

**ČESKÉ VYSOKÉ  
UČENÍ TECHNICKÉ  
V PRAZE**

**FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNOLOGIE STAVEB**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÝ PROJEKT  
MOTOLSKÉ ONKOLOGICKÉ CENTRUM**

**2024**

**SÁRA DVOŘÁČKOVÁ**

**VEDOUcí BAKALÁŘSKÉ PRÁCE:  
ING. ROSTISLAV ŠULC, PH.D.**

## **PROHLÁŠENÍ**

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

V Praze dne 19.5.2024

.....

Sára Dvořáčková

## **PODĚKOVÁNÍ**

Ráda bych tím to chtěla poděkovat vedoucímu práce panu Ing. Rostislavu Šulcovi, Ph.D. za odborné vedení a užitečné rady při konzultacích. Děkuji také firmě Gemo a.s. nejen za poskytnutí projektové dokumentace a podkladů, ale i za spolupráci během studia. Dále bych ráda poděkovala své rodině, svému přítelovi a blízkým za podporu a motivaci při psaní bakalářské práce, tak i během celého studia.

## **ANOTACE**

### **Stavebně technologický projekt – Motolské onkologické centrum**

Tato bakalářská práce se zabývá zhodnocením navrženého postupu výstavby onkologického centra v FN Motol, a to od přípravných prací po hrubou stavbu. Autor zde navrhuje alternativní postupy výstavby, na které následně vypracovává prostorovou, technologickou a časovou strukturu stavby. Součástí práce je také posouzení úplnosti a správnosti předané projektové dokumentace, návrh zařízení staveniště pro dvě fáze výstavby a konečným zhodnocením navržených variant.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Stavebně technologický projekt, projektová dokumentace, prostorová struktura, technologická struktura, časová struktura, zařízení staveniště, technologický list, technologický rozbor, časoprostorový graf, souběžná metoda výstavby, proudová metoda výstavby

## **ABSTRACT**

### **Construction and Technological Project – Motol Oncology Center**

This bachelor's thesis focuses on the critical evaluation of the proposed construction process of an oncology center at FN Motol, from the preparatory works to the shell construction. The author proposes alternative construction methods, for which they subsequently develop spatial, technological, and time structures. The thesis also includes an assessment of the completeness and accuracy of the delivered project documentation, a proposal for the construction site facilities for two phases of the construction, and a final evaluation of the proposed alternatives.

## **KEYWORDS**

Construction and technological project, project documentation, spatial structure, technological structure, time structure, construction site facilities, technological sheet, technological analysis, time-space graph, concurrent construction method, flow construction method

## OBSAH

Úvod

- 0 Zadávací dokumentace
- 1 Posouzení předané projektové dokumentace
  - 1.1 Seznam předané dokumentace
  - 1.2 Posouzení předané projektové dokumentace
- 2 Řešení prostorové struktury
  - 2.1 Technologické schéma varianta 1
  - 2.2 Technologické schéma varianta 2a
  - 2.3 Technologické schéma varianta 2b
  - 2.4 Stanovení hlavních součinitelů pracovní čety
  - 2.5 Posouzení zdvihacích prostředků
- 3 Řešení technologické struktury
  - 3.1 Rozborový list
  - 3.2 Technologický rozbor – pro varianty 1 a 2b
  - 3.3 Technologický rozbor – pro varianty 1 a 2b upravená
  - 3.4 Technologický rozbor – pro variantu 2a
  - 3.5 Seznam pracovních čet
  - 3.6 Návrh a posouzení strojů
  - 3.7 Rozbor dopravních procesů
- 4 Řešení časové struktury
  - 4.1 Časoprostorový graf – varianta 1
  - 4.2 Graf nasazení pracovníků – varianta 1
  - 4.3 Graf nasazení mechanizace – varianta 1
  - 4.4 Časoprostorový graf – varianta 1 optimalizovaná
  - 4.5 Graf nasazení pracovníků – varianta 1 optimalizovaná
  - 4.6 Graf nasazení mechanizace – varianta 1 optimalizovaná
  - 4.7 Časoprostorový graf – varianta 2a

