

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
REZIDENCE NOVÁ ZAVADILKA
JAROMĚŘ**

2023

BC. MARTIN ŘIČAŘ

**VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:
ING. MILOSLAVA POPENKOVÁ, CSC.**

Prohlášení

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

V Praze dne 4.1.2023

.....
Bc. Martin Řičař

Poděkování

Rád bych poděkoval své vedoucí diplomové práce Ing. Miloslavě Popenkové, CSc. za odborné vedení práce, cenné rady, připomínky a motivaci.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Řičař Jméno: Martin Osobní číslo: 470540
 Zadávající katedra: K122- Technologie staveb
 Studijní program: Stavební inženýrství
 Studijní obor/specializace: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt- Rezidence Nová Zavadilka Jaroměř
 Název diplomové práce anglicky: Construction technology project- Residence New Zavadilka in the town Jaroměř

Pokyny pro vypracování:
 Stavebně technologický projekt-viz. příloha

Seznam doporučené literatury:
 Jarský, Č. a kol.: Příprava a realizace staveb, multimediální učebnice, FSv ČVUT Praha 2005

Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Miloslava Popenková, CSc.

Datum zadání diplomové práce: 20.9.2022 Termín odevzdání DP v IS KOS: 9.1.2023
 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“.

20.9.2022
 Datum převzetí zadání

 Podpis studenta(ky)

Příloha zadání DP

Podrobné zadání stavebně STP – Rezidence Nová Zavadilka Jaroměř

0. Zadávací dokumentace

- Seznam předané dokumentace (výkresy, rozpočty, texty)

1. Posouzení předané projektové dokumentace

- Posouzení úplnosti a správnosti předané projektové dokumentace
Formální – PD musí být v souladu se zákonnými předpisy
Nevhodné zvolené řešení či chybné řešení z hlediska technického, technologického nebo ekonomického
- Oprava projektové dokumentace
Oprava a nové navrzení stávajících chybných stávajících chybných řešení, či doplnění chybějících řešení
- Výkres půdorysu typického podlaží a příčného nebo podélného řezu, jako součást dokumentace pro realizaci stavby, včetně veškerého kótování

2. Řešení prostorové struktury

- Technologické schémata: rozdělení na objekty, úseky, záběry, technologické etapy, stanovení směrů výstavby etapových procesů
- Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách
- Stanovení součinitelů pracovní fronty pro hlavní objekty
- Návrh zdvihacího zařízení

3. Řešení technologické struktury

- Technologický rozborový list, vypracovaný dle výkazu výměr či rozpočtu
- Technologický normál vypracovaný podle technologického rozborového listu (s výpočtem doby procesů podle norem časů). Technologický normál doplněný návrhem pracovních čt s určením jejich velikostí a návrh mechanismů
- Kontrolní a zkušební plán
- Plán rizik BOZP
- Enviromentální plán
- Rozbor dopravních procesů

4. Řešení časové struktury

- Časový plán – harmonogram ve struktuře dílčích stavebních procesů, podle zpracovaného technologického rozboru
- Operativní (podrobný) časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů
- Grafy nasazení strojů, profesí, počtu lidí, mechanismů v čase

5. Řešení zařízení staveniště

- Dimenzování sociálního a provozního zařízení staveniště
- Výkresy zařízení staveniště, technická zpráva vypracovaná v úrovni projektové dokumentace pro stavební povolení (část ZOV). Dále dimenzování na vybrané etapy (zemní práce, hrubá stavba, dokončovací práce, terénní úpravy)

6. Technologické postupy prací (výrobní předpisy) pro dva určené procesy

- Technologické postupy na zadané stavební procesy/ včetně

Stanovení stavební připravenosti

Popisu provádění

Plánu nasazení strojů

Plán nasazení rozhodujících čt

Podrobný rozpis potřebného nářadí a pomocných konstrukcí

Plán kontrol kvality a měření s odkazem na ČSN či ISO a citaci rozhodujících článků

Doklady či měření, které musí dodat či provést s předáním konkrétní konstrukce (pokud jsou nutná)

Zimní opatření (pokud jsou nutná)

Rizika BOZP k procesu a opatření k jejich eliminaci

7. Doprovodná technická zpráva s komentářem celého řešení, specifikací prostorové struktury objektových procesů, vymezením podmínek pro výpočet doby procesů

