

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



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Stavebně technologický projekt
Novostavba základní školy v obci Jirny**

Bc. Veronika Čížková

2020

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Váchal, Ph.D., Arquitecto Técnico

Prohlášení

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

V Praze dne 6.1.2020

.....

Veronika Čížková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat svému vedoucímu diplomové práce Ing. Tomáši Váchalovi, Ph.D., A.T. za jeho odborné vedení, cenné rady a připomínky. Dále bych ráda poděkovala své první, druhé i třetí rodině za jejich neustálou podporu při studiu a motivaci.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Čížková Jméno: Veronika Osobní číslo: 423201
Zadávající katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: NL - Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt - Novostavba základní školy v obci Jirny
Název diplomové práce anglicky: Construction technology design - Construction of Primary school in Jirny

Pokyny pro vypracování:

Posouzení předané projektové dokumentace (pro stavební povolení) a její případné doplnění, řešení prostorové, technologické a časové struktury komplexního stavebního procesu akce, návrh zařízení staveniště, technologický postup prací (výrobní předpis) 5 vybraných významných procesů, doprovodná technická zpráva s komentářem řešení.

Variantské řešení montáže - výstavby vybraného objektu včetně rozdílného řešení zařízení staveniště.

Multikriteriální analýza variantského řešení obvodového pláště vybraného objektu s ohledem na technologické porovnávací parametry.

Seznam doporučené literatury:

Zákon č. 183/2006 Sb. - Stavební zákon

Právní předpisy, normy ČSN týkající se BOZP

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 diplomové práce: Ing. Tomáš Váchal, Ph.D., Arquitecto Técnico

Datum zadání diplomové práce: 23.9.2019 Termín odevzdání diplomové práce: 5.1.2020
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“.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

Anotace

Stavebně technologický projekt – Novostavba základní školy v obci Jirny

Obsahem této diplomové práce je řešení stavebně technologického projektu novostavby základní školy v obci Jirny. Autorka se zabývá prostorovou, technologickou a časovou strukturou výstavby objektu. Součástí práce je zpracování technologického postupu prací pro pět vybraných stavebních procesů, návrh zařízení staveniště včetně variantního řešení zdvihacích prostředků a multikriteriální analýza obvodového pláště.

Klíčová slova:

Stavebně technologický projekt, časové plánování, zařízení staveniště, technologický postup prací

Abstract

Construction technology design - Construction of Primary school in Jirny

The aim of the thesis is to find a solution to a construction technology project of a new building located at Jirny. The author of the thesis deals with a spatial, technological, and time structure analysis concerning the building construction. The work includes the processing of technological procedures for five selected construction processes, construction site equipment, including variant solutions for lifting equipment and multicriterial analysis of cladding.

Keywords:

Construction technology project, time planning, construction site equipment, technological proces

Obsah bakalářské práce

- 0 Zadávací dokumentace
 - 0.1 Seznam předané projektové dokumentace
- 1 Posouzení předané projektové dokumentace
 - 1.1 Posouzení předané projektové dokumentace
 - 1.2 Výkres půdorysu
 - 1.3 Výkres řezu
- 2 Řešení prostorové struktury
 - 2.1 Rozdělení na stavební objekty
 - 2.2 Technologické etapy
 - 2.3 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách
 - 2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty
 - 2.5 Návrh a posouzení zdvihacího prostředku
- 3 Řešení technologické struktury
 - 3.1 Rozborový list
 - 3.2 Technologický normál
 - 3.3 Seznam pracovních čt
- 4 Řešení časové struktury
 - 4.1 Časoprostorový graf
 - 4.2 Graf nasazení strojů
 - 4.3 Graf spotřeby materiálu
 - 4.4 Graf nasazení pracovníků
 - 4.5 Harmonogram
- 5 Řešení zařízení staveniště
 - 5.1 Technická zpráva
 - 5.2 Situace širších vztahů s posouzením dopravních cest
 - 5.3 Výkres zařízení staveniště – I. fáze
 - 5.4 Výkres zařízení staveniště – II. fáze
 - 5.5 Výkres zařízení staveniště – III. fáze
 - 5.6 Výkres zařízení staveniště – IV. fáze
- 6 Technologický postup prací
 - 6.1 Zdění

- 6.2 Montáž dřevěné konstrukce tělocvičny
 - 6.3 Drátkobetonová deska
 - 6.4 Vnitřní omítky
 - 6.5 Podlaha PVC
- 7 Doprovodná technická zpráva
 - 8 Variantní řešení montáže – výstavby vybraného objektu
 - 9 Multikriteriální analýza variantního řešení obvodového pláště
 - 9.1 Popis objektu
 - 9.2 Varianty obvodového pláště
 - 9.3 Multikriteriální analýza
 - 9.4 Vybraná kritéria pro posouzení
 - 9.5 Vyhodnocení

Úvod

V této diplomové práci se budu zabývat řešením stavebně technologického projektu výstavby základní školy v obci Jirny.