- 4.8 Graf nasazení pracovníků – varianta 2a
- 4.9 Graf nasazení mechanizace – varianta 2a
- 4.10 Časoprostorový graf – varianta 2b
- 4.11 Graf nasazení pracovníků – varianta 2b
- 4.12 Graf nasazení mechanizace – varianta 2b
- 4.13 Časoprostorový graf – varianta 2b optimalizovaná
- 4.14 Graf nasazení pracovníků – varianta 2b optimalizovaná
- 4.15 Graf nasazení mechanizace – varianta 2b optimalizovaná
- 5 Řešení zařízení staveniště
  - 5.1 Dimenzování provozních, sociálních a hygienických zařízení
  - 5.2 Technická zpráva – část ZOV
  - 5.3 Zařízení staveniště – Zemní práce
  - 5.4 Zařízení staveniště – hrubá stavba

Závěr

Seznam použité literatury

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Dvořáčková** Jméno: **Sára** Osobní číslo: **501794**  
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**  
Zadávací katedra/ústav: **Katedra technologie staveb**  
Studijní program: **Stavitelství**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Stavebně technologický projekt - Motolské onkologické centrum**

Název bakalářské práce anglicky:

**Construction technology design - Motol Oncology Center**

Pokyny pro vypracování:

- 1) Kritické zhodnocení navrženého postupu výstavby onkologického centra v FN Motol.
- 2) Návrh alternativního postupu výstavby.
- 3) Zhodnocení z hlediska prostorové, technologické a časové struktury obou variant v technologických etapách zemní práce až hrubá 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 vjemy, 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; ISBN 80-01-01999-3
- [2] Zapletal, I., Musil, F. a kol.: Technologie staveb - dokončovací práce 1, STU v Bratislavě, 2002, ISBN 80-227-1693-6
- [3] Jarský, Č.: Technologie staveb. II, Příprava a realizace staveb; CERM Brno CERM, 2003; ISBN 80-7204-282-3
- [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, ISBN: 978-80-7421-085- 3
- [6] GEMO a.s. - Plán organizace výstavby k projektu Motolské onkologické centrum

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)



## ÚVOD

V této bakalářské práci se budu zabývat stavebně technologickým projektem alternativních postupů výstavby onkologického centra ve fakultní nemocnici Motol. Podkladem mi byla projektová dokumentace, která je vypracována ve formě dokumentace pro společné povolení a plán organizace výstavby od vybraného zhotovitele této zakázky.

Motolské onkologické centrum se dělí na rekonstrukci stávající budovy onkologie a na dostavbu k budově. V této práci se budu zabývat pouze dostavbou, a to od přípravných prací po hrubou stavbu. Dostavba se dále rozděluje na objekty SO 101, SO 103 a SO 104 + 105.

O postupu výstavby od zhotovitele dále mluvím jako o *výchozí variantě*. Pro výchozí variantu zpracovávám prostorovou, technologickou a časovou strukturu vycházející z plánu organizace výstavby od zhotovitele. Prostorová struktura je ovlivněná provozem stávající onkologie, tudíž musí být umožněn přístup k hlavnímu vstupu do budovy pro sanitky po dobu následujících třech měsíců od započetí prací. Přípravné práce tedy začínají od jihu a pokračují přes východ na sever. Navazující zemní práce začínají až po dokončení přípravných prací v opačném směru, a to od severu přes východ na jih. Následně začíná hrubá stavba od objektu SO 101 přes objekty SO 104+105 až na objekt SO 103.

