

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ
TECHNICKÉ V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



DIPLOMOVÁ PRÁCE

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT
BYTOVÝ DŮM V OBCI TŘEBÍČ**

2022

Bc. Daniel Šrám

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Martin Hlava, Ph.D.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne 30.12.2021

.....
Bc. Daniel Šrám

Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval svému vedoucímu diplomové práce Ing. Martinu Hlavovi, Ph.D. za ochotu, čas a poskytování cenných rad během konzultací. Dále bych rád poděkovat své přítelkyni a rodině za podporu v průběhu celého studia i během psaní této práce.

Anotace

Tato diplomová práce se zabývá řešením stavebně technologického projektu bytového domu v obci Třebíč. Autor projektu zde řeší prostorovou, technologickou a časovou strukturu výstavby objektů. Diplomová práce obsahuje posouzení projektové dokumentace, schémata postupu výstavby, návrh zdvihacího prostředku, rozborový list, technologický normál, kontrolní a zkušební plán, enviromentální plán, plán rizik bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, časoprostorový graf, grafy nasazení pracovníků, strojů a spotřeby materiálů, časový harmonogram, výkresy zařízení stavby včetně technické zprávy, technologický postup pro zdění příček, technologický postup pro kontaktní zateplovací systém a doprovodnou technickou zprávu. Cílem této diplomové práce je navržení optimálního řešení výstavby bytového domu a přilehlého parkoviště v plynulé časové posloupnosti při nasazení optimálního počtu strojů a pracovníků.

Klíčová slova

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

Annotation

This diploma thesis deals with the solution to a construction technological project of an apartment building located in the town Třebíč. The author of the project aims to create the spatial, technological and temporal structure of the construction of buildings. The diploma thesis contains the appraisal of project documentation, construction progress diagrams, lifting device design, analysis sheet, technological standard, inspection and test plan, environmental plan, health and safety risk plan, spatio-temporal graph, staff deployment, machinery and material consumption graph, time schedule, drawings of site facilities including technical report, technological procedure for partitions, technological procedure for contact thermal insulation system, and the accompanying technical report. The aim of this diploma thesis is to design the optimal solution for the construction of the apartment building and the parking lot situated nearby in continuous time sequence using the optimal number of machines and workers.

Keywords

construction technological project, apartment house construction, spatial structure, technological structure, time structure, drawings of site facilities



ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Šrám	Jméno: Daniel	Osobní číslo: 468393
Zadávací katedra: K122 - Katedra technologie staveb		
Studijní program: Stavební inženýrství		
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: Stavebně technologický projekt - Bytový dům v obci Třebíč	
Název diplomové práce anglicky: Construction technology project - Apartment building in the town Třebíč	
Pokyny pro vypracování: Posouzení projektové dokumentace, řešení prostorové struktury, technologické struktury a časové struktury, technologický normál, časoprostorový graf, graf nasazení lidí a strojů, návrh zařízení staveniště pro 4 etapy výstavby, technologický postup 2 vybraných prací, doprovodná technická zpráva (doplňná o odhad hrubé realizační ceny).	
Seznam doporučené literatury: Zákon č. 183/2006 Sb. - Stavební zákon Právní předpisy, normy ČSN týkající se BOZP	
Jméno vedoucího diplomové práce: Ing. Martin Hlava, Ph.D.	
Datum zadání diplomové práce: 22.09.2021	Termín odevzdání diplomové práce: 02.01.2022 <i>Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku</i>
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)
-----------------------	---------------------



OBSAH

0 ZADÁVACÍ DOKUMENTACE

1 POSOUZENÍ PŘEDANÉ PD

- 1.1 Předaná projektová dokumentace
- 1.2 Posouzení plnosti a správnosti předané dokumentace
- 1.3 Závěr

2 ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY

- 2.1 Vymezení stavebních objektů
- 2.2 Technologické etapy
- 2.3 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách
- 2.4 Součinitelé pracovní fronty
- 2.5 Návrh zdvihacího prostředku

3 ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY

- 3.1 Rozborový list
- 3.2 Technologický normál
- 3.3 Seznam pracovních čet
- 3.4 Kontrolní a zkušební plán
- 3.5 Enviromentální plán
- 3.6 Plán rizik BOZP