Obsahem bude posouzení zadané projektové dokumentace, oprava chyb a nevhodných technologických a technických řešení, řešení prostorové, technologické a časové struktury stavebního procesu, návrh zařízení staveniště a zpracování technologických postupů na pět stavebních procesů.

Práce je rozšířena o variantní řešení zdvihacích prostředků a multikriteriální analýzu obvodového pláště vybraného objektu.

Cílem práce je navržení optimální řešení procesu výstavby a minimalizování časových prodlev při nasazení ideálního počtu pracovníků a strojů.

Závěr

V první části diplomové práce jsem posoudila zadanou projektovou dokumentaci, zhodnotila soulad se zákonnými předpisy a zkontrolovala technickou stránku řešení celého projektu. Chybná a nevhodná řešení jsem opravila. Dále jsem zpracovala řešení prostorové struktury, kde jsem určila směry postupu výstavby jednotlivých technologických etap a následně jsem v části technologické struktury zpracovala rozborový list a normál s návrhem ideálního počtu pracovníků pro jednotlivé stavební procesy. V závislosti na technologické struktuře jsem zpracovala harmonogram a časoprostorový graf, jehož součástí je graf nasazení pracovníků, strojů a materiálu. Na celý proces výstavby jsem navrhla zařízení staveniště a vypracovala technologický postup pro zdění nosných stěn, montáž dřevěné konstrukce tělocvičny, realizaci drátkobetonové desky, vnitřní omítky a finální podlahu z PVC.

Práce je rozšířena o variantní návrh zdvihacích prostředků a multikriteriální analýzu obvodového pláště.

Pro zadaný objekt navrhuji délku výstavby na 27 měsíců.

Cíle diplomové práce byly splněny.

Použitá literatura

1. AB-Cont s.r.o: Sanitární a obytné buňky [online]. 2017 [cit. 2019-10-08]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz>
2. Ceník výrobků a služeb. Wienerberger s.r.o. [online]. Platnost od 1. 1. 2019 [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/brochures/pricelists/CZ_MKT_POR_Cenik_Porotherm.pdf
3. České vysoké učení technické v Praze, Základy návrhu zařízení staveniště. technologie.fsv.cvut.cz [online]. [2017] [cit. 2018-03-17] Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovanepredmety/122ZAS/podklady-ke-cvicenim/>
4. ČESKO. Vyhláška č. 93/2016 Sb., o Katalogu odpadů. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93#f5779586>
5. ČESKO. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591#f3152606>
6. ČESKO. Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499#f3142680>
7. ČESKO. Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon). In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2020 [cit. 2019-10-22]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183#f3030560>
8. ČSN 74 4505: Podlahy – Společná ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Třídící znak 744505
9. DEKWOOD. DEKWOOD [online]. 2020 [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://dekwood.cz/produkty>

10. EuroCALC 3 pro studenty [software]. [přístup 10. listopadu 2019]. Dostupné z: <https://callida.cz/cs/vzdelavani/zapujceni-eurocalc-pro-studenty>
11. Fatra, a.s. [online]. [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: https://www.fatrafloor.cz/wp-content/uploads/2017/07/FA_Lino_Katalog_2017-9_web.pdf
12. Fatra, a.s. [online]. [cit. 2019-12-13]. Dostupné z: <https://www.fatrafloor.cz/wp-content/uploads/2016/02/Technick%C3%A9-vlastnosti-LINO-Fatra.pdf>
13. Google Inc.. Mapy Google. www.maps.google.com. [online]. 2020 [cit. 2019-09-28]. Dostupné z: <https://maps.google.cz>
14. JARSKÝ, Čeněk: Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb. technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 2019-11-19].
15. Kladečský předpis. Fatra, a.s. [online]. 9. vydání 10/2017 [cit. 2019-12-01]. Dostupné z: https://www.fatrafloor.cz/wp-content/uploads/2019/10/KP_LINO_CZ_v6.pdf
16. KORVINY, Petr. Teoretické základy vícekriteriálního rozhodování [online]. [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://www.vapis-sh.cz/cs/produkty/VAPIS-QUADRO>
17. Omítkové systémy. LB Cemix, s.r.o. [online]. 2017 - 2020 [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/systemy/omitkovy-system>
18. Omítkové systémy. LB Cemix, s.r.o. [online]. 2017 - 2020 [cit. 2019-11-20]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty>
19. Podklady pro projektování a realizaci staveb. VELOX-WERK s. r. o. [online]. 15. doplněné vydání: 1. 3. 2018 [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: https://www.velox.at/fileadmin/content/CZ/PDF_CZ/PPP_CZ_01_2018_web.pdf
20. Pomůcka pro cvičení z předmětu Projekt 2: Zařízení staveniště – zásady a Dimenzování [online]. [cit. 2018-05-08] Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>
21. ProfiTech CZ, s.r.o.: Bádíe na beton typ 1016H PAM – s plošinou, ovládání kolem. [online]. [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <http://www.badie->

