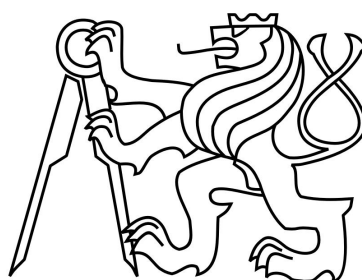


**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
STP - Alzheimer centrum Plzeň**

František Kott

2017

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Karel Polák, PhD.



ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Kott Jméno: František Osobní číslo: 423152
Zadávající katedra: K122 - Katedra technologie staveb
Studijní program: Stavební inženýrství
Studijní obor: Příprava, realizace a provoz staveb

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Stavebně technologický projekt - Alzheimer centrum Plzeň
Název bakalářské práce anglicky: Construction-technological project - Alzheimer centrum Plzeň

Pokyny pro vypracování:

- 1) Zpracování stavebně-technologického projektu na zadaný projekt
- 2) Zpracování dvou variant návrhu postupu zhotovení stavby a jejich technologické porovnání

Seznam doporučené literatury:

1. Jarský, Č. – Musil, F. a kol.: Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003
2. Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Karel Polák, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 28.2.2017 Termín odevzdání bakalářské práce: 28.5.2017
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“.

28.2.2017

Datum převzetí zadání

Podpis studenta(ky)

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE - Stavebně technologický projekt

– František Kott

0. Zadávací dokumentace

- Seznam předané dokumentace (výkresy, texty, rozpočty)

1. Posouzení předané projektové dokumentace (pro stavební povolení) a její doplnění

- Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace
 - formální – soulad se zákonnými předpisy
 - chybná či nevhodná řešení z hlediska technického, technologického či ekonomického
 - chybějící podklady
- Oprava projektové dokumentace (navržení změn chybných, nevhodných či 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 schéma: rozdělení na objekty, úseky, záběry, technologické etapy, stanovení směrů postupů výstavby etapových procesů, (technol. schéma – odpovídá prostorové ose časoprostorového grafu)
- Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých technologických etapách
- Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

3. Řešení technologické struktury

- Technologický rozbor (s výpočtem doby procesu dle norem času, popř. pracnosti převzaté z technol. rozbor. listu), včetně rozhodujících mechanismů, návrhu pracovních čet s určením jejich velikosti, rozhodující materiály (pro dopravu) v úrovni dílčích stavebních procesů (ručně s převedením položek technologického rozborového listu pro 0. – 4. etapový proces rozhodujícího objektu, dále jen dílčí stavební procesy pro zbývající 5. – 9. etapový proces)

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
- Graf nasazení pracovníků vybraného materiálu, popř. financí, v čase

5. Řešení zařízení staveniště

- Dimenzování sociálního a provozního ZS.
- Min. 2 výkresy zařízení staveniště včetně technické zprávy v úrovni projektové dokumentace pro stavební povolení (část ZOV) a dimenzování na určené etapy (např. výkopy, nosná konstrukce, hrubé vnitřní práce a úpravy povrchů a závěr výstavby)
- situace širších vztahů s posouzením dopravních cest

6. Doprovodná technická zpráva s komentářem celého řešení v členění dle vyhl. č. 499/2006 Sb.

V Praze, 7.3.2017

.....
Ing. Karel Polák, PhD.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou bakalářskou práci vypracoval samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou konzultací poskytnutých vedoucím bakalářské práce.

V Praze 28. 5. 2017

.....

František Kott

Poděkování

Chtěl bych jmenovitě poděkovat vedoucímu mé bakalářské práce Ing. Karlu Polákovi, PhD. za pomoc, cenné rady a trpělivost při jejím zpracování. Poděkování dále patří firmě VMS projekt s.r.o. za poskytnutí projektové dokumentace objektu, k němuž se práce vztahuje.

Anotace

Název bakalářské práce: Stavebně technologický projekt – Alzheimer centrum Plzeň

Cíl práce: V této práci se autor zabývá zpracováním stavebně technologického projektu novostavby Alzheimer centra Plzeň. Autor zkoumá možnosti postupu prací při stavbě objektu a porovnává dvě varianty z časového a technologického hlediska.

