ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE

FAKULTA
STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB

DIPLOMOVÁ PRÁCE

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
BYTOVÉ DOMY NOVÉ OHRAZENICE, BD1 A BD2

2021

BC. JAN ŘEZNÍČEK

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE:
ING. MARTIN HLAVA, PH.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pouze s použitím předložené literatury uvedené v seznamu použitých zdrojů.

V Praze dne 03.01.2021 . . . .

Jan Řezníček

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu Ing. Martinovi Hlavovi, Ph.D. za jeho odborné vedení, připomínky a cenné rady při konzultacích. Na závěr bych rád poděkoval celé mé rodině a blízkým za podporu při studiu.

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Řezníček Jméno: Jan Osobní číslo: 458611

Zadávající katedra: Katedra technologie staveb (K 122)

Studijní program: Stavební inženýrství

Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt - Bytové domy Nové Ohrazenice, BD1 a BD2

Název diplomové práce anglicky: Construction technological projekt - Apartment buildings Nové Ohrazenice, BD1 and BD2

Pokyny pro vypracování:
Posouzení projektové dokumentace, řešení prostorové struktury, řešení technologické struktury, řešení časové struktury, řešení zařízení staveniště, technologické postupy prací, doprovodná technická zpráva s komentářem celého řešení, soupis citované a použité literatury

Seznam doporučené literatury:

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Martin Hlava, Ph.D.

Datum zadání diplomové práce: 27.9.2020 Termín odevzdání diplomové práce: 4.1.2021
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 – Bytové domy Nové Ohrazenice, BD1 a BD2

Tato diplomová práce se zabývá řešením stavebně technologického projektu dvou bytových domů v Pardubicích. Autor tohoto projektu řeší prostorovou, technologickou a časovou strukturu výstavby objektů. Diplomová práce obsahuje posouzení projektové dokumentace, schémata postupu výstavby, rozborový list, technologický normál, časoprostorový graf, časový harmonogram, grafy nasazení pracovníků a strojů, graf spotřeby materiálů, výkresy zařízení staveniště, technickou zprávu o zařízení staveniště, doprovodnou technickou zprávu, technologický postup prací pro sádrokartonové podhledy a technologický postup prací pro piloty. Cílem této diplomové práce je navržení optimálního řešení výstavby dvou bytových domů v plynulé časové posloupnosti při nasazení optimálního počtu pracovníků a strojů.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt, bytový dům, projektová dokumentace, časové plánování, technologický postup prací, zařízení staveniště

Abstract

Construction technological project – Apartment buildings Nové Ohrazenice, BD1 and BD2

This diploma thesis is about a dealing with a structural-technological project of two apartment buildings in Pardubice. The author of this project deals with spacial, technological and time structure of the constructions. The diploma thesis includes an assesment of the project documentation, building schemes, technology analytial sheet, technological standard, spatio-temporal graph, time schedule, graphs of the workers productivity and machines deployment, graph of the material consumption, drawings of site facilities, the technical report about site facilities, the accompanying technical report, the prescription for plasterboard ceiling and pilots. The objective of this diploma thesis is to design an optimal solution of two apartment buldings construction in continuous time sequence using an optimal number of workers and machines.

Keywords

Construction technology project, apartment building, project documentation, time planning, technological prescription, construction site equipment

Obsah diplomové práce

0 Zadávací dokumentace

1 Posouzení předané projektové dokumentace

1.1 Předaná projektová dokumentace

1.2 Posouzení předané projektové dokumentace

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

2.6 Orientační doba výstavby

3 Řešení technologické struktury

3.1 Rozborový list

3.2 Technologický normál

3.3 Seznam pracovních čet

3.4 Kontrolní a zkušební plán pro TE 00 – TE 03 (BD 1)

3.5 Environmentální plán pro TE 00 – TE 03 (BD 1)

3.6 Plán BOZP pro TE 00 – TE 03 (BD 1)

4 Řešení časové struktury

4.1 Časoprostorový graf

4.2 Graf nasazení pracovníků

4.3 Graf nasazení strojů

4.4 Graf spotřeby materiálu

4.5 Harmonogram

5 Řešení zařízení staveniště

5.1 Průvodní část

5.2 Technická část

5.3 Zařízení staveniště – Výkopové práce

5.4 Zařízení staveniště – Hrubá stavba

5.5 Zařízení staveniště – Dokončovací práce

5.6 Zařízení staveniště – Terénní úpravy

5.7 Rozbor dopravních procesů

5.8 Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska BOZP

6 Technologický postup prací

6.1 Sádrokartonové podhledy

6.2 Piloty

7 Doprovodná technická zpráva

Úvod

V této diplomové práci se budu zabývat řešením stavebně technologického projektu pro stavbu dvou bytových domů v Pardubicích. Celá práce vychází z předané projektové dokumentace.

