

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ**

Katedra technologie staveb



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Stavebně technologický projekt
Rozšíření ZŠ Rudná**

Bc. Tomáš Jakoubek

2019

Vedoucí diplomové práce: Ing. Tomáš Váchal, Arquitecto Técnico

PROHLÁŠENÍ AUTORA

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

V Praze dne 9. 12. 2018

.....
Tomáš Jakoubek

PODĚKOVÁNÍ

Touto formou bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Tomáši Váchalovi, A.T. za odborné vedení diplomové práce a za cenné rady a připomínky, které byly nemalou součástí tvorby této práce.



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Jakoubek</u>	Jméno: <u>Tomáš</u>	Osobní číslo: <u>424451</u>
Zadávací katedra: <u>K122 - Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Stavebně technologický projekt - Rozšíření ZŠ Rudná</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Construction technology project - Extension of ZŠ Rudná</u>	
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. Detailní návrh bezpečnostních opatření na hrubou stavbu včetně časového plánu a ekonomického zhodnocení.	
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	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Tomáš Váchal, Arquitecto Técnico</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>1.10.2018</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>6.1.2019</u> <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
Podpis vedoucího práce	Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

<i>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“.</i>	
Datum převzetí zadání	Podpis studenta(ky)

ANOTACE

Obsahem diplomové práce je řešení stavebně technologického projektu Rozšíření ZŠ Rudná. Autor se zabývá prostorovou, technologickou a časovou strukturou výstavby objektu. Cílem práce je především navržení časového a technologického postupu stavebních procesů, minimalizování časových prodlev při nasazení ideálního počtu pracovníků. Dále projekt řeší jednotlivé fáze zařízení staveniště a návrh bezpečnostních opatření pro provádění hrubé stavby.

KLÍČOVÁ SLOVA

Prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura, zařízení staveniště, bezpečnostní opatření.

ABSTRACT

The purpose of the thesis is a construction technology project solution for the Extension of ZŠ Rudná. The author deals with the space, technology and time problems concerning the building construction. The aim of the thesis is to design suitable time and technology of construction processes and to minimize time lags by using appropriate number of workers. In addition author suggests different phases of construction sites and draft safety measures for the construction.

KEY WORDS

Space, technology, time, construction site, safety measures.

ÚVOD

V této diplomové práci se budu zabývat zpracováním stavebně technologického projektu pro Rozšíření ZŠ Rudná. Tuto stavbu realizuje od roku 2018 v Rudné u Prahy stavební společnost Metrostav a.s.

Obsahem této diplomové práce bude posouzení předané projektové dokumentace, řešení prostorové, technologické a časové struktury objektu, řešení zařízení staveniště, zhotovení technologických postupů a návrh bezpečnostních opatření pro hrubou stavbu.

Hlavním cílem bude provedení návrhu časového a technologického postupu stavebních procesů při dodržení plynulosti výstavby a nasazení ideálního počtu pracovníků.