Klíčová slova: stavebně technologický projekt, porovnání, postup prací

Annotation

Title of bachelor's thesis: Construction – technological project – Alzheimer centrum Pilsen

Aim of the thesis: Author deals with construction – technological project of the new building Alzheimer centrum Pilsen. The author examines the possibilities of work progress in construction of the building and compares two variants from a time and technological point of view.

Keywords: construction - technological project, comparison, progress of work

Obsah

Úvod	9
1 Zadávací dokumentace	10
2 Posouzení předané projektové dokumentace.....	10
3 Řešení prostorové struktury.....	10
4 Řešení technologické struktury.....	11
5 Řešení časové struktury	11
6 Řešení zařízení staveniště	12
7 Technická zpráva	12
8 Zhodnocení variant postupů výstavby	13
Závěr.....	15
Seznam použitých zdrojů	16
Seznam příloh.....	17

Úvod

Cílem této práce je zpracování stavebně technologického projektu novostavby ústavu sociální péče Alzheimer centrum Plzeň. Práce je zaměřena na varianty postupu stavebních prací na objektu a jejich následné porovnání z časového a technologického hlediska.

Tato práce vychází z projektové dokumentace výše zmíněného objektu, která je v úvodu této práce posouzena z různých hledisek.

V první části této práce je objekt vhodně rozdělen na úseky podle prostorového uspořádání budovy. Následně jsou zpracovány tři varianty postupu prací, znázorněny a popsány v jednotlivých technologických schématech, ze kterých jsou vybrány dvě varianty pro vzájemné porovnávání.

Další částí je vytvoření technologického rozboru a normálu, podle kterých je zpracováno řešení časové struktury a řešení zařízení staveniště pro obě varianty.

1 Zadávací dokumentace

Firmou VMS projekt s.r.o. byla poskytnuta část projektové dokumentace pro provedení stavby objektu Alzheimer centrum Plzeň. Obsah bakalářské práce vychází z této dokumentace. Všechny výkresy, texty a rozpočet jsou k dispozici v příloze „A. Zadávací dokumentace“.

Seznam předané dokumentace viz příloha „A.1. Seznam předané dokumentace“.

2 Posouzení předané projektové dokumentace

Zadávací dokumentace byla posouzena z hlediska úplnosti a správnosti. V projektové dokumentaci byly nalezeny většinou jen chyby formálního charakteru. Jsou uvedena nevhodná řešení z technologického a technického hlediska a na závěr chybějící podklady. Viz příloha „B.1. Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace“.

V příloze „B.2 Oprava projektové dokumentace“ jsou uvedeny opravy a návrhy změn projektu.

3 Řešení prostorové struktury

Hlavním stavebním objektem je pobytové zařízení. Zbýlými stavebními objekty jsou opěrná stěna a oplocení, akumulční jímka, vodoměrná šachta, čerpací jímka splaškové kanalizace, vodojem a likvidace dešťových vod. V této práci je podrobně řešen pouze hlavní stavební objekt.

Podle prostorového uspořádání je hlavní stavební objekt rozdělen na 5 úseků. Celá výstavba je rozdělena na technologické etapy. V přílohách „C.1.a. Technologické schéma objektu – varianta 1“, „C.1.b. Technologické schéma objektu – varianta 2“ a „C.1.c. Technologické schéma objektu – varianta 3“ jsou znázorněny a popsány 3 varianty postupů jednotlivých prací na zmíněných úsecích.

V příloze „C.3. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku“ se nachází zdůvodnění návrhu konkrétního zdvihacího prostředku, včetně jeho specifikace.

4 Řešení technologické struktury

Dle rozpočtu (příloha „A.R. SLEPÝ ROZPOČET“), který je součástí projektové dokumentace, je vytvořen seznam činností s výměrami, rozdělený podle technologických etap a úseků. Ke každé činnosti je přiřazena jednotková pracnost a rozhodující stroje. Viz příloha „D.1. Technologický rozbor“.

Činnosti z technologického rozboru jsou agregovány do procesů a ke každému procesu je uveden počet pracovníků. Podle počtu pracovníků a celkové pracnosti je vypočítána doba trvání každého procesu ve dnech. U procesů je uvedena potřebná profese a případná technologická přestávka. Viz příloha „D.2. Technologický normál“.

