

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Nguyen Huu** Jméno: **Viet** Osobní číslo: **502300**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra technologie staveb**
Studijní program: **Stavební inženýrství**
Specializace: **Příprava, realizace a provoz staveb**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Stavebně technologický projekt - bytový dům Dva domy

Název bakalářské práce anglicky:

Construction technology design - apartment building Dva domy

Pokyny pro vypracování:

- 1) Kritické zhodnocení navrženého postupu výstavby spodní stavby bytového domu Dva domy.
- 2) Návrh alternativního postupu výstavby.
- 3) Zhodnocení z hlediska prostorové, technologické a časové struktury obou variant v technologických etapách zemní práce až hrubá spodní stavba v úrovních:
 - a. Zhodnocení úplnosti podkladů (předaná projektová dokumentace). Návrh opravy nevhodných řešení v projektové dokumentaci.
 - b. Zpracování prostorové struktury. Rozdělení objektu na jednotlivé prostorové celky, určení směrů postupů výstavby.
 - c. Časové plánování a technologický rozbor. Soupis procesů, rozhodující výměry, rozbor, technologický normál, harmonogramy s grafy potřeby strojů a mechanizace a počtu pracovníků v čase.
 - d. Zařízení staveniště. Technická zpráva s výpočty dimenzí a výkresy ZS.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Pospíchal, V., Neumann, P.: Technologie staveb 10 - Zemní práce, betonářské práce, ČVUT Praha 2002
- [2] Zapletal, I., Musil, F. a kol.: Technologie staveb - dokončovací práce 1, STU v Bratislavě, 2002
- [3] Jarský, Č.: Technologie staveb. II, Příprava a realizace staveb; CERM Brno CERM, 2003
- [4] Jarský, C. a kol.: Příprava a realizace objektů a staveb, multimediální učebnice, FSV ČVUT Praha 2008
<http://technologie.fsv.cvut.cz/aitom/podklady/online-priprava/>
- [5] Kápl, V.: Bezpečnost práce ve stavebnictví, Ministerstvo práce a sociálních věcí, 2014
- [6] Průmstav a.s., Projektová dokumentace pro provádění stavby, bytový dům Dva domy, 2021

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Rostislav Šulc, Ph.D. katedra technologie staveb FSV

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **20.02.2024**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20.05.2024**

Platnost zadání bakalářské práce: _____

Ing. Rostislav Šulc, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

doc. Ing. Pavel Svoboda, CSc.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Jiří Máca, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studenta

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ
KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT

BYTOVÝ DŮM DVA DOMY

2024

NGUEN HUU VIET

VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:

ING. ROSTISLAV ŠULC, PH.D.

Prohlášení

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

V Praze ... datum

Jméno a příjmení

Poděkování

V první řadě bych chtěl poděkovat mému vedoucímu bakalářské práce Ing. Rostislavu Šulcovi, Ph.D. za jeho užitečné rady, ochotu a trpělivost během konzultací a za výpomoc. Dále děkuji svým rodičům za jejich podporu, motivaci a poskytnuté možnosti během celého studia. V neposlední řadě děkuji panu Ing. Ondrovi Princovi za poskytnutí projektové dokumentace stavby.

Obsah

Obsah.....	4
Úvod	8
Cíle bakalářské práce.....	8
Obsah.....	9
1.1 Základní údaje o stavbě.....	10
1.1.1 Popis stavby.....	10
1.1.2 Technické a konstrukční řešení objektu	10
1.1.2.1 Výkopy a zajištění stavební jámy.....	10
1.1.2.2 Základová deska	10
1.1.2.3 Svislé konstrukce	11
1.1.2.4 Vodorovné konstrukce	11
1.2 Určení kritického úseku	12
1.3 Vyhodnocení.....	13
1.3.1 Metody vyhodnocení	13
1.3.2 Časová náročnost	13
1.2.4 Proudivost pracovních čet.....	14
1.2.4.1 Četa betonářů.....	14
1.2.4.2 Četa vazačů základu	15
1.2.4.3 Četa vazačů stěn.....	16
1.2.4.4 Četa vazačů sloupů.....	17
1.2.4.5 Četa tesařů základu	18
1.2.4.6 Četa tesařů stěn	19
1.2.4.7 Četa tesařů sloupů	20

Závěr	21
Zdroje a použitá literatura.....	22
Seznam grafů	22
Seznam tabulek	22

Anotace

Bakalářská práce je zaměřena na tvorbu stavebně technologického projektu na spodní stavbu bytového domu Dva domy. Byly vypracované prostorové, technologické a časové struktury. Navrhla se alternativní metoda pro urychlení výstavby.

Klíčová slova:

Stavebně technologický projekt, technologický rozbor, technologický normál, časoprostorový graf, harmonogram, zařízení staveniště, bílá vana, podzemní stěny, technologický postup.

Abstract

This bachelor thesis is focused on creating a structural design project for the substructure of the residential building Dva domy. Spatial structures, technological framework and time and sequence schedule were created. Furthermore, an alternative method was designed, with an aim to accelerate the construction process.

Keywords

structural design project, technological design, technological prescription, spatio-temporal graph, construction schedule, drawing of site facilities, slurry walls, technological process

Úvod

Bakalářská práce se zabývá variantním návrhem stavebně technologického projektu na výstavbu hrubé spodní stavby bytového komplexu Dva domy v Karlíně.

Práce vychází z DSP a obsahuje:

1. Úvod, zadání vyhodnocení variant
2. Posouzení předané projektové dokumentace
3. Řešení prostorové struktury
4. Řešení technologické struktury
5. Řešení časové struktury
6. Řešení zařízení staveniště
7. Technologický postup
 - a) Milánských stěn
 - b) Napojení stropní konstrukce na podzemní stěnu

V části řešení časové struktury jsou řešeny dvě varianty výstavby.

