

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ
PRÁCE**

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
VILAPARK KLAMOVKA**

2023

**VÁCLAV
ZÁHOŘ**

**VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:
ING. TOMÁŠ VÁCHAL, PH.D.,
ARQUITECTO TÉCNICO**

Prohlášení

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

V Praze dne

.....

Václav Záhoř

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Tomáši Váchalovi, Ph.D., Arquitecto Técnico za skvělý přístup, důležité rady, trpělivost a čas, který mi při tvorbě této práce věnoval.

Dále bych chtěl poděkovat celé své rodině a přítelkyni, kteří mě po celou dobu mého studia podporovali, a také všem spolužákům, se kterými jsme si během studia pomáhali při řešení nejrůznějších problémů spojených se studiem.

V neposlední řadě bych chtěl také poděkovat Ing. arch. Peteru Juráškoví za poskytnutí projektové dokumentace pro zpracování mé práce.

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Záhoř Jméno: Václav Osobní číslo: 494259
Zadávací katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor/specializace: L - Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Stavebně technologický projekt - Vilapark Klamovka
Název bakalářské práce anglicky: Construction technology design - Vilapark Klamovka
Pokyny pro vypracování:
Posouzení předané projektové dokumentace a její případné doplnění, řešení prostorové, technologické a časové struktury komplexního stavebního procesu, návrh zařízení staveniště, technologický postup prací na 2 vybrané významné procesy, inženýrské řešení - variantní řešení zdvihacího prostředku
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 bakalářské práce: Ing. Tomáš Váchal, Ph.D., Arquitecto Técnico
Datum zadání bakalářské práce: 20. 2. 2023 Termín odevzdání BP v IS KOS: 22. 5. 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 bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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 – Vilapark Klamovka

Hlavním obsahem této bakalářské práce je zpracování stavebně technologického projektu dle projektu Vilapark Klamovka, který se nachází v Praze. Jedná se o druhou část Obytného souboru Klamovka, jehož první část objekt A byla již postavena a tato práce se jí nezabývá. Objekt B obsahuje čtyři bytové věže se společným suterénem. V této práci jsou zpracovány věže B3 a B4, jelikož věže B1 a B2 byly postaveny v předešlé etapě.

Autor posuzuje zadanou projektovou dokumentaci a časovou, prostorovou a technologickou strukturu výstavby bytových domů. Náplní této práce je technologický rozbor, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogram, grafy využití strojů, pracovníků a materiálů, výkresy zařízení staveniště, technologická schémata, rozbor dopravních procesů a technologické postupy pro dva procesy. Autor se také věnuje návrhu zdvihacího prostředku a zpracovává technickou zprávu zařízení staveniště.

Klíčová slova:

bytové domy, stavebně technologický projekt, projektová dokumentace, časoprostorový graf, harmonogram, mechanizace, zařízení staveniště

Abstract

Construction technology design – Vilapark Klamovka

The main content of this Bachelor thesis is processing of the construction technology design of the Vilapark Klamovka which is situated in Prague. It is about second stage of Living complex Klamovka which first part object A has been already built and this thesis does not solve it. Object B consists of four apartment buildings with common basement. There are processed apartments B3 and B4 in this thesis because apartments B1 and B2 were built in previous stage.

The author deals with accuracy of the project documentation and temporal, spacial and technological structure of the construction of these four buildings. This thesis contains the technological analysis sheet, the technological normal, the space-time chart, the schedule, the machines, workers and materials graphs of the exploitation, the drawings of the construction site equipment, technological schemes, the analysis of the transport processes and technological processes for two processes. The author also solves the design of the lifting equipment and processes the technical report for the construction site equipment.

Keywords

apartment buildings, construction technology design, the project documentation, the space-time chart, the schedule, the construction mechanization, the construction site equipment

Úvod

Náplní této bakalářské práce je vypracovat stavebně technologický projekt na druhou část objektu B (věže B3 a B4) obytného souboru Vilapark Klamovka.

Obsahem tohoto projektu bude nejprve posouzení úplnosti a správnosti předané projektové dokumentace a dále řešení prostorové, technologické a časové struktury. Poté se tato práce bude zabývat řešením zařízení staveniště a zpracováním dvou technologických postupů.

Cíle bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce je navrhnout proces výstavby tak, aby byl proces co nejplynulejší a aby byl nasazen přiměřený počet pracovníků.

