 Srovnání terénu.....	18
3.2.7 Vybavení strojů pro etapu 0.....	18

3.2.8	Vodní tok na hranici pozemku.....	18
3.3	Technologická etapa č. 1- Základové konstrukce	19
3.3.1	System pro orientaci v objektu hal	19
3.3.2	Typ základů	19
3.3.3	Rozměry pilot	19
3.3.4	Výztuž pilot	19
3.3.5	Horní zakončení pilot	20
3.4	Technologická etapa č. 2- Spodní stavba	20
3.4.1	Určení objektů spodní stavby	20
3.4.2	Opěrné objekty.....	20
3.4.3	Opěrná stěna 1	21
3.4.3.1	Umístění opěrné stěny 1	21
3.4.3.2	Založení opěrné stěny 1	21
3.4.3.3	Členění a rozměry opěrné stěny 1	21
3.4.4	Opěrná stěna 2	22
3.4.4.1	Umístění opěrné stěny 2	22
3.4.4.2	Délky pilot a umístění vrtací roviny opěrné stěny 2.....	22
3.4.4.3	Rozestavení pilot opěrné stěny 2.....	22
3.4.4.4	Ztužující trám a zídka opěrné stěny 2.....	23
3.4.4.5	Výztuž pilot opěrné stěny 2.....	23
3.4.5	Opěrná zeď anglického dvorku 1	24
3.4.6	Opěrná zeď anglického dvorku 2	24
3.5	Technologická etapa č. 3 - Vrchní hrubá stavba	24
3.5.1	Osové rozměry a členění stavebních objektů hal	24

3.5.2	Vnější rozměry pláště budovy	24
3.5.3	Svislé nosné konstrukce.....	25
3.5.4	Strop nad 1NP vestavby.....	25
3.5.5	Příčné trámce v úrovni mezipatra vestavby.....	25
3.6	Materiálové vlastnosti a ukládání vazníků	25
3.6.1	Podélné vazníky.....	25
3.6.2	Příčné vazníky v rovině střechy.....	26
3.6.3	Postup montáže prefabrikátů	26
3.7	Návrh strojních sestav	26
4	Řešení technologické struktury	27
5	Řešení časové struktury	27
6	Řešení zařízení staveniště.....	27
7	Technologický postup prací	27
	Závěr	28
	Seznam obrázků a tabulek	30
	Seznam použitých zdrojů.....	31
	Seznam příloh	36

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá realizací 0. až 3. technologické etapy u stavby nového výrobního halového objektu pro firmu GÜHRING s.r.o. Stavba se nachází v obci Sulkov, v katastrálním území obce Líně.

Cílem bakalářské práce je provedení stavebně technologického projektu a popsání materiálového složení stavby. Zejména pak jde o časové plánování počátků výstavby halového objektu. Autor se zaměří na optimalizaci využívání lidských zdrojů, ekonomický návrh nasazení stavebních strojů a koordinaci stavebních činností v prostoru staveniště. Bude také zpracován technologický předpis pro provádění zemních prací.

V první kapitole bude zhodnocena předaná výkresová dokumentace a technická zpráva. Budou navrženy úpravy technického provedení stavby.

V dalších kapitolách bude popsána technologická, prostorová a časová struktura stavby. Tyto struktury popisují zjednodušený sled stavebních činností a slouží jako výchozí osnova pro další části bakalářské práce. Také zde bude možné nalézt rozměry, geometrii, materiálové složení jednotlivých stavebních objektů a technologický postup jejich výstavby, což lze vyčíst z projektové dokumentace.

Na závěr bude zhodnocen vytvořený technologický normál, harmonogram stavebních činností, časoprostorový graf stavebních činností a grafy nasazení pracovníků a stavebních strojů. Budou uvedeny zjištěné poznatky, které autor během psaní práce získal.

Autor si stavebně technologický projekt jako téma bakalářské práce zvolil z důvodu aktuálnosti zvyšování důrazu na plánování stavebních činností, a to ve všech časových horizontech. Jako důvod navyšování významu časového plánování v praxi autor vidí nedostatek kvalifikovaných pracovníků, vysoký počet zakázek, zvyšující se náklady na stavební mechanizaci a dlouhé dodací lhůty stavebních materiálů.

1 Převzatá výkresová dokumentace

Generálním dodavatelem stavby byly laskavě pro studijní účely poskytnuty následující dokumenty:

- Celková koordinační situace;
- Technická zpráva Architektonicko – stavební řešení;
- Zpráva v oboru báňském;
- Půdorysy objektů hal v 1 a 2 NP;
- Řezy objektů hal;
- Výkresy opěrné zdi 2;
- Výkresy opěrné zdi 1;
- Výkres anglických dvorků.

Tyto dokumenty jsou přiloženy v papírové nebo elektronické formě dle seznamu příloh.

2 Zhodnocení převzatých podkladů

2.1 Posouzení úplnosti a správnosti podkladů

Autorem bakalářské práce nebyly při studiu předaných podkladů, pro účely zjištění potřebných informací pro stavebně technologický projekt nalezeny žádné formální ani technologické chyby.

Podklady byly pro zpracování stavebně technologického projektu pro 0. až 3. technologickou etapu dostačující.

2.2 Nedostatky technické dokumentace

Ani v koordinační situaci ani v technické zprávě nebyla nalezena hloubka uložení sítě plynovodu a vodovodu.

2.3 Návrhy změn

Z důvodů neznalosti přesné hloubky uložení a složitého lomení přípojky vodovodu a plynovodu se autor pro účely bakalářské rozhodl pro změnu trasy a stanovení hloubky

uložení sítí. Změna trasy spočívá v narovnání sítí jen na 2 zlomy a vytvoření vzájemné rovnoběžnosti sítí. Tím se zjednoduší nalezení sítí a zkrátí se jejich délka. Hloubka uložení vodovodu by měla být nejméně 1 metr od plánovaného budoucího upraveného terénu.

Další opatření autor nenavrhuje.

3 Rozdělení, struktura a materiály stavebního objektu

3.1 Technologická, prostorová a časová struktura stavby

3.1.1 Prostorová struktura stavby

Při realizaci bude respektována následující prostorová struktura stavby z architektonického návrhu projektu:

- SO01-HALOVÝ OBJEKT S VESTAVBOU
- SO02-HALOVÝ OBJEKT
- SO03-HALOVÝ OBJEKT
- SO04-ZPEVNĚNÉ PLOCHY
- SO05-VODOVOD VENKOVNÍ
- SO06-KANALIZACE SPLAŠKOVÁ VENKOVNÍ
- SO07-KANALIZACE DEŠŤOVÁ
- SO08-PLYNOVOD VENKOVNÍ
- SO09-ODPAŘOVACÍ STANICE DUSÍKU
- SO10-NN ROZVODY VENKOVNÍ
- SO11-SDĚLOVACÍ ROZVODY VENKOVNÍ
- SO12-OPLOCENÍ
- SO13-VEGETACE (SADOVNICKÉ ÚPRAVY)
- OS1-OPĚRNÁ STĚNA
- OS2-OPĚRNÁ STĚNA
- OSAN1-OPĚRNÁ STĚNA ANGLICKÉHO DVORKU
- OSAN2-OPĚRNÁ STĚNA ANGLICKÉHO DVORKU

Tato bakalářská práce bude řešit stavební objekty, nebo jejich části, které se budou realizovat v rámci technologických etap 0. až 3.