Cíle bakalářské práce

Cílem této bakalářské práce bylo vypracovat stavebně technologický projekt na spodní hrubou stavbu. Časová struktura projektu se navrhovala dle optimálního nasazení pro pracovní čety, které vychází z proudové metody a přizpůsobení řešení tak, aby odpovídalo požadavku na dobu výstavby. Dalším cílem bakalářské práce bylo hledání alternativního řešení pro časovou strukturu s cílem urychlit výstavbu a konečně následné porovnání variant.

Obsah

- 1) Úvod, zadání vyhodnocení variant
- 2) Posouzení předané projektové dokumentace a její doplnění
 - Posouzení úplnosti projektové dokumentace dle zákonných předpisů
 - Chybná nebo nevhodná řešení v projektu
 - Oprava chyb, navržení alternativního řešení
- 3) Řešení prostorové struktury
 - Rozdělení projektu na technologické etapy, stanovení směrů postupů výstavby etap
 - Návrh strojů a rozbor dopravních procesů
- 4) Řešení technologické struktury
 - Technologický rozborový list
 - Technologický normál
- 5) Řešení časové struktury
 - Časoprostorový graf, varianta číslo 1 (jedna pracující četa)
 - Časoprostorový graf, varianta číslo 2 (na kritických místech nasazeny 2 souběžně pracující čety)
- 6) Řešení zařízení staveniště
 - Technická zpráva zařízení staveniště
 - 4 výkresy zařízení staveniště
 - 1) 1. výkopový stupeň a zajištění stavební jámy
 - 2) Výkopové práce
 - 3) Výstavba základu pro jeřáb
 - 4) Hrubá spodní stavba
- 7) Technologický postup pro 2 procesy
 - Technologický postup podzemní stěny
 - Technologický postup napojení stropní konstrukce na podzemní stěnu
- 8) Vyhodnocení variant postupu výstavby

1.1 Základní údaje o stavbě

1.1.1 Popis stavby

Jedná se o bytový dům v centru městské části Karlín. V suterénu se budou nacházet parkovací místa, sklepní kóje, technické místnosti a místa pro komunální odpad. Přízemí budovy bude vyhrazeno pro komerční účely. Ve 2NP bude umístěné atrium se zelenou střechou. Od 3NP se budova rozdělí na dvě věže s devíti ustupujícími podlažími.

Objekt bude postaven na parcele o rozměru 2 327 m², z toho se zastaví 2 216 m². V celém bytovém domu bude situováno 112 bytových jednotek.

1.1.2 Technické a konstrukční řešení objektu

1.1.2.1 Výkopy a zajištění stavební jámy

Z důvodu výstavby objektu v husté okolní zástavbě bude stavební jáma pažená za pomoci milánských stěn. Milánské stěny nebudou mít pouze funkci pažící, ale také funkci nosnou. Budou postaveny ze tří stran objektu (sever, západ, jih), na východní straně nachází objekt CORSO, jeho hloubka založení je stejná jako bytového domu. Podél podzemní stěny sousedícího objektu se vybuduje železobetonová stěna o tloušťce 350 mm. Milánská stěna bude mít tloušťku 600 mm. Obvodové konstrukce a základní deska budou z vodotěsného betonu a jsou navrženy jako bílá vana. Podzemní stěna bude dočasně kotvena lanovými kotvami, které se deaktivují v moment, kdy stropní konstrukce v suterénu a základová deska budou schopny zajistit dostatečné rozepření.

1.1.2.2 Základová deska

Na základě průzkumu se doporučuje založit objekt na základové desce, a to kvůli blízkosti metra. Základová deska bude navržena z betonu C30/37-XC4, XD1, XA2 z důvodu agresivního prostředí a statických požadavků. Tloušťka desky je navržena na 800 mm a v místě jeřábu bude mít tloušťku 1600 mm. Základová deska bude postavena na podkladní vrstvě betonu o tloušťce 150 mm. Deska je do milánské stěny

kotvena dodatečně vlepenými pruty ve dvou vysekaných drážkách. Spoj mezi deskou a podzemní stěnou bude vodotěsný díky vloženým bentonitovým páskům a krystalizačnímu nátěru. Objekt je navržen jako jeden dilatační celek.

1.1.2.3 Svislé konstrukce

Obvodová konstrukce je navržena na svislé zatížení, zemní tlak, tlak podzemních vod a přetížení od komunikací. Do obvodové stěny na straně CORSA se budou vkládat po zhruba 4,5 m prvky pro řízenou smršťovací spáru.

Vnitřní svislé nosné konstrukce budou tvořeny sloupy o různých rozměrech a tvarech z betonu třídy C30/37-XC3 a stěn o tloušťkách 250 mm a 300 mm z betonu třídy C30/37-XC1. Poloha vnitřních svislých prvků bude vycházet hlavně z dopravního řešení podzemních garáží.

1.1.2.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce nad 3.PP a 2.PP bude tvořena stropní deskou o tloušťce 250 mm s lokálními hlavicemi o výšce 180 mm a železobetonovými průvlaky, které vynášejí výtahovou šachtu. Vodorovná konstrukce bude uložena do milánských stěn vysekaním drážky a dodatečným navrtáním výztuže. Všechny stropní konstrukce budou z betonu C30/37-XC1. Stropní konstrukce v 1.PP o celkové tloušťce 300 mm bude složena ze dvou částí a mezi budou uložena vibroizolační ložiska, jež eliminují šíření otřesů způsobených metrem. V rámci podzemních garáží budou všechna podzemní patra propojena nájezdovou rampou ukotvenou do okolních konstrukcí pomocí vylamovací výztuže.

1.2 Určení kritického úseku

První varianta je řešena jako proudová metoda, kde klíčovým aspektem je sestavovat pracovní čety tak, aby pracovaly nepřetržitě a nevynechávaly žádné pracovní dny. Bohužel z důvodů nutných technologických přestávek a rozdílnosti pracností jednotlivých pracovních činností je dosažení této ideální metody zcela nemožné.