OBSAH DIPLOMOVÉ PRÁCE

0. ZADÁVACÍ DOKUMENTACE

0.1. Seznam předané dokumentace

1. POSOUZENÍ PŘEDANÉ DOKUMENTACE

1.1. Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace

1.2. Oprava projektové dokumentace

1.3. Opravený a doplněný výkaz výměr v elektronické formě

1.4. Výkresy dokumentace pro realizaci stavby

2. ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY

2.1. Technologické schéma

2.2. Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách

2.3. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty pro hlavní objekty

2.4. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

3. ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ STRUKTURY

3.1. Technologický rozbor

3.2. Technologický normál

3.3. Seznam čet

3.4. Rozbor dopravních procesů

4. ŘEŠENÍ ČASOVÉ STRUKTURY

4.1. Časoprostorový graf

4.2. Grafy nasazení a potřeby

4.3. Harmonogram

5. ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

5.1. Technická zpráva zařízení staveniště

5.2. Výkres zařízení staveniště – Fáze I

5.3. Výkres zařízení staveniště – Fáze II

5.4. Výkres zařízení staveniště – Fáze III

5.5. Výkres zařízení staveniště – Fáze IV

5.6. Situace dopravního řešení

6. TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ

6.1. TP - Provádění keramické dlažby

6.2. TP - Montáž kontaktního zateplovacího systému

6.3. TP - Montáž střešní mPVC folie

6.4. TP - Zdění příček YTONG

6.5. TP - Podchycení stávajících základů tryskovou injektáží

7. DOPROVODNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

8. NÁVRH BEZPEČNOSTNÍCH OPATŘENÍ

8.1. Technická zpráva

8.2. Výkres ZS v návaznosti na BOZP

8.3. Výkresy jednotlivých podlaží s návrhem bezpečnostních opatření

8.4. Harmonogram použití technického zajištění BOZP

8.5. Výpočet nákladů na zajištění BOZP

ZÁVĚR

V této diplomové práci jsem se nejprve zabýval posouzením předané projektové dokumentace. Dále jsem zpracovával řešení prostorové struktury, kde jsem určil směry výstavby pro jednotlivé technologické etapy. V řešení technologické struktury jsem k jednotlivým stavebním etapám přiřadil veškeré stavební procesy, ke kterým jsem navrhl ideální počet pracovníků. V řešení časové struktury jsem jednotlivé stavební procesy zařadil do časové posloupnosti v podobě časoprostorového grafu a harmonogramu. Dále jsem navrhl zařízení staveniště pro všechny fáze výstavby a situaci dopravního řešení. Také jsem vypracoval technologické postupy pro 5 vybraných stavebních procesů. Nakonec jsem navrhl bezpečnostní opatření pro hrubou stavbu včetně časového a ekonomického zhodnocení.

Pro zadaný projekt navrhuji délku provádění přibližně na 23 měsíců s datem zahájení 1. 6. 2018, datem ukončení 21. 4. 2020 a datem předání stavby 22. 4. 2020.

Cíle diplomové práce byly splněny.

POUŽITÁ LITERATURA

PERI spol. s r.o. Peri.cz [online]. 2018 [cit. 2018-10-20].

Dostupné z: <https://www.peri.cz/produkty/bedneni/stenove-bedneni/ramove-bedneni-domino.html>

ProfiBAU Chrudim, s.r.o. STAVO-SHOP.cz [online]. 2018 [cit. 2018-10-20].

Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/badie-na-beton-ct-valt>

HELUZ cihlářský průmysl v.o.s. Heluz.cz [online]. 2018 [cit. 2018-10-20].

Dostupné z: <http://www.heluz.cz/cs/vyrobek/heluz-family-30-brouseni-1>

Liebherr-Stavební stroje CZ s.r.o.. High-Top 200 EC-H 10 Litronic. Liebherr.com [online]. © 2018 [cit. 2018-10-20].

Dostupné z: https://www.liebherr.com/external/prod_ucts/pro_ducts-assets/249210/liebherr-200ec-h-10-litronic-datasheet.pdf

Google Inc.. Mapy Google. www.maps.google.com. [online]. © 2018 [cit. 2018-11-10]. Dostupné z: <http://www.maps.google.com>

Stavební ploty s.r.o.. Mobilní oplocení. www.stavebniploty.cz [online]. © 2015 [cit. 2018-11-04].

Dostupné z: <http://www.stavebniploty.cz/products/mobilni-oploceni-sp-3-186ral/>

CONT s.r.o.. Buňky stavební, obytné. www.contpro.eu. [online]. © 2018 [cit. 2018-11-04]. Dostupné z: <http://www.contpro.eu/>

TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o.. Mobilní toalety. www.toitoy.cz. [online]. © 2018 [cit. 2018-11-04]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/1-detail-mobilni-wc-mobilni-wc-toaleta-toi-toi-fresh>

ASTA, s.r.o.. Osobonákladní sloupové výtahy GEDA 500 Z/ZP. www.stavebni-vytahy-geda.cz. [online]. © 2014 [cit. 2018-11-08]. Dostupné z: <https://www.stavebni-vytahy-geda.cz/pujcovna-vytahu-vratku-shozu-suti/osobonakladni-sloupove-vytahy-geda-500-zzp/>

Ytong.cz. Xella Group [online]. 2018 [cit. 2018-11-07].

Dostupné z: <https://www.ytong.cz/presne-prickovky.php>

BUILDpower S. [software]. [přístup 10. listopadu 2018].

Dostupné z: http://www.rts.cz/buildpower_s.aspx

ČESKO. Vyhláška č. 499/2006 Sb. ze dne 10. listopadu 2006 ve znění novely č. 63/2013 o dokumentaci staveb. In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 28.

Dostupné z: <http://www.mmr.cz/getmedia/dbace3dc-dded-432a-b04b-2cf2637c98f8/499-srovnacni-text.pdf>. ISSN 1211-1244.

