



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV ARCHITEKTURY

INSTITUTE OF ARCHITECTURE

MĚSTSKÁ NEMOCNICE V BRNĚ

BRNO CITY HOSPITAL

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Ondřej Sed'a

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. arch. MICHAL SEDLÁČEK

BRNO 2022



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N0731P010002 Architektura a rozvoj sídel
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Specializace	Architektura
Pracoviště	Ústav architektury

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Ondřej Sedá
Název	Městská nemocnice v Brně
Vedoucí práce	doc. Ing. arch. Michal Sedláček
Datum zadání	30. 11. 2021
Datum odevzdání	20. 5. 2022

V Brně dne 30. 11. 2021

doc. Ing. arch. Juraj Dulenčín, Ph.D.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část závěrečné práce zpracovaná podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (povinná součást závěrečné práce).
2. Přílohy textové části závěrečné práce zpracované podle platné Směrnice VUT "Úprava, odevzdávání, a zveřejňování závěrečných prací" a platné Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání a zveřejňování závěrečných prací na FAST VUT" (nepovinná součást závěrečné práce v případě, že přílohy nejsou součástí textové části závěrečné práce, ale textovou část doplňují).

doc. Ing. arch. Michal Sedláček
Vedoucí diplomové práce

ABSTRAKT

Předmětem diplomové práce je návrh nemocnice na Kraví hoře v Brně. Návrh nové městské nemocnice v Brně nahrazuje funkce dvou stávajících městských nemocnic, Nemocnice Milosrdných bratří a Úrazové nemocnice, jejichž technologie neodpovídají medicínským požadavkům 21. století. V nemocnici jsou navrženy standardní provozy nemocnice městského typu, a to ambulantní zdravotní provozy včetně denních stacionářů, centrální odběry krve, urgentní příjem, operační a zákrokové sály, centrální sterilizaci, anesteziologicko-resuscitační oddělení, jednoty intenzivní péče, porodnici a neonatologické oddělení, vyšetřovací komplement, laboratoře, rehabilitační oddělení, lůžková oddělení chirurgických a interních oborů, nezdravotnické a komerční prostory, personální zázemí, technické zázemí a parkování. Nemocnice je navržena jako 10podlažní objekt. Hlavní myšlenkou návrhu bylo vytvoření nemocnice, jejíž forma bude umožňovat výhledy nejen do parkových ploch ale i na panorama Brna.

KLÍČOVÁ SLOVA

nemocnice, Kraví hora, vápenec, skelet, urgentní příjem

ABSTRACT

The topic of the diploma thesis is the design of a town hospital at Kraví hora in Brno. The design of the new city hospital in Brno replaces the functions of two existing city hospitals, the Merciful Brothers Hospital and the Trauma Hospital, whose technologies do not meet the medical requirements of the 21st century. In the hospital there are standard facilities, namely outpatient medical facilities, including day hospitals, central blood collection, emergency, operating rooms, central sterilization, anesthesiology and resuscitation departments, intensive care units, maternity and neonatology departments, examination complement, laboratories, rehabilitation departments, inpatient departments of surgical and internal medicine, non - medical and commercial premises, personnel background, technical background and parking. The hospital is a 10-storey building. The main idea of the design was to create a hospital with the views of the park even Brno skyline.

KEYWORDS

hospital, Kraví hora, sandstone, cast-in-place concrete frame, emergency

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Ondřej Sedě *Městská nemocnice v Brně*. Brno, 2022. !!XX!! s., !!YY!! s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav architektury. Vedoucí práce doc. Ing. arch. Michal Sedláček

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Městská nemocnice v Brně* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 19. 5. 2022

Bc. Ondřej Seda
autor práce

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Městská nemocnice v Brně* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 19. 5. 2022

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval svému vedoucímu práce, doc. Ing. arch. Michalu Sedláčkovi, za jeho pomoc, cenné rady, konzultace, odborné vedení, ochotu a trpělivost, kterou mi poskytl při vypracování této diplomové práce.

Děkuji všem konzultantům, za jejich čas a odborné rady.

Dále bych rád poděkoval své rodině a přátelům, včetně kolegů z pracovního kolektivu za morální podporu a odborné konzultace.