3.1.2 Členění realizovaných objektů na technologické fáze

SO01-HALOVÝ OBJEKT S VESTAVBOU

- zemní práce
- piloty a základové patky
- hrubá vrchní stavba

SO02-HALOVÝ OBJEKT

- zemní práce
- piloty a základové patky
- hrubá vrchní stavba

SO03-HALOVÝ OBJEKT

- zemní práce
- piloty a základové patky
- hrubá vrchní stavba

SO05-VODOVOD VENKOVNÍ

- zemní práce
- provedení vodovodu

SO06-KANALIZACE SPLAŠKOVÁ VENKOVNÍ

- zemní práce
- provedení kanalizace

SO07-KANALIZACE DEŠŤOVÁ

- zemní práce
- provedení kanalizace

SO08-PLYNOVOD VENKOVNÍ

- zemní práce

-provedení vedení plynovodu

OS1-OPĚRNÁ STĚNA 1

-zemní práce

-základy

-montáž stěny, hrubá spodní stavba

OS2-OPĚRNÁ STĚNA 2

-zemní práce

-provedení pilotových základů a ztužujícího trámce

-hrubá spodní stavba

OSAN1-OPĚRNÁ STĚNA ANGLICKÉHO DVORKU

-zemní práce

-základy

-montáž stěny, hrubá spodní stavba

OSAN2-OPĚRNÁ STĚNA ANGLICKÉHO DVORKU

-zemní práce

-základy

-montáž stěny, hrubá spodní stavba

3.1.3 Časový postup prací

Nejprve budou zlikvidovány stávající skládky stavební suti. Po odvozu suti budou provedeny bourací práce starých průmyslových objektů včetně základových konstrukcí. Poté se odstraní živičné a panelové povrchy. Dále se provede odkopávka svahu na předpokládanou hloubku -700 mm od horní hrany podlahy budoucího halového objektu a vytvoří se terasy pro vývrt pilot opěrné zdi 2. Následuje provedení vývrtu pilot pro opěrnou stěnu 2 a pod sloupy haly. Poté budou vykopány a zabetonovány základové konstrukce všech stavebních objektů. Provedení inženýrských sítí následuje po odbednění

základových patek a první části odkopávky 2. Sítě se budují v pořadí dešťová kanalizace, vodovod, plynovod, splašková kanalizace. Po provedení dešťové kanalizace pod podlahovými konstrukcemi může začít navážení a hutnění podsypů. Následuje provedení opěrných stěn, montáž hrubé vrchní stavby halových objektů a anglických dvorků.

Zkoumaná část realizace končí provedením čisté podlahy objektů hal a odbedněním dveřních otvorů s předpokladem, že kompletace obvodového pláště by navazovala plynule na montáž hrubé stavby a byla by dokončena na celém objektu do 3 týdnů po montáži posledních stropních průvlaků.

3.2 Technologická etapa č.0 - Zemní práce a bourání

3.2.1 Stav pozemku po převzetí staveniště

Na stavebním pozemku se po převzetí areálu nalézají stávající halové objekty po předchozím průmyslovém využití pozemků, skladové prostory, pozůstatky zrušené betonárny a dílny, objekt bývalých kanceláří, jímka a expediční rampy. Kolem budoucího stavebního pozemku je existující plot, který je tvořen zejména sloupky a pletivem, v severní části pak na některých místech sloupky a plechem. Vjezd na staveniště je umožněn v severovýchodním a severozápadním konci areálu z místní komunikace.

Ve východní a jižní okrajové části se nacházejí skládky stavební suti na hromadách výšky do 2,5 metrů, o jejímž původu nejsou žádné záznamy. Před započítím bouracích prací bude stavební suť naložena kolovým nakladačem na nákladní automobily a odvezena mimo stavební pozemek.

Parcela č. 813/4 je ve směru severojižním zhruba v jedné třetině budoucího halového objektu předělena opěrnou betonovou zdí výšky do 2 metrů a neznámé hloubky založení. Další podobné betonové zdi se nacházejí na severním okraji pozemku, kde se terén zvedá zhruba o 4 výškové metry. Svah je porostlý keři a zřejmě z důvodu sesouvání půdy při deštích je na některých místech vybetonován.

3.2.2 Spojení parcel na pozemku

Na stavebním pozemku investora v katastrálním území Líně (683850) se nachází velké množství katastrálních parcel (801/1, 801/4, 801/5, 801/6, 802/13, 813/4, 813/5,

813/6 8132/7, 813/8, 813/9, 813/10, 813/11, 813/12, 813/13, 814/1, 814/2, 815, 816/1, 816/3), které budou během stavby spojeny. Spojené parcely budou následující: p. č. 813/15 parcela zastavěná stavebním objektem o výměře 5294 metrů čtverečních a p. č. 813/4 o výměře 20503 metrů čtverečních sloužící jako manipulační plocha.

3.2.3 Druhy materiálů povrchů a jejich rozložení po pozemku

Povrch pozemku mezi stojícími objekty a kolem nich je tvořen z velké části betonovými panely, které jsou položeny na ploše cca 4000 m². Další plochy na pozemku mají povrch pokrytý živičnými vrstvami, které se od sebe liší stářím, kvalitou povrchu, pojezdovou šířkou a není známa jejich limitní únosnost.

V západní části areálu se nacházejí plochy zpevněné uválcovaným šterkem.

Jak vyplývá z textu výše, na stavebním pozemku se vzhledem k jeho předchozímu využívání nenachází žádná použitelná ornice, kterou by bylo možné skrýt. Po převzetí pozemku a odvozu větší části suti, je tedy možné začít neprodleně bourací práce.

3.2.4 Geologie pozemku

Z geologického průzkumu a posudku v oboru báňském vyplývá že složení vrchních vrstev na pozemku je následující: V hloubkách do 3 metrů se nalézají málo únosné až neúnosné zeminy, převážně měkké jíly třídy těžitelnosti 3. V hloubkách od 3 do 5 až 6 metrů pak byly zjištěny zvodnělé, středně ulehle jílovité písky třídy těžitelnosti 4. Od hloubky 5 až 6 metrů přecházejí jílovité písky na karbonské pískovce a prachovce třídy těžitelnosti 4.