Po dokončení první varianty bude provedena analýza s cílem identifikovat úseky, kde by nasazení dvou souběžně pracujících čet bylo nejvýhodnější. Zjistilo se, že nejnáročnější stavební etapou je založení objektu. Kvůli velikosti základové desky je nutné ji rozdělit na 5 pracovních záběrů tak, aby betonáž jednotlivých úseků se dala stihnout během jednoho dne (viz. 3.7 Kapitola návrh strojů). Jeden betonovací záběr vychází na přibližně 350 m³. Dalším důvodem, proč je vhodné urychlit výstavbu základů, je její návaznost na další konstrukce. Aby mohla začít výstavba svislých konstrukcí v 3.PP, bude nezbytné mít hotové 2 záběry základové desky (viz. Řešení prostorové struktury).

Dalším místem, kde by bylo vhodné nasadit dvě souběžně pracující čety, je bednění stěn. Důvodem je technologická pauza mezi dobou betonování stěn a následným odbedněním. Hlavním cílem se považuje postavit svislé konstrukce co nejrychleji, aby se mohlo začít s výstavbou vodorovných konstrukcí. Ty jsou díky své velikosti a dlouhé technologické pauze časově náročné.

Nasazení dvou souběžně pracujících čet:

1. Armovači základní desky
 - Od 2.8.2024 do 7.6.2025
2. Tesaři stěn
 - Od 14.10.2024 do 23.10.2024
 - Od 17.12.2024 do 31.12.2024
 - Od 23.2.2025 do 27.2.2025

1.3 Vyhodnocení

1.3.1 Metody vyhodnocení

Porovnání bude podle následujících kritérií:

1. Časová náročnost: porovnání data zhotovení
2. Proudivost pracovních čt

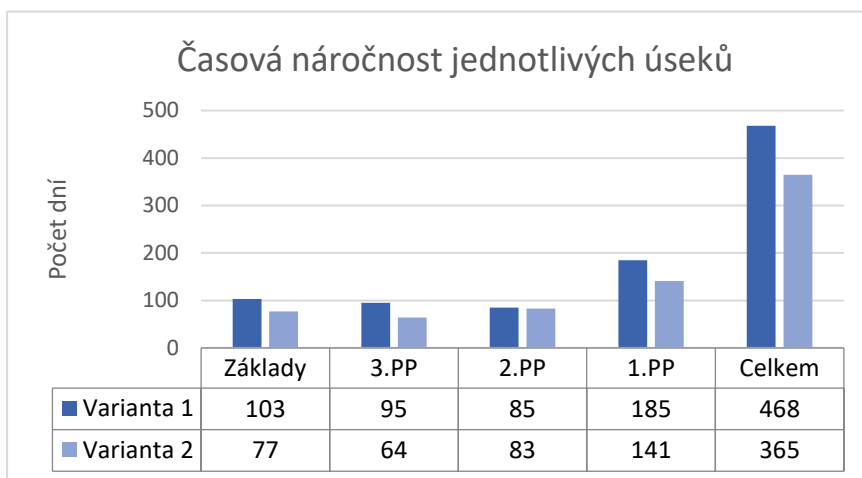
1.3.2 Časová náročnost

Tabulka č. 1 uvádí termíny dokončení určitých stavebních etap a počet dní výstavby. Za začátek se považuje bednění podkladního betonu v pracovním záběru číslo 1, konec představuje betonáž rampy v 1.PP. Bylo zjištěno, že díky provedeným změnám ve variantě 2 se výstavba zrychlí a termín výstavby se posune o 103 dnů.

Tabulka 1: termíny dokončení výstavby stavebních etap

Zdroj: vlastní tvorba

Etapa	Varianta 1			Varianta 2		
	Začátek	Konec	Počet dní	Začátek	Konec	Počet dní
Základy	1.8.2024	12.11.2024	103	1.8.2024	16.10.2024	77
3.PP	10.10.2024	13.1.2025	95	30.9.2024	3.12.2024	64
2.PP	17.12.2024	12.3.2025	85	20.11.2024	11.2.2025	83
1.PP	18.2.2025	22.8.25	185	21.1.2025	11.6.2025	141



