

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**Návrh větrání polyfunkčního domu
v Mníšku pod Brdy**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

Vypracovala: Bc. Helena Vávrová
Vedoucí práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

2023/2024

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Vávrová** Jméno: **Helena** Osobní číslo: **477004**
Fakulta/ústav: **Fakulta stavební**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra technických zařízení budov**
Studijní program: **Budovy a prostředí**
Studijní obor: **Budovy a prostředí**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Návrh větrání polyfunkčního domu v Mníšku pod Brdy

Název diplomové práce anglicky:

Design of ventilation of a multifunctional house in Mníšek pod Brdy

Pokyny pro vypracování:

Vypracujte varianty konceptu TZB zahrnující zásobování teplem, chladem, vodou, elektrickou energií, větrání a likvidaci odpadních vod pro daný objekt. Dále zpracujte projektovou dokumentaci vzduchotechniky pro zvolenou variantu na úrovni rozšířené dokumentace pro vydání stavebního povolení dle vyhlášky 499/2006 Sb. Projekt by obsahoval dvě varianty konceptu systémů TZB budovy a jejich popis, technickou zprávu, výkresy v měřítku 1:50, výpočty – stanovení průtoků vzduchu, dimenze potrubí, návrh distribučních, akustických, protipožárních a regulačních prvků.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Kabele, K. a kol.: Energetické a ekologické systémy budov 1 Zdravotní technika Vytápění ČVUT 2005, ISBN 80-01-03327-9
- [2] Kabele, K. a kol.: TZB.Vytápění - podklady pro cvičení, ČVUT 2014, ISBN 978-80-01-05203-7
- [3] Chadderton, D.: Building Services Engineering, Routledge 2013, ISBN 0415699312
- [4] Papež, K., Vyoralová Z., Marková L., Garlík B., Jokl M. Energetické a ekologické systémy budov 2. Vzduchotechnika, chlazení, elektroinstalace, umělé osvětlení. Fakulta stavební, 1. vydání, ISBN: 978-80-01-03622-8, 2007. (NTK TH6021 .P37 2007 z)

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) diplomové práce:

prof. Ing. Karel Kabele, CSc. katedra technických zařízení budov FSv

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

Datum zadání diplomové práce: **21.02.2024**

Termín odevzdání diplomové práce: **20.05.2024**

Platnost zadání diplomové práce: _____

prof. Ing. Karel Kabele, CSc.
podpis vedoucí(ho) práce

prof. Ing. Karel Kabele, CSc.
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

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

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Diplomantka bere na vědomí, že je povinna vypracovat diplomovou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v diplomové práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svoji diplomovou práci na téma „Návrh větrání polyfunkčního domu v Mníšku pod Brdy“ vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

V Praze dne

.....
Bc. Helena Vávrová

Poděkování

Ráda bych poděkovala panu prof. Ing. Karlovi Kabelemu, CSc. za vedení mé diplomové práce. Dále bych chtěla poděkovat mé rodině, za obrovskou podporu během celého mého studia.

Anotace

Diplomová práce se zabývá návrhem systému větrání polyfunkčního domu. Práce je rozdělena na textovou část a projektovou část. V textové části je popsán koncept technických zařízení budovy – systém hospodaření s pitnou, dešťovou a splaškovou vodou, systém elektroinstalace, systém vytápění, systém chlazení, systém větrání a systém zásobování zemním plynem. V druhé části je následně vypracován projekt vzduchotechniky ve formě rozšířené projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení. Projekt obsahuje technickou zprávu, výkresy a výpočty stanovení požadovaných průtoků vzduchu, dimenze potrubí, návrh distribučních, regulačních a protipožárních prvků.

Klíčová slova

polyfunkční dům, vzduchotechnika, větrání, koncept TZB, distribuční prvky, potrubí

Annotation

The diploma thesis deals with the design of the ventilation system of a multifunctional house. The thesis is divided into a text part and a project part. The text part describes the concept of the technical equipment of the building - drinking, rainwater and sewage water management system, electrical system, heating system, cooling system, ventilation system and natural gas supply system. In the second part, the HVAC project is subsequently developed in the form of extended project documentation for the building permit. The project includes a technical report, drawings and calculations to determine the required air flow rates, pipe dimensions, design of distribution, control and fire protection elements.