ČESKO. Vyhláška č. 93/2016 Sb. ze dne 31. března 2006 o katalogu odpadů.
In: *Sbírka zákonů České republiky*. 2006, částka 38.
Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93/zneni-20160401>

Prof. Ing. Jarský Čeněk, DrSc.. Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb. technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 2018-10-11].

DEK a.s. [online]. 2018 [cit. 2018-11-18].
Dostupné z: <https://www.dek.cz/documents/813697572>

Tzb-info.cz [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://stavba.tzbinfo.cz/izolace-proti-vode-a-radonu/12960-jak-zamezit-pronikani-vlhkosti-prikladeni-dlazeb-a-obkladu-v-koupelnach-drevostaveb>

Hausjournal.net [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://www.hausjournal.net/fliesen-verlegen-untergrund>

Bydleniprokazdeho.cz [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <http://koupelnywc.bydleniprokazdeho.cz/obklady-a-dlazby/Jak-na-sparovani-obkladu-a-dlazeb.php>

Knauf.cz [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://www.knaufinsulation.cz/postupy/kontaktn%C3%AD-fas%C3%A1da/postupzateplen%C3%AD-fas%C3%A1dy-s-miner%C3%A1ln%C3%AD-vatou-smartwall>

Knauf.cz [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://www.knaufinsulation.cz/postupy/kontaktn%C3%AD-fas%C3%A1da/postupzateplen%C3%AD-fas%C3%A1dy-s-miner%C3%A1ln%C3%AD-vatou-smartwall>

Knauf.cz [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://www.knaufinsulation.cz/postupy/kontaktn%C3%AD-fas%C3%A1da/postupzateplen%C3%AD-fas%C3%A1dy-s-miner%C3%A1ln%C3%AD-vatou-smartwall>

ČSN 73 0205 Geometrická přesnost ve výstavbě. Navrhování geometrické přesnosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1995. 20 s. Třídící znak 73 0205.

Zateplení fasád.eu [online]. [cit. 2018-12-01]. Dostupné z: <https://www.zateplenifasad.eu/images/1/Realizace%20zatepliv%C3%A1n%C3%AD%20fas%C3%A1dn%C3%AD%20vatou%20%20mont%C3%A1%C5%BEen%C3%AD%20postupy%20a%20pokyny.pdf>

KELLER – speciální zakládání, spol. s r.o. [online]. 2018 [cit. 2018-11-17]. Dostupné z: <https://www.kellergrundbau.cz/technologie/tryskova-injektaz-soilcrete/>

Dixi-wc.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://dixi-wc.cz/mobilni-oploceni-vysky-2m-neprehledne-heras/>

Boels.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.boels.cz/pronajem/vybaveni-stavebniho-pracoviste/oplocenina-verejne-akce/protidavova-zabrana-tezka-19-mrizi>

Emkol.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<http://www.emkol.cz/eshop/product/prechodova-vykopova-lavka-model-1819/>

Peri.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.peri.com/en/product/s/civil-engineering-solutions/prokit-ep-110-fall-protection.html>

Ringer.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.ringer.cz/leseni/ochrany-proti-padu>

Itbohemia.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<http://www.itbohemia.cz/hutni-material/vzorovane-plechy/>

SkyAND.sk [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.skyand.sk/kotviace-body/kotviace-body-pre-monolitickestavby/alsipercha-kotviace-zariadenie/#groupproduct4-3>

Peri.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.peri.cz/produkty/le%C5%A1en%C3%AD/fas%C3%A1dn%C3%AD-le%C5%A1en%C3%AD/ramove-leseni-periup.html>

Svp.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.svp.cz/2-mobilni-oploceni.html>

Bmgroup.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
<https://www.bmgroup.cz/cenikpronajmu.htm>

Kondor.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z: <https://www.kondor.cz/plech-slza-4-15x3m/d-78160/>

Hilti.cz [online]. [cit. 2018-11-25]. Dostupné z:
https://www.hilti.cz/kotevn%C3%ADtechnika/pouzdrov%C3%A9-a-natloukac%C3%ADkotvy/r3956?CHA_ANCHOR_SIZE_LABEL=8%20mm&CHD_DRILL_BIT_DIAMETER_PM=8%20mm&salespackquantity=100%20ks

Janacechova.cz [online]. [cit. 2018-12-09]. Dostupné z:
<https://janacechova.cz/napoveda-pro-spravny-vyber-oopp/>

Oopp.cz [online]. [cit. 2018-12-09]. Dostupné z: <https://www.oopp.cz/>