OBSAH BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

0. Zadávací dokumentace

0. Seznam předané projektové dokumentace

1. Posouzení předané projektové dokumentace a její doplnění

1.1. Základní údaje o objektu

1.2. Formální posouzení předané projektové dokumentace

1.3. Nedostatky v projektové dokumentaci a návrh na jejich odstranění

1.4. Chybějící podklady

Příloha č. 1 – Půdorys typického podlaží (B4 – 3.NP)

Příloha č. 2 – Řez BB (B3)

2. Řešení prostorové struktury

2.1. Technologické schéma

2.1.1. Rozdělení na objekty

2.1.2. Rozdělení na technologické etapy

2.1.3. Stanovení směrů postupu výstavby etapových procesů

2.2. Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých etapách

2.3. Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

2.4. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

3. Řešení technologické struktury

3.1. Rozbor dopravních procesů

Příloha č. 1 – Technologický rozbor

Příloha č. 2 – Technologický normál

Příloha č. 3 – Seznam pracovních čít

4. Řešení časové struktury

Příloha č. 1 – Harmonogram

Příloha č. 2 – Časoprostorový graf

Příloha č. 3 – Graf nasazení pracovníků, strojů a materiálů

5. Řešení zařízení staveniště

5.1. Technická zpráva zařízení staveniště včetně ZOV

5.2. Situace širších vztahů

Příloha č. 1 – Výkres zařízení staveniště – hrubá stavba

Příloha č. 2 – Výkres zařízení staveniště – dokončovací práce

6. Technologické postupy prací

6.1. Technologický postup – Železobetonové monolitické stěny

6.2. Technologický postup – Zdění příček Porotherm 11,5 AKU

Závěr

Hlavní náplň této práce spočívala ve vypracování stavebně technologického projektu na polovinu objektu B obytného souboru Vilapark Klamovka.

Při provádění projektu jsem vycházel z předané projektové dokumentace. Nejprve jsem se věnoval posouzení projektové dokumentace z hlediska její úplnosti a správnosti. Při nalezení nedostatků jsem navrhl opravná řešení.

Dále jsem řešil prostorovou strukturu, kde jsem se zaměřil na rozdělení výstavby na etapy a na návrh zdvihacího prostředku.

Následně jsem vypracoval technologickou strukturu. Činnosti jsem sepsal do technologického rozboru, z něhož jsem poté vycházel při tvorbě technologického normálu.

Z normálu vyšly doby trvání jednotlivých procesů a z nich jsem poté v časové struktuře sestrojil časoprostorový graf, z kterého jsem vycházel při tvorbě grafu nasazení pracovníků, strojů a spotřeby materiálů. Následně jsem sestrojil časový harmonogram výstavby.

Poté jsem na základě grafu nasazení pracovníků dimenzoval zařízení staveniště a nakreslil výkresy zařízení staveniště pro II. a IV. fázi výstavby. Zpracoval jsem také technickou zprávu ZS, jejíž součástí byla i část ZOV.

Závěrem jsem sepsal technologické postupy na monolitické železobetonové stěny a na zdění příček Porothem. Doprovodná technická zpráva je součástí technické zprávy zařízení staveniště.

Z výše provedeného tedy vyplynulo, že doba výstavby objektu bude přibližně 18 měsíců. Začátek je plánovaný na 24. dubna 2023 a konec na 15. října 2024.

Stanovené cíle mé bakalářské práce byly splněny.

Seznam použitých zkratk

PP – podzemní podlaží

NP – nadzemní podlaží

SDK – sádrokartón

ZTI – zdravotně-technické instalace

OPZ – odběrné plynové zařízení

EPS – elektrická požární signalizace

ESL – elektřina slaboproud

ČTU – čisté terénní úpravy

VO – veřejné osvětlení

PBŘ – požárně bezpečnostní řešení

VZT – vzduchotechnika

a.s. – akciová společnost

s.r.o. – společnost s ručením omezeným

MJ – měrná jednotka

SO – stavební objekt

TE – technologická etapa

kpl – komplet

bm – běžný metr

ks – kusy

ZS – zařízení staveniště

HZS – hasičský záchranný sbor

MW – minerální vlna

TKO – tuhý komunální odpad

PE – polyethylen

TDI – technický dozor investora

OOPP – osobní ochranné pracovní pomůcky

TP – technologický postup

ZOV – zásady organizace výstavby

Seznam použitého software

- Microsoft Office Word
- Microsoft Office Excel
- Microsoft Office Project
- Autodesk AutoCAD 2019
- Malování 3D
- Google Chrome

