

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**DIPLOMOVÁ PRÁCE
Stavebně technologický projekt – Centrum
sociálních služeb „Pod Brankou“, Kolín**

**Bc. Ondřej Spurný
2022**

VEDOUCÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE: Ing. Martin Hlava, PhD.

Prohlášení

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

V Praze dne

.....

Ondřej Spurný

Poděkování

Rád bych poděkoval Ing. Martinu Hlavovi, PhD. za cenné rady, věcné připomínky a vstřícnost při konzultacích a vypracování diplomové práce.

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Spurný</u>	Jméno: <u>Ondřej</u>	Osobní číslo: <u>458588</u>
Zadávající katedra: <u>K122 - Katedra technologie staveb</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství</u>		
Studijní obor: <u>Příprava, realizace a provoz staveb</u>		

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce: <u>Stavebně technologický projekt - Centrum sociálních služeb "Pod Brankou", Kolín</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Construction technology project - Social services centre "Pod Brankou", Kolín</u>	
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 (doplněná 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: <u>Ing. Martin Hlava, PhD.</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>22.9.2021</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>2.1.2022</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

Stavebně technologický projekt – Centrum sociálních služeb "Pod Brankou", Kolín

Autor této práce se bude věnovat vypracování stavebně technologického projektu budovy pro sociální služby ve městě Kolín. Zprvu se zaměřuje na posouzení správnosti a úplnosti předané projektové dokumentace. Poté se zabývá řešením prostorové, technologické a časové struktury. Autor uvádí technologický normál, časoprostorový graf, časový harmonogram, schéma postupu výstavby, graf nasazení pracovníků a strojů, graf potřeby materiálů a financí, návrh zdvihacího prostředku, výkresy zařízení staveniště pro čtyři etapy výstavby, technickou zprávu zařízení staveniště a dva technologické postupy vybraných prací. Cílem autora je navrhnout ideální postup výstavby s optimálním využitím pracovníků a strojů.

Klíčová slova: Stavebně technologický projekt, CONTEC, zařízení staveniště, technologický postup, prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura.

Abstract

Construction technology project – Social services centre "Pod Brankou", Kolín

The author of this work will focus on the development of a construction technology project of a building for social services in the city of Kolín. First, it focuses on assessing the accuracy and completeness of the submitted project documentation. Then it deals with the solution of spatial, technological and temporal structure. The author presents the technological standard, spatio-temporal graph, time schedule, construction process diagram, staff and machine deployment graph, material and finance requirements graph, lifting equipment design, site equipment drawings for four stages of construction, technical report of construction equipment and two technological procedures of selected works. The aim of the author is to design an ideal construction procedure with optimal use of workers and machines.

Keywords: Construction technology project, CONTEC, construction site equipment, technological process, spatial structure, technological structure, time structure.

Obsah

Úvod	8
1. Zadávací dokumentace	9
2. Posouzení předané projektové dokumentace	10
3. Řešení prostorové struktury	10
4. Řešení technologické struktury	10
5. Řešení časové struktury	11
6. Řešení zařízení staveniště	11
7. Technologické postupy prací	11
Závěr	12
Zdroje	13
Seznam obrázků	15
Seznam tabulek	16

Úvod

Mým hlavním cílem diplomové práce je vypracování stavebně technologického projektu budovy pro sociální péči v Kolíně.

Jako základ k vypracování jsem použil projektovou dokumentaci, kterou jsem následně zkontroloval po stránce správnosti a úplnosti.

V následující části práce jsem řešil prostorovou, technologickou a časovou strukturu stavebního procesu. K řešení těchto struktur jsem využil softwaru CONTEC.

Poté jsem řešil návrh zařízení staveniště pro 4 stavební etapy. V této části jsem se zejména věnoval dimenzování a umístění skladů, sociálních, hygienických a provozních zařízení staveniště. Dále je zde řešeno napojení staveniště na zdroje vody a elektrické energie.