Anotace

Obsahem diplomové práce je zpracování stavebně technologického postupu výstavby bytového domu v Jaroměři. Diplomová práce obsahuje posouzení úplnosti a správnosti předané projektové dokumentace, vypracování prostorové, technologické a časové struktury. Součástí je také návrh zařízení staveniště pro čtyři fáze výstavby, technologický postup pro vrtání pilot, technologický postup pro výplně otvorů a doprovodnou technickou zprávu. Cílem této diplomové práce je navržení optimálního řešení výstavby bytového domu v plynulé časové posloupnosti a optimálním nasazení pracovníků a strojů.

Klíčová slova:

Stavebně technologický projekt, výstavba bytového domu, prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura, zařízení staveniště.

Abstract

The main topic of this diploma thesis is the design of the construction procedure of an apartment building in Jaromer city from a construction technology point of view. In the beginning, the diploma project assesses the completeness and accuracy of the design documentation of the apartment building. Preparation special, technological and time structure follow. The main part of the diploma project deals with the design of the building site facilities for four stages of the construction, the technological process of windows and doors and a detailed technical report. The main goal of the diploma project is the design the optimal solution for the construction of an apartment building in continuous time flow and efficient use of machines and workers.

Keywords

Construction technological project, apartment house construction, spatial structure, technological structure, time structure, drawing of site facilities.

Obsah

Úvod	8
Stavebně technologický projekt	9
0. Zadávací dokumentace	9
1. Posouzení předané projektové dokumentace	9
2. Řešení prostorové struktury	9
3. Řešení technologické struktury.....	9
4. Řešení časové struktury	9
5. Řešení zařízení staveniště	9
6. Technologický postup prací	10
7. Doprovodná technická zpráva.....	10
Závěr.....	11
Seznam zdrojů.....	12
Seznam zkratk.....	15

Úvod

V diplomové práci se budu zabývat řešením stavebně technologického projektu pro novostavbu bytového domu v Jaroměři. Hlavním podkladem pro diplomovou práci bude předaná projektová dokumentace, která bude posouzena dle platné legislativy a správnosti technického řešení stavby.

Postupně bude vypracována prostorová, technologická a časová struktura. Následně bude vypracováno zařízení staveniště pro čtyři etapy výstavby včetně výkresů. Součástí diplomové práce bude také zpracování technologických postupů pro vrtání pilot a montáž výplní otvorů. Celá práce bude doplněna o doprovodnou technickou zprávu.

Cílem této diplomové práce je navržení optimálního řešení výstavby bytového domu v plynulé časové posloupnosti a optimálním nasazení pracovníků a strojů.

Stavebně technologický projekt

Podrobnější postup řešení jednotlivých částí stavebně technologického projektu je sepsán níže

0. Zadávací dokumentace

Tato část obsahuje výkresy rezidence Nová Zavadilka Jaroměř.

1. Posouzení předané projektové dokumentace

V této části proběhlo hodnocení projektové dokumentace dle platné vyhlášky. Dále jsem v této části našel chyby a navrhl jejich opravu.

2. Řešení prostorové struktury

V prostorové struktuře jsem se zabýval vymezením stavebních objektů, rozdělení na úseky a záběry, technologickými schémata, u kterých byly vypsány hlavní konstrukce. Následovaly součinitelé pracovní fronty a návrh zdvihacího prostředku.

3. Řešení technologické struktury

V této části jsem vytvořil rozborový list, který obsahuje jednotlivé činnosti a pracnosti. Následně byl vytvořen technologický rozbor, ve kterém jsou vypočítány dny trvání pro každou činnost. V rozboru dopravních procesů jsou trasy pro odvoz zeminy, dovoz betonu a prefabrikovaných konstrukcí a také zásobování ze stavebnin.

4. Řešení časové struktury

Tato část obsahuje časoprostorový graf, na který navazují grafy nasazení profesí, počtu pracovníků, nasazení strojů a potřeba materiálu. Následně byl v programu MS Project vypracován podrobný harmonogram.

5. Řešení zařízení staveniště

Zařízení staveniště obsahuje technickou zprávu, návrh zařízení pro jednotlivé etapy a výkresy zařízení staveniště pro etapy: zemní práce, hrubá stavba, dokončovací práce a terénní úpravy.