5 Řešení časové struktury

V časoprostorovém grafu a harmonogramu je řešena časová posloupnost procesů, v rámci jednotlivých úseků. Podkladem pro jejich zpracování byl technologický rozbor a normál.

Jsou řešeny dvě varianty postupu prací, které se liší po ukončení TE4 – Základové konstrukce. Varianta 1 řeší postupné provedení jednotlivých prací na úsecích, varianta 2 souběžné provádění jednotlivých prací na úsecích. Podmínkou pro začátek každé práce na úsecích II, III, IV a V je dokončení práce na úseku I.

Časoprostorový graf, graf nasazení pracovníků, graf nasazení strojů a graf spotřeby materiálu pro obě varianty je zobrazen v přílohách „E.2.a. Časoprostorový graf – varianta 1“ a „E.2.b. Časoprostorový graf – varianta 2“.

Časový harmonogram pro obě varianty byl vytvořen pomocí programu MS Project a je zde zobrazena kritická cesta projektu. Viz přílohy „E.1.a. Časový harmonogram – varianta 1“ a „E.1.b. Časový harmonogram – varianta 2“

6 Řešení zařízení staveniště

Zařízení staveniště je navrženo tak, aby splňovalo sociální a provozní požadavky. V přílohách „F.1.a. Dimenzování sociálního a provozního ZS – varianta 1“ a „F.1.b. Dimenzování sociálního a provozního ZS – varianta 2“ je uveden postup dimenzování prvků zařízení staveniště pro vybrané technologické etapy výstavby.

Na základě dimenzování jsou zpracovány 2 výkresy zařízení staveniště pro každou variantu postupu prací (přílohy „F.2.a. Zařízení staveniště – varianta 1 – hrubá vrchní stavba“, „F.2.a. Zařízení staveniště – varianta 1 – dokončovací práce“, „F.2.b. Zařízení staveniště – varianta 2 – hrubá vrchní stavba“ a „F.2.b. Zařízení staveniště – varianta 2 – dokončovací práce“). Pro technologickou etapu zemní práce byl zpracován jeden společný výkres pro obě varianty, jelikož je postup výstavby během této etapy shodný (příloha „F.2. Zařízení staveniště – varianta 1,2 – zemní práce“).

V příloze „F.3. Situace širších vztahů“ se nachází situace řešeného území s návrhem dopravních tras.

7 Technická zpráva

Viz přílohy „G.1. Technická zpráva – varianta 1“ a „G.2. Technická zpráva – varianta 2“. Obsahují průvodní část a technickou část. V průvodní části jsou hlavně informace o území a navrhovaném objektu. V části technické pak popis celého řešení zařízení staveniště a provádění výstavby.

8 Zhodnocení variant postupů výstavby

Řešený objekt je navržen ze dvou odlišných konstrukčních systémů. Největší obestavěný prostor zaujímá centrální dvoupodlažní trakt, který je řešený jako železobetonový sloupový skelet. Z této hmoty vybíhají čtyři přízemní ramena, která jsou navržena z prefabrikovaných modulárních jednotek (buněk) s ocelovou konstrukcí.

Objekt byl rozdělen na pět úseků, které tvoří centrální hmota a jednotlivá ramena. Varianty postupů prací se liší až od začátku TE5 – Hrubá vrchní stavba. Při návrhu variant byl brán ohled na podmínku, že nejprve musí být konkrétní proces dokončen na úseku, který tvoří centrální hmota (úsek I), aby mohl být zahájen na dalším úseku/úsecích.

Varianta 1 uvažuje postupné nasazení pracovníků na úseky v rámci jednotlivých procesů, kdy na úseku I bude nasazen velký počet pracovníků a poté na dalším úseku bude nasazena jen jedna četa s omezeným počtem pracovníků. Při volbě této varianty je plánovaná doba výstavby objektu 217 pracovních dnů.

Varianta 2 uvažuje s nasazením velkého počtu pracovníků na nejpracnější úsek I a poté rovnoměrné rozdělení čet do ostatních úseků, kde budou jednotlivé procesy probíhat souběžně. S volbou této varianty vychází výstavba objektu na 203 pracovních dnů. Při tvorbě časoprostorového grafu a časového harmonogramu jsem se držel návrhu technologického schématu. To znamená, že i když byl časový prostor pro postupnou výstavbu, probíhaly procesy souběžně, pro lepší porovnání obou variant.