V poslední části jsou vypracovány technologické postupy na dvě prováděné činnosti na stavbě. První technologický postup se týká montáže sádkartonových podhledů a druhý technologický postup řeší pokládku PVC podlah.

1. Zadávací dokumentace

Název stavby: Centrum sociálních služeb Pod Brankou

Místo stavby: Zahradní 17, 280 02 Kolín IV, k.ú. Kolín, st. parc. č. 367, p.p. č. 131/2

Druh stavby: Změna dokončené stavby

Účel stavby: Objekt občanské vybavenosti

Doba výstavby: 25.2.2021 – 3.12.2021

Cena orientační: 18 543 000 Kč

Řešený objekt a řešené území se nachází v blízkosti centra Kolína v ulici Zahradní – dotčený objekt č.p. 17 je situovaný na st. parc. č. 367, ke které přiléhá zahrada na p.p.č. 131/2 k.ú. Kolín.

Stávající upravovaný objekt je samostatně stojící – jedná se o dvoupodlažní objekt s půdním prostorem pod členitou, ze severozápadní strany valbovou střechou, na jihovýchodní straně je štít sedlové střechy. Objekt není podsklepen. Konstrukčně se jedná o zděný objekt z cihelného zdiva s podélnými i příčnými nosnými stěnami, stropy nad I.N.P. jsou klenuté z cihelných kleneb, stropy nad II.NP jsou dřevěné trámové s rovným podhledem, s omítkami na rákos. Schodiště propojující I.NP, II.NP a půdní prostor je kamenné. Konstrukce krovu je provedena dřevěná vaznicové soustavy. Stávající krytina je tvořena azbestocementovými šablonami na celoplošné prkenné bednění. Příčky jsou zděné. Stávající okna jsou dřevěná špaletová, v části opatřená ocelovými mřížemi. Základy jsou předpokládány z kamenných pasů.

Předmětem této části projektové dokumentace jsou stavební úpravy stávajícího objektu č.p. 17, úprava přilehlých pozemků – dvůr, zahrada. V rámci navržených stavebních úprav bude provedeno následující – odtěžení zeminy v nevyužívaných prostorách I.NP, vybourání oken včetně mříží, dveří, části příček, částí nosných zdí, vybourání stropní konstrukce nad II.NP, odstranění celé konstrukce krovu, demontáž střešní azbestocementové krytiny včetně bednění a klempířských výrobků, podchycení stávajících základových konstrukcí a vybudování nových základových konstrukcí a nosného zdiva v místě vybudování nové místnosti v I.NP a venkovní rampy, nová dělicí stěna ve schodišťovém traktu, nová ocelobetonová konstrukce stropu nad II.NP, dozdivky v nosných stěnách, kompletní provedení nového krovu, nová střešní krytina na celém objektu, venkovní schodiště, vyzdění příček a provedení sádkartonových konstrukcí,

osazení nových výplní otvorů. Součástí návrhu je i odstranění vlhkosti stávajícího zdiva (dodatečná hydroizolace). Součástí řešení této projektové dokumentace jsou i nová vzduchotechnika (rekuperace) v celém objektu, nové rozvody vody, splašková a dešťová kanalizace, úpravy plynových rozvodů, vybudování nových rozvodů ústředního vytápění včetně instalace nového plynového kotle, klimatizace pobytových místností v podkroví. V rámci stavebních úprav okolí objektu č.p.17 bude odstraněno stávající venkovní schodiště a část zděného oplocení směrem do ulice Kutnohorské, bude provedena oprava a doplnění zděného oplocení podél celého pozemku včetně vybudování nových vrat a vstupních vrátek. Ve dvorním traktu bude vybudování nové zpevněné plochy a přístřešek na popelnice včetně prostoru pro ukládání náradí na údržbu pozemku. Součástí výstavby je i stavba venkovní učebny, úprava stávající a výsadba nové zeleně a osazení zahradního mobiliáře – herních prvků, pískoviště.