Graf 1: časová náročnost jednotlivých pracovních úseků

Zdroj: vlastní tvorba

1.2.4 Proudivost pracovních čt

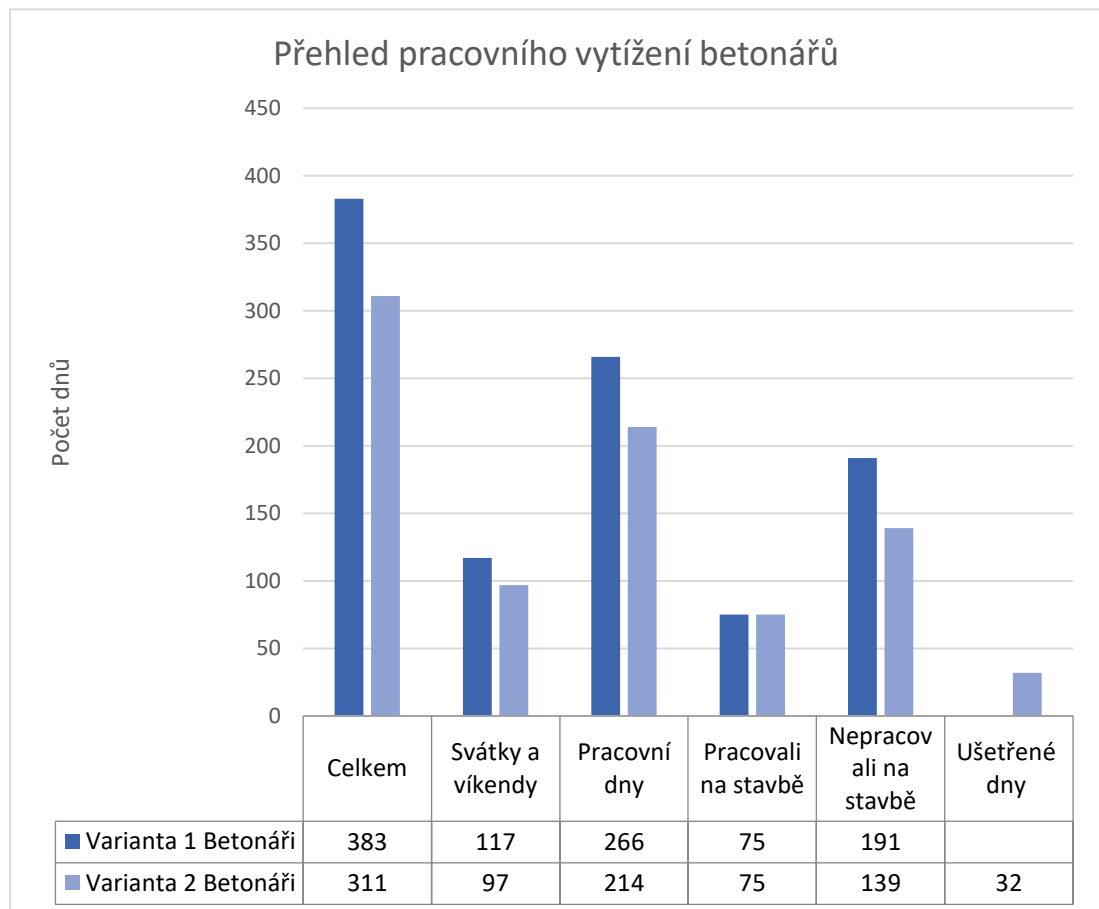
1.2.4.1 Četa betonářů

V tabulce níže je porovnání pracovního vytížení čety betonářů v průběhu výstavby. Díky optimalizaci se podaří ušetřit 32 dnů, během nichž by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 2: porovnání proudivosti betonářů

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na stavbě	Ušetřené dny
Varianta 1	Betonáři	5.8.2024	22.8.2025	383	117	266	75	191	
Varianta 2	Betonáři	5.8.2024	11.6.2025	311	97	214	75	139	32



Graf 2: Přehled pracovního vytížení betonářů

Zdroj: vlastní tvorba

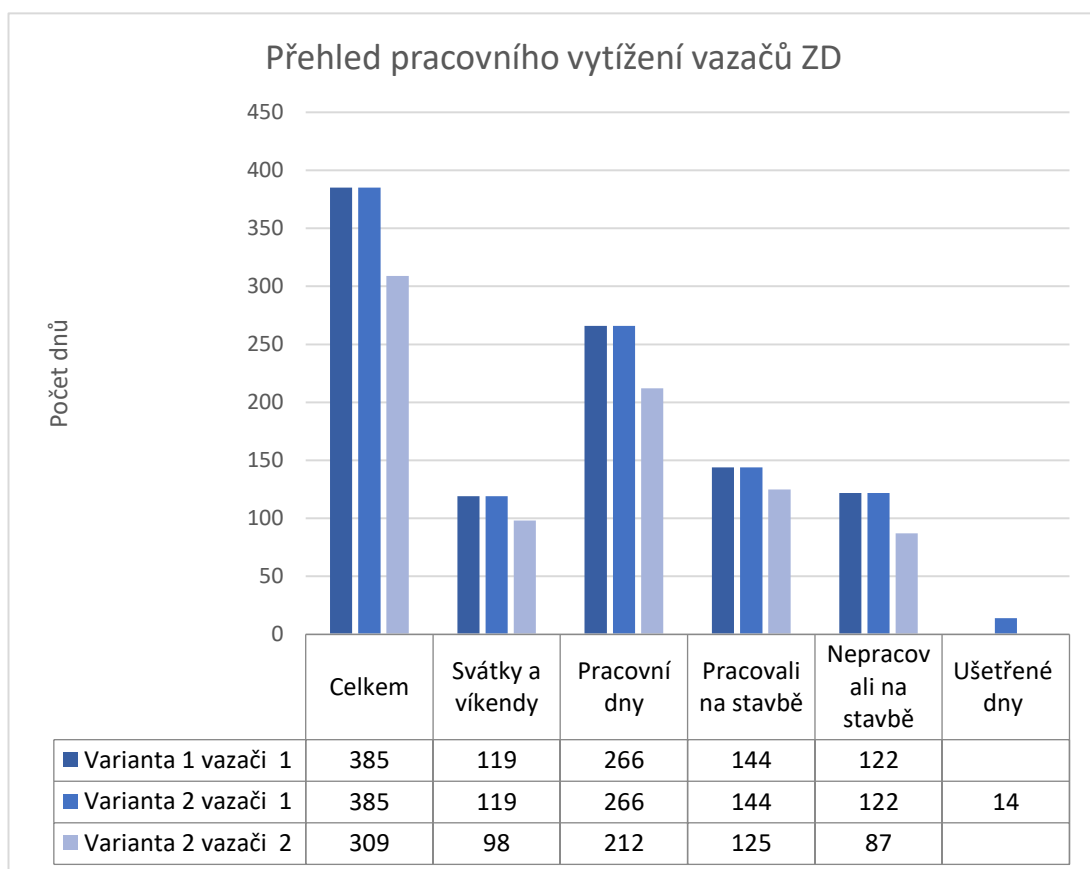
1.2.4.2 Četa vazačů základu

Tabulka č. 3 srovnává pracovní vytížení čety vazačů v průběhu výstavby základové desky. Díky optimalizaci bude dosaženo úspory 14 dnů, během nichž by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 3: porovnání proudivosti vazačů základu

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na stavbě	Ušetřené dny
Varianta 1	vazači 1 základy/vodorovné konst	2.8.2024	21.8.2025	385	119	266	146	120	
Varianta 2	vazači 1 základy/vodorovné konstrukce	2.8.2024	7.6.2025	309	98	212	125	87	14
	vazači 2 základy	23.8.2024	3.10.2024	42	12	30	21	9	