Keywords

multifunctional building, air handling, ventilation, HVAC concept, distribution elements, piping

Obsah diplomové práce

- Textová část
- Projekt – Návrh větrání polyfunkčního domu v Mníšku pod Brdy
 - Technická zpráva
 - Příloha 1: Výpočty, návrh distribučních prvků a VZT jednotek, technické listy
 - Příloha 2: Výkresová část

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA STAVEBNÍ

KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV



**Návrh větrání polyfunkčního domu
v Mníšku pod Brdy**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

TEXTOVÁ ČÁST

Vypracovala: Bc. Helena Vávrová

Vedoucí práce: prof. Ing. Karel Kabele, CSc.

2023/2024

Obsah

1	Charakteristika objektu.....	4
2	Koncept systémů TZB objektu – VARIANTA 1.....	5
2.1	Hospodaření s vodou.....	5
2.1.1	Vnitřní vodovod.....	5
2.1.2	Požární vodovod.....	5
2.1.3	Příprava teplé vody.....	5
2.2	Kanalizace.....	5
2.2.1	Splašková kanalizace.....	5
2.2.2	Dešťová kanalizace.....	5
2.2.3	Šedá voda.....	6
2.3	Vytápění a chlazení.....	6
Úvod.....		3
2.5	Elektroinstalace.....	7
3	Koncept systémů TZB objektu – VARIANTA 2.....	8
3.1	Hospodaření s vodou.....	8
3.1.1	Vnitřní vodovod.....	8
3.1.2	Požární vodovod.....	8
3.1.3	Příprava teplé vody.....	8
3.2	Kanalizace.....	8
3.2.1	Splašková kanalizace.....	8
3.2.2	Dešťová kanalizace.....	8
3.2.3	Šedá voda.....	9
3.3	Vytápění a chlazení.....	9
3.4	Větrání a vzduchotechnika.....	9
3.5	Elektroinstalace.....	10
Závěr.....		11
Zdroje.....		12

Úvod

Diplomová práce je rozdělena celkem na dvě části – část textovou a část praktickou.

V první části – teoretické je předmětem vypracovat koncept technického zařízení budov a detailnímu řešení větrání v polyfunkčním domě v Mníšku pod Brdy. Na začátku textové části uvádím základní charakteristiku objektu a následně popisuji jednotlivé systémy TZB v objektu. Systémy TZB jsou - systém zásobování vodou, teplem, elektrickou energií, zemním plynem, větrání a likvidace odpadních vod. Celý koncept TZB jsem znázornila v blokovém schématu.

V druhé části tedy praktické jsem vypracovala projekt vzduchotechniky ve formě rozšířené projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení. Projekt jsem zpracovávala ve 3D programu Revit a ArchiCAD.

1 Charakteristika objektu

Objekt polyfunkčního domu je čtyřpodlažní. Je obdélníkového tvaru se zaobleným jižním rohem. Podzemní patro 1.PP je na jihozápadní straně částečně zapuštěné do terénu. V 1.PP se nacházejí kancelářské prostory, lékárna se zázemím, hygienické prostory, sklepy, společná chodba, jednoramenné schodiště do 2.NP a dvouramenné schodiště pro byty ve 2.NP a 3.NP. V 1.NP jsou prostory, které plní funkci ordinací, čekárny, spojovací chodby a sociální zázemí. Ve 2. NP a 3. NP jsou bytové jednotky o velikosti 2+KK, 3+KK a 2 ateliéry. Dále se ve třetím patře nachází technická místnost. Objekt je zastřešen částečně plochou střechou a částečně valbovou střechou.



Obrázek 1: Polyfunkční dům Mníšek pod Brdy [1]

2 Koncept systémů TZB objektu – VARIANTA 1

2.1 Hospodaření s vodou

Objekt je zásobován pitnou vodou z veřejného vodovodního řádu města Mníšek pod Brdy pomocí vodovodní přípojky. Ta spojuje veřejný vodovod s vnitřním vodovodem a končí hlavním uzávěrem vody. Hlavní uzávěr vody s vodoměrnou sestavou je umístěn v technické místnosti v 1. PP.