4 ŘEŠENÍ ČASOVÉ STRUKTURY

- 4.1 Časoprostorový graf
- 4.2 Graf nasazení profesí
- 4.3 Graf nasazení počtu lidí



- 4.4 Graf nasazení strojů
- 4.5 Graf spotřeby materiálů
- 4.6 Harmonogram
- 4.7 Graf spotřeby financí

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 Dokončovací práce
- 5.6 Terénní úpravy
- 5.7 Rozbor dopravních procesů
- 5.8 Stanovení podmínek z hlediska BOZP
- 5.9 Orientační doba výstavby

6 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY

- 6.1 Technologický postup – zdění příček
- 6.2 Technologický postup – KZS

7 DOPROVODNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA



ÚVOD

V diplomové práci se budu zabývat řešením stavebně technologického projektu pro stavbu bytového domu v obci Třebíč. Celá diplomová práce vychází z předané projektové dokumentace, která je na začátku posouzena z hlediska úplnosti a správnosti.

Postupně bude vypracována prostorová, technologická a časová struktura, následně pak čtyři výkresy zařízení staveniště doplněné technickou zprávou. Součástí diplomové práce bude též zpracování technologických postupů pro zdění příček a realizaci kontaktního zateplovacího systému. Celá práce bude doplněna o doprovodnou technickou zprávu.

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



ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo vytvoření ideálního stavebně technologického projektu pro stavbu bytového domu v obci Třebíč.

Po posouzení PD jsem došel k závěru, že daná práce je zpracována v dostatečné podrobnosti a bez větších chyb.

Dále jsem za pomoci programů MS EXCEL, MS WORD, MS Project, Auto CAD a automatizovaného systému CONTEC vypracoval prostorovou, technologickou a časovou strukturu vycházející z PD a výkazu výměr. V této části byly postupně zpracovány schémata postupu výstavby, návrh zdvihacího prostředku, rozborový list, technologický normál, kontrolní a zkušební plán, enviromentální plán, plán rizik bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, časoprostorový graf, grafy nasazení pracovníků, strojů, spotřeby materiálů a časový harmonogram.

Návrh zařízení staveniště jsem provedl celkem pro 4 etapy. V návrhu jsem řešil především umístění stavebních buněk, stavebního jeřábu a jednotlivých strojů, umístění skládek a správného zajištění veškerých požadavků během jednotlivých etap výstavby. Dimenze buněk, zdrojů energie a rozbor dopravních procesů byl zpracován v příložené technické zprávě.

Poslední částí tohoto technologického projektu bylo řešení dvou technologických postupů doplněné o postupové grafy zpracované v programu MS Visio. Jednalo se o technologický postup zdění v nenosných příček Porotherm a technologický postup pro realizaci kontaktního zateplovacího systému Baumit. Diplomovou práci jsem na závěr doplnil o doprovodnou technickou zprávu.

Předpokládaný čas realizace byl původně odhadován na 12 měsíců. Po optimalizaci jednotlivých stavebních procesů a nasazení pracovníků se mi podařilo harmonogram prací zkrátit na 10 měsíců. Termín realizace by měl vycházet od února 2022 do prosince 2022.

Cíle diplomové práce byly splněny.



POUŽITÁ LITERATURA

- [1] *Věřejná zakázka: Bytový dům na ulici Modřínová, Třebíč* [online]. 2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: https://zakazky.trebic.cz/contract_display_679.html
- [2] *Vyhláška č. 499/2006 Sb.: Vyhláška o dokumentaci staveb*. In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021, 499/2006. [cit. 2021-12-30] Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-499>
- [3] *ČSN 73 1901 (731901): Navrhování střech – Základní ustanovení*. Třídící znak: 731901. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, [cit. 2021-12-30].
- [4] *JÁRSKÝ, Čeněk: Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb*. Technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 2021-12-30]
- [5] *Liebherr Group: Věžový jeřáb Liebherr Turmdrehkran 85 EC-B 5* [online]. 2009 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.liebherr.com/en/cze/products/construction-machines/tower-cranes/top-slewing-cranes/flat-top-ec-b/details/72036.html>
- [6] *Program Contec, 278 01 Kralupy nad Vltavou, ČR, prof. Ing. Čeněk Jarský, Dr.Sc., FEng.*
- [7] *TOI TOI, sanitární systémy, s r.o.: Příslušenství mobilního oplocení* [online]. 11.1.2017 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/cti-prislusenstvi-mobilniho-oploceni?id=1112017224955845>
- [8] *Mapy.cz: turistické mapy* [online]. 1998 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=14.4124000&y=50.0883000&z=11>
- [9] *Pomůcka pro cvičení z předmětu Projekt 2: Zařízení staveniště – zásady a dimenzování* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovanepredmety/122ZAS/podklady-ke-cvicenim/>
- [10] *Zákon č. 541/2020 Sb.: Zákon o odpadech*. In: ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2020-541>
- [11] *Kontejnery: vanové. Firma Real-practic s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://www.realpractic.cz/kontejnery-vanove>
- [12] *MYCÍ RAMPY, MYCÍ BOXY. KMB STAVEBNÍ SERVIS s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.kmbss.cz/prodej-mycich-ramp/>
- [13] *Stavební buňka: Kancelář, šatna – BK1. TOI TOI, sanitární systémy, s r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/9-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk1>