Při srovnání obou variant byl zjištěn fakt, že rozdíl v době realizace stavby je jen 14 dní. To je dáno tím, že úsek I je z hlediska pracnosti v nepoměru k ostatním úsekům. Při hrubé vrchní stavbě by pro souběžnou výstavbu byly zapotřebí kvůli rozlehlosti objektu 4 autojeřáby, což by bylo finančně velmi náročné. TE5 - Hrubá vrchní stavba je navíc velmi krátká, díky použití prefabrikovaných prvků v nosné konstrukci. Není to tedy etapa, která by významným způsobem ovlivňovala dobu výstavby objektu. Při postupu dle varianty 2 vzniká na úsecích, které jsou tvořeny rameny objektu, hodně dlouhých prostoje. Navíc bude na stavbě nárazově v určité dny větší počet

pracovníků, což bude vyžadovat vynaložení větších finančních prostředků na zařízení staveniště a náročnější koordinaci stavby. Varianta 1 se jeví jako ekonomičtější a efektivnější.

U řešeného objektu lze navrhnout velké množství variant postupů prací. Ideální variantou se jeví možnost kombinace obou výše zmíněných variant, kdyby u procesů, které zpomalují výstavbu, probíhaly práce souběžně. Vyplnily by se tak prostoje na určitých úsecích při realizaci.

Závěr

Výstupem této bakalářské práce je zpracovaný stavebně technologický projekt pro dvě varianty postupu prací na objektu Alzheimer centrum Plzeň.

Podkladem pro vypracování projektu byla část projektové dokumentace pro provedení stavby včetně rozpočtu pro hlavní stavební objekt – pobytové zařízení. V úvodu byla projektová dokumentace posouzena. Byly navrženy změny a opravy nevhodných řešení či chyb. Podle navržených variant postupů prací byly zpracovány výstupy, znázorňující průběh výstavby včetně potřeby materiálů, nasazení pracovníků a řešení zařízení staveniště. Při zpracovávání projektu byl kladen důraz na optimalizaci výstavby a dodržení navržených postupů prací. Prioritou investora je minimální doba realizace. Nebylo tedy vhodné postup prací dělit po jednotlivých technologických etapách.

V závěru bakalářské práce byly obě varianty porovnány z časového a technologického hlediska.

Seznam použitých zdrojů

1. Sbírka zákonů, vyhláška č. 499/2006 Sb. ve znění novely č.62/2013 Sb. o dokumentaci staveb, 2013

2. Příprava a realizace objektů a staveb, multimediální učebnice, prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc. [online]. Dostupné z:
<http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava/index.html>

Seznam příloh

A. Zadávací dokumentace

A.1. Seznam předané dokumentace

B. Posouzení předané projektové dokumentace a její doplnění

B.1. Posouzení úplnosti a správnosti projektové dokumentace

B.2. Oprava projektové dokumentace

C. Řešení prostorové struktury

C.1.a. Technologické schéma objektu - varianta 1

C.1.b. Technologické schéma objektu - varianta 2

C.1.c. Technologické schéma objektu - varianta 3

C.2. Návrh a posouzení zdvihacího prostředku

D. Řešení technologické struktury

D.1. Technologický rozbor

D.2. Technologický normál

E. Řešení časové struktury

E.1.a. Časový harmonogram - varianta 1

E.1.b. Časový harmonogram - varianta 2

E.2.a. Časoprostorový graf - varianta 1

E.2.b. Časoprostorový graf - varianta 2

F. Řešení zařízení staveniště

F.1.a. Dimenzování sociálního a provozního ZS - varianta 1

F.1.b. Dimenzování sociálního a provozního ZS - varianta 2

F.2. Zařízení staveniště – varianta 1,2 – zemní práce

F.2.a. Zařízení staveniště – varianta 1 – hrubá vrchní stavba

F.2.a. Zařízení staveniště – varianta 1 – dokončovací práce

F.2.b. Zařízení staveniště – varianta 2 – hrubá vrchní stavba

F.2.b. Zařízení staveniště – varianta 2 – dokončovací práce

F.3. Situace širších vztahů s posouzením dopravních cest

G. Technická zpráva

G.1. Technická zpráva - varianta 1

G.2. Technická zpráva - varianta 2