Graf 3: Přehled pracovního vytížení vazačů základové desky

Zdroj: vlastní tvorba

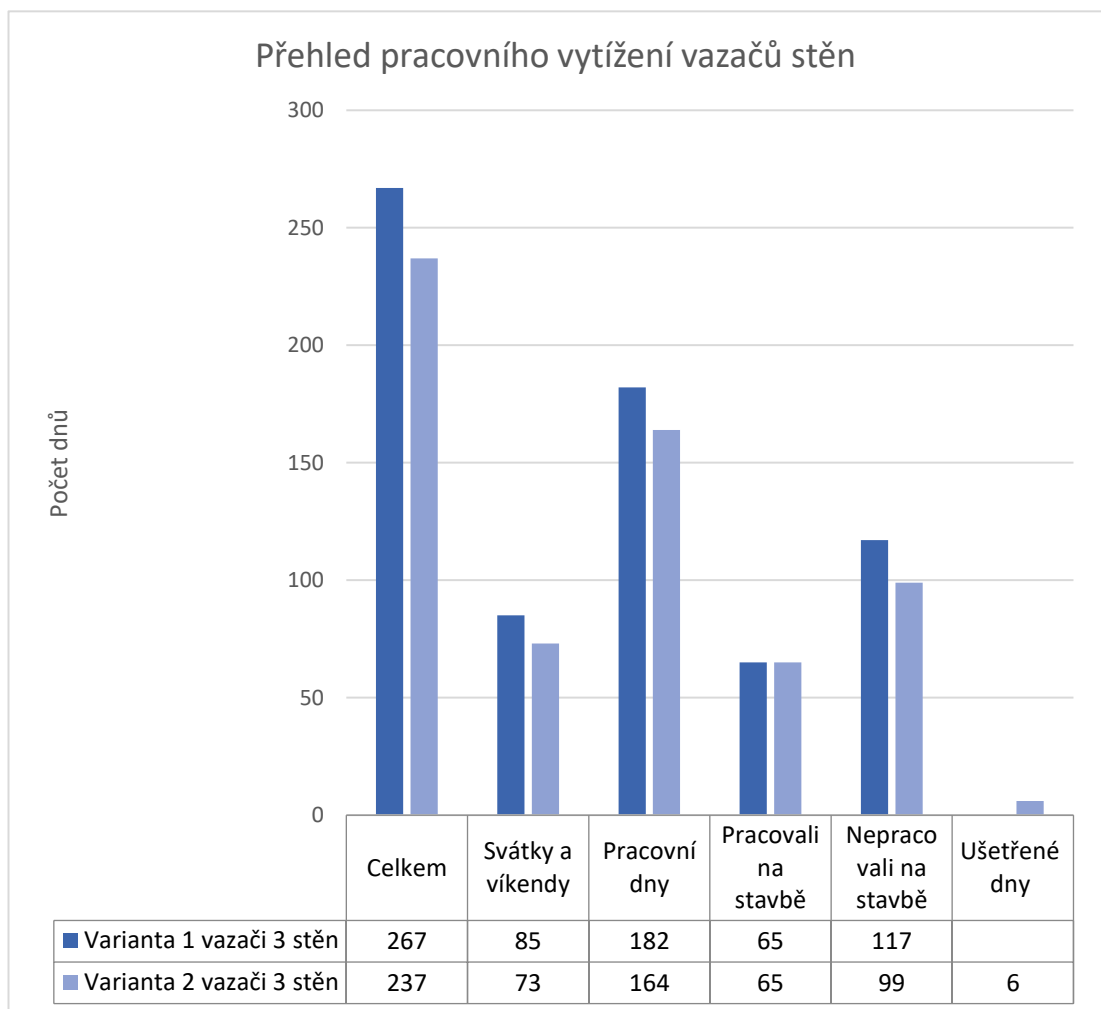
1.2.4.3 Četa vazačů stěn

V tabulce č. 3 je zobrazena pracovní zátěž čtyř vazačů v průběhu výstavby ŽB stěn. Díky změnám ve variantě č. 2 se uspoří 6 dnů, během kterých by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 4: porovnání proudivosti vazačů stěn

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na stavbě	Ušetřené dny
Varianta 1	vazači 3 stěn	10.10.2024	3.7.2025	267	85	182	65	117	
Varianta 2	vazači 3 stěn	31.9.2024	16.4.2025	237	73	164	65	99	6