OBSAH:

- 01 Titulní list VŠKP
- 02 Zadání VŠKP
- 03 Abstrakt a klíčová slova VŠKP
- 04 Bibliografická citace VŠKP
- 05 Prohlášení původnosti VŠKP
- 06 Poděkování
- 07 Obsah
- 08 Průvodní zpráva
- 09 Závěr
- 10 Seznam použitých zdrojů
- 11 Seznam použitých zkratk a symbolů
- 12 Seznam příloh
- 13 Popisný soubor VŠKP
- 14 Prohlášení o shodě listinné a elektronické VŠ

ÚVOD:

Předmětem diplomové práce je návrh nemocnice, jejíž poloha a stavební program je vymezen před diplomovým projektem z předmětu TG02 Specializovaný ateliér z roku 2021, který zpracovával urbanistický návrh území na Kraví hoře v Brně. Současné technologie dvou městských nemocnic neodpovídají medicínským požadavkům 21. století, proto návrh nové městské nemocnice nahrazuje funkce těchto dvou stávajících nemocnic.

PRŮVODNÍ ZPRÁVA

OBSAH

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	12
a) Název projektu	12
b) Vedoucí diplomové práce	12
c) Autor diplomové práce.....	12
A.2 VYMEZENÍ A ÚČEL STAVBY	12
a) Vymezení	12
b) Účel stavby	12
A.3 URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ	12
A.4 ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ	13
A.5 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ	13
A.6 KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ	14
a) Konstrukční řešení.....	14
b) Materiálové řešení	14
A.7 EKOLOGICKÉ ASPEKTY NÁVRHU	14
A.8 ZÁKLADNÍ VÝMĚRY	15
a) Plocha pozemku	15
b) Zastavěná plocha.....	15
c) Celková užitková plocha	15
d) Obestavěný prostor.....	15
e) Počet lůžek v lůžkových oddělení.....	15
f) Počet operačních a zákrokových sálů	15
g) Počet základních ambulancí	15
h) Počet parkovacích míst	15

A.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

a) Název projektu

„MĚSTSKÁ NEMOCNICE V BRNĚ“

b) Vedoucí diplomové práce

doc. Ing. arch. Michal Sedláček

c) Autor diplomové práce

Bc. Ondřej Sedša

A.2 VYMEZENÍ A ÚČEL STAVBY

a) Vymezení

Předmětem diplomové práce je návrh nemocnice, jejíž poloha a stavební program je vymezen před diplomovým projektem z předmětu TGD2 Specializovaný ateliér, který zpracovával urbanistický návrh území na Kraví hoře v Brně. Návrh nové městské nemocnice v Brně nahrazuje funkce dvou stávajících městských nemocnic, Nemocnice Milosrdných bratří a Úrazové nemocnice, jejichž technologie neodpovídají medicínským požadavkům 21. století.

Řešené území o rozloze cca 30,8 ha je definováno za západu hvězdárnou a stávajícím parkem, z jihu sportovním a rekreačním areálem s koupalištěm Kraví hora, z východu ulicí Úvoz a budovami ZŠ a MŠ Úvoz a za severu Vojenským výzkumným ústavem, areálem Fakulty stavební VUT Brno, Gymnázia Matyáše Lercha a ulicí Lužická. Stavební parcely v řešeném území jsou součástí katastrálního území Veveří, vlastníkem je statutární město Brno a Vysoké učení technické Brno.

b) Účel stavby

Účel stavby vychází z I. Upraveného návrhu (2021) připravovaného územního plánu. Účelem je navrhnout nemocnici městského typu dle předloženého stavebního programu v poloze.

V nemocnici jsou navrženy standartní provozy nemocnice městského typu, a to ambulantní zdravotní provozy včetně denních stacionářů, centrální odběry krve, urgentní příjem, operační a zákrokové sály, centrální sterilizaci, anesteziologicko-resuscitační oddělení, jednoty intenzivní péče, porodnici a neonatologické oddělení, vyšetřovací komplement, laboratoře, rehabilitační oddělení, lůžková oddělení chirurgických a interních oborů, nezdravotnické a komerční prostory, personální zázemí, technické zázemí a parkování. Součástí navrhované nemocnice nebudou speciální obory. Návrh zahrnuje potřebnou infrastrukturu.