Posudek dále uvádí že poddolování v blízkosti stavebního pozemku nebude mít na založení stavby vliv, zejména z důvodu dlouhého časového odstupu od ukončení těžby.

Hladina podzemní vody se na stavebním pozemku nalézá mělce, v hloubkách od 0,7 do 1,5 metru pod povrchem v závislosti na konfiguraci terénu.

3.2.5 Stávající halové a zděné objekty

Objekty skladů z plechových kontejnerů při jižním okraji parcely č. 813/4 budou demontovány od sebe a odvezeny nákladními automobily v celku.

Haly stojící na parcelách č. 813/9 č.815, č. 816/1, č. 816/3. a zděný objekt kanceláří na parcele č. 814/1 budou zbourány pomocí stavebních strojů jako první. Nejdříve bude sejmuto plechové opláštění střech kanceláří a hal a obvodového pláště u hal. Následně zbourána nebo demontována nosná konstrukce. Po stržení ocelových konstrukcí hal a během odvozu očištěného kovu k likvidaci, se zahájí bourání opěrné zdi dělící pozemek č. 813/4, betonových podlah halových objektů a objektu kanceláří, včetně základových konstrukcí, expedičních ramp a jímek.

Po zbourání betonových konstrukcí a základů hal dojde k odsunutí betonové suti na meziskládku v západní části pozemku. Následně budou vytrhány a odsunuty na meziskládku betonové silniční panely z ploch mezi objekty. Největší panely mají rozměr 3000x2000x200 milimetrů. Pod panely se nachází staré vedení kanalizace a vodovodní přípojky. Tato vedení sítí budou zrušena.

Po odstranění silničních panelů budou strženy a odsunuty na meziskládku horní vrstvy živičných povrchů. Souběžně s tím dojde k odbourání betonových zdí a povrchu svahu na severní části pozemku.

3.2.6 Zemní práce na pozemku

3.2.6.1 Odkopávka

Odkopávka představuje odkopání svahu na východní části stavebního pozemku. Zabezpečení okraje výkopu bude řešeno svahováním o sklonu 60 stupňů. Celkový objem prvotní odkopávky je 3336 m³.

3.2.6.2 Terasy pro provedení pilot opěrné stěny 2

Na severním konci pozemku budou provedeny terasy dle požadovaných výšek provedení vrchních hran pilot opěrné stěny. Pro násypy těchto teras bude použit objem zeminy z odkopávky. Terasy budou dostatečně zhutněny pro pohyb pilotovacího stroje a provedení pilot.

Šířka teras od hrany budoucí opěrné zdi bude 15 až 20 metrů a délka dle délky úseku jednotlivých výšek pilot. Mezi jednotlivými výškovými stupni bude provedena rampa o sklonu 30 stupňů po celé délce stupně. Tato rampa bude po přesunu vrtací plošiny

na nižší úroveň odkopána. Vrtací terasy budou směrem ke stavbě zakončeny svahem o sklonu 60°.

3.2.6.3 Odkopávka po pilotáži opěrné stěny

Pro provedení vývrtu a betonáže základových pilot opěrné stěny 2 budou terasy pro pilotovací stroj odkopány na úroveň pro provedení obslužné asfaltové komunikace. Odkopávka 2 bude provedena stejným rypadlem jako odkopávka 1. Výkopek bude odvážen nákladními automobily na staveništní skládku.

3.2.6.4 Srovnání terénu

Povrch staveniště bude následně v místě pro halové objekty srovnán dozery na výšku -0,700 metru od úrovně podlahy 1NP, tedy 324,00 B. p. v., a uvalčován na dostatečnou únosnost pro provedení základových pilot.

3.2.7 Vybavení strojů pro etapu 0

K bourání ocelových, betonových a zděných konstrukcí budou použita pásová rypadla vybavená bouracími kladivy, hydraulickými nůžkami, a lžicemi na nakládání.

K zemním pracím budou použita pásová rypadla vybavená hloubkovými lžicemi, svahovými lžicemi a lžicemi na nakládání.

K vodorovnému posunu materiálu po pozemku budou využívány kolové nakladače, nákladní automobily.

3.2.8 Vodní tok na hranici pozemku

Na jižním konci stavebního pozemku protéká Luční potok, jehož současné koryto je zaneseno bahnem a zarostlé vegetací. Pro zabezpečení budoucího výrobního objektu před nežádoucími následky povodně bude potok oddělen opěrnou zdí. Koryto bude upraveno, aby byla navýšena jeho kapacita. Tyto úpravy proběhnou spolu s finálními úpravami terénu ve fázi dokončovacích prací a nejsou předmětem této bakalářské práce.

3.3 Technologická etapa č. 1- Základové konstrukce

3.3.1 Systém pro orientaci v objektu hal

Halové objekty jsou pro přehlednost členěny rastrovou sítí o stranách čtverců délky 6 metrů, které odpovídají osám většiny svislých nosných prvků. Osy ve směru od východu na západ jsou popsány písmeny A až Q, osy od jihu na sever jsou pak číslovány od 01 do 13. Číslované osy jsou od skutečné orientace východ-západ podle světových stran natočeny zhruba o 9° proti směru hodinových ručiček ale pro určení o kterou část objektu se jedná, je popis například východ dostačující.

3.3.2 Typ základů

Halové objekty SO01, SO02, SO03 budou z důvodu geologických poměrů založeny na vrtaných velkopřůměrových CFA pilotách. Piloty budou opřené o únosné podloží.

3.3.3 Rozměry pilot

Délka pilot bude v závislosti na hloubce únosných hornin 10-12 metrů. Šířka pilot pro založení všech prefabrikovaných sloupů bude jednotná. Průměr vrtného zařízení pro pilotáž bude 900 milimetrů. Průměr hotového železobetonového dříku piloty bude také 900 milimetrů. Středy pilot musejí být z důvodů osového zatížení od sloupů umístěny v průsečících orientačních os dle projektové dokumentace. Směr vrtání musí být kolmo na základovou spáru.

3.3.4 Výztuž pilot

Piloty budou po betonáži vyztuženy zasunutím dílensky připraveného armokoše. Podélnou výztuž bude tvořit 16 rovnoměrně rozložených prutů ØR20 nebo ØR16 dle návrhové únosnosti piloty. Podélná výztuž bude navařena na vnitřní konstrukční výztuž, kterou tvoří svařený kruh z prutu ØR16, zhruba každých 1700 milimetrů dle projektové délky piloty. Smyková výztuž bude provedena ovinutím prutu ØR8 kolem podélné výztuže a jeho zafixováním bodovým přivařením.