Zdroje a použitá literatura, legislativa

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb: novela č. 405/2017 Sb. Zákony pro lidi [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2017, 10.11.2006, [cit. 2023-03-18]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499/zneni-20180101>
- [2] Vizualizace projektu. In: Vilapark Klamovka [online]. METROSTAV DEVELOPMENT [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://vilaparkklamovka.cz/galerie/>
- [3] Technický list pro Liebherr 110 EC B 6. In: JVS věžové jeřáby [online]. Biberach an der Riss: Liebherr-Werk Biberach, 2009 [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: https://www.jvsjeraby.cz/root/obsah/prodej/dokumenty/110ecb6_2007_04.pdf
- [4] Google Mapy [online]. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/>
- [5] Ing. Pavel Neumann, Ph.D.: Struktury stavebního procesu, str. 12 [online]. [cit. 2023-04-13]. Přednáška 122TS01. Katedra Technologie staveb, Fakulta stavební ČVUT.
- [6] Technický list: Porotherm 11,5 AKU. Wienerberger [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/content/dam/wienerberger/czech-republic/marketing/documents-magazines/technical/technical-product-info-sheet/wall/CZ_POR_TEC_Pth_11,5_AKU.pdf
- [7] Technický list: Vapis 5DF. VAPIS [online]. [cit. 2023-04-11]. Dostupné z: <https://vapis-sh.cz/cs/pl%C3%A1nov%C3%A1n%C3%AD/technick%C3%A9-listy/bloky-pro-ru%C4%8Dn%C3%AD-zd%C4%9Bn%C3%AD?file=files/images/vapis/pl%C3%A1no>

[v%3%A1n%3%AD/Technick%3%A9%20listy/Bloky%20ru%3%A1n%3%AD%20zd%3%AD%20Zdivo%20150%20mm/VAPIS%205DF-150-LPE%2025-2%20%20Technick%3%BD%20list%20-%2006_2019.pdf&cid=13785](https://vapis-sh.cz/cs/pl%3%A1nov%3%A1n%3%AD/technick%3%A9%20listy/Bloky%20ru%3%A1n%3%AD%20zd%3%AD%20Zdivo%20150%20mm/VAPIS%205DF-150-LPE%2025-2%20%20Technick%3%BD%20list%20-%2006_2019.pdf&cid=13785)

- [8] Technický list: Vapis 7DF. VAPIS [online]. [cit. 2023-04-11].
Dostupné z: https://vapis-sh.cz/cs/pl%3%A1nov%3%A1n%3%AD/technick%3%A9%20listy/bloky-pro-ru%3%A1n%3%AD-zd%3%AD%20Zdivo%20200%20mm/VAPIS%207DF-200-LPE%2025-2%20%20Technicky%20list%20-%2029_10_2020.pdf&cid=13742
- [9] Technický list: Vapis 8DF. VAPIS [online]. [cit. 2023-04-11].
Dostupné z: https://vapis-sh.cz/cs/pl%3%A1nov%3%A1n%3%AD/technick%3%A9%20listy/bloky-pro-ru%3%A1n%3%AD-zd%3%AD%20Zdivo%20240%20mm/VAPIS%208DF-240-LP%2020-2%20%20Technicky%20list%20-%2019_11_2020.pdf&cid=13744
- [10] Technický list: Vapis P10. VAPIS [online]. [cit. 2023-04-11].
Dostupné z: https://vapis-sh.cz/cs/pl%3%A1nov%3%A1n%3%AD/technick%3%A9%20listy/bloky-pro-ru%3%A1n%3%AD-zd%3%AD%20Zdivo%20150%20mm/VAPIS%205DF-150-LPE%2025-2%20%20Technick%3%BD%20list%20-%2006_2019.pdf&cid=13785

[u%C4%8Dn%C3%AD%20zd%C4%9Bn%C3%AD/P%C5%99%C3%AD%C4%8Dkovky%2070%20-%20100%20mm/VAPIS%20P10-100-LPE%2015-1%2C8%20Technicky%20list%20-%2020_11_2020.pdf&cid=13732](http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autocerpadla-betonu)

