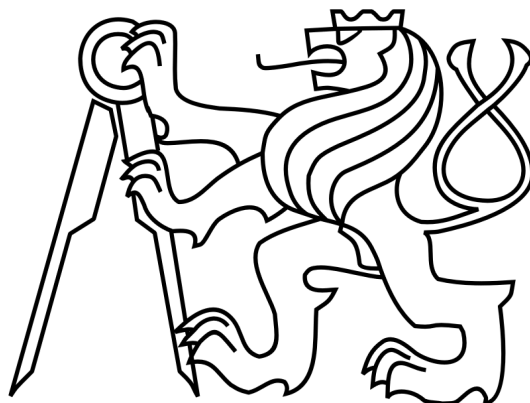


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Stavebně technologický projekt bytového domu v Jičíně

Construction technology design of residential building in Jičín

DOPROVODNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

Bc. Tomáš Babák

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Pavel Neumann



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební
Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Babák</u>	Jméno: <u>Tomáš</u>	Osobní číslo: <u>395699</u>
Zadávající katedra: <u>K 122 - 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 bytového domu v Jičíně</u>	
Název diplomové práce anglicky: <u>Construction technology design of residential building in Jičín</u>	
Pokyny pro vypracování: Viz příloha.	
Seznam doporučené literatury: 1) Příprava a realizace objektů a staveb, multimediální učebnice, prof. Ing. Čeněk Jarský, DrSc. 2) Zákon č. 183/2006 Sb. - Stavební zákon 3) Právní předpisy, normy ČSN týkající se BOZP 4) Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb	
Jméno vedoucího diplomové práce: <u>Ing. Pavel Neumann</u>	
Datum zadání diplomové práce: <u>2.10.2017</u>	Termín odevzdání diplomové práce: <u>7.1.2018</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 nutně 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)

Prohlášení

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

V Praze dne

.....

Bc. Tomáš Babák

Poděkování

Tímto bych rád poděkoval Ing. Pavlu Neumannovi jako vedoucímu mé diplomové práce, za jeho odborné vedení, cenné připomínky a rady při vypracování této práce.

Abstrakt

Diplomová práce se zabývá tvorbou stavebně technologického projektu bytového domu v Jičíně. Postupně řeší prostorovou, technologickou a časovou strukturu plánu výstavby pro předanou projektovou dokumentaci, která byla posouzena z hlediska správnosti a úplnosti. Řešením již zmíněných struktur vzniká technologické schéma postupu výstavby, rozbor dopravních procesů, návrh zdvihacího prostředku, technologický rozbor, plány a harmonogramy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, životního prostředí, kontrol a zkoušek kvality. Součástí řešení časové struktury jsou harmonogram výstavby, časoprostorové grafy a grafy nasazení zdrojů v čase. Dále je zpracován návrh zařízení staveniště pro dvě fáze výstavby a technologické postupy pro dva stavební procesy.

Klíčová slova

Stavebně technologický projekt, harmonogram, časoprostorový graf, zařízení staveniště, technologický postup

Abstract

The diploma thesis deals with creation of a construction technology design of residential building in Jičín. It gradually solves the spatial, technological and time structure of the construction plan for the submitted project documentation, which has been assessed in terms of accuracy and completeness. By solving the structures mentioned above, a technological scheme of the construction process, analysis of transport processes, lifting device design, technological analysis, plans and timetables from the point of view of health and safety at work, the environment, inspections and quality tests are created. Part of the time structure solution is the construction schedule, space-time graphs, and graphs of resource deployment over time. In addition, the design of construction site equipment for two phases of construction and technological procedure for two building processes is elaborated.

Key words

Construction technology design, schedule, space-time graph, construction site equipment, technological procedure