A.3 URBANISTICKÉ ŘEŠENÍ

Podkladem pro architektonickou studii je urbanistická studie území Kraví hora, jež zahrnuje urbanistický návrh území. Poloha nemocnice je dána územním plánem na území Areálu VUT, kde v současnosti stojí tzv. likusáky. Dle studií světové zdravotnické organizace byl prokázán pozitivní vliv blízkosti přírody na regenerační schopnosti pacientů. Z tohoto důvodu je návrh kolem nové městské nemocnice žádoucí.

Nemocnice je umístěna na vrcholu kopce, a vzniká tak vedle hradu Špilberk a Katedrály svatého Petra a Pavla nejvýznamnější dominanta Brna. Od stávajících zahrádek se postupně bude upouštět, bude vytvořen dendrologický průzkum a použitelné stromy budou zachovány, urbanistický návrh je tak budoucí vizí. Příklad k nemocnici je navržen z Kraví hory. Park je rozdělen

na několik částí. Pod nemocnicí se nachází park s pobytovou loukou, která v zimě bude sloužit jako svah pro sáňkování, pod zahrádkářským centrem je umístěn park pro psy a nad je zahrada pro pacienty nemocnice. Východní částí je hlavně sportovní, je zde situovaný skatepark, parkurové hřiště, dětské hřiště, bistro, palouk pro sport a na vrcholu nad sadem se nachází prostor pro seniory s petanqovou dráhou, šachy, tanečním altánem a rehabilitačními stroji.

Budova městské nemocnice je orientována podél vrstevnic, vstupní parter je orientován na jihovýchod odkud vede hlavní příjezdová komunikace do mírného svahu z ulice Údolní. Pro rozproštění dopravního zatížení je navrženo propojení ulice Rybkovy s ulicí Kraví hora a prodloužení místní sběrné komunikace na ulici Kraví hora. Podél silnic jsou situovány hlavní trasy pro pěší.

A.4 ARCHITEKTONICKÉ ŘEŠENÍ

Hlavní myšlenkou návrhu bylo vytvoření nemocnice, jejíž forma bude umožňovat výhledy nejen do parkových ploch ale i na panorama Brna. Výběr kompaktního monobloku, byl dán především hlavním kritériem, rozlohou. Hmotu nemocnice je složena z podnože, která je zasunuta do svažitého terénu a kompozicí pěti kubusů („prstů“) ve dvou řadách. Prsty jsou propojeny magistrálou, jež se propisuje ve většině podlaží. Poslední podlaží je ustoupeno, skládá se pouze tří prstů. Ze severu jsou prsty částečně vysunuty z důvodu potlačení masivnosti podnože.

V celém návrhu se propisuje kompoziční princip osové souměrnosti, jež byl použit i u jiných významných staveb severovýchodního svahu Kraví hory. Jedná se o budovu Z Fakulty stavební nebo budovu Gymnázia Matyáše Lercha. Z přízemní podnože byla vybrána hmota pro osvětlení vnitřních traktů, tím vzniká čtveřice pobytových atrií, která přináší zeleň ještě blíže k pacientům. Objekt má celkem 6 nadzemních a 4 podzemní podlaží. Ploché střechy nad podlaží jsou řešeny jako vegetační extenzivní, zatímco střešní plochy nad prsty budou sloužit pro umístění fotovoltaických panelů.

A.5 DISPOZIČNÍ ŘEŠENÍ

Nemocnice je navržena jako 10podlažní objekt. Vstupy a vjezdy do objektů využívají terénní svažitost.

Hlavní vstup do nemocnice je veden z pobytového parteru do 1.NP. Celé vstupní podlaží je rozděleno vstupní halou, která je vedena přes dvě podlaží a magistrálou, jež je na halu kolmá. V centrech 4 takto vzniklých částí jsou atria. Ve východních dvou částech jsou umístěn ambulantní provoz. Čekárny jsou přístupné ze vstupní haly. Západní část je věnována urgentnímu příjmu a diagnostice, jež na něj nezbytně navazuje. Hlavní vertikální komunikační jádra jsou vedena z magistrály.

Z hlavní haly je vedeno reprezentativní přímé schodiště do haly v 1.PP. Zde je umístěna hala, z níž jsou přístupny vyšetřovny a laboratoře. Případná přístavba nemocnice by byla napojena krčkem na halu v tomto podlaží. V jižní části, která je již z velké části v terénu, jsou situovány sklady, technické prostory a centrální šatny. Oddělení hemodialýzy má samostatný vstup z exteriéru.