- [14] Stavební buňka: Kancelář, šatna - BK2. *TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/10-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-stavebni-bunka-kancelar-satna-bk2>
- [15] Mobilní WC: mobilní toaleta TOI TOI FRESH s mytím rukou. *TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/47-detail-mobilni-wc-mobilni-toalety-mobilni-wc-mobilni-toaleta-toi-toi-fresh-s-mytim-rukou>
- [16] Skladový kontejner LK1. *TOI TOI, sanitární systémy, s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/18-detail-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery-skladovy-kontejner-lk1>
- [17] Dimenzování objektů zařízení stavenišť. *Katedra technologie staveb: FSV ČVUT* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/webzs/dimenobj/index.php>
- [18] Požadavky na staveniště a zařízení stavenišť. *ČESKÁ KOMORA AUTORIZOVANÝCH INŽENÝRŮ A TECHNIKŮ ČINNÝCH VE VÝSTAVBĚ: Rada pro podporu rozvoje profese ČKAIT* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://profesis.ckait.cz/dokumenty-ckait/a-3-15/>
- [19] *Zákon č. 309/2006 Sb.: Zákon, 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 (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci).* In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-309>
- [20] *Nářízení vlády č. 591/2006 Sb.: Nářízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích.* In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-591>
- [21] *Nářízení vlády č. 362/2005 Sb.: Nářízení vlády o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky.* In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>
- [22] *Nářízení vlády č. 378/2001 Sb.: Nářízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.* In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2005-362>



- [23] Cihla POROTHERM 11,5 P10 497×115×238 mm. *DEK a.s.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: https://www.dek.cz/produkty/detail/4400821030-porotherm-cihla-11-5-p10-49-7-11-5-23-?gclid=Cj0KCQiA8ICOBhDmARIsAEGI6o0UzmXtb8uFRc_dS2xUsb4OUdDLfHeqjovyH9wV-x4lsP80ZS7H_SUaAljtEALw_wcB
- [24] Tenkovrstvá malta Porotherm Profi. *Wienerberger s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: https://www.wienerberger.cz/dokumenty-ke-stazeni.html?VSE=item0&1316_f_VSE=item0&1316_f_tagfilter_456963005=item3&1316_f_text=malta
- [25] Vysokozdvížený vozík. *Wienerberger s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: https://www.wienerberger.sk/sluzby-a-podpora/podpora-pri-realizacii/doprava_vykladka/jcr:content/root/teaserbox/bigteaserbox/image.imgTransformer/bigteaserbox/md-3/1620723719096/CBME_MKT_PHO_LIF_wall_027.jpg
- [26] Zdění příčky. *Kaštanová, Centrum bydlení a designu.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.kastanova.cz/pricky/>
- [27] ČSN 73 0212-3 (730212): *Geometrická přesnost ve výstavbě. Kontrola přesnosti. Část 3: Pozemní stavební objekty.* Třídící znak: 730212. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 02/1997n. 1.
- [28] VESELÁ, Linda. Prezentace z předmětu KVZC: Geometrická přesnost. [online] © 2019 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z <http://technologie.fsv.cvut.cz/>
- [29] Hecht 1138: elektrické míchadlo. *Internet Mall, a.s.* [online]. © 2000 – 2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.mall.cz/michadla/hecht-1138-elektricke-michadlo>
- [30] POJÍZDNÉ LEŠENÍ HLINÍKOVÉ STABILO: 10 DĚLKA 2,5M VÝŠKA 3M KRAUSE. *JKK Professional s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: https://www.zebrikyleseni-krause.cz/cs/pojizdne-leseni-hlinikove-stabilo-10-delka-2-5m-vyska-3m-krause/?gclid=Cj0KCQiA8ICOBhDmARIsAEGI6o0ndv3eKG8kuZ8G_XeGEsZtAFBZWD_2_hho4r6GvaOK3F2OQ944pv4aAiiVEALw_wcB
- [31] *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 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-601>