ÚVOD	9
CÍL 10	
SEZNÁMENÍ S PŘEDANOU PROJEKTOVOU DOKUMENTACÍ	11
IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	11
POPIS OBJEKTU	11
KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ HLAVNÍHO OBJEKTU	11
STAVEBNÍ OBJEKTY	12
KOMENTÁŘ K ŘEŠENÍ JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE	12
0 ZADÁVACÍ DOKUMENTACE	13
1 POSOUZENÍ PŘEDANÉ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	13
1.1 FORMÁLNÍ SPRÁVNOST PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE.....	13
1.2 CHYBNÁ ČI NEVHODNÁ ŘEŠENÍ Z HLEDISKA TECHNICKÉHO, TECHNOLOGICKÉHO ČI EKONOMICKÉHO	13
1.3 CHYBĚJÍCÍ PODKLADY	13
2 ŘEŠENÍ PROSTOROVÉ STRUKTURY	13
2.1 TECHNOLOGICKÉ SCHÉMA	13
2.2 SOUPIS HLAVNÍCH KONSTRUKCÍ V JEDNOTLIVÝCH PRACOVNÍCH ETAPÁCH	13
2.3 STANOVENÍ HLAVNÍCH SOUČINITELŮ PRACOVNÍ FRONTY	14
2.4 NÁVRH A POSOUZENÍ ZDVIHACÍHO ZAŘÍZENÍ.....	14
3 ŘEŠENÍ TECHNOLOGICKÉ STRUKTURY	14
3.1 TECHNOLOGICKÝ ROZBOR.....	14
3.2 ROZBOR DOPRAVNÍCH PROCESŮ	14
3.3 KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN, ENVIROMENTÁLNÍ PLÁN, PLÁN RIZIK BOZP	15
4 ŘEŠENÍ ČASOVÉ STRUKTURY	15
4.1 HARMONOGRAM.....	15
4.2 ČASOPROSTOROVÉ GRAFY	15
4.3 GRAFY NASAZENÍ PRACOVNÍKŮ, FINANCÍ, MATERIÁLU A STROJŮ	15
5 ŘEŠENÍ ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	15
5.1 DIMENZOVÁNÍ SOCIÁLNÍHO A PROVOZNÍHO ZÁZEMÍ ZS	15
5.2 VÝKRESY ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ	16
6 TECHNOLOGICKÉ POSTUPY PRACÍ	16
ZÁVĚR	17
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	18

LEGISLATIVA A ZDROJE.....	18
DALŠÍ ZDROJE	18

Úvod

Vzhledem k nutnosti minimalizace problémových situací při realizaci stavebního díla provádíme předvýrobní a výrobní přípravu, která má za úkol tyto nežádoucí situace eliminovat. Součástí výrobní přípravy je stavebně technologický projekt, pomocí kterého se snažíme docílit racionálního průběhu stavebních procesů současně s maximálním důrazem na bezpečnost a ochranu zdraví při práci, minimalizaci vlivu na životní prostředí, dodržení dohodnuté kvality provedení díla ve stanovených termínech a ceně. Stavebně technologické projektování je neodmyslitelná součást přípravy úspěšně realizovatelného a efektivního projektu.

Cíl

Cílem této diplomové práce je vytvořit stavebně technologický projekt bytového domu v Jičíně pomocí předané projektové dokumentace v rozsahu dle členění magisterského diplomního projektu.

Seznámení s předanou projektovou dokumentací

Identifikační údaje

Název stavby: Novostavba bytového domu

Místo stavby: Pozemky p.č. 580/5 a p.č. 1175/1 v katastrálním území Jičín

Investor: Jičínská stavební s.r.o. se sídlem Fügnerova 197, 506 01 Jičín

Dokumentace: Projektová dokumentace ke stavebnímu řízení

Popis objektu

Hlavním objektem předané projektové dokumentace je bytový dům o čtyřech nadzemních a jednom suterénním podlaží, přičemž poslední nadzemní podlaží je ustupující se zastřešením plochou střechou. V objektu se nachází celkem 20 bytových jednotek o celkové obytné ploše 896,4 m². Plocha zastavěná obytným domem je 497,99 m², celková užitná plocha je 2140,58 m² a obestavěný prostor je 7320 m³. V suterénním podlaží se nachází 14 parkovacích míst a technické místnosti. Vjezd do suterénního podlaží zajišťuje příjezdová komunikace, která je rovněž součástí projektu. [1]

Konstrukční a materiálové řešení hlavního objektu

Hlavní nosnou konstrukcí bytového domu je železobetonový monolitický skelet s monolitickými stropy. Objekt je založen na vrtaných, následně zmonolitněných pilotách o průměru 1,2 metru do hloubky cca 12 metrů, železobetonových patkách a prazích. Skeletová konstrukce je tvořena monolitickými sloupy 400*400 mm a monolitickými stropy o tloušťce 250 mm. Skeletová konstrukce je doplněna o ztužující monolitické stěny o tloušťce 200 mm a ztužující monolitické jádro o tloušťce 400 mm, které slouží rovněž jako výtahová šachta.

Obvodové suterénní zdivo je kromě monolitických ztužujících stěn vyzděno pomocí tvarovek ztraceného bednění. Hydroizolaci suterénního podlaží zajišťují asfaltové pásy ve dvou vrstvách.

Výplňové obvodové zdivo a veškeré dělicí konstrukce v objektu jsou tvořeny pomocí broušených cihelných bloků Porotherm o předepsaných tloušťkách a typech.

Tyto konstrukce nemají nosnou funkci a jsou od nosných konstrukcí dilatovány pomocí stlačitelné vrstvy.