Graf 4: Přehled pracovního vytížení vazačů stěn

Zdroj: vlastní tvorba

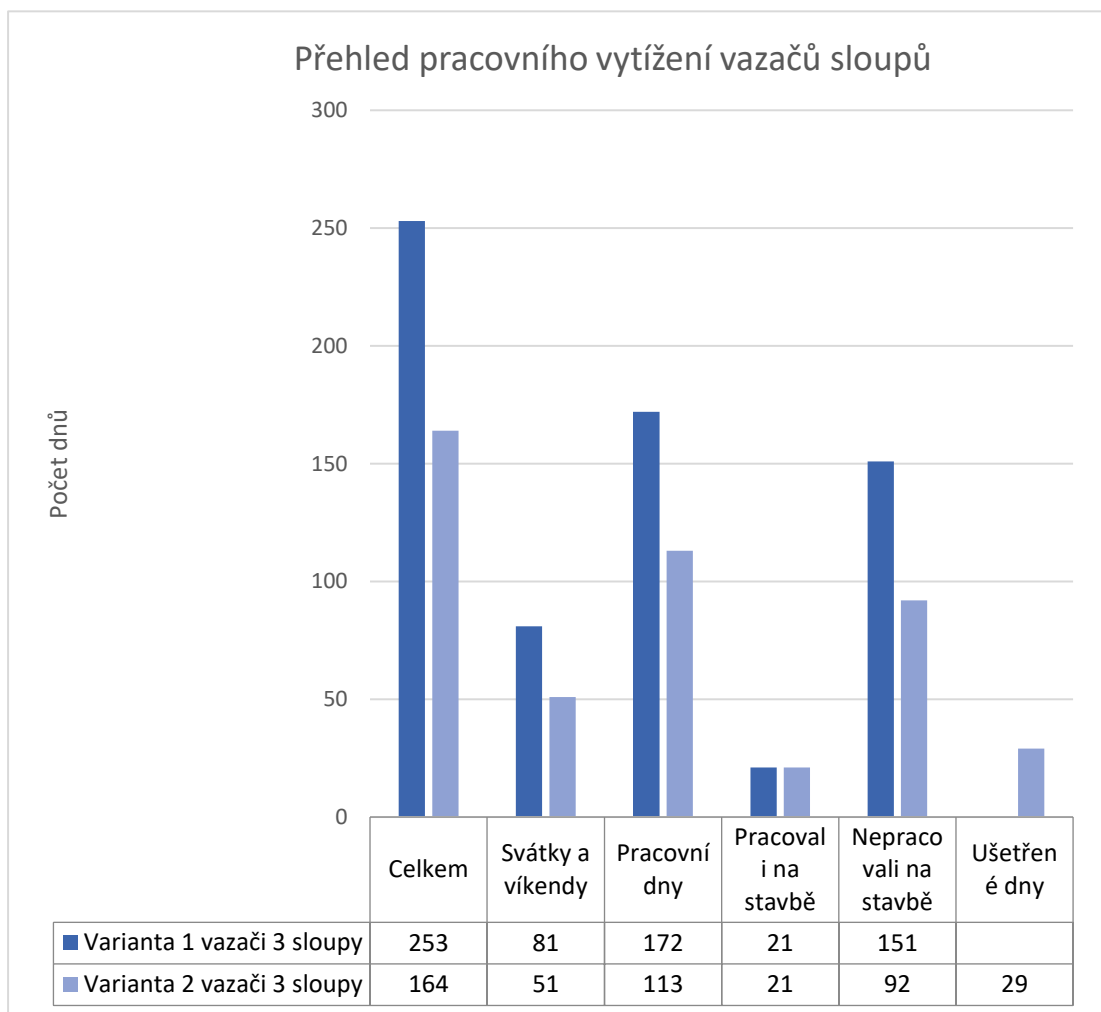
1.2.4.4 Četa vazačů sloupů

Tabulka č. 5 porovnává pracovní vytížení čety vazačů v průběhu výstavby sloupů. Díky optimalizaci bylo bude dosaženo úspory 29 dnů, během nichž by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 5: porovnání proudivosti vazačů sloupů

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na stavbě	Ušetřené dny
Varianta 1	vazači 3 sloupy	15.10.2024	24.6.2025	253	81	172	21	151	
Varianta 2	vazači 3 sloupy	1.10.2024	13.3.2025	164	51	113	21	92	29



Graf 5: Přehled pracovního vytížení vazačů sloupů

Zdroj: vlastní tvorba

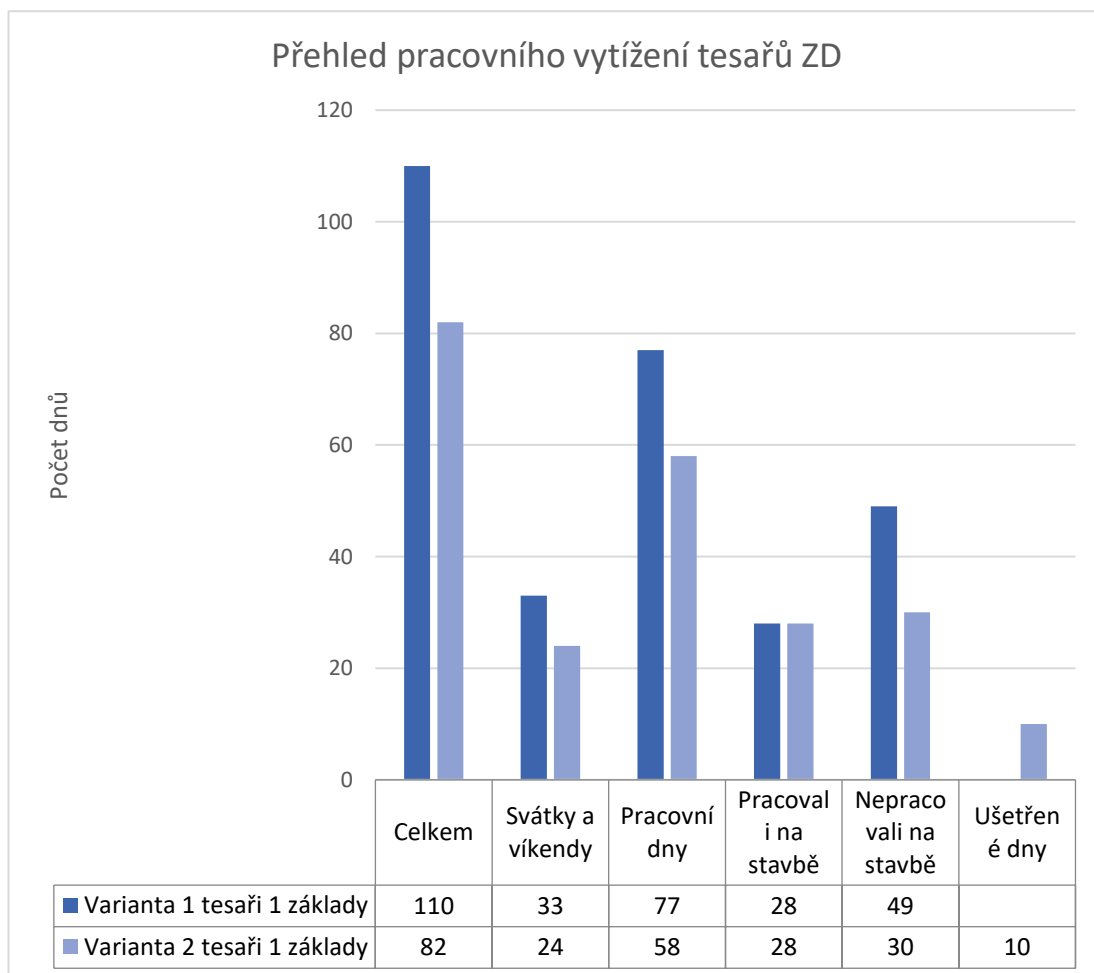
1.2.4.5 Četa tesařů základu

V tabulce č. 6 je srovnání pracovního vytížení čety tesařův průběhu výstavby základové desky. Díky optimalizaci bude dosaženo úspory 10 dnů, během kterých by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 6: porovnání proudivosti tesařů základu