2.PP je převážně technické podlaží. Je zde umístěna kuchyň při severní fasádě, centrální sklad se vjezdem, energocentrum s vjezdem a jednotlivé strojovny.

Nejspodnější dvě podlaží mají funkci parkování. Je zde odděleno parkování pro návštěvníky a zaměstnance. Separovány jsou tak i vjezdy, které jsou do 3.PP vedeny z terénu, zatímco příjezd na parkování pro zaměstnance v 4.PP je vedeno rampou z 3.PP.

V 2.NP se nachází trakt s operačními sály, na které bezprostředně navazuje ARO. Jednotlivé JIP jsou navrženy tak, aby využívali společný přijímací prostor pro návštěvy. Porodnice a NJIP jsou přístupné z ochozu kolem hlavní haly. JIP infekční je navržena samostatně.

V 3.-5.NP jsou situována jednotlivá lůžková oddělení kolmo na magistrálu. Lůžkové oddělení je řešeno jako trojtrakt. V širším traktu umísťují pokoje 3lůžkové, v užším pokoje 1 a 2lůžkové.

V každém z lůžkových podlaží se nachází respirium, které slouží jako zimní zahrada. Poslední nadzemní podlaží je administrativní.

A.6 KONSTRUKČNÍ A MATERIÁLOVÉ ŘEŠENÍ

a) Konstruktivní řešení

Konstruktivní systém monobloku nemocnice je řešen jako skeletový trémový, v případě 3. a 4.PP hlavicový. Systém sloupů je ztužen vertikálními komunikačními jádry.

Skelet bude založen v nezámrazné hloubce na pátkách, zatímco obvodové stěny ve styku s terénem na základových pasech. Hydroizolace spodní stavby bude řešena jako bílá vana z vodostavebního betonu.

Stavba bude řešena monoliticky. Modul sloupů vychází z navrženého podzemního parkování. Modul sloupu je 8,4 m. V centrálním skladu a v přednáškové místnosti dojde k vynechání řady sloupu a zesílení stropních průvlaků z důvodu uvolnění prostoru. V 3.-5.NP budou stropní trámy v obvodových stěnách nad stropní deskou a budou tak vytvářet parapet oken z důvodu prolamování oken ve fasádě. V severní části budou stropní desky v jednotlivých prstech vykonzolovány. Délka konzoly je 3,2 m.

Stavba bude dilatována v obou směrech po částech maximálně 40 metrů dlouhých. V příčném směru bude dvojtrakt magistrály dilatován od jednotlivých prstů. V podélném směru bude stavba dilatována na 4 části.

V obvodových zdech v 3.-6.NP bude systém sloupů doplněn o výplňové keramické zdivo.

b) Materiálové řešení

Plochy fasád jsou řešeny ve třech plánech. Plášť podnože je navržen lehký a co nejvíce transparentní. V obytných prostorech se jedná o prosklený plášť se skrytými vsazovacími elementy. Vybraný systém minimalizuje viditelné spáry mezi prosklenými plochami. Modul ploch vychází z modulu konstrukčního systému. V technických provozech a parkování bude fasáda řešena jako provětrávaná s plochami z tahokovu. Fasáda jednotlivých prstů bude řešena jako kamenná provětrávaná z desek vápence. Masivní kamenné kubusy levitující nad lehkou podnoží budou prolamovány okny v rozehraném rastru. Rozměry oken vychází z poměru zlatého řezu. Modul oken se shoduje s modulem kamenných desek, jež budou pokládány na vazbu. Poloha oken vychází z množství variant daných funkcí interiérových prostor a náhodou.

A.7 EKOLOGICKÉ ASPEKTY NÁVRHU

V území bude zadržována dešťová voda díky extenzivním vegetačním střechám v částech budovy nemocnice s nižší výškou dále retenční nádrži přírodě blízké, parkové výsadbě se vzrostlými stromy a květnatými loukami, které zároveň podporují biodiverzitu. Na střechách v nejvyšších podlažích budou instalovány fotovoltaické panely. Dále uvažují s tepelnými čerpadly typu země-voda – plošný kolektor, jež by byl umístěn v místech louky pod nemocnicí. Pro minimalizaci nákladů bude objekt stíněn. V osluněných celoskleněných fasád bude použito protisluneční sklo, zatímco v lůžkových patrech bude použita kombinace exteriérových žaluzií a vnitřních screenových rolet.