2.1.1 Vnitřní vodovod

Z vodoměrné sestavy je domovní rozvod vodovodu přiveden ke zdroji tepla, rozdělen na požární vodovod a vodovod studené vody vedoucí k jednotlivým zařizovacím předmětům. Svislé i vodorovné vodovodní potrubí je umístěno v instalačních předstěnách a šachtách.

2.1.2 Požární vodovod

Požární vodovod je hned za vodoměrnou sestavou napojen na vnitřní domovní vodovod. Rozvody požární vody jsou vedeny v 1. PP pod stropem a poté v instalační šachtě na chodbě. Hydrant je vždy umístěn na stěně v prostoru společné chodby v každém podlaží.

2.1.3 Příprava teplé vody

Ohřev teplé vody je v objektu řešen pomocí tepelného čerpadla země-voda odkud je voda akumulována v zásobníku TV. Odtud je pak rozvedena k jednotlivým zařizovacím předmětům. Rozvody teplé vody jdou společně s rozvody studené vody a cirkulační. Jsou vedeny pod stropem v 1. PP a následně v instalačních šachtách a předstěnách.

2.2 Kanalizace

2.2.1 Splašková kanalizace

Objekt je napojen na hlavní kanalizační stoku v pozemní komunikaci pomocí splaškové kanalizační přípojky. Vně objektu se nachází revizní šachta pro splaškovou kanalizaci. Uvnitř revizní šachty je umístěna čistící tvarovka. Svodné potrubí je vedeno pod stropem v 1. PP. V objektu se nachází svislé odpadní potrubí v instalačních předstěnách. Odpadní potrubí je opatřeno čistící tvarovkou v nejnižším podlaží. Vnitřní splaškové potrubí vede od splaškové kanalizační přípojky k zařizovacím předmětům. Každý zařizovací předmět je opatřen zápachovou uzávěrkou.

2.2.2 Dešťová kanalizace

Odvod dešťové vody z nepochůzná střechy je zajištěn pomocí střešních vpustí a odpadním potrubím uvnitř objektu. Ležatým svodem je následně odvedena voda přes revizní šachtu s čistící tvarovkou do retenční nádrže, ze které je následně zpětně využita pro zalévání zeleně v okolí budovy, a v případě přeplnění nádrže odteče přes přepad do vsaku.

2.2.3 Šedá voda

Odpadní voda ze zařizovacích předmětů neobsahující splašky a různé chemikálie (umyvadlo, sprcha, vana) bude mít samostatný kanalizační systém, a bude svedena do retenční nádrže na šedou vodu, odtud pak bude vyčištěna na vodu bílou, a opět využita ke splachování WC.

2.3 Vytápění a chlazení

Navrhovaná budova bude vytápěna pomocí konvektorů a žebříkových těles v koupelnách. Zdrojem tepla je tepelné čerpadlo země-voda umístěné v 1.PP v technické místnosti.

Tepelné čerpadlo je napojeno na domovní rozvod vodovodu a na elektrickou síť. Z něho se otopná voda akumuluje v zásobníku a odtud je rozvedena ležatým a stoupacím potrubím k jednotlivým otopným tělesům. Ležaté potrubí v 1.PP je vedeno od akumulčního zásobníku pod stropem a v dalších patrech je vedeno v instalačních šachtách a v jednotlivých bytech v podlaze.

Chlazení v budově je možné pomocí aktivních chladících trámců v 1. NP a v kancelářích v 1. PP.

2.4 Větrání a vzduchotechnika

V budově jsou provozována vzduchotechnická zařízení. Budova je členěna na více zón. Jsou navrženy 3 VZT jednotky pro větrání bytových prostorů, zóny ordinace a kanceláří.

První vzduchotechnická jednotka je navržena se zpětným získáváním tepla, která zajišťuje větrání kancelářských prostor a sociálního zázemí v 1.PP. Umístění vzduchotechnické jednotky je pod stropem v 1.PP. Vzduchotechnická jednotka komplexně upravuje parametry přiváděného vzduchu pro celý systém, je napojena na soustavu vytápění, chlazení a ZTI. V zimním období jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát větráním, v letním období jednotka z části zajišťuje chlazení objektu (kryje vnitřní tepelné zisky a zisky solární radiací okny). Systém větrání je navržen s konstantním průtokem vzduchu. Rozvod vzduchu je zajištěn přívodním a odvodním potrubím. Distribuce vzduchu je navržena běžnými koncovými prvky (anemostaty, mřížky), v administrativní části budovy je vzduch přiváděn přes aktivní chladící trámce.