Po vytvoření časové struktury pro výchozí variantu, přicházím se dvěma možnými způsoby postupu. Jako první varianta – mnou nazvaný *varianta 2a* – je použití proudové metody, která spočívá ve vytvoření ideálního nasazení lidských zdrojů. Dochází tak ke kontinuálnímu průběhu prací a minimu prostojů. Prostorová struktura má pozměněný směr postupu zemních prací a hrubé stavby oproti výchozí variantě. U hrubé stavby je snaha udržet v proudu dvě profese. Armování, které je časově nejnáročnější, a bednění s velkým objemem práce. Začínám u objektu SO 103, který je nejnižší umístěný. Proud bednění se po dokončení prací přemisťuje na další objekt, tj. SO 104+105, v rámci ušetření prostojů během armování. Proud armování postupuje kontinuálně po objektech. Proud se pohybuje v tomto pořadí: SO 103 → SO 104+105 → SO 101.

Pro druhou variantu – mnou nazvanou *varianta 2b* – použiji stejně jako u výchozí varianty metodu souběžnou, u níž je cílem optimální doba výstavby. Varianta 2a a 2b, mají společný směr postupu zemních prací a hrubou stavbu. S hrubou stavbou začínám na objektu SO 103. S návazností na dokončení základových konstrukcí na daných objektech přidávám druhou skupinu čet na objekt SO 104+105. A následně začíná s prací třetí skupina čet na objektu SO 101. Po vytvoření časoprostorového grafu vychází kritická cesta na objektu SO 104+105, a tak pro zkrácení doby výstavby zdvojnásobuji čtyři betonářů a armovačů. Provedu to jak pro variantu výchozí, tak pro variantu 2b. Následně pro všechny varianty

časoprostorových grafů vytvořím grafy nasazení pracovníků a mechanizace. To mi následně poskytuje podklad pro dimenzování sociálních, hygienických a provozních zařízení. Dále navrhuji řešení zařízení staveniště pro přípravné a zemní práce a pro hrubou stavbu.

### ***Cíle bakalářské práce***

Cílem je vypracovat prostorovou, technologickou a časovou strukturu pro výchozí variantu od zhotovitele. Zabývající se pouze o postup výstavby pro přípravné a zemní práce a hrubou stavbu. Následné navržení alternativních řešení postupu výstavby pro tyto fáze se zpracováním těchto náležitostí:

- 0 Zadávací dokumentace
- 1 Posouzení předané projektové dokumentace
- 2 Řešení prostorové struktury
- 3 Řešení technologické struktury
- 4 Řešení časové struktury
- 5 Řešení zařízení staveniště

## ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se věnovala alternativnímu postupu výstavby onkologického centra ve FN Motol.

Nejprve jsem posoudila úplnost předané projektové dokumentace. Chybějící části jsem poznamenala. Dále jsem pokračovala vypracováním prostorové, technologické a časové struktury pro výchozí variantu od zhotovitele. Následně jsem vytvořila dva alternativní postupy výstavby.

Ve variantě 2a jsem použila proudovou metodu. Na ni jsem vypracovala prostorovou, technologickou a časovou strukturu. Změnila jsem směr postupu zemních prací a hrubé stavby oproti výchozí variantě. V proudu jsem držela činnost armování a bednění, díky čemuž jsem docílila kontinuálního postupu prací a minimalizace prostoje. K nejdelšímu prostoji dochází hned na začátku kvůli době trvání zemních prací, a to na 14 dní. Oproti výchozí variantě tato varianta je úsporná z hlediska nasazení lidských zdrojů, kde křivka nasazení pracovníku v době hrubé stavby je konstantní. Nevýhodou této varianty je delší doba výstavby. Celková doba výstavby je proto o 1 rok a 1 měsíc delší oproti výchozí variantě.

Ve variantě 2b jsem se snažila o optimalizaci doby výstavby. Použila jsem souběžnou metodu postupu výstavby jako u výchozí varianty, jen se změnou směru postupu zemních prací a hrubé stavby. I pro tuto variantu jsem vypracovala prostorovou, technologickou a časovou strukturu. Kvůli zkrácení doby výstavby objektu SO 104+105, kde vychází kritická cesta, jsem navrhla zdvojnásobení čet pro armování a bednění – totéž jsem provedla i pro výchozí variantu.