Schodiště je řešeno jako tříramenné monolitické, vetknuté do monolitické výtahové šachty

Zastřešení objektu zastává plochá střecha s inverzní skladbou vrstev. Nosnou konstrukci zastává již dříve zmíněný monolitický strop o tloušťce 250 mm. Skladbu střechy tvoří nabetonované spádové klíny, hydroizolační fólie, separační vrstvy z geotextílie, tepelná izolace v podobě extrudovaného polystyrenu tloušťky 160 mm a zásyp praným kačírskem tloušťky 40 mm.

Fasáda objektu je opatřena kontaktním zateplovacím systémem opatřeným tenkovrstvou omítkou a částečně obkladem. Kontaktním zateplením je opatřen i strop nad nevytápěným suterénním podlažím a dělicí zdivo mezi bytovými jednotkami a temperovanou pavlačí. [1]

Stavební objekty

SO 01 – Bytový dům

SO 02 – Přípojka vodovodu

SO 03 – Přípojka Elektro NN

SO 04 – Přípojka splaškové kanalizace

SO 05 – Přípojka dešťové kanalizace

SO 06 – Přípojka na plynovod

SO 07 – Chodníky

SO 08 – Vjezd do suterénního podlaží

SO 09 – Sadové úpravy

Komentář k řešení jednotlivých částí diplomové práce

Následující oddíly doprovodné technické zprávy odpovídají jednotlivým částem diplomové práce. Tyto oddíly doplňují jednotlivé části diplomové práce o stručný komentář týkající se řešení použitých v jednotlivých částech.

0 Zadávací dokumentace

Část 0 obsahuje seznam jednotlivých výkresů, textových částí a rozpočtů předané projektové dokumentace.

1 Posouzení předané projektové dokumentace

1.1 Formální správnost projektové dokumentace

Posouzení předané projektové dokumentace proběhlo z hlediska formálního, tedy souladu s legislativním předpisem vyhlášky č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, jelikož byla zpracována přede dnem nabytí účinnosti novely č. 62/2013 Sb.

K posouzení byla využita příloha č. 4, vyhlášky 499/2006 Sb., která stanovuje požadavky na dokumentaci pro stavební povolení. Po provedení kontroly bylo zjištěno, že dokumentace není kompletní a tím pádem nevyhovuje.

1.2 Chybná či nevhodná řešení z hlediska technického, technologického či ekonomického

Bylo zjištěno několik chybných řešení a byla navržena jejich správná řešení.

1.3 Chybějící podklady

Následně byl vytvořen seznam chybějících podkladů, přičemž se jednalo o celou dokladovou část E a některé prvky částí A, C, D.

2 Řešení prostorové struktury

2.1 Technologické schéma

Technologické schéma bylo zpracováno pro šest etap a to: zemní práce, hrubá stavba, zastřešení, hrubé vnitřní práce, dokončovací práce a fasáda. Technologické schéma je přiloženo k řešení prostorové struktury jako příloha č. 1.

2.2 Soupis hlavních konstrukcí v jednotlivých pracovních etapách

Byla zpracována tabulka s hlavními konstrukcemi v jednotlivých technologických etapách.

2.3 Stanovení hlavních součinitelů pracovní fronty

Hlavní součinitele pracovní fronty byly stanoveny pomocí vzorce pro výpočet součinitele pracovní fronty a technologického schématu. Součinitele byly stanoveny pro všechny modelované objekty. Součinitele pracovní fronty pro hlavní stavební objekt jsou 100 %, 40 %, 20 %.

2.4 Návrh a posouzení zdvihacího zařízení

Pro fázi hrubé stavby byl jako součást zařízení staveniště navrhnout zdvihací prostředek, konkrétně samostavitelný věžový jeřáb Liebherr 65 K.1. Pro návrh jeřábu byla stanovena nejnepříznivější situace vzdálenosti vyložení a hmotnosti břemene, tedy kritické břemeno. Na staveništi se nepředpokládá zvedání jinak rozměrově/tvarově náročné konstrukce. Jako kritické břemeno byla vyhodnocena naplněná bádie o hmotnosti 2755 kg, využívaná při betonování sloupů a ztužujících stěn s největším nutným vyložení 25 m. Věžový jeřáb byl posouzen i z hlediska nutného převýšení na objektem.

3 Řešení technologické struktury

3.1 Technologický rozbor

Technologický rozbor byl vytvořen na základě slepých rozpočtů z předané projektové dokumentace. Jednotlivé stavební činnosti a specifikace byly přiřazeny vhodným stavebním procesům, a to v programu Contec. Součástí převodu jednotlivých činností byl i převod množství a měrných jednotek těchto činností a specifikací. Nejprve byly vytvořeny rozborů pro jednotlivé stavební objekty, které byly následně propojeny v jeden celek.

Na základě takto vytvořeného technologického rozboru vznikaly veškeré další výstupy z programu Contec.