Druhá vzduchotechnická jednotka je navržena se zpětným získáváním tepla, která zajišťuje větrání prostor ordinace a sociálního zázemí v 1.NP. VZT jednotka 2 je umístěna na střeše objektu. Vzduchotechnická jednotka komplexně upravuje parametry přiváděného vzduchu pro celý systém, je napojena na soustavu vytápění, chlazení a ZTI. V zimním období jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát větráním, v letním období jednotka z části zajišťuje chlazení objektu (kryje vnitřní tepelné zisky a zisky solární radiací okny). Systém větrání je navržen s konstantním průtokem vzduchu. Rozvod vzduchu je zajištěn přívodním a odvodním potrubím. Distribuce vzduchu je navržena běžnými koncovými prvky (anemostaty, mřížky), v ordinacích je vzduch přiváděn přes aktivní chladící trámce.

Pro bytové jednotky ve 2.NP a 3.NP je navržený decentrální vzduchotechnický systém. Každý jednotlivý byt má jednu vzduchotechnickou jednotku umístěnou v podhledu v zádveří bytu. Každá bytová jednotka má samostatný přívod čerstvého vzduchu a odvod odpadního vzduchu vedených v instalačních šachtách náležících k bytům. Za každou vzduchotechnickou jednotkou je osazen VAV box a za ním distribuční box se zabudovaným tlumičem hluku. Z každého distribučního boxu jsou vyvedena kruhová potrubí pro přívod a odvod vzduchu až k distribučním prvkům.

2.5 Elektroinstalace

Přípojka vedení VN a přípojka vedení NN je umístěna v pozemní komunikaci. Přípojková skříň je umístěna na fasádě objektu. Hlavní rozvaděč se nachází v chodbě v 1. PP a patrové rozvaděče jsou umístěny na chodbách na každém patře. Na hlavní rozvaděč je napojeno tepelné čerpadlo a vzduchotechnické jednotky. Na patrové rozvaděče jsou napojeny jednotlivé byty, ordinace, kanceláře a zázemí lékárny.

3 Koncept systémů TZB objektu – VARIANTA 2

3.1 Hospodaření s vodou

Objekt je zásobován pitnou vodou z veřejného vodovodního řádu města Mníšek pod Brdy pomocí vodovodní přípojky. Ta spojuje veřejný vodovod s vnitřním vodovodem a končí hlavním uzávěrem vody. Hlavní uzávěr vody s vodoměrnou sestavou je umístěn v technické místnosti v 1. PP.

3.1.1 Vnitřní vodovod

Z vodoměrné sestavy je domovní rozvod vodovodu přiveden ke zdroji tepla, rozdělen na požární vodovod a vodovod studené vody vedoucí k jednotlivým zařizovacím předmětům. Svislé i vodorovné vodovodní potrubí je umístěno v instalačních předstěnách a šachtách.

3.1.2 Požární vodovod

Požární vodovod je hned za vodoměrnou sestavou napojen na vnitřní domovní vodovod. Rozvody požární vody jsou vedeny v 1. PP pod stropem a poté v instalační šachtě na chodbě. Hydrant je vždy umístěn na stěně v prostoru společné chodby v každém podlaží.

3.1.3 Příprava teplé vody

Ohřev teplé vody je v objektu řešen pomocí tepelného čerpadla země-voda odkud je voda akumulována v zásobníku TV. Odtud je pak rozvedena k jednotlivým zařizovacím předmětům. Rozvody teplé vody jdou společně s rozvody studené vody a cirkulační. Jsou vedeny pod stropem v 1. PP a následně v instalačních šachtách a předstěnách.