Ve výchozí variantě nám objekt SO 103 určuje hranici maximální doby zkrácení výstavby, a to o časový úsek 2,5 měsíce z celkové doby výstavby. U varianty 2b nám určuje hranici maximální doby zkrácení výstavby objekt SO 101, a doba realizace se může snížit o 4 měsíce z celkové doby výstavby. Po provedení optimalizace jsem dosáhla kratší doby výstavby oproti výchozí upravené variantě a to o 1,5 měsíce. Tato varianta je náročnější z hlediska lidských zdrojů, kvůli vysokému a kolísavému počtu pracovníků na staveništi. Nevýhodou jsou ovšem i časté prostoje profesí. Cíle bakalářské práce byly splněny.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Pospíchal, V., Neumann, P.: Technologie staveb 10 – Zemní práce, betonářské práce, ČVUT Praha 2002; IBBN 80-01-01999-3
- [2] Járský Č. a kol. (2008). Příprava a realizace objektů a staveb, skriptum. FSv ČVUT Praha.
- [3] <http://www.contec.cz/>
- [4] Vyhláška 499/206 Sb., přílohy č. 8: Rozsah a obsah projektové dokumentace pro vydání společného povolení v § 104 odst. 1 písm. a) až e) stavebního zákona, nebo pro vydání stavebního povolení
- [5] Katedra technologie staveb (2024). TS1 – orientační ukazatelé pracnosti  
<http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/podklady-k-vyuce-education/technologicke-informace>
- [6] Katedra technologie staveb (2024). Databáze dílčích stavebních procesů  
<http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/podklady-k-vyuce-education/technologicke-informace>
- [7] Katedra technologie staveb (2024). Zařízení stavenišť – zásady a dimenzování  
<http://technologie.fsv.cvut.cz/vyuka/vyucované-predmety/122PJ2R/podklady-ke-cvicenim/>
- [8] Nařízením vlády č. 217/2016 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [9] Zákona č.541/2020 Sb. Zákon o odpadech
- [10] Vyhláška č. 8/2021 Sb. o katalogu odpadů
- [11] Vyhláška č. 273/2021 Sb. o podrobnostech nakládání s odpady.
- [12] Zákon č. 309/2006 Sb. Zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- [13] Technická zpráva ZOV. DELTAPAN spol. s.r.o. 2023
- [14] Čistící rampa  
<https://www.kmbss.cz/myci-rampa-jw-express-ww-402-m/>
- [15] Schodišťové lešení  
[https://www.kaiserkraft.cz/pomucky-pro-vystup/leseni/siroke-leseni-se-schody-rs-tower-53/fiber-deck-delka-2-45--/p/M15721632/?articleNumber=686578&utm\\_content=Ladders&Scaffolding%3EMobileaccesstowers&utm\\_term=686578&customerType=B2C&infinity=ict2~net~gaw~cmp~PM\\_Jarvis-](https://www.kaiserkraft.cz/pomucky-pro-vystup/leseni/siroke-leseni-se-schody-rs-tower-53/fiber-deck-delka-2-45--/p/M15721632/?articleNumber=686578&utm_content=Ladders&Scaffolding%3EMobileaccesstowers&utm_term=686578&customerType=B2C&infinity=ict2~net~gaw~cmp~PM_Jarvis-)

0(4-

10)~ag~~ar~~kw~~mt~&gad\_source=1&gclid=Cj0KCQjw0MexBhD3ARIsAEI3WHJDSnDk  
wtNUrh3tX7W9LjGdbx1JTSCbqZrK5XuhXMmEdUxIQS8jt9gaAINTEALw\_wcB

[16] Výpočet schodiště

<https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/146-vypocet-schodiste>

[17] Výpočet sklonů rampy

<https://stavba.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/155-vypocet-sklonu-rampy-ci-strechy-prevod-stupne-procenta-pomer>