2. Posouzení předané projektové dokumentace

Formální posouzení projektové dokumentace jsem provedl podle vyhlášky č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, přílohy č. 4 (dokumentace pro stavební povolení). Dle této vyhlášky předaná dokumentace nevyhovuje. Podrobné posouzení uvedeno v části – Posouzení projektové dokumentace.

3. Řešení prostorové struktury

V řešení prostorové struktury byl objekt rozdělen na jednotlivé stavební etapy. V technologickém schématu, přiloženém k části – Řešení prostorové struktury, jsou znázorněny směry postupu výstavby těchto technologických etap. K jednotlivým technologickým etapám byly přiřazeny hlavní konstrukce procesu. Dále byly vypočítány součinitelé pracovní fronty, které byly následně zadávány do softwaru CONTEC.

Při bouracích pracích a budování hrubé vrchní stavby byl použit věžový jeřáb Terex CSE32. Jeřáb byl posouzen z hlediska vzdálenosti, výšky a nejtěžšího, respektive největšího břemene.

4. Řešení technologické struktury

Do programu CONTEC byl nahrán upravený rozpočet stavby a rozpočty s ním souvisejících objektů. Při nahrávání byla provedena agregace jednotlivých stavebních činností a vytvořen síťový graf a na něj navazující dokumenty stavebně-technologického projektování.

Technologický rozbor byl vytvořen pomocí programu CONTEC v úrovni dílčích stavebních procesů včetně návrhu rozhodujících mechanismů, materiálu a velikosti pracovních čet.

V této části byly také zpracovány následující plány: Enviromentální plán, plán rizik BOZP a kontrolní a zkušební plán. Tyto plány byly upraveny na danou stavbu a byly zpracovány od začátku stavby až po konec hrubé stavby.

5. Řešení časové struktury

V této fázi byl vytvořen časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů a komplexní časoprostorový graf ve struktuře etapových procesů. Časoprostorový graf byl koncipován tak, že hlavní stavební objekt SO01 byl prioritní a ostatní objekty byly prováděny až ke konci výstavby. V programu CONTEC byl také zpracován časový plán ve formě harmonogramu. V tomto plánu můžeme vidět kritickou cestu celé výstavby. Dále byly zpracovány grafy potřeby pracovníků, strojů a hlavních materiálů.

Začátek výstavby centra pro sociální péči byl naplánován na 25. února 2021. Ukončení výstavby a předání díla investorovi se předpokládá 3. prosince 2021. Doba výstavby je tedy 9 měsíců. Časový fond směny byl určen na 8 hod/den a pracovní týden byl standardní (po-pá).

6. Řešení zařízení staveniště

Pro zařízení staveniště byly vypracovány výkresy na čtyři fáze výstavby: fáze zemních a bouracích prací, fáze hrubé stavby, fáze dokončovacích prací a fáze vnějších terénních úprav. Dále byla napsána technická zpráva 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.

7. Technologické postupy prací

Pro tuto práci byly vypracovány dva technologické postupy. První postup byl věnován montáži sádkartonových podhledů v 1. NP, kde se vyskytují dva druhy SDK desek (bez zvláštních požárních nároků a se zvýšenými požadavky na požární odolnost). Celková plocha podhledů v 1. NP činí 77,5 m². Druhý postup byl zpracován na pokládku PVC podlah v 2.NP. Celková plocha místností čítá 92,4 m².

Závěr

Hlavním cílem diplomové práce bylo vypracování stavebně technologického projektu centra sociální péče v Kolíně.

V první řadě jsem zkontroloval předanou projektovou dokumentaci po stránce správnosti a úplnosti. Zjistil jsem, že projektová dokumentace není zcela kompletní a obsah dokumentace obsahuje nějaké chyby.