3.2 Rozbor dopravních procesů

V rámci rozboru dopravních procesů byly navrženy trasy pro dopravu betonové směsi, šterkodrti, stavebního materiálu obecně a pro odvoz odpadu ze staveniště. Byla navržena i alternativní trasa dopravy betonové směsi pro případ nenadálých komplikací s průjezdností původně plánované trasy.

3.3 Kontrolní a zkušební plán, Enviromentální plán, Plán rizik BOZP

Pomocí programu Contec byl vytvořen Kontrolní a zkušební plán, enviromentální plán a plán BOZP. Tyto plány vznikly na základě již zmiňovaného technologického rozboru a databáze programu Contec. Plány byly vytvořeny pro všechny modelované objekty a následně upraveny dle potřeby.

4 Řešení časové struktury

Veškeré části časové struktury byly zpracovány pomocí programu Contec. Byla uvažována jedna denní osmi hodinová pracovní směna, pracující ve všední dny.

4.1 Harmonogram

Časový plán - harmonogram byl zpracován dle typových síťových grafů, které byly následně upraveny dle požadavku konkrétního objektu, především změnou vazeb mezi jednotlivými procesy, případně vložením dalšího procesu. Harmonogram byl následně sloučen do jednoho celku pro všechny stavební objekty.

4.2 Časoprostorové grafy

Byly vytvořeny dva časoprostorové grafy a to operativní časoprostorový graf ve struktuře dílčích stavebních procesů a komplexní časoprostorový graf ve struktuře etapových procesů.

4.3 Grafy nasazení pracovníků, financí, materiálu a strojů

Byly vytvořeny grafy nasazení pracovníků, čerpání financí, potřeby materiálu a strojů v průběhu výstavby.

5 Řešení zařízení staveniště

Součástí návrhu zařízení staveniště je technická zpráva, která byla zpracována podle části B.8 – Zásady organizace výstavby, Vyhlášky č. 62/2013 Sb.

5.1 Dimenzování sociálního a provozního zázemí ZS

Sociální a provozní zázemí zařízení staveniště bylo navrženo pro dvě fáze výstavby. Jednalo se o fázi hrubé vrchní stavby a dokončovacích prací. Z hlediska

počtu pracovníků bylo uvažováno se 30 pracovníky během hrubé vrchní stavby a 35 pracovníky během dokončovacích prací. Co se týče sociálního zařízení staveniště, vyšlo pro obě fáze výstavby stejné a nebude ho tak nutné měnit či doplňovat mezi jednotlivými fázemi. Provozní zázemí bude nutné pro fázi dokončovacích prací doplnit o 2 stavební buňky, jelikož se předpokládá zvýšení počtu subdodavatelů o dva.

Současně byla navržena i potřeba vody a elektrické energie tak, aby byla zajištěna dostatečná dimenze staveništních přípojek.

5.2 Výkresy zařízení staveniště

Výkresy zařízení staveniště byly zpracovány pro fázi hrubé vrchní stavby a fázi dokončovacích prací.

6 Technologické postupy prací

Byly zpracovány technologické postupy pro dva stavební procesy, a to montáž kontaktního zateplovacího systému a zdiva z cihelných bloků Porotherm.

Závěr

Cílem této diplomové práce bylo vytvořit stavebně technologický projekt bytového domu v Jičíně dle předané projektové dokumentace.

Stavebně technologický projekt byl řešen komplexně od zpracování seznamu a kontroly projektové dokumentace z několika hledisek přes zpracování prostorové, technologické a časové struktury, jejichž výstupem byl technologický rozbor, časový plán, časoprostorové grafy ve struktuře dílčích stavebních a etapových procesů, grafy nasazení pracovníků, čerpání financí, potřeby materiálu a strojů v průběhu výstavby. Dále kontrolní a zkušební plán, enviromentální plán, plán rizik BOZP, technologické schéma, rozbor dopravních procesů, návrh a posouzení zdvihacího prostředku.

Jako součást diplomové práce byl proveden i návrh zařízení staveniště pro fázi hrubé stavby a dokončovacích prací, kde bylo řešeny požadavky z hlediska sociálního a provozního zařízení staveniště.

Následně byly zpracovány technologické postupy pro zdění zdiva z cihelných bloků Porotherm a provádění kontaktního zateplovacího systému.

Začátek výstavby byl naplánován na 5.3.2018. Z vypracování časového plánu vyplynula doba výstavby 43 týdnů a tím pádem předání stavebního díla na 28.12.2018.

Zpracováním dříve uvedených částí diplomové práce byly splněny veškeré požadavky na stavebně technologický projekt a tím byly splněny cíle diplomové práce.

Seznam použitých zdrojů

Legislativa a zdroje

Použitá legislativa a zdroje jsou vždy uvedena u konkrétní části diplomové práce.

Další zdroje

[1] Předaná projektová dokumentace