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na	Ušetřené dny
Varianta 1	tesaři 1 základu	1.8.2024	18.11.2024	110	33	77	28	49	
Varianta 2	tesaři 1 základu	1.8.2024	21.10.2024	82	24	58	28	30	10



Graf 6: Přehled pracovního vytížení tesařů základové desky

Zdroj: vlastní tvorba

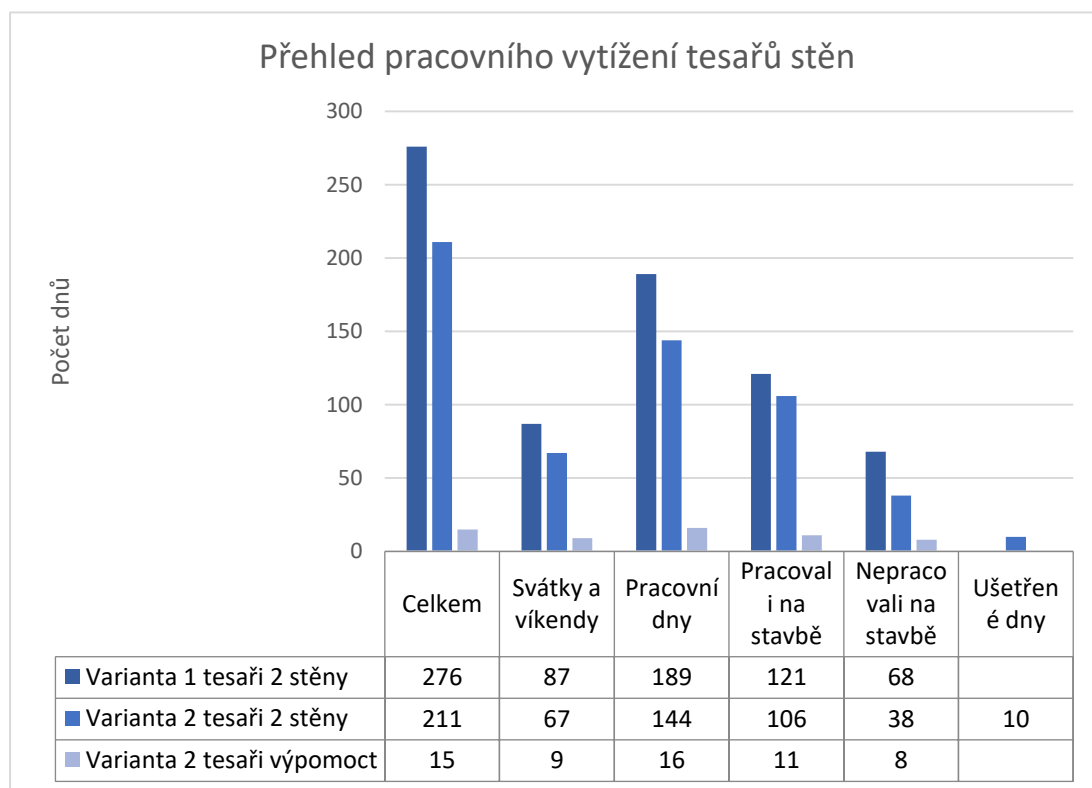
1.2.4.6 Četa tesařů stěn

Tabulka č. 7 níže porovnává pracovní vytížení čtyř tesařů v průběhu výstavby ŽB stěn. Díky optimalizaci se podaří ušetřit 10 dnů, během kterých by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 7: porovnání proudivosti tesařů stěn

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na	Ušetřené dny
Varianta 1	tesaři 2 stěny	9.10.2024	11.7.2025	276	87	189	121	68	
Varianta 2	tesaři 2 stěny	30.9.2024	28.4.2025	211	67	144	106	38	10
	tesaři výpomocť	14.10.2024	23.10.2024	10	2	8	5	3	
		17.12.2024	31.12.2024	15	7	8	6	2	
		23.2.2025	27.2.2025	5	1	4	4	0	