Dále jsem se věnoval řešení prostorové, technologické a časové struktury. Tyto části obsahovaly vypracování schéma postupu výstavby, návrh a posouzení zdvihacího prostředku, technologický normál, časoprostorový graf, časový plán (harmonogram), graf potřeby pracovníků, strojů, materiálu.

Poté jsem řešil návrh zařízení staveniště pro 4 stavební etapy. V této části jsem se zejména věnoval dimenzování a umístění skladů, sociálních, hygienických a provozních zařízení staveniště. Dále je zde řešeno napojení staveniště na zdroje vody a elektrické energie.

V poslední části jsou vypracovány technologické postupy na dvě prováděné činnosti na stavbě. První technologický postup se týká montáže sádkartonových podhledů a druhý technologický postup řeší pokládku PVC podlah.

Zdroje

- [1] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 62/2013 Sb.: Vyhláška, kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb. In: *Www.zakonyprolidi.cz*. 2013
- [2] JARSKÝ, Čeněk: Multimediální učebnice Příprava a realizace objektů a staveb. technologie.fsv.cvut.cz. [online]. © 2014 [cit. 2021-12-13]
- [3] Program Contec, 278 01 Kralupy nad Vltavou, ČR, prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc., Feng
- [4] Autočerpadla betonu. PM CZ s.r.o. [online]. [cit. 2021-12-23]. Dostupné z: <http://www.putzmeister.cz/cs/produkty/putzmeister/autocerpadla-betonu>
- [5] Jeřáby k pronájmu. *JVS jeřáby* [online]. JVS, 2021 [cit. 2021-12-23]. Dostupné z: https://www.jvsjeraby.cz/root/obsah/pronajem/katalogovy_list_cse32.pdf
- [6] Produkty k pronájmu – Stavební buňky a mobilní kontejnery. *ToiToi* [online]. [cit. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/1-0-15-katalog-produkty-k-pronajmu-stavebni-bunky-a-mobilni-kontejnery>
- [7] Produkty k pronájmu – Mobilní WC – mobilní toalety. *ToiToi* [online]. [cit. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.toitoy.cz/1-0-2-katalog-produkty-k-pronajmu-mobilni-wc-mobilni-toalety>
- [8] Pomůcka pro cvičení z předmětu Projekt 2: Zařízení staveniště – zásady a Dimenzování [online]. [cit. 2021-12-13] Dostupné z: <http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucovanepredmety/122PRJ2/podklady-ke-cvicenim/>
- [9] ČESKÁ REPUBLIKA. Vyhláška č. 8/2021 Sb.: Vyhláška o Katalogu odpadů a posuzování vlastností odpadů (Katalog odpadů). In: *Www.zakonyprolidi.cz*. 2021. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2021-8>
- [10] Mapy Google. *Mapy Google* [online]. 2021 [cit. 2021-12-18]. Dostupné z: <https://www.google.com/maps/@50.0257215,15.2052376,17z?hl=cs-CZ>
- [11] *Montážní příručka sádrokartonáře* [online]. 2018 [cit. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/dokumentace/montazni-navody>
- [12] Montážní postup: Sádrokartonový podhled. *ASB* [online]. 14.3.2018 [cit. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://www.asb-portal.cz/stavebnictvi/strop-a-podlaha/podhledy/montazni-postup-sadrokartonovy-podhled>
- [13] Montáž sádrokartonového podhledu krok za krokem. Jak udělat sádrokartonový podhled? *Stavímbydlím.cz* [online]. 31.10.2019 [cit. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://stavimbydlim.cz/montaz-sadrokartonoveho-podhledu-krok-za-krokem-jak-udelat-sadrokartonovy-podhled/>
- [14] Jak položit PVC podlahu. *Hornbach* [online]. [cit. 2021-12-19]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/navody/jak-polozit-pvc-podlahu/>