3.3.5 Horní zakončení pilot

Betonáž dříku piloty bude u většiny pilot ukončena ve výšce -1900 milimetrů od ± 0.000 . U některých pilot na osách 01, 11, 13, a F bude betonáž ukončena ve výšce -1700 nebo -2200 milimetrů od ± 0.000 . Košová výztuž dříku piloty bude vytažena nad její horní líc pro pevné napojení s patkou sloupu. Výztuž patky sloupu bude po vytvrdnutí a očištění horní hrany dříku umístěna na své místo a provázána s výztuží piloty. Následovat bude obednění patky sloupu a její betonáž. Horní líc patky sloupu bude nejčastěji ve výšce -400 milimetrů nebo -700 milimetrů od ± 0.000 . Patky sloupů mají tvar válce o typickém průměru 1500 milimetrů, případně 1250 nebo 1400 milimetrů. Ve středu patky bude vybedněn kalich pro osazení sloupu. Půdorys otvoru bude čtvercový, šířky dle velikosti osazovaného sloupu. Stěny kalichu se budou svažovat tak, že odstup osazovaného sloupu od kalichu bude na každé straně sloupu na horním líci kalichu o 50 milimetrů větší než na dně kalichu. Hloubky kalichů jsou 1000 nebo 800 milimetrů.

3.4 Technologická etapa č. 2- Spodní stavba

3.4.1 Určení objektů spodní stavby

Jelikož halové objekty nemají klasické podzemní podlaží, jsou do spodní stavby zařazeny objekty opěrných zdí, a to proto, že tyto objekty plní, kromě přenášení zatížení od vrchní stavby, všechny funkce konstrukcí spodní stavby. Zejména pak plní funkci přenášení zemního tlaku a ochrany obvodového pláště hlavních objektů před účinky zemní vlhkosti a prorůstání vegetace.

3.4.2 Opěrné objekty

Na pozemku se kromě hlavního výrobního objektu budou realizovat také stavební objekty, které budou sloužit k vyrovnávání výškových rozdílů terénu a stabilizaci svahů. Jedná se o objekty OS1, OS2, OSAN1, OSAN2. Opěrná stěna 1 a stěny anglických dvorků jsou tvořeny železobetonovými prefabrikáty. Opěrnou stěnu 2 budou tvořit vrtané piloty spojené na horním konci železobetonovým průvlakem. Po následném odkopání bude prostor mezi pilotami pokryt stříkaným betonem na kari síť. Opěrná stěna 1 a stěny anglických dvorků slouží k vytvoření vzduchové mezery mezi stěnou hal a zeminou tam,

kde se úroveň upraveného terénu nachází výše než podlaha 1NP. Pro přenesení výrazného zemního tlaku mají opěrné zdi anglického dvorku masivní železobetonový základ zabíhající pod terén, který tak stěnu kromě bočního tlaku také přitěžuje.

3.4.3 Opěrná stěna 1

Opěrná stěna 1 je založena na zhutněném podsypu a základové desce. Stěnu 1 tvoří prefabrikované železobetonové panely provázané výztuží a spojené na vnitřní straně stěny na stavbě zhotoveným monolitickým trámcem.

3.4.3.1 Umístění opěrné stěny 1

Opěrná stěna je umístěna na jižním a jihovýchodním konci stavebního pozemku. Slouží k vyrovnání terénní nerovnosti mezi upraveným a původním terénem a možnosti zhutnění podkladu pod vozovku kolem objektu.

3.4.3.2 Založení opěrné stěny 1

Všechny úseky jsou prováděny na zhutněný podsyp šířky 1300 milimetrů, tloušťky 300 milimetrů. Na podsyp se provede železobetonová deska tloušťky 100 milimetrů. Po dosažení únosnosti základu jsou osazeny a spojeny prefabrikáty. Následuje spojení prefabrikátů na vnitřní straně monolitem tloušťky 320 milimetrů a šířky 900 nebo 1100 milimetrů podle výšky panelů.

3.4.3.3 Členění a rozměry opěrné stěny 1

Stěna je členěna na 6 částí. Nejdelší první úsek měří 93710 milimetrů na délku, výška 37 panelů délky 2500 milimetrů je 2000 milimetrů. Následuje zlom o $17,35^\circ$ směrem na jih a úseky 2 a 3. Zlom je tvořen monolitickou stěnou do bednění. Třetí úsek je tvořen opět 12 panely délky 2500 milimetrů. Další zlom 2 otáčí směr stěny o $89,51^\circ$ směrem na sever. Úsek 4 měří 18000 milimetrů a končí posledním zlomem číslo 3. Ten je $19,72^\circ$ na východním směrem a navazují na něj úseky 5 a 6 celkové délky 33240 milimetrů. V polovině úseku 4 se výška panelů zvyšuje na 2450 milimetrů, kolem zlomu 3 se opět zvýší na 2950 až 3000 milimetrů. Poslední úsek 6 má panely opět o výšce 2000 milimetrů.

3.4.4 Opěrná stěna 2

Opěrná stěna 2 je založena na pilotách spojených železobetonovým trámcem. V některých úsecích zdi je stěna nastavena na stavbě zhotovenou monolitickou zídkou, která je tuze vetknuta do ztužujícího podélného tránce.

3.4.4.1 Umístění opěrné stěny 2

Opěrná stěna se nalézá na severním okraji stavebního pozemku. Stěna podepírá svah sousedního pozemku, aby nedošlo k jeho sesunutí. Celková délka opěrné zdi 2 činí 130 metrů. Zed' tvoří 5 úseků se čtyřmi tupými zlomy. Úseky od východu na západ mají délky 20300, 51000, 8650, 36800 a 13250 milimetrů. Založení stěny do únosného podloží zajišťuje celkem 63 pilot průměru 750 milimetrů. Číslování pilot začíná na východním konci zdi, pilota číslo 1 je umístěna nedaleko vjezdu na stavenišť.

3.4.4.2 Délky pilot a umístění vrtací roviny opěrné stěny 2

Délky pilot se pohybují od 5500 do 9500 milimetrů. Pilotovací stroj bude piloty vrtat ze srovnané a uválcované plochy, odstupňované do 5 výškových stupňů.

Piloty mají vrtací rovinu v následujících výškových úrovních:

- piloty P1- P13 +328.20 m B. p. v.;
- piloty P14 - P30 na +327.10 m B. p. v.;
- piloty P31 - P40 na +326.30 m B. p. v.,
- piloty P41 - P53 na +325.70 m B. p. v.;
- piloty P54 - P63 na +324.60 m B. p. v.;

Tyto roviny jsou zároveň lícem horní betonované hrany pilot, na kterou se provede spojovací železobetonový tráмец výšky 800 milimetrů k propojení celé stěny.

