

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
– BYTOVÝ DŮM V DÍLCÍCH, MĚLNÍK**

2023

BC. ANDREA REIMITZOVÁ

**VEDOUcí PRÁCE:
ING. MARTIN HLAVA, PH.D.**

Prohlášení

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

V Praze dne

.....

Bc. Andrea Reimitzová

Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce Ing. Martinovi Hlavovi, Ph.D. za ochotu, odborné konzultace a cenné rady. V neposlední řadě děkuji své rodině, přátelům a všem těm, kteří mě během studia doprovázeli a podporovali.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Reimitzová</u>	Jméno: <u>Andrea</u>	Osobní číslo: <u>477242</u>
Zadávací katedra: <u>K122 - Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor/specializace: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Stavebně technologický projekt - Bytový dům V Dílčích, Mělník</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Construction technology design - Apartment building V Dílčích, Mělník</u>	
Pokyny pro vypracování: Posouzení předané projektové dokumentace, řešení prostorové, technologické a časové struktury, zpracování kontrolního plánu, zkušebního plánu, environmentálního plánu a plánu BOZP, návrh zařízení staveniště pro 4 etapy výstavby, technologický postup prací pro 2 vybrané procesy, technická zpráva.	
Seznam doporučené literatury: [1] 183/2006 Sb. Stavební zákon. Zákony pro lidi - Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 21.09.2022]. Dostupné z: https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183 [2] Právní předpisy a normy ČSN týkající se BOZP	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Martin Hlava, Ph.D.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>22.9.2022</u>	Termín odevzdání DP v IS KOS: <u>9.1.2023</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

Tato diplomová práce se zabývá řešením stavebně technologického projektu – bytového domu V Dílčích, Mělník. Na úvod se autor věnuje posouzení předané projektové dokumentace. Dále řeší strukturu prostorovou, technologickou a časovou. Navrhuje řešení zařízení staveniště pro čtyři etapy výstavby. Dále se věnuje dvěma technologickým postupům a práci zakončuje doprovodnou technickou zprávou. Cílem této diplomové práce je navrhnout optimální řešení postupu výstavby spolu s nasazením vhodného počtu strojů a pracovníků v přijatelném čase.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt, bytový dům, prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura, zařízení staveniště

Annotation

This diploma thesis deals with the solution of a construction technology design – Apartment building V Dílcích, Mělník. At the beginning, the author deals with the assessment of the submitted project documentation. It also solves the spatial, technological and time structure. It proposes construction site equipment solutions for four construction stages. It also deals with two technological process and ends the work with an accompanying technical report. The aim of this diploma thesis is to propose an optimal solution for the construction process together with the deployment of an appropriate number of machines and workers in an acceptable time.

Keywords

Construction technology design, apartment building, spatial structure, technological structure, time structure, construction site equipment

Obsah

Úvod	8
0. Zadávací dokumentace	
1. Posouzení předané projektové dokumentace	
2. Řešení prostorové struktury	
3. Řešení technologické struktury	
4. Řešení časové struktury	
5. Řešení zařízení staveniště	
6. Technologické postupy prací	
7. Doprovodná technická zpráva	
Závěr	12
Seznam zkratek	14
Seznam zdrojů	15

Úvod

V mé diplomové práci jsem zpracovala stavebně technologický projekt. Jako podklad jsem využila projektovou dokumentaci pro stavební povolení bytového domu V Dílcích, Mělník.

Práci koncipuji do výše uvedených kapitol, přičemž ze začátku jsem provedla kontrolu předané projektové dokumentace, zkontrolovala její úplnost a správnost. Dále pokračovala řešením struktury prostorové, technologické a časové. K řešení těchto struktur jsem využila programu CONTEC.

Navrhla jsem řešení zařízení staveniště pro čtyři etapy výstavby, kde jsem se věnovala především dimenzování a umístování skladů, zdvihacích prostředků, hygienických, sociálních a provozních buněk, napojení staveniště na zdroje elektrické energie, vody a jiné. Výkresovou dokumentaci jsem zpracovávala v programu Archicad 2022. Následně jsem vypracovala dva technologické postupy prací zaměřené na zděné příčky a provádění dlažeb. Závěrem jsem práci doplnila o doprovodnou technickou zprávu.

Cílem této diplomové práce bylo zpracovat a navrhnout optimální řešení postupu výstavby spolu s nasazením vhodného počtu strojů a pracovníků v přijatelném čase.

0. Zadávací dokumentace

Název stavby: Bytový dům v Dílcích, Mělník

Druh stavby: novostavba

Účel stavby: bytový dům

Katastrální území: Mělník, č.p. 1640/2

Kraj: Středočeský

Jedná se o novostavbu bytového domu, který je tvořen třemi a ustupujícím čtvrtým nadzemním podlažím a jedním podzemním podlažím. V objektu se nachází 25 bytových jednotek.

1. Posouzení projektové dokumentace

Tato kapitola obsahuje seznam předané projektové dokumentace a její posouzení. PD odpovídá stupni pro stavební povolení, tudíž jsem kontrolu provedla dle přílohy č. 12 k vyhlášce č.499/2006 Sb. [1]

Dále jsem v několika případech našla nesprávná či nevhodná řešení a navrhla jejich řešení či opravu.