3.2 Kanalizace

3.2.1 Splašková kanalizace

Objekt je napojen na hlavní kanalizační stoku v pozemní komunikaci pomocí splaškové kanalizační přípojky. Vně objektu se nachází revizní šachta pro splaškovou kanalizaci. Uvnitř revizní šachty je umístěna čistící tvarovka. Svodné potrubí je vedeno pod stropem v 1. PP. V objektu se nachází svislé odpadní potrubí v instalačních předstěnách. Odpadní potrubí je opatřeno čistící tvarovkou v nejnižším podlaží. Vnitřní splaškové potrubí vede od splaškové kanalizační přípojky k zařizovacím předmětům. Každý zařizovací předmět je opatřen zápachovou uzávěrkou.

3.2.2 Dešťová kanalizace

Odvod dešťové vody z nepochůzná střechy je zajištěn pomocí střešních vpustí a odpadním potrubím uvnitř objektu. Ležatým svodem je následně odvedena voda přes revizní šachtu s čistící tvarovkou do retenční nádrže, ze které je následně zpětně využita pro zalévání zeleně v okolí budovy, a v případě přeplnění nádrže odteče přes přepad do vsaku.

3.2.3 Šedá voda

Odpadní voda ze zařizovacích předmětů neobsahující splašky a různé chemikálie (umyvadlo, sprcha, vana) bude mít samostatný kanalizační systém, a bude svedena do retenční nádrže na šedou vodu, odtud pak bude vyčištěna na vodu bílou, a opět využita ke splachování WC.

3.3 Vytápění a chlazení

Navrhovaná budova bude vytápěna pomocí otopných těles a žebříkových těles v koupelnách. Zdrojem tepla je plynový kondenzační kotel v 3.NP v kotelně. Plynový kotel je napojen na domovní rozvod plynovodu a na elektrickou síť. Z něho se otopná voda akumuluje v zásobníku a odtud je rozvedena ležatým a stoupacím potrubím k jednotlivým otopným tělesům.

Chlazení v budově je možné pomocí aktivních chladících trámců v 1. NP a v kancelářích v 1. PP.

3.4 Větrání a vzduchotechnika

V budově jsou provozována vzduchotechnická zařízení. Budova je členěna na více zón. Jsou navrženy 3 VZT jednotky pro větrání bytových prostorů, zóny ordinace a kanceláří.

První vzduchotechnická jednotka je navržena se zpětným získáváním tepla, která zajišťuje větrání kancelářských prostor a sociálního zázemí v 1.PP. Umístění vzduchotechnické jednotky je pod stropem v 1.PP. Vzduchotechnická jednotka komplexně upravuje parametry přiváděného vzduchu pro celý systém, je napojena na soustavu vytápění, chlazení a ZTI. V zimním období jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát větráním, v letním období jednotka z části zajišťuje chlazení objektu (kryje vnitřní tepelné zisky a zisky solární radiací okny). Systém větrání je navržen s konstantním průtokem vzduchu. Rozvod vzduchu je zajištěn přívodním a odvodním potrubím. Distribuce vzduchu je navržena běžnými koncovými prvky (anemostaty, mřížky), v administrativní části budovy je vzduch přiváděn přes aktivní chladící trámce.

Druhá vzduchotechnická jednotka je navržena se zpětným získáváním tepla, která zajišťuje větrání prostor ordinace a sociálního zázemí v 1.NP. VZT jednotka 2 je umístěna na střeše objektu. Vzduchotechnická jednotka komplexně upravuje parametry přiváděného vzduchu pro celý systém, je napojena na soustavu vytápění, chlazení a ZTI. V zimním období jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát větráním, v letním období jednotka z části zajišťuje chlazení objektu (kryje vnitřní tepelné zisky a zisky solární radiací okny). Systém větrání je navržen s konstantním průtokem vzduchu. Rozvod vzduchu je zajištěn přívodním a odvodním potrubím. Distribuce vzduchu je navržena běžnými koncovými prvky (anemostaty, mřížky), v ordinacích je vzduch přiváděn přes aktivní chladící trámce.

Třetí vzduchotechnická jednotka je navržena se zpětným získáváním tepla, která zajišťuje větrání bytů, které se nacházejí ve 2.NP a 3.NP. VZT jednotka 3 je umístěna na střeše objektu.