3.4.4.3 Rozestavění pilot opěrné stěny 2

Vzdálenosti os pilot se pohybují od 1700 do 2500 milimetrů. Největší vzdálenosti os, 2500 milimetrů, mají piloty P1-P8 a P53-P63, vzdálenost 2100 milimetrů piloty P42-P53. Nižší vzdálenosti 1700 a 1900 milimetrů mají piloty P9-P40, které jsou nejdelší. Mezi pilotami P8 a P9, P36 a P37, P41 a P42, P57 a P58 se nacházejí lomy stěny 1, 2, 3,

4. Úhly odklonu následujícího úseku od předchozího jsou 10-20°. Kolem lomů stěn se k nejbližším osám pilot nacházejí vzdálenosti, které dorovnávají osové vzdálenosti pilot a mají různé délky. Jejich součtová délka se však blíží osové vzdálenosti přilehlých úseků.

3.4.4.4 Ztužující trám a zídka opěrné stěny 2

Ztužující trám bude vyvázán na stavbě pomocí svazovacích drátků. Jeho výška bude v celé délce 800 milimetrů, šířka pak 1000 milimetrů. Podélnou výztuž trámu budou tvořit 4 kusy konstrukčních prutů ØR12 a 8 kusů ØR16 napojovaných přesahem. Smyková výztuž bude řešena 4 ohýbanými pruty ØR6 délky 2x 2,15 a 2x 1,2 metru umístěných nad sebou a proti sobě. Délkové rozestupy třmínků budou maximálně 250 milimetrů.

Od piloty P14 bude nad trámem provedena také železobetonová zídka, která bude tuze vetknuta do trámu. Zídka se bude s postupným snižováním vrtací roviny a tím i horní hrany trámu zvyšovat od výšky 1100 milimetrů až na 2200 milimetrů. Do zídky vysoké méně než 1700 milimetrů bude její šířka 250 milimetrů, pro zídky vyšší pak 300 milimetrů. Napojovací výztuž na trám a smyková výztuž zídky bude provedena ohýbaným prutem ØR12 který povede přes celou výšku trámu a po obou stranách zídky. Rozestupy podél délky zdi také 250 milimetrů. Podélná výztuž zídky bude tvořena 2 pruty ØR16 při horní hraně a následně potřebným počtem ØR8 po obou stranách zídky s rozestupy 150 milimetrů přes celou výšku zídky. Návrhová tloušťka krytí konstrukční výztuže u trámu a zídky je 40 milimetrů.

3.4.4.5 Výztuž pilot opěrné stěny 2

Piloty budou před betonáží vyztuženy zasunutím dílensky připraveného armokoše. Podélnou výztuž bude tvořit 12 nebo 16 rovnoměrně rozložených prutů ØR20 nebo ØR16 dle návrhové únosnosti piloty. Podélná výztuž bude navařena na vnitřní konstrukční výztuž, kterou tvoří svařený kruh z prutu ØR14 nebo ØR14, každých 1400 až 1900 milimetrů dle projektové délky piloty. Smyková výztuž bude provedena ovnutím prutu ØR8 kolem podélné výztuže a jeho zafixováním bodovým přivařením.

3.4.5 Opěrná zeď anglického dvorku 1

Opěrnou stěnu 1 tvoří prefabrikované železobetonové panely provázané výztuží a spojené na vnější straně stěny na stavbě zhotoveným monolitickým trámcem.

3.4.6 Opěrná zeď anglického dvorku 2

Opěrnou stěnu 2 tvoří prefabrikované železobetonové panely provázané výztuží a spojené na vnější straně stěny na stavbě zhotoveným monolitickým trámcem.

3.5 Technologická etapa č. 3 - Vrchní hrubá stavba

Vrchní hrubou stavbu mají pouze SO01, SO02 a SO03, jedná se o výrobní haly a halu s vestavbou.

3.5.1 Osově rozměry a členění stavebních objektů hal

Haly mají stejnou osovou šířku ve směru z východu na západ, vždy 5 polí, tedy 30 metrů. Haly se od sebe liší délkou ve směru os číslovaných. Hala SO01 má osovou délku od osy 01 do osy 08 přes 7 polí, tedy 42 metrů, přičemž poslední dvě pole jsou vyplněny vestavbou kancelářských prostor, která má 1. a 2. nadzemní podlaží. Hala SO02 má osovou délku od osy 01 do osy 11 přes 10 polí tedy osovou vzdálenost 60 metrů. Hala SO03 má délku od osy 01 do osy 13 přes 12 polí. Osa 13 má od osy 12 poloviční vzdálenost pouze 3 metry. Celková osová délka haly SO02 je tedy 69 metrů. Tyto rozměry popisují osové vzdálenosti krajních nosných konstrukcí haly.

3.5.2 Vnější rozměry pláště budovy

Vnější rozměry hal jsou v důsledku neosového uložení vodorovných nosných konstrukcí a vnějšího opláštění větší než osové. Celková šířka budovy na jižním konci činí 92,2 metrů, na severním konci je šířka odstupňována od objektu SO01 na západ 30 metrů, 18,2 metrů a 43 metrů. Celková délka budovy na západním konci činí 70 metrů, na východním konci je délka odstupňována od objektu SO01 na sever 43 metrů, 18 metrů a 9 metrů.

3.5.3 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové prefabrikované sloupy. Sloupy jsou v patách tuze vetknuty do základových kalichů. Půdorysné rozměry sloupů jsou od nejmenšího 400x400 do 450x640 milimetrů. Sloupy jsou umístěny na osách A, F, L, Q, 01, 11 a ve všech rozích vestavby.

3.5.4 Strop nad 1NP vestavby

Strop je tvořen prefabrikovanými železobetonovými panely tloušťky 200 milimetrů a délky 5560 milimetrů, uloženými ve výšce +3100 na prefabrikovaných příčných trámciích.

3.5.5 Příčné trámce v úrovni mezipatra vestavby

Příčné trámce vestavby leží na osách 06,07,08 v objektu SO01 jsou 250 milimetrů široké, 400 milimetrů vysoké a dlouhé 5980 milimetrů. Trámce jsou uloženy na ozuby sloupů ve výšce +3390 milimetrů.

3.6 Materiálové vlastnosti a ukládání vazníků

Nosnou část střechy tvoří železobetonové prefabrikované vazníky uloženy na břevnech sloupů dilatačně nebo těsně.