A.8 ZÁKLADNÍ VÝMĚRY

a) Plocha pozemku

44 057 m²

b) Zastavěná plocha

14 900 m²

c) Celková užitková plocha

93 580 m²

d) Obestavěný prostor

432 000 m³

e) Počet lůžek v lůžkových oddělení

520

f) Počet operačních a zákrokových sálů

18

g) Počet základních ambulancí

43

h) Počet parkovacích míst

parkování v objektu

zaměstnanci – 533 parkovacích míst (499 pro osobní auta, 16 pro elektromobily, 20 pro imobilní)

návštěvníci – 206 parkovacích míst (198 pro osobní auta, 8 pro imobilní)

parkování mimo objekt

sanitky – 13 parkovacích míst

parkování typu drop-off – 12 parkovacích míst

V Brně dne 19. 5. 2022

Bc. Ondřej Sedá

ZÁVĚR:

Výsledkem diplomové práce je architektonická studie městské nemocnice v lokalitě, jež je jedním z nejdůležitějších bodů města Brna. Budova se stává dominantou okolního území. Návrh využívá parkové zeleně jako pozitivního prvku při léčbě pacienta, svou formou se snaží být důstojný a svou funkcí racionální a přátelský vůči budoucím pacientům.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

NEUFERT, Ernst, NEUFERT, Peter, ed. Navrhování staveb: zásady, normy, předpisy o zařízeních, stavbě, vybavení, nárocích na prostor, prostorových vztazích, rozměrech budov, prostorech, vybavení, přístrojích z hlediska člověka jako měřítko a cíle. 2. české vyd., (35. německé vyd.). Praha: Consultinvest, 2000. ISBN 8090148662.

REMEŠ, Josef. Stavební příručka: to nejdůležitější z norem, vyhlášek a zákonů. 2., aktualiz. vyd. Praha: Grada, 2014. Stavitel. ISBN 9788024751429.

INTERNETOVÉ ODKAZY:

<http://wienerberger.cz/>

<http://www.tzb-info.cz/>

<https://www.dekpartner.cz/>

<https://www.schueco.com/>

<https://www.cad-detail.cz/>

ZÁKONY, VYHLÁŠKY, NORMY:

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb

Vyhláška č. 269/2009 Sb. O obecných požadavcích na využití území

Vyhláška č. 23/2008 Sb. O technických podmínkách požární ochrany

Vyhláška č. 268/2009 Sb. O technických požadavcích na stavby

Vyhláška č. 398/2009 Sb.: Obecné technické požadavky užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů

ČSN 73 0580 - 1 Denní osvětlení budov

ČSN 73 0543 - 2 Tepelná ochrana budov.

ČSN 73 4130 - Schodiště a rampy

ČSN 73 0802 - Požární bezpečnost staveb

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ:

Č.	ČÍSLO
Č. P.	ČÍSLO POPISNÉ
ČSN	ČESKÁ TECHNICKÁ NORMA
EPS	EXPANDOVANÝ POLYSTYREN
FAST	FAKULTA STAVEBNÍ
HI	HYDROIZOLACE
K. Ú.	KATASTRÁLNÍ ÚŘAD
KV	KONSTRUKČNÍ VÝŠKA
M N.	M. METRŮ NAD MOŘEM
MIN.	MINIMÁLNÍ
NP	NADZEMNÍ PODLAŽÍ
PP	PODZEMNÍ PODLAŽÍ
PŘÍL.	PŘÍLOHA
SB.	SBÍRKY
SDK	SÁDROKARTON
SV	SVĚTLÁ VÝŠKA
TI	TEPELNÁ IZOLACE
TL.	TLOUŠŤKA
TZB	TECHNICKÉ ZAŘÍZENÍ BUDOV
UP	UPRAVENÝ TERÉN
V.	VÝŠKA
VUT	VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
XPS	EXTRUDOVANÝ POLYSTYREN
ŽB	ŽELEZOBETON