6. Technologický postup prací

Technologické postupy byly zpracovány pro vrtání pilot a montáž výplní otvorů. Jednotlivé postupy obsahují informace o postupy, kvality, bezpečnosti práce, pracovních čtách atd.

7. Doprovodná technická zpráva

Tato část obsahuje shrnutí předchozích částí jako provozní a technické parametry, odvodnění staveniště, napojení na dopravní infrastrukturu, vliv provádění na okolí, vznik odpadů, ochrana životního prostředí, postup výstavby a dílčí termíny.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vypracování stavebně technologického projektu výstavby nového bytového domu v Jaroměři.

Po posouzení projektové dokumentace jsem došel k závěru, že projektová dokumentace je zpracována správně.

V dalších částech jsem za pomoci programů MS Excel, MS Word, MS Project, Auto CAD a systému Contec vypracoval prostorovou, technologickou a časovou strukturu vycházející z projektové dokumentace a výkazu výměr. Postupně byly zpracovány schémata postupu výstavby, návrh zdvihacího prostředku, rozborový list, technologický normál, seznam pracovních čt, kontrolní a zkušební plán, plán rizik bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, enviromentální plán, rozbor dopravních procesů, časoprostorový graf, graf nasazení pracovníků, strojů, spotřeby materiálu a harmonogram.

Další částí bylo navržení zařízení staveniště pro 4 etapy. V jednotlivých etapách jsem řešil rozmístění stavebních buněk, umístění stavebního jeřábu, rozmístění skládek.

Součástí této práce je také vypracování technologických postupů pro vrtání pilot a montáž výplní otvorů a také doprovodná technická zpráva.

Stanovené cíle diplomové práce byly splněny.

Zdroje a použitá literatura

[1] 499/2006 Sb. Vyhláška o dokumentaci staveb. *Zákony pro lidi – Sběrka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499#prilohy>

[2] ČSN 01 3420 (013420): *Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části*. Třídící znak: 013420. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, [cit. 06.01.2023].

[3] ČSN 73 1901-1 (731901): *Navrhování střech – Základní ustanovení*. Třídící znak: 731901. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, [cit. 06.01.2023].

[4] JARSKÝ, Čeněk: *Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb*. Technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 06.01.2023]

[5] Liebherr 150 EC-B 8 Litronic Specifications / CraneMarket. *Cranes for Sale and Rent / Used and New Cranes / CraneMarket*. [online]. Copyright ©2023 Machine Market LLC [cit. 04.01.23]. Dostupné z: <https://cranemarket.com/specification-16629>

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

[7] *Mapy.cz: turistické mapy* [online]. 1998 [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.5440404&y=50.0972890&z=10>

[8] Mobilní oplocení pro stavební pracoviště – Boels. *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental* [online]. Copyright © 2023 Boels Rental. Všechna práva vyhrazena. [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/mobilni-oploceni/p/13010>

[9] *Google* [online]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps>

[10] *Vyučované předměty- k122 – Katedra technologie staveb. Úvod - k122 - Katedra technologie staveb* [online]. Copyright © Copyright 2007 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucované-předmety>

[11] Control Gate XS turniket (až 600 osob/hodina) – Boels. *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental* [online]. Copyright © 2023 Boels Rental. Všechna práva vyhrazena. [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/turniket-rotacni-xs/p/15900>

[12] Mycí rampa JW Express WW 402 M/F – KMB STAVEBNÍ SERVIS. *Pronájem a prodej minijeřábů | KMB STAVEBNÍ SERVIS s.r.o.* Dostupné z: <https://www.kmbss.cz/myci-rampa-jw-express-ww-402-m/>

[13] Záchodová jednotka (4toalety, 3 pisoáry, 2 umyvadla) – Boels. *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental [online]. Copyright © 2023 Boels Rental.* Všechna práva vyhrazena. [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/kombinovatelna-jednotka-s-toaletou-a-umyvadlem/p/19726>

[14] *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental [online].* Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/spinaci-jednotka-6-m/p/19630>