3.6.1 Podélné vazníky

Podélné vazníky na ose A objektu SO01 jsou 200 milimetrů široké, 400 milimetrů vysoké a dlouhé 5980 milimetrů. Podélné vazníky jsou uloženy svým spodním lícem na ozuby sloupů ve výšce +7650 milimetrů mezi osami 01 až 08. Podélné vazníky na dělicí ose F mezi SO01 a SO02 jsou vysoké 400 mm, 5530 milimetrů dlouhé a uloženy spodním lícem ve výšce +6895 milimetrů mezi osami 01 až 06 nebo 7650 milimetrů mezi osami 06 až 11. Vazníky na dělicí ose L mezi SO02 a SO03 jsou vysoké 1050 milimetrů, dlouhé 12000 milimetrů a uloženy spodním lícem ve výšce +6040 milimetrů mezi osami 01 až 11. Vazníky na ose Q objektu SO03 jsou vysoké 400 milimetrů, dlouhé 5980 milimetrů a uloženy spodním lícem ve výšce +7650 milimetrů mezi osami 01 až 11.

3.6.2 Příčné vazníky v rovině střechy

Příčné vazníky na ose 01 (ZT14—ZT17) jsou uloženy přímo na ozubech sloupů ve výšce od +7750 do +8100 milimetrů. Jejich šířka je 250 milimetrů, výška 300 milimetrů a délka 5980 milimetrů. Příčné vazníky na osách 02 až 11 v SO02 a SO03 a na osách 02 až 05 v SO01 jsou uloženy přímo na ozubech sloupů ve výšce +7100 milimetrů. Jejich rozpětí je přes 5 polí. Celková délka je 30070 milimetrů, šířka je 600 milimetrů, výška na okrajích 960 milimetrů a v polovině rozpětí 1400 milimetrů.

3.6.3 Postup montáže prefabrikátů

Po vyčištění kalichů se před začátkem montáže ověří jejich rovinnost a rozměry pro požadovaný sloup. Sloup se přiveze na místo pomocí nákladního automobilu. Dále se sloup pomocí autojeřábu spustí do kalichu v patce. Sloup, který je celou patou umístěn v kalichu z něj již nemůže sám vypadnout, jelikož dojde k jeho opření o stěny kalichu. Před povolením a odvázáním zdvihacích popruhů od jeřábu nicméně musí dojít k ukotvení sloupu ve správné poloze pomocí dřevěných klínů a kotevních lan.

Po dokončení montáže několika sloupů dojde k jejich zabetonování sloupu v patním kalichu. Po počátečním nárůstu pevnosti výplňového betonu v kalichu, nejméně po sedmi dnech, může dojít k montáži vodorovných prvků které jsou na sloupy uloženy.

Při montáži vodorovných prvků se postupuje od úrovně podlahy 1NP přes úroveň podlahy 2NP až po nosnou část střechy. Prvky, které mají na sloupu uložení níže než jiné nebo samy nesou jiné prvky, musejí být instalovány první.

3.7 Návrh strojních sestav

Návrh strojních sestav je v zadání zařazen až za technologický postup. Z důvodu toho že se v návrhu strojních sestav objevuje stanovení normohodin pro některé pracovní činnosti, které byly použity v časovém plánování, byl vypracován jako příloha č. 2 a je zařazen před přílohu č. 3.

4 Řešení technologické struktury

Tato část zadání je zpracována v příloze č. 3 formou tabulek technologického rozboru a technologického normálu.

5 Řešení časové struktury

Tato část zadání je zpracována v příloze č. 4 formou harmonogramu a časoprostorového grafu, grafu počtu nasazených pracovníků a harmonogramu nasazení strojů.

6 Řešení zařízení staveniště

Tato část zadání je zpracována v příloze č. 5 formou technické zprávy zařízení staveniště a výkresů zařízení staveniště ve fázích bouracích prací, výkopových prací, zakládání a vrchní hrubé stavby.

7 Technologický postup prací

V příloze č. 6 je zpracován technologický postup pro provádění zemních prací.

Závěr

Cílem této bakalářské práce bylo provedení stavebně technologického projektu a popsání materiálového složení stavby. Materiálové složení je popsáno v hlavním dokumentu této bakalářské práce. Všechny požadované tabulkové, grafické a textové výstupy stavebně technologického projektu byly vypracovány a jsou přiloženy v přílohách č. 2 až č.6.

Technologický normál snižuje počet položek oproti technologickému rozboru téměř na polovinu na 138. Všem položkám normálu jsou přiřazené reálné doby provádění, nasazené stroje a technologické přestávky.

Harmonogram stavebních činností byl vytvořen v programu Microsoft Project 2013. Výsledný výstup má v levé části zobrazeny tyto sloupce:

- pořadové číslo, název a dobu provádění stavební činnosti;
- datum začátku a dokončení provádění, časová rezerva;
- předcházející a navazující stavební činnost;

Harmonogram obsahuje všechny stavební činnosti, obsažené v technologickém normálu. Tyto činnosti zde byly naplánovány podle svých vzájemných návazností, které jsou v harmonogramu vyneseny čarami spojující činnosti.

Časoprostorový graf a graf nasazení strojů používají pro odlišení procesů podle pracovních čet a stavebních strojů barevných čar. V dolní části se nachází časová osa, obsahující datum, den v týdnu, pořadové číslo dne a počtu pracovníků na stavbě.

Nasazení pracovníků je zobrazeno pomocí jednoduchého sloupového grafu s hodnotami pro každý pracovní den. Tento graf byl zpracován na základě harmonogramu stavebních činností.

Výkresy zařízení staveniště byly vypracovány se snahou o přehlednost, jednoduchou změnu zařízení staveniště během přechodů z jedné fáze do druhé a s ohledem na ekonomické a časové nároky využití pracovníků a stavebních strojů.

Autor při vypracování dospěl k závěru, že ke sladění všech požadavků jsou zapotřebí nejméně následující kroky:

1. Vytvoření soupisu stavebních činností a jejich logické sloučení do technologického normálu.
2. Z normálu se stavební činnosti dle doby trvání a přiřazené čety vynesou do první verze časoprostorového grafu.
3. Následuje ladění a plánování v harmonogramu a časoprostorovém grafu současně, kdy se volí předchůdci a následníci stavebních činností s ohledem na četu, která činnost provádí a technologické návaznosti činností.
4. V dalším bodě se kontroluje, zda se nepřekrývají činnosti, jež používají tentýž stavební stroj, mají požadavek na stejný pracovní prostor na staveništi, a jestli jsou dodrženy technologické přestávky.
5. V této fázi se zkontroluje, zda odpovídají data v harmonogramu a časoprostorovém grafu a vynesou se grafy potřeby pracovníků a strojů. Pokud jsou v bodě 5 nalezeny kolize, je třeba projít znovu i body 3. a 4.