2. Prostorová struktura

V této kapitole jsem zpracovala technologické schéma, znázornila směry postupu výstavby pro jednotlivé etapové procesy, navrhla a posoudila zdvihací prostředek.

3. Technologická struktura

Pro řešení technologické struktury jsem využila program CONTEC.

Do programu CONTEC jsem nahrála upravený rozpočet stavby a rozpočty s ním souvisejících objektů. V průběhu zpracování jsem provedla agregaci jednotlivých stavebních činností a vytvořila síťový graf a na něj navazující dokumenty stavebně-technologického projektování.

Tato kapitola obsahuje technologický rozbor, kontrolní a zkušební plán, harmonogram kontrol, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, harmonogram rizik BOZP, environmentální plán, harmonogram kontrol environmentálních aspektů.

4. Časová struktura

Pro řešení časové struktury jsem využila program CONTEC.

Tato kapitola obsahuje Časový plán – podrobný, Časový plán – etapový, Časoprostorový graf, Graf nasazení pracovníků, Graf čerpání financí, Graf potřeby materiálů, Časový graf potřeby strojů, Graf potřeby – betonové čerpadlo.

Začátek výstavby bytového domu byl naplánován na 20. února 2023. Dokončení a předání díla investorovi se předpokládá 18. února 2024. Doba výstavby je tedy zhruba 12 měsíců. Časový fond směny byl určen na 8 hod/den a pracovní týden byl po-ne.

5. Zařízení staveniště

V této kapitole jsem zpracovala čtyři výkresy zařízení staveniště pro fáze výstavby: zemní práce, hrubá stavba, dokončovací práce a terénní úpravy.

Dále jsem výkresy doplnila o technickou zprávu pro zařízení staveniště. Zpráva obsahuje obecné informace o staveništi (velikost, přístupové cesty a další), dimenzování a umístění skladů, sociálních, hygienických a provozních zařízení staveniště, napojení staveniště na zdroje vody a elektřiny a rozbor dopravních procesů.

6. Technologické postupy

Tato kapitola obsahuje dva technologické postupy, první pro zděné příčky, druhý pro realizaci dlažeb v 1.NP. Postupy jsem doplnila o postupové diagramy, které jsem zpracovala v programu MS Visio.

7. Doprovodná technická zpráva

Práci zakončuje kapitola – Doprovodná technická zpráva.

Závěr

Zadání mé diplomové práce bylo zpracování stavebně technologického projektu bytového domu V Dílcích, Mělník.

V rámci diplomové práce bylo cílem zpracovat a navrhnout optimální řešení postupu výstavby spolu s vhodným nasazením pracovníků a strojů v přijatelném čase.

V úvodu práce jsem se věnovala posouzení předané projektové dokumentace, kde jsem našla pár nesrovnalostí, které by bylo vhodné před realizací projektu upravit.

Následně jsem zpracovala prostorovou strukturu, kde jsem znázornila směry postupu výstavby a navrhla zvedací prostředek – jeřáb pro zajištění vertikální dopravy na staveništi.

Časovou a technologickou strukturu jsem zpracovala pomocí programu CONTEC. V této části práce jsem vytvořila technologický normál, časový harmonogram, časoprostorový graf, kontrolní a zkušební plán, plán BOZP, environmentální plán, grafy nasazení pracovníků, strojů, spotřeby materiálů, financí a jiné.

Dále jsem zpracovala výkresy zařízení staveniště pro čtyři technologické etapy v programu Archicad. V návrhu zařízení staveniště jsem se především zaměřila na dimenzování stavebních buněk, skladů, skládek, umístění jeřábu a dalších strojů. K výkresové části náleží i část textová, kde je vše popsáno spolu s rozбором dopravních procesů.

Poté jsem zpracovala 2 technologické postupy týkající se zdění příček a realizace podlah z dlažeb. Technologické postupy jsem doplnila o postupové diagramy, které jsem zpracovala v programu MS Visio.

Závěrem jsem práci doplnila o doprovodnou technickou zprávu.

Doba trvání výstavby je plánována na zhruba 12 měsíců, a to od 20.2.2023 do 18.2.2024.

Předpokládaná cena bytového domu dle programu CONTEC činí necelých 50 mil. Kč, ovšem studentská verze programu využívá neaktuální ceník, a tudíž lze předpokládat, že dnešní cena by byla výrazně vyšší (zhruba o 30-40 %).

Cíl mé diplomové práce byl splněn.