Na základě projektové dokumentace bude zpracováno posouzení, oprava chyb a nevhodných technologických a technických řešení této dokumentace. Dále bude vypracováno řešení prostorové, technologické a časové struktury stavebního procesu, návrh zařízení staveniště pro čtyři etapy stavby doplněný technickou zprávou, zpracování technologických postupů na dva stavební procesy a zpracování doprovodné technické zprávy.

Cílem této práce bude navržení optimálního řešení realizace stavby a zajištění plynulé posloupnosti pracovních procesů při nasazení vhodného počtu pracovníků a strojů.

Závěr

V první části jsem posoudil projektovou dokumentaci, zkontroloval technické a technologické řešení dokumentace a v případě chyb jsem navrhnul opravné řešení. Dále jsem zpracoval prostorové řešení, kde jsem určil směry postupu technologických etap a technologickou strukturu výstavby se zpracováním rozborového listu, technologického normálu, návrhu počtu pracovníků, kontrolního a zkušebního plánu, environmentálního plánu a plánu BOZP. Na základě technologické struktury jsem vypracoval časoprostorový graf, graf nasazení pracovníků, strojů, spotřeby materiálu a harmonogram. Na proces výstavby bytových domů jsem navrhnul zařízení staveniště doplněný technickou zprávou pro 4 technologické etapy. Dále jsem se zabýval technologickými postupy prací pro sádrokartonové podhledy a piloty. Na závěr jsem vytvořil doprovodnou technickou zprávu.

Pro bytové domy jsem navrhnul délku výstavby na necelých 15 měsíců.

Cíle diplomové práce byly splněny.

Použitá literatura

[1] Vyhláška č. 499/2006 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb. *Zákony pro lidi.cz* [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499

[2] VESELÁ, Linda. Prezentace z předmětu KVZC: Rozměry staveb v PD. In: Technologie.fsv.cvut.cz [online]. © 2019 [cit. 2021-01-02].

[3] *ČSN 74 4301: Obytné budovy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004. Třídící znak 744301

[4] Google Inc.. Mapy Google. *www.maps.google.com.* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.google.cz/maps

[5] JÁRSKÝ, Čeněk: Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb. Technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 2021-01-02]

[6] Liebherr Group: Věžové jeřáby Liebherr EC-B. *Liebherr.com* [online]. © 1949 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.liebherr.com/en/cze/products/construction-machines/tower-cranes/top-slewing-cranes/flat-top-ec-b/ec-b-series/ec-b-series.html

[7] SCHWING SX 43 III. Schwing Stetter Ostrava s.r.o.: *schwing.cz* [online]. © 1993 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autocerpadla/s-43-sx-iii/

[8] Sloupový výtah GEDA ERA 1200 Z/ZP: SVP půjčovna. *Svp.cz* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.svp.cz/geda-era-1200-z-zp-sloupovy-vytah.html

[9] Program Contec, 278 01 Kralupy nad Vltavou, ČR, prof. Ing. Čeněk Jarský, Dr.Sc., FEng.

[10] Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI. *Toi toi.cz* [online]. © 1998 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.toitoi.cz/katalog-produktu

[11] Pomůcka pro cvičení z předmětu Projekt 2: Zařízení staveniště – zásady a dimenzování [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovane-predmety/122ZAS/podklady-ke-cvicenim/

[12] Rozvaděč staveništní: HP311/FI/P/ČERNÝ. In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/8500043650-rozvadec-stavenistni-hp311-fi-p-cerny?tab_id=parametry

[13] Tříděný odpad: RUMPOLD UHB, s.r.o.cz. In: *Uhb.rumpold.cz* [online]. © 1996 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: http://www.uhb.rumpold.cz/odpad/trideny

[14] ZPROGOtrans – nákladní doprava. In: *Zprogotrans.cz* [online]. © 2008 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: http://www.zprogotrans.cz/cenik-materialu?Page=1

[15] Omezení prašnosti na staveništi: Oklepová rampa. In: *Asb-portal.cz* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/stavebni-technika/omezeni-prasnosti-na-stavenisti

[16] ČESKO. Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích, a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309

[17] ČESKO. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591

[18] ČESKO. Nařízení vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím půdu z výšky nebo do hloubky. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362

[19] ČESKO. Nařízení vlády č. 378/2001 Sb., kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení a nářadí. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378

[20] Sádrokartonová deska: RIGIPS RBI 12,5 mm (1250x2000) mm. *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3630044500-sadrokarton-impreg-deska-rbi-12-5mm-1250-2000mm?tab_id=popis

[21] Suchá výstavba: Profily. *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/vypis/493-profily

[22] Sádrokarton - návody a tipy pro výstavbu. *Rigips.cz: Saint-Gobain* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.rigips.cz/?s=s%C3%A1drokarton