Posledním poznatkem autora práce je, že plánování v podrobnosti pracovních dní, jako v této bakalářské práci, má své limity. Na tyto limity autor narážel zejména při plánování činností, které jsou krátké, ale navzájem neslučitelné.

Zkrácením časového úseku na hodiny, by bylo možné výrazně lepší plánování návazností činností jednotlivých pracovních čet a efektivnější využívání stavebních strojů. Předpokladem autora je, že by se tím dala doba výstavby naplánovat na časový úsek kratší o desítky procent z celkového počtu dní trvání stavby. Tato změna by však celý proces plánování výrazně ztížila, a i při malých komplikacích nebo zpoždění by docházelo k zásadním střetům mezi pracovními četami.

Seznam obrázků a tabulek

Seznam obrázků

- Obr. č. 01 Schéma provádění CFA pilot. [10]
- Obr. č. 02 Rozměry rozloženého autočerpadla [21]
- Obr. č. 03 Trasa dodávky betonové směsi [20]
- Obr. č. 04 dosahy autočerpadla [22]
- Obr. č. 05 Diagram závislosti únosnosti na vyložení navrhovaného jeřábu [18]
- Obr. č. 06 Diagram závislosti únosnosti na vyložení navrhovaného jeřábu [19]
- Obr. č. 07 Trasa odvozu stavební suti [26]
- Obr. č. 08 Pažící box standard [12]
- Obr. č. 09 Rozměry spojovacího vřetene [12]
- Obr. č. 10 Rozměry a hmotnosti stěnových desek pažení [12]
- Obr. č. 11 Detail spojovacího vřetene [12]
- Obr. č. 12 Diagram montáže pažení [12]

Seznam tabulek

- Tab. č. 01 Přehled skupin odpadů dle katalogu odpadů [33]
- Tab. č. 02 Hlukový zátěž okolí od stavebních strojů [3] [4] [5] [6] [7] [8]
- Tab. č. 03 Počty hygienických objektů zařízení staveniště [16]
- Tab. č. 04 Plochy požadovaných provozních objektů
- Tab. č. 05 Vstupní materiál pro pažení. [12]

Seznam použitých zdrojů

[1] ČUZK, nahlížení do katastru nemovitostí, katastrální území Líně parcely, [online] [cit. 21. 4. 2018] dostupné z: <http://nahliznidokn.cuzk.cz/ZobrazObjekt.aspx?encrypted=JGkG4KQ944ipqMom0rpQ34OIJAcvTde3-HTjT32JYAaE5gl795yNPcde9gG0jxRPRDEVp9NFrW4fUvWGqdgF5DcShhgPrzTKEqr-qBmNugan2Kp-gCGUhJ-fBzf-aBMeSttDBWZHk=>

[2] ČUZK, nahlížení do katastru nemovitostí, katastrální mapa Líně, [online] [cit. 21. 4. 2018] dostupné z: <http://sgi.nahliznidokn.cuzk.cz/marushka/default.aspx?themeid=3&&MarQueryId=6D2BCEB5&MarQParam0=683850&MarQParamCount=1&MarWindowName=Marushka>

[3] Zeppelin.cz, online katalog stavebních strojů Caterpillar, kolové nakladače, nakladače 15 až 30 tun, Caterpillar 966M, produktový list, Copyright © Zeppelin CZ s.r.o. [online] [cit. 20. 4. 2018] dostupné z: <http://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=42607276&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>

[4] Zeppelin.cz, online katalog stavebních strojů Caterpillar, dozery, pásové dozery, 11 až 100 tun, Caterpillar D8T, produktový list, Copyright © Zeppelin CZ s.r.o., [online] [cit. 21. 4. 2018] dostupné z: <http://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=284142&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>

[5] Zeppelin.cz, online katalog stavebních strojů Caterpillar, rýpadla, pásová rýpadla 12 až 40 tun, Caterpillar 312E L produktový list, Copyright © Zeppelin CZ s.r.o. [online] [cit. 23. 4. 2018] dostupné z: <http://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=44016684&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>

[6] Zeppelin.cz, online katalog stavebních strojů Caterpillar, rýpadla, pásová rýpadla 12 až 40 tun, Caterpillar 324E, produktový list, Copyright © Zeppelin CZ s.r.o.,

[online] [cit. 23. 4. 2018] dostupné z: <http://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=24310444&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>

[7] Zeppelin.cz, online katalog stavebních strojů Caterpillar, rýpadla, pásová rýpadla 12 až 40 tun, Caterpillar 326 L produktový list, Copyright © Zeppelin CZ s.r.o., [online] [cit. 23. 4. 2018] dostupné z: <http://zeppelin.cz/blob.php?idProduct=50411118&type=pdf&dbPrefixTable=katalog&lng=cs>

[8] Specifikace nákladního vozu, tatra 815, [online] [cit. 23. 4. 2018] dostupné z: <http://www.tatratech.wz.cz/prospekty/t815-2/260s23.html>

[9] Google, CFA pilotovací systém, soilmec sr-30 evo katalog, [online] [cit. 26. 4. 2018] dostupné z: <https://www.3cdrilling.com/wp-content/uploads/2017/07/Soilmec-SR-30-drill-rig.pdf>

[10] Keller, home, technologie, CFA, © KELLER – speciální zakládání, spol. s r.o. [online] [cit. 10. 5. 2018] dostupné z: <https://www.kellergrundbau.cz/technologie/cfa/>

[11] Zakládání.cz, piloty, Obsah © 2008 - 2018 Zakládání staveb, a. s., všechna práva vyhrazena. [online] [cit. 9. 5. 2018] dostupné z: <http://www.zakladani.cz/cz/piloty>

[12] Katalog systémového pažení, firma SBH, BR_VSysteme_CZ_RZ_Juli2013.pdf, [online] [cit. 20. 5. 2018] dostupné z: https://www.sbh-shoring.com/fileadmin/user_upload/Downloads/Prospekte/Dokumente/gesamtkatalog/BR_VSysteme_CZ_RZ_Juli2013.pdf

[13] KMB stavební servis, Úvod, SLUŽBY, Mobilní mycí rampy – pronájem, [online] [cit. 20. 5. 2018] dostupné z: <http://www.kmbss.cz/1/10/Myci-rampa-Express-Top-k-polozeni-pouze-na-zem>

[14] TOI TOI, produkty k pronájmu, stavební buňky a kontejnery, koupelna, wc, © 1998-2016 Mobilní WC toalety a mobilní oplocení TOI TOI, [online] [cit. 22. 5. 2018]

dostupné z: <https://www.toitoy.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-kontejnery-koupelna-wc-sk1>

[15] TOI TOI, produkty k pronájmu, mobilní wc, toi toi klasic, [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.toitoy.cz/2-detail-mobilni-wc-mobilni-wc-toaleta-toi-toi-klasic>