- [32] *Zákon č. 262/2006 Sb.: Zákon zákoník práce.* In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-262?text=262%2F2006>
- [33] *Zákon č. 183/2006 Sb.: Zákon o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).* In: .
ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2006-183?text=183%2F2006>
- [34] *Vyhláška č. 381/2001 Sb.: Vyhláška Ministerstva životního prostředí, kterou se stanoví Katalog odpadů, Seznam nebezpečných odpadů a seznamy odpadů a států pro účely vývozu, dovozu a tranzitu odpadů a postup při udělování souhlasu k vývozu, dovozu a tranzitu odpadů (Katalog odpadů).* In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-381>
- [35] Porotherm 11,5 Profi P10 . *Wienerberger s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z:
<https://www.wienerberger.cz/dokumenty-ke-stazeni.html?VSE=item0&1316 f VSE=item0&1316 f tagfilter 456963005=item3&1316 f text=malta>
- [36] Baumit Pro Mineral: Komponenty zatepovacího systému. *Koncern Baumit* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://baumit.cz/reseni/zatepovaci-systemy/baumit-pro-mineral>
- [37] TP provádění KZS: Energetické úspory objektu Obecního úřadu Baška. *ASA Expert a.s.* [online]. 12.3.2013 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://docplayer.cz/27421880-Technologicky-postup-provadeni-kzs.html>
- [38] Fasádní lešení. *SALLEKO, spol. s.r.o.* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z:
<https://www.salleko.cz/leseni>
- [39] Obecné podmínky provádění povrchových úprav. *IZOLACE - info WEB* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://www.izolace-info.cz/aktuality/9101-zatepovani-fasady-provadeni-penetrace-vnejsi-omitky-a.html#.Yc2wEmjMKUI>
- [40] Technické dokumenty: Certifikáty KZS. *Koncern Baumit* [online]. [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <https://baumit.cz/servis-a-dokumenty/technicke-dokumenty>
- [41] Cenové ukazatele ve stavebnictví. *ČESKÉ STAVEBNÍ STANDARDY* [online]. 2021 [cit. 2021-12-30]. Dostupné z: <http://www.stavebnistandardy.cz/default.asp?Bid=6&ID=6>
- [42] *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 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-100>



[43] *Zákon č. 254/2001 Sb.: Zákon o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon)*. In: .
ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-254>

[44] *Zákon č. 201/2012 Sb.: Zákon o ochraně ovzduší*. In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021.
Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-201>

[45] *Nářízení vlády č. 272/2011 Sb.: Nářízení vlády o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací*. In: . ČESKO: © AION CS 2010 - 2021. Dostupné také z:
<https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2011-272>

SEZNAM ZKRATEK A POUŽITÝCH SYMBOLŮ

%	Procento
Σ	Suma
°C	Stupeň Celsia
BD	Bytový dům
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
ČSN	Česká technická norma
DN	Průměr
DPH	Daň z přidané hodnoty
h	Hodina
K	Kelvin
kpl	Komplet
ks	Kus
kW	Kilowatt
m	Metr
m.n.m.	Metr nad mořem
m ²	Metr čtverečný
m ³	Metr krychlový
MJ	Měrná jednotka
mm	Milimetr
MW	Megawatt
NN	Nízké napětí



NP	Nadzemní podlaží
Obr.	Obrázek
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
OT	Otopná tělesa
PD	Projektová dokumentace
PO	Požární ochrana
RD	Rodinný dům
SDK	Sádkarton
SO	Stavební objekt
STP	Stavebně technologický projekt
Tab.	Tabulka
TDI	Technický dozor investora
TS	Trafostanice
TV	Topná voda
VO	Veřejné osvětlení
WC	Splachovací toaleta
WC	Toaleta
ZT	Zdravotní technika
ŽB	Železobeton