Vzduchotechnická jednotka komplexně upravuje parametry přiváděného vzduchu pro celý systém, je napojena na soustavu vytápění, chlazení a ZTI. V zimním období jednotka zajišťuje krytí tepelných ztrát větráním, v letním období jednotka z části zajišťuje chlazení objektu (kryje vnitřní tepelné zisky a zisky solární radiací okny). Systém větrání je navržen s konstantním průtokem vzduchu. Rozvod vzduchu je zajištěn přívodním a odvodním potrubím. Distribuce vzduchu je navržena běžnými koncovými prvky (talířovými ventily). Zařízení VZT je napájeno a ovládáno okruhy MaR, které zajistí signalizaci chodu zařízení, regulaci teploty přiváděného vzduchu, signalizaci poruchových stavů a ovládání. Vzduchotechnický systém bude v provozu pouze v době provozu příslušné zóny budovy, v době mimo provoz budou vzduchotechnická zařízení fungovat v režimu útlumu nebo vypnuta.

3.5 Elektroinstalace

Přípojka vedení VN a přípojka vedení NN je umístěna v pozemní komunikaci. Přípojková skříň je umístěna na fasádě objektu. Hlavní rozvaděč se nachází v chodbě v 1. PP a patrové rozvaděče jsou umístěny na chodbách na každém patře. Na hlavní rozvaděč je napojeno tepelné čerpadlo a vzduchotechnické jednotky. Na patrové rozvaděče jsou napojeny jednotlivé byty, ordinace, kanceláře a zázemí lékárny.

Závěr

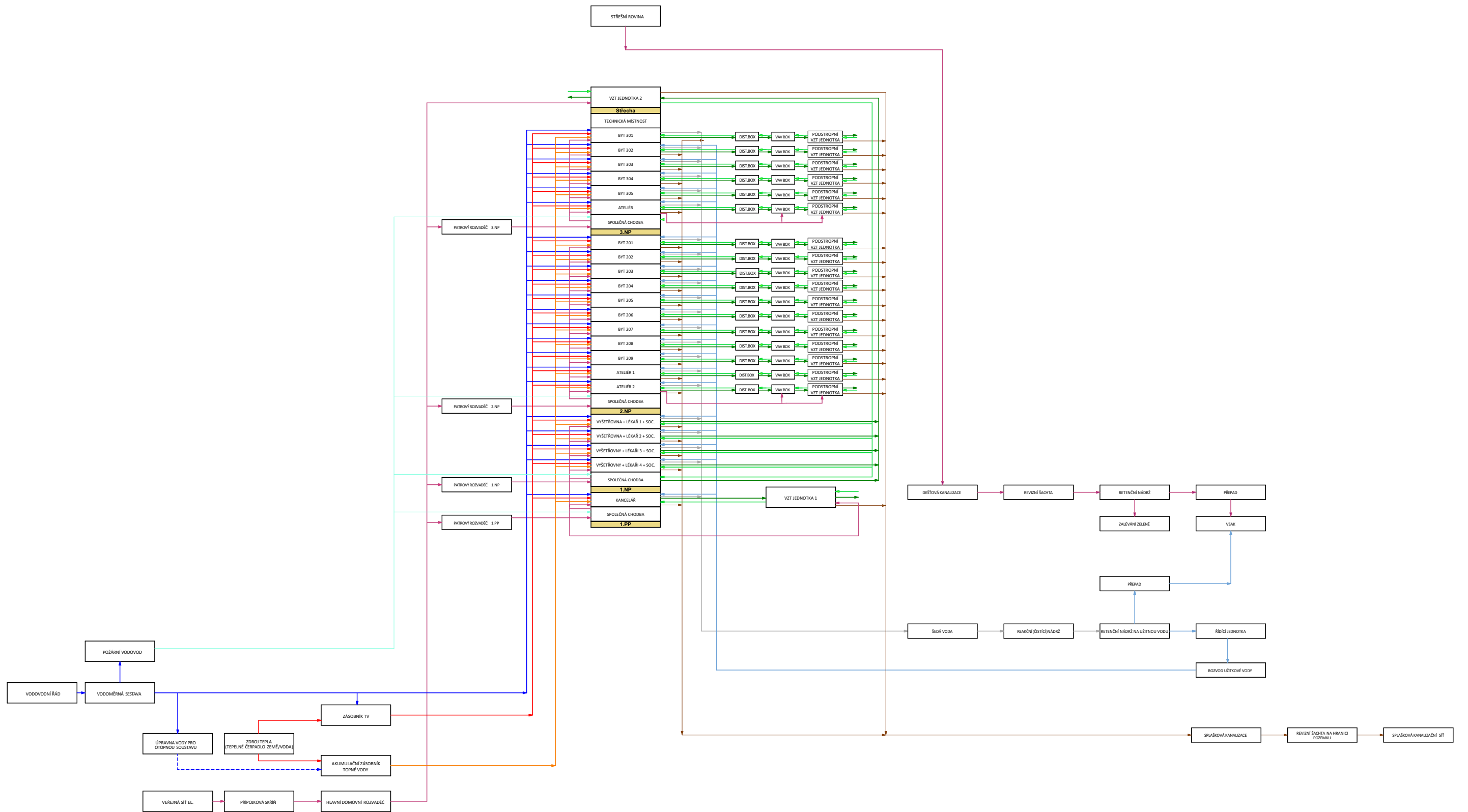
V textové části jsem zpracovávala dvě varianty koncepčních návrhů technických systémů v budově, kde jsem nejprve objekt charakterizovala a následně představila jednotlivé systémy TZB a jejich další možnou variantu v budově - systém zásobování vodou, teplem, elektrickou energií, zemním plynem, větrání a likvidace odpadních vod.