Seznam zkratk

PD – Projektová dokumentace

SV.V. – Světla výška

PBŘ – Požárně bezpečnostní řešení

TE – Technologická etapa

BD – Bytový dům

ŽB – Železobetonové

EL. – Elektrická

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Seznam zdrojů

- [1] 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 21.09.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
- [2] ČSN 73 4301. Obytné budovy. Praha: Český normalizační institut, 2004. 28 p.
- [3] ČSN 73 1901-3. Navrhování střech, část 3: Střechy s povlakovými hydroizolacemi. Česká agentura pro standardizaci, 2020. 24 p.
- [4] JÁRSKÝ, Čeněk: Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb.Technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 2021-12-30]
- [5] 150 EC-B 8 Litronic Flat-Top | Liebherr. [online]. Dostupné z: https://www.liebherr.com/en/nzl/products/construction-machines/tower-cranes/top-slewing-cranes/flat-top-ec-b/details/72307.html#!/content=table__module__downloads__1
- [6] Mobilní oplocení Standard 3,45 x 2,02 m. STAVO-SHOP | Prodej stavební techniky, BOSCARO [online]. Copyright © 2022, STAVO [cit. 12.10.2022]. Dostupné z: <https://www.stavo-shop.cz/mobilni-oploceni-standard-345-x-202-m>
- [7] 541/2020 Sb. Zákon o odpadech. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 12.10.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>
- [8] Mycí rampa JW Express WW 402 M/F - KMB STAVEBNÍ SERVIS. Pronájem a prodej minijeřábů | KMB STAVEBNÍ SERVIS s.r.o. [online]. Dostupné z: <https://www.kmbss.cz/myci-rampa-jw-express-ww-402-m/>
- [9] Stavební buňka - Kancelář, šatna - BK1. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Copyright © 2022 [cit. 12.10.2022]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>

- [10] Stavební buňka - Kancelář, šatna - BK2. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Copyright © 2022 [cit. 12.10.2022]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/10-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk2>
- [11] Mobilní WC - mobilní toaleta TOI TOI FRESH s mytím rukou. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Copyright © 2022 [cit. 12.10.2022]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/47-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh-s-mytim-rukou>
- [12] Skladový kontejner LK1. Mobilní toalety a mobilní zábrany TOI TOI [online]. Copyright © 2022 [cit. 12.10.2022]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [13] 17/1992 Sb. Zákon o životním prostředí. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 14.10.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-17>
- [14] 254/2001 Sb. Vodní zákon. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 14.10.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>
- [15] 201/2012 Sb. Zákon o ochraně ovzduší. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 14.10.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201>
- [16] 272/2011 Sb. Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 14.10.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>
- [17] 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním

- konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 14.10.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>
- [18] Google maps [online]. [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@50.0892628,12.3711347,14z>
- [19] Řezačka Rubi TP-S délka řezu 102 cm R11900 [online]. Copyright © SIKO KOUPELNY a.s. [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: <https://www.siko.cz/rezacka-rubi-tp-s-delka-rezu-102-cm-r11900/p/R11900#pid=1>
- [20] BOSCH Professional úhlová bruska GWS 7-125 (0601388108) | MALL.CZ. MALL.CZ – bílé zboží, elektronika, PC, outdoor, hobby, hračky, kosmetika, chovatelské potřeby [online]. Copyright © 2000 [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/uhlove-brusky/bosch-professional-gws-7-125-601388108->
- [21] Tvárnice YTONG Klasik P2-500 hladká 150×249×599 mm. Stavebniny DEK [online]. Copyright © 2022 DEK a.s. [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/4400901000-ytong-klasik-150-prickovka-p2-500-150x249x599>
- [22] BIM objekty – zdarma ke stažení! CZ Ytong nezatížené zdivo $U=1,13$ $W/(m^2K)$ $d=85$ mm Ytong Klasik $R=0,8844$ m^2K/W | BIMObject. [online]. Copyright © Copyright 2022. Všechna práva vyhrazena. [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: https://www.bimobject.com/cs/xella/product/com__cz__ytong__klasik__internal__r-0__8844__u-1__13__d-85__mm
- [23] Pojízdne hliníkové lešení SNAPPY - p.v. 3,6m | Půjčovna nářadí Praha, prodej nářadí Praha, servis nářadí Praha, pneuservis Praha, autoservis Praha | DIAMEC, s.r.o.. Půjčovna nářadí Praha, prodej nářadí Praha, servis nářadí Praha, pneuservis Praha, autoservis Praha | DIAMEC, s.r.o. [online]. Dostupné z: <https://www.diamec.cz/Pojizdne-hlinikove-leseni-SNAPPY-p-v-3-6m-d73.htm>
- [24] Pila na cihly 650mm (porotherm) bez SK břitů, 38 zubů profi Stanley | DSK stavebniny. DSK stavebniny | Hlavní strana [online]. Dostupné z:

<https://www.dskstavebniny.cz/pila-na-cihly-650mm-porotherm-bez-sk-britu-38-zubu-profi-stanley-p413831/#gallery>

[25] 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staven.... Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 18.11.2022]. Dostupné z:

<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>

[26] 262/2006 Sb. Zákoník práce. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>

[27] 183/2006 Sb. Stavební zákon. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 18.11.2022]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>

[28] Dlažba Rako Extra světle šedá 60x60 cm mat DAR63723.1 [online].

Copyright © SIKO KOUPELNY a.s. [cit. 18.11.2022]. Dostupné z:

<https://www.siko.cz/dlazba-rako-extra-svetle-seda-60x60-cm-mat-dar63723-1/p/FINEZA54951>