- [11] PM CZ s.r.o. [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autocerpadla-betonu>
- [12] Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP. SVP půjčovna [online]. [cit. 2023-04-24]. Dostupné z: <https://www.svp.cz/stavebni-vytah-geda-500-z-zp.html>
- [13] Vyhláška č. 499/2006 Sb., Vyhláška o dokumentaci staveb: novela č. 405/2017 Sb. Zákony pro lidi [online]. Ministerstvo pro místní rozvoj, 2017, 10.11.2006, [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499/zneni-20180101>
- [14] Zásobování staveniště vodou. Střední průmyslová škola stavební České Budějovice [online]. [cit. 2023-04-25]. Dostupné z: https://www.spsstavcb.cz/download2/633_2604_cs_23_spr_zasobovani_staveniste_vodou.pdf
- [15] Zákon č. 541/2020 Sb.: o odpadech. Zákony pro lidi [online]. 2020, 1.12.2020, [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>
- [16] Vyhláška č. 8/2021 Sb.: o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů). Zákony pro lidi [online]. Ministerstvo životního prostředí a Ministerstvo zdravotnictví, 2021, 5.1.2021 [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>

- [17] Zákon č. 334/1992 Sb.: o ochraně zemědělského půdního fondu. Zákony pro lidi [online]. 12.5.1992 [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1992-334>
- [18] Stavební buňka – kancelář, šatna – BK1. ToiToi.cz [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>
- [19] Stavební buňka – koupelna, WC - SK1. ToiToi.cz [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/12-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-koupelna-wc-sk1>
- [20] Kladový kontejner LK1. ToiToi.cz [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [21] Mobilní WC - mobilní toaleta - TOI TOI FRESH. ToiToi.cz [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://toitoy.cz/1-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh>
- [22] Oplocení neprůhledné 2m. Serwis budowy [online]. [cit. 2023 04 28]. Dostupné z: https://www.serwisbudowy.com/cs_CZ/p/CELY-PANEL/277
- [23] Stavební výtah GEDA 500 Z/ZP. GEDA original [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.vytahgeda.cz/GEDA-500-Z-ZP-400V-d17.htm#detail-anchor-description>
- [24] Google Mapy [online]. [cit. 2023-04-28]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@50.0722668,14.3802151,17.74z>
- [25] Lehké rámové bednění DUO. PERI [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z:

<https://www.peri.cz/produkty/bedneni/stenove-bedneni/bedneni-duo.html#panel1>

- [26] Způsoby výroby betonářské výztuže a problematika jejího svařování (2. část). TZB info [online]. Ing. Stanislav Zrza, Technický a zkušební ústav stavební Praha, s.p., 2019 [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: <https://stavba.tzb-info.cz/beton-malty-omitky/18715-zpusoby-vyroby-betonarske-vyztuze-a-problematika-jejeho-svarovani-2-cast>
- [27] Technologický předpis, monolitické ŽB konstrukce. VŠTE ČB [online]. [cit. 2023-04-29]. Dostupné z: https://is.vstecb.cz/th/wefwy/1852537/3F_Technicka_zprava_-_priloha_II.pdf?lang=cs
- [28] ČSN EN 13670: Provádění betonových konstrukcí. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2010.
- [29] Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákoník práce. Zákony pro lidi [online]. 2006 [cit. 2023-04-30]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262>
- [30] Cihla Porotherm 11.5 AKU - Akustická. Wienerberger [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/cihly/porotherm-11-5-aku.html>
- [31] Zdící malta 10MPa. Cemix [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/1310-zdici-malta-10mpa>
- [32] Překlad Porotherm KP 11,5. PRO-DOMA [online]. [cit. 2023-05-01]. Dostupné z: <https://www.pro-doma.cz/eshop-preklad-porotherm-kp-11-5-1500-115-71-mm-detail-13900>
- [33] Zimní malta pomůže zachránit stavbu, ale nepodceňujte předpověď počasí. IDnes.cz [online]. Praha: iDnes, 2019 [cit.

2023-05-01].

Dostupné

z:

https://www.idnes.cz/hobby/domov/zimni-malta-stavba-doporucena-teplota.A190108_104413_hobby-domov_bma

- [34] ČSN EN 1996-2: Eurokód 6: Navrhování zděných konstrukcí – Část 2: Volba materiálů, konstruování a provádění zdiva. Praha: Český normalizační institut, 2007.