na-beton.cz/produkty/badie-na-beton/9-badie-na-beton-typ-1016h-pam-s-plosinou-ovladani-kolem.html.

22. Stavební ploty: Mobilní oplocení - plná výplň [online]. 2019 [cit. 2019-11-16]. Dostupné z: <https://www.stavebniploty.cz/products/sp-3-200/>
23. Stavební výtah. SVP - půjčovna s.r.o. [online]. 2020 [cit. 2020-01-03]. Dostupné z: <https://www.svp.cz/geda-era-1200-z-zp-sloupovy-vytah.html#prettyPhoto>
24. Teplo 2017 EDU. [software]. [přístup 4. dubna 2017]. Dostupné Z: <https://kps.fsv.cvut.cz/index.php?lmut=cz&part=people&id=52&sub=369>
25. TOI, sanitární systémy, s r.o.: Mobilní toaleta TOI FRESH [online]. 2016 [cit. 2018-05-08]. Dostupné z: <https://www.toi.cz/47-detail-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh-s-mytim-rukou>
26. TZB-info: Normové hodnoty součinitele prostupu tepla UN,20 jednotlivých konstrukcí dle ČSN 73 0540-2:2011 Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky [online]. 2018 [cit. 2018-04-14]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/136-normove-hodnoty-soucinitele-prostupu-tepla-un-20-jednotlivych-konstrukci-dle-csn-73-0540-2-2011-tepelna-ochrana-budov-cast-2-pozadavky>
27. Vapis. VAPIS SH [online]. [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <https://www.vapis-sh.cz/cs/produkty/VAPIS-QUADRO>
28. Velox certifikáty. VELOX-WERK s.r.o., IZON s.r.o. [online]. 2010 [cit. 2019-11-28]. Dostupné z: <http://www.bedneni-vencu.cz/certifikaty/>
29. Weber, Saint-Gobain Construction Products CZ a.s.: Samonivelační stěrka [online]. 2018 [cit. 2018-05-18]. Dostupné z: <https://www.weberterranova.cz/podlahy/pomoc-rada/problemy-a-reseni/jak-aplikovatnive lacni-hmotu-na-anhydritove-potery.html>
30. Wienerberger cihlářský průmysl, a. s.: Podklady pro navrhování [online]. 2020 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: <https://wienerberger.cz/sluzby/ke-sta%C5%BEen%C3%AD#collapse-collapse1366237738856>
31. Wienerberger cihlářský průmysl, a. s.: Produkty [online]. 2020 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://wienerberger.cz/produkty?wb_condition=ProductType:1366225107229

32. Grafy únosnosti. Jeřáby Praha - Červený s.r.o. [online]. [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://www.jeraby-praha.cz/grafy-nosnosti>
33. Pronájem věžových jeřábů Liebherr. KRANIMEX spol. s r.o. [online]. 2019 [cit. 2020-01-04]. Dostupné z: <https://www.kranimex.cz/pronajem-vezovych-jerabu-liebherr>

Seznam použitých zkratek

SDK	.....	sádrokarton
ZS	.....	zařízení staveniště
p. č.	.....	parcela číslo
obr.	.....	obrázek
tab.	.....	tabulka
č.	.....	číslo
tl.	.....	tloušťka
m.j.	.....	měrná jednotka
PP	.....	podzemní podlaží
NP	.....	nadzemní podlaží
BOZP	.....	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
PO	.....	požární ochrana
OOPP	.....	osobní ochranné pracovní pomůcky
TZ	.....	technická zpráva
ŽB	.....	železobeton
Sb.	.....	sbírka zákonů
TP	.....	technologický postup
PD	.....	projektová dokumentace