[16] Návrh objektů zařízení staveniště, spš stavební České Budějovice, [online] [cit. 21. 5. 2018] dostupné z: http://www.spsstavcb.cz/download2/633_2603_cs_22_spr_navrh_objektu_zs.pdf

[17] APB Plzeň, Autojeřáby, Teleskopické jeřáby, Jeřáb do 100 tun, [online] [cit. 19. 5. 2018] dostupné z: <https://www.apb-plzen.cz/jerab-do-100-t-demag-ac-100-a-liebherr-ltm-1100-4->

[18] Výrobce jeřábů liebherr specifikace jeřábu, Products, LTM 1100-4,2, downloads, [online] [cit. 19. 5. 2018] dostupné z: <https://www.liebherr.com/external/products/products-assets/279393/liebherr-187-ltm-1100-4-2-td-187-00-defisr03-2017.pdf>

[19] AUTOJEŘÁBY MALINA, půjčovna jeřábů, detail jeřábu Demag AC40-1 CITY, Copyright © 2008 - 2018 Autojerabymalina.cz, [online] [cit. 19. 5. 2018] dostupné z: <http://www.autojerabymalina.cz/cz/pujcovna-jerabu/demag-ac40-1-city/>

[20] Mapy Google, trasa dovozu betonu, [online] [cit. 25. 5. 2018] dostupné z: <https://www.google.com/maps/dir/Ke+Karlovu+1114%2F8,+301+00+Plze%C5%88+3-Skvr%C5%88any/49.70218,13.2773761/@49.722295,13.2882716,5746m/data=!3m1!1e3!4m9!4m8!1m5!1m1!1s0x470aedfac2c79863:0x5bb8fb5ca520c0dd!2m2!1d13.3439721!2d49.7328577!1m0!3e0>

[21] Detail autočerpádky, výrobce Putzmeister, Products, concrete pumps [online] [cit. 24. 5. 2018] dostupné z: http://www.pmw.de/cps/rde/xchg/SID-4D8F94B6-D4EDA5FB/pm_online/hs.xsl/32_9755_ENU_HTML.htm#

[22] Detail dosahů pump, Českomoravský beton a. s., čerpání a doprava, rozměrová tabulka mobilních čerpadel (čecky), © Českomoravský beton, a.s. 2018

[online] [cit. 24. 5. 2018] dostupné z: http://www.transportbeton.cz/uploads/sources/ac117662d683ebc6fdf287c8be979deb_rozmerovatabulka18-cechypdf-pdf.pdf

[23] Zdroj betonové směsi, Českomoravský beton a. s., Home, betonarny, vyhledej provoz dostupné, © Českomoravský beton, a.s. 2018 [online] [cit. 24. 5. 2018] dostupné z: <http://www.transportbeton.cz/betonarny.html>

[24] TI, Členění technologického předpisu, Ing. Rostislav Šulc, Ph.D., ke stažení, © Copyright 2007-2018, ČVUT 2018, [online] [cit. 18. 5. 2018] dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/clenove-katedry/rostislav-sulc/ke-stazeni/>

[25] Kurs 2 – hluk v komunálním prostředí, 1.4 sčítání hladin zvuku, [online] [cit. 20. 5. 2018] dostupné z: http://www.khshk.cz/e-learning/kurs2a/kapitola_14_stn_hladin.html

[26] Mapy Google, trasa odvozu sutí, [online] [cit. 26. 5. 2018] dostupné z: <https://www.google.cz/maps/dir/Sulkov,+330+21+L%C3%ADn%C4%9B/Pechan+Roman+-+Odpady,+V+Podh%C3%A1j%C3%AD,+Plze%C5%88+3/@49.7085043,13.31629,7869m/data=!3m1!1e3!4m2!4m2!1m1!1s0x470aecfea40b6161:0x6ab3b5859bd40b1d!2m2!1d13.2781931!2d49.7038923!3m4!1m2!1d13.3126236!2d49.7173435!3s0x470aedbbd13c36b5:0xeec86bacf55f8136!3m4!1m2!1d13.3360986!2d49.7085117!3s0x470aed12f55485d:0x97e2aeaa504d5ec!1m5!1m1!1s0x470aef05fecfd6be1:0xf77dbdded19864f0!2m2!1d13.4048632!2d49.6877997!2m3!1b1!2b1!3b1!3e0>

[27] Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v novele 136/2016 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi, [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591/zneni-20160501>

[28] Zákon č. 309/2006 Sb. novela 88/2016 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309/zneni-20160501>

[30] Zákoník práce, zákon č. 262/2006 Sb. v novele č. 148/2017 Sb., [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262/zneni-20180201>

[31] Stavební zákon č.183/2006 Sb. v novele č. 225/2017 Sb., [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183/zneni-20180101>

[32] Zákon o odpadech č. 185/2001 Sb. v novele 225/20017 Sb., [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185/zneni-20180101>

[33] Vyhláška o katalogu odpadů č. 93/2016., [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93>

[34] Zákona č.458/2000 Sb. energetický zákon, [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z:<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2000-458>

[35] Zákon č.274/2001 Sb. o vodovodech a kanalizacích, [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-274>

[36] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ve znění novely č 217/2016 Sb., [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272/zneni-20160730>

[37] Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. [online] [cit. 22. 5. 2018] dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378/zneni-20030101>

Seznam příloh

Příloha č. 1 - Převzatá projektová dokumentace

- 1.1 Celková koordinační situace; (p)¹
- 1.2 Technická zpráva Architektonicko – stavební řešení; (p)
- 1.3 Zpráva v oboru báňském; (e)
- 1.4 Půdorys objektů hal v 1 NP; (p)
- 1.5 Půdorys objektů hal v 2 NP; (e)
- 1.6 Svislé řezy objekty hal; (p)
- 1.7 Pohledy na objekty hal; (e)
- 1.8 Výkresy opěrné stěny 1; (e)
- 1.9 Výkresy opěrné stěna 2; (e)
- 1.10 Výkres anglických dvorků. (e)

Příloha č. 2 - Návrh strojních sestav

- 2.1 výkaz výměr odkopávky

Příloha č. 3 - Řešení technologické struktury

- 3.1 technologický rozbor
- 3.2 technologický normál

Příloha č. 4 - Řešení časové struktury

- 4.1 harmonogram stavebních činností
- 4.2 časoprostorový graf a harmonogram nasazení strojů
- 4.3 graf nasazení pracovníků

Příloha č. 5 – Řešení zařízení staveniště

Příloha č. 6 – Technologický postup pro zemní práce

¹ Výkres (p) je příložen i v papírové podobě, (e) pouze v elektronické