[23] Stavomarket CZ, 2012. Jak na montáž sádrokartonových podhledů?. In: *youtube.com* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=YGie5mx6EGY

[24] Ocelový přímý závěs CD 120/0,8mm. In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3631100104-primy-zaves-cd-120-0-8mm-100ks-bal-dkm?tab_id=popis

[25] Samolepící tkaninová bandáž (mřížka). In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3631101500-samolepici-tkaninova-bandaz-45-dkm?tab_id=popis

[26] Skleněná výztužná páska VERTEX. In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3631101525-skelna-paska-vertex-25m-bandaz-nelepici-dkm?utm_source=CJ_4265486&utm_medium=affiliate&utm_campaign=7491554&utm_content=Redirect+link+%2F%2F+Deeplink&cjevent=b14d3dce4d4b11eb83d807c50a18050d&tab_id=popis

[27] Ocelová spojka. In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3631100545-spojka-cd-rovna-100-dkm-100ks-bal?tab_id=popis

[28] Vrut FN 4,2x45. In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3631100096-vrut-fn-4-2x45-500ks-bal-dkm?tab_id=popis

[29] Rychlořezný šroub TN. In: *DEK.cz* [online]. © 2007 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/3631100066-rychlosroub-tn-55-profi-250ks-bal-dkm?tab_id=popis

[30] STUPNĚ KVALITY HOTOVÝCH POVRCHŮ SÁDROKARTONOVÝCH KONSTRUKCÍ. *https://www.saint-gobain.cz/: Saint-Gobain* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.saint-gobain.cz/novinky/stupne-kvality-hotovych-povrchu-sadrokartonovych-konstrukci/

[31] *ČSN 73 0205: Geometrická přesnost ve výstavbě.* Navrhování geometrické přesnosti. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Třídící znak 730205

[32] *ČSN 74 4301: Obytné budovy*. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2004. Třídící znak 744301

[33] ČESKO. Nařízení vlády č. 495/2001 Sb., kterým se stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování ochranných pracovních prostředků, mycích, čistících a dezinfekčních prostředků. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-495

[34] ČESKO. Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262

[35] ČESKO. Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2007-361

[36] ČESKO. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272

[37] ČESKO. Zákon č. 185/2001 Sb., ze dne 14. června 2001 o odpadech a o změně některých dalších zákonů. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185

[38] ČESKO. Vyhláška č. 93/2016 Sb. Vyhláška o katalogu odpadů. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93

[39] Rotační vrtná souprava ValueLine - BG 20 H BT 50. In: *Bauer.de* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.bauer.de/bma/Produkte/drehbohrgeraete-valueline/BG-20-H-BT-50/

[40] Kolové nakladače: CAT 926M. In: *Zeppelin.cz* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/nakladace/kolove-nakladace/nakladace-11-az-14-tun/cat-926m

[41] Tatra: 8x8 JEDNOSTRANNÝ SKLÁPĚČ. In: *Tatra.cz* [online]. [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/8x8-jednostranny-sklapec-4/

[42] Liebherr Group: Mobilní stavební jeřáby Liebher. *Liebherr.com* [online]. © 1949 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.liebherr.com/en/cze/start/start-page.html

[43] SCHWING AM 9. Schwing Stetter Ostrava s.r.o.: *schwing.cz* [online]. © 1993 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.schwing.cz/produkty/autodomichavace/am-9/

[44] MASOPUST, Jan a Věra GLISNÍKOVÁ. *MODUL M1: ZAKLÁDÁNÍ STAVEB* [online]. Brno, ©Jan Masopust, Věra Glisníková, 2006 [cit. 2021-01-03].

[45] ČSN EN 1536+A1 (731031) 6. ČSN EN 1536 +A1 (731031), Provádění speciálních geotechnických prací - Vrtané piloty. místo neznámé: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2017

[46] ČESKO. Nařízení vlády č. 101/2005 Sb. Nařízení vlády o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí. In: Zákony pro lidi.cz [online]. © AION CS 2010-2021 [cit. 2021-01-02]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-101

Použité zkratky

- PD – projektová dokumentace
- PP – podzemní podlaží
- NP – nadzemní podlaží
- MJ – měrná jednotka
- ks – počet kusů
- NN – nízké napětí
- VN – vysoké napětí
- OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky
- Obr. – obrázek
- Tab. – tabulka
- ZS – zařízení staveniště
- BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví při práci
- PO – požární ochrana
- ŽB – železobeton
- Sb. – sbírka zákonů
- SDK – sádrokarton
- tl. – tloušťka
- TP – technologický postup
- BD – bytový dům
- TE – technologická etapa
- SO – stavební objekt
- HH – horní hrana
- SH – spodní hrana
- MJ – měrná jednotka