[15] Spínací jednotka pro dočasné pracoviště (3m) – Boels. *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental [online]. Copyright © 2023 Boels Rental.* Všechna práva vyhrazena. [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/spinaci-jednotka-3-m/p/19622>

[16] *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental [online].* Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/pracovni-kontejner/p/19502>

[17] Dimenzování objektů zařízení staveniště. Katedra technologie staveb: FSV ČVUT [online]. [cit. 06.01.2023]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/webzs/dimenobj/index.php>

[18] Zvedací plošina o rozměrech 6 m a nosností 2,5 t – Boels. *Boels Verhuur B.V. - Machine & tool rental [online]. Copyright © 2023 Boels Rental.* Všechna práva vyhrazena. [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.boels.com/cs-cz/pronajem/teleskopicky-manipulator-58-m-25-t/p/13507>

[19] 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. *Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010* [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>

[20] 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. *Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010* [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>

[21] 362/2005 Sb. Nařízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky. *Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010* [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>

[22] 183/2006 Sb. Stavební zákon. *Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010* [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183>

[23] 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení přístrojů a náradí. *Zákony pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright ©*

AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-378>

[24] ČSN EN 1536+A1 (731031): *Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty*. Třídící znak: 731031. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, [cit. 06.01.2023].

[25] ČSN EN 13670 (731031): *Betonové konstrukce, provádění*. Třídící znak: 732400. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, [cit. 06.01.2023].

[26] *Stojany – Kovont. Kovont – Skladovací a manipulační prostředky pro tabulové sklo. Stojany, příslušenství, kontejnery na sklo i zakladače* [online]. Dostupné z: <https://kovont.cz/stojany/#stojany2>

[27] *Doporučený návod na montáž plastových otvorových výplní. Plastová okna levně eshop – nové i bazarové | skladova-okna.cz* [online]. Copyright © [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.skladova-okna.cz/doporučeny-navod-na-montaz-plastovych-otvorovych-vyplni/>

[28] *Stavební otvory ve fázi hrubé stavby (pracovní postup) | ASB Portal. ASB-portal.cz | odborný portál | architektura, stavebnictví, byznys* [online]. Copyright © Jaga Media,s.r.o. Všechna práva vyhrazena. [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/stavebni-otvory-ve-fazi-hrube-stavby-pracovni-postup>

[29] *Vyhláška č. 601/2006 Sb.: Vyhláška, kterou se zrušuje vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích, ve znění vyhlášky č. 363/2005 Sb., a vyhláška č. 363/2005 Sb., kterou se mění vyhláška Českého úřadu bezpečnosti práce a Českého báňského úřadu č. 324/1990 Sb., o bezpečnosti práce a technických zařízení při stavebních pracích*. In: . ČESKO: © AION CS 2010. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-601>

[30] *Zákon č. 100/2001 Sb.: Zákon o posuzování vlivů na životní prostředí a o změně některých souvisejících zákonů (zákon o posuzování vlivů na životní prostředí)*. In: . ČESKO: © AION CS 2010. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-100>

[31] 254/2001 Sb. *Vodní zákon. Zákon pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

[32] 201/2012 *Zákon o ochraně ovzduší. Zákon pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-201>

[33] 272/2011 Sb. *Nařízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací. Zákon pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>

[34] 541/2020 Sb. *Zákon o odpadech. Zákon pro lidi – Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění* [online]. Copyright © AION CS, s.r.o. 2010 [cit. 06.01.23]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>

Seznam zkratek

%	Procento
Σ	Suma
°C	Stupeň Celsia
BD	Bytový dům
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká technická norma
DPH	Daň z přidané hodnoty
kpl	Komplet
ks	Kus
kW	Kilowatt
m	Metr
m.n.m.	Metr nad mořem
m²	Metr čtverečný
m³	Metr krychlový
MJ	Měrná jednotka
mm	Milimetr
kg	Kilogram
Obr.	Obrázek
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PD	Projektová dokumentace
PO	Požární ochrana
SDK	Sádrokarton
SO	Stavební objekt
STP	Stavebně technologický projekt

TDI	Technický dozor investora
VO	Veřejné osvětlení
WC	Splachovací toaleta
ZTI	Zdravotní technika
ŽB	Železobeton
Par.	Parcela
Č.	Číslo
Obr.	Obrázek
TE	Technologická etapa