Pro svůj objekt jsem si zvolila 2 variantu konceptu TZB. Vybrala jsem si větrání za pomoci tří vzduchotechnických jednotek pro jednotlivé zóny v objektu. Pro větrání bytů jsem zvolila centrální vzduchotechnický systém. Jednou z výhod tohoto systému je zajištění větrání více místností najednou za pomoci jedné vzduchotechnické jednotky. Další výhodou je, že centrální VZT jednotky mohou být dle požadavku vybaveny přehřevem, dohřevem nebo chladičem přiváděného vzduchu, uzavíracími klapkami, protiproudým nebo rotačním rekuperačním výměníkem a obtokem rekuperátoru (by-pass). Pro tento systém je výhodou také jednodušší revize a případné opravy vzduchotechnické jednotky.

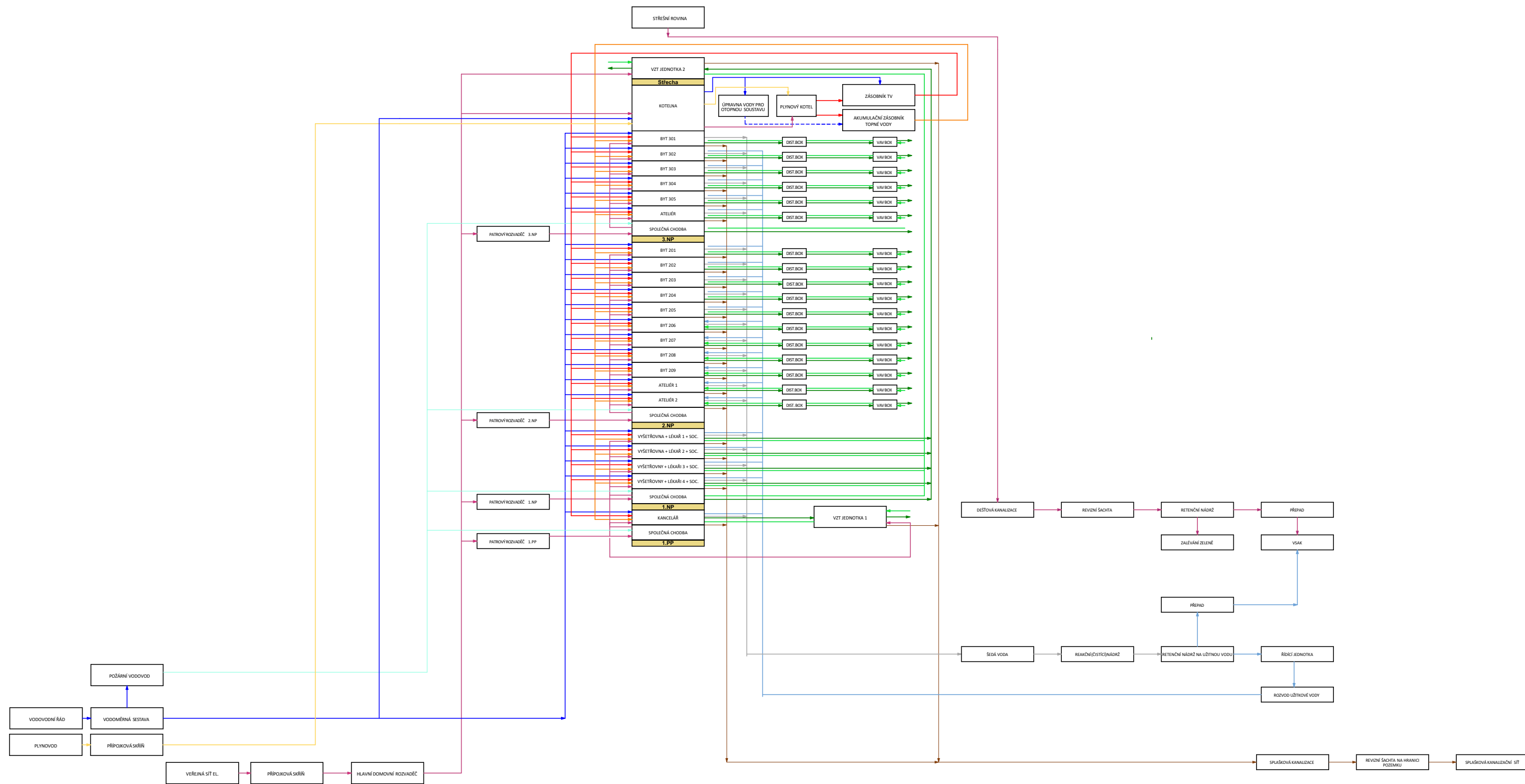
V projektové části jsem zpracovala projekt vzduchotechniky ve formě rozšířené projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení. Výstupem mé práce bylo vypracování veškerých výkresů a výpočtů – půdorysy v měřítku 1:50, řez, 3D modelové pohledy na různé vzduchotechnické systémy. Ve výpočtech jsem navrhla množství větraného vzduchu pro jednotlivé zóny objektu. Následně jsem zpracovala schémata tras vedení vzduchotechnických potrubí, a na základě nich jsem navrhla