- [15] *VENETO xf²™ (2.5 mm)* [online]. In: . Tarkett, 2021 [cit. 2021-12-19]. Dostupné z: https://objektove.tarkett.cz/cs_CZ/hledat/centrum-dokumentu?search%5Bbody%5D=veneto&filter-doc-role%5B%5D=Instalace
- [16] ČSN 74 4505: Podlahy – Společná ustanovení. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 2012. Třídící znak 744505
- [17] Protipožární deska RF (DF). *Rigips* [online]. Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Rigips [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/produkty/protipozarni-deska-rf-df>
- [18] Stavební deska RB (A). *Rigips* [online]. Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Rigips [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/produkty/stavebni-deska-rb-a/>
- [19] Tmel MAX. *Rigips* [online]. Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Rigips [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/produkty/tmel-max/>
- [20] Skelná páska. *Rigips* [online]. Saint-Gobain Construction Products CZ a.s., Divize Rigips [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.rigips.cz/produkty/skelna-paska/>
- [21] Tepelná izolace DEKWOOL G 039r role 60 mm (19,2 m²/bal). *DEK* [online]. DEK, 2020 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/produkty/detail/1456101790-dekwool-g-039r-60mm-19-2-m2-role/3712>
- [22] Penetrace podlahová. In: *TL penetrace podlahová* [online]. LB CEMIX [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/penetrace-podlahova#soubory>
- [23] Ultrabond ECO V4SP. In: *Materiálový list* [online]. MAPEI, 2021 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.mapei.com/cz/cs/vyroby-a-reseni/seznam-vyroby/product-detail/ultrabond-eco-v4sp>
- [24] Samonivelační stěrka POLYNIVELA. In: *TL Samonivelační stěrka POLYNIVELA* [online]. LB CEMIX, 2021 [cit. 2021-12-25]. Dostupné z: <https://www.cemix.cz/produkty/samonivelacni-sterka-polynivela#soubory>

Seznam obrázků

- Obr. č. 1 – Skladby obvodového zdiva
- Obr. č. 2 – Skladba spodní stavby
- Obr. č. 3 – Směr postupu výstavby TE 0-1
- Obr. č. 4 – Směr postupu výstavby TE 2-4
- Obr. č. 5 – Směr postupu výstavby TE 5-9
- Obr. č. 6 – Schéma jeřábu
- Obr. č. 7 – Vyložení a nosnost jeřábu
- Obr. č. 8 – Autočerpadlo Putzmeister 28 - 4.16H
- Obr. č. 9 - Schéma dosahu autočerpadla
- Obr. č. 10 - Stavební buňka TOI TOI – BK1
- Obr. č. 11 - Stavební buňka TOI TOI – BK2
- Obr. č. 12 - Tabulka dimenzování hygienických zařízení
- Obr. č. 13 - Mobilní WC TOI TOI FRESH s mytím rukou
- Obr. č. 14 – Druhy odpadu z výstavby
- Obr. č. 15 - Mapa odvozu odpadu na skládku
- Obr. č. 16 - Mapa cesty do betonárky
- Obr. č. 17 - Mapa cesty do stavebnin
- Obr. č. 18 - Půdorys 1.NP
- Obr. č. 19 - Půdorys 2.NP

Seznam tabulek

Tab. č. 1 – Posouzení průvodní zprávy

Tab. č. 2 – Posouzení souhrnné technické zprávy

Tab. č. 3 – Posouzení situačních výkresů

Tab. č. 4 – Posouzení dokumentace

Tab. č. 5 – Posouzení dokladové části

Tab. č. 6 – Rozdělení technologických etap

Tab. č. 7 – Součinitelé pracovní fronty

Tab. č. 8 - Návrh příkonu

Tab. č. 9 - Návrh spotřeby vody

Tab. č. 10 - Spotřeba materiálu SDK podhledu

Tab. č. 11 - Vyhodnocení rizik

Tab. č. 12 - Tabulka odpadů

Tab. č. 13 - Spotřeba materiálu PVC podlahy

Tab. č. 14 - Vyhodnocení rizik

Tab. č. 15 - Tabulka odpadů