Graf 7: Přehled pracovního vytížení tesařů stěn

Zdroj: vlastní tvorba

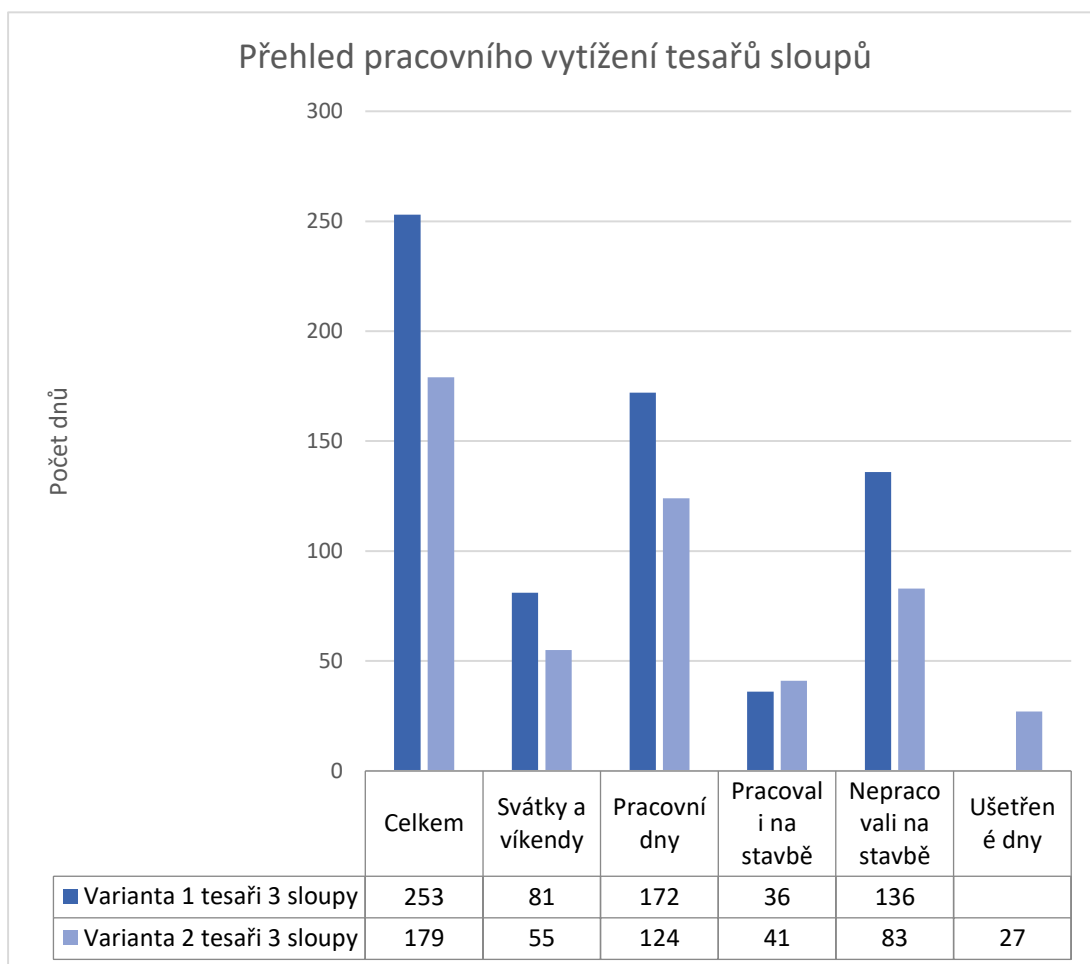
1.2.4.7 Četa tesařů sloupů

V tabulce č. 8 níže je porovnání pracovního vytížení čtyř tesařů v průběhu výstavby sloupů. Díky optimalizaci by bylo dosaženo úspory 27 dnů, během kterých by četa měla volno a nepracovala by.

Tabulka 8: porovnání proudivosti tesařů sloupů

Zdroj: vlastní tvorba

Varianta	Četa	Začátek	Konec	Celkem	Svátky a víkendy	Pracovní dny	Pracovali na stavbě	Nepracovali na	Ušetřené dny
Varianta 1	tesaři 3 sloupy	11.10.2024	30.6.2025	253	81	172	36	136	
Varianta 2	tesaři 3 sloupy	30.9.2024	27.3.2025	179	55	124	41	83	27



Graf 8: Přehled pracovního vytížení tesařů sloupů

Zdroj: vlastní tvorba

Závěr

Tato bakalářská práce řeší stavebně technologický projekt hrubé spodní stavby bytového domu Dva domy v Karlíně. Posoudil jsem úplnost a správnost předané projektové dokumentace. Vytvořil jsem prostorovou strukturu výstavby a navrhl stroje pro výkopové práce, betonování a potřebné počty nákladních automobilů a autodomíchávačů pro kontinuální práci na stavbě.

Na základě předané projektové dokumentace jsem vypracoval technologickou a časovou strukturu projektu. Součástí technologické struktury je rozborový list a technologický normál, který slouží jako podklad pro tvorbu časové struktury, jež obsahuje časoprostorový graf a graf nasazení pracovníků, strojů a materiálu. Dále jsem vypracoval alternativní řešení pro časovou strukturu. Zde jsem v určitých úsecích využil nasazení dvou souběžně pracujících čt. Následně jsem obě varianty posoudil a vyhodnotil pomocí kritérií: časová náročnost výstavby, proudivost pracovních čt.

Navrhl jsem i zařízení staveniště a vypracoval čtyři jeho varianty. Vytvořil jsem dva technologické postupy na podzemní stěny a napojení stropní konstrukce na milánskou zeď.

Zdroje a použitá literatura

- [1] Pospíchal, V., Neuman, P.: Technologie staveb 10 – Zemní práce, betonářská práce, ČVUT Praha 2002
- [2] Jarský, Č.: Technologie staveb. II, Příprava a realizace staveb, CERM Brno CERM, 2003
- [3] Průmstav a.s., Projektová dokumentace pro provádění stavby, bytový dům dva domy

Seznam grafů

Graf 1: časová náročnost jednotlivých pracovních úseků.....	13
Graf 2: Přehled pracovního vytížení betonářů.....	14
Graf 3: Přehled pracovního vytížení vazačů základové desky.....	15
Graf 4: Přehled pracovního vytížení vazačů stěn.....	16
Graf 5: Přehled pracovního vytížení vazačů sloupů.....	17
Graf 6: Přehled pracovního vytížení tesařů základové desky.....	18
Graf 7: Přehled pracovního vytížení tesařů stěn.....	19
Graf 8: Přehled pracovního vytížení tesařů sloupů.....	20

Seznam tabulek

Tabulka 1: termíny dokončení výstavby stavebních etap.....	13
Tabulka 2: porovnání proudivosti betonářů.....	14
Tabulka 3: porovnání proudivosti vazačů základu.....	15
Tabulka 4: porovnání proudivosti vazačů stěn.....	16
Tabulka 5: porovnání proudivosti vazačů sloupů.....	17
Tabulka 6: porovnání proudivosti tesařů základu.....	18

Tabulka 7: porovnání proudivosti tesařů stěn	19
Tabulka 8: porovnání proudivosti tesařů sloupů	20