dimenze potrubí. Dále podle nejdelších tras potrubí jsem stanovila tlakové ztráty třením a vraženými odpory, tak abych mohla na základě objemu vzduchu a tlakových ztrát navrhnout vzduchotechnické jednotky. Projekt jsem vypracovala v programu ArchiCAD a Revit. Pro návrh vzduchotechnických jednotek jsem využila návrhový program od firmy ATREA a pro návrh distribučních prvků jsem využila software od firmy TROX.

Zdroje

MARHOUL, Petr. *Na odběr krve nově do Pražské* [online]. In: . [cit. 2024-05-18]. Dostupné z: <https://www.zpravymnisku.cz/aktuality/na-odber-krve-nove-do-prazske/>



Kód předmětu 125DPM	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Nakreslil Bc. Helena Vávrová	Vedoucí práce prof. Ing. Karel Kabele, CSc.		
Název NÁVRH VĚTRÁNÍ POLYFUNKČNÍHO DOMU V MNÍŠKU POD BRDY	Měřítko	1:50	
Výkres KONCEPT TZB - VARIANTA 1 - BLOKOVÉ SCHÉMA	Datum	05/2024	
	Č.výkresu	D.1 01	



Kód předmětu 125DPM	Akademický rok 2023/2024	Fakulta stavební ČVUT	
Nakreslil Bc. Helena Vávrová	Vedoucí práce prof. Ing. Karel Kabele, CSc.		
Název NÁVRH VĚTRÁNÍ POLYFUNKČNÍHO DOMU V MNÍŠKU POD BRDY	Měřítko	1:50	
Výkres KONCEPT TZB - VARIANTA 2 - BLOKOVÉ SCHÉMA	Datum	05/2024	
	Č.výkresu	D.1 02	