

**NOVOSTAVBA KNIHOVNY ANTONÍNA MARKA V TURNOVĚ  
BAKALÁŘSKÁ PRÁCE**

**SEZNAM DOKUMENTACE**

Datum: 05/2021

**D. DOKUMENTACE OBJEKTŮ**

OBJEKT:

**KNIHOVNA TURNOV**

PROFESE:

**VZT**

ČÁST DOKUMENTACE	OZNAČENÍ DOKUMENTU	NÁZEV	MĚŘÍTKO	POČET A4	REVIZE	
					00	
					DATUM REVIZE	
D.1 - Energetický koncept celé budovy	<b>Písemnosti</b>					
	D.1.A.1	Energetický koncept budovy + náležitosti bakalářské práce		17	05/2021	
	<b>Výkresy</b>					
	D.1.B.1	Schéma energetického konceptu budovy		2	05/2021	
D.2 - Projekt vzduchotechniky ve stupni rozšířené dokumentace pro stavební povolení	<b>Písemnosti</b>					
	D.2.A.1	Technická zpráva VZT		15	05/2021	
	Přílohy technické zprávy:	Příloha 1	Souhrnná výpočtová tabulka		2	05/2021
		Příloha 2	Seznam VZT zařízení - pouze ukázkově pro 1.NP		1	05/2021
		Příloha 3	Technický list VZT jednotky (VZT-1AB)		25	05/2021
		Příloha 4	Ovládání VZT zařízení v závislosti na čidlech přítomnosti a CO2		1	05/2021
		Příloha 5	Vizualizace proudění		22	05/2021
	D.2.A.2	Technické listy a specifikace použitých zařízení		60	05/2021	
	<b>Výkresy</b>					
	D.1.4.2.2.1	Púdorys 1.PP	1:50	10	05/2021	
	D.1.4.2.2.2	Púdorys 1.NP	1:50	10	05/2021	
	D.1.4.2.2.3	Púdorys 2.NP	1:50	10	05/2021	
	D.1.4.2.2.4	Púdorys 3.NP	1:50	10	05/2021	
	D.1.4.2.2.5	Púdorys 4.NP	1:50	10	05/2021	
D.1.4.2.2.6	Púdorys střechy - strojovna VZT	1:50	10	05/2021		
D.1.4.2.2.7	Schémata větrání	-	10	05/2021		

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE  
FAKULTA STAVEBNÍ**

**KATEDRA TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV**



**VĚTRÁNÍ MĚSTSKÉ KNIHOVNY**

**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE – KONCEPT CELKOVÉHO TZB BUDOVY  
D.1.A.1**

**Vypracoval:**

**Tomáš Havelka**

**Vedoucí práce:**

**prof. Ing. Karel Kabele, CSc.**

**2020/2021**

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

### I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: <u>Havelka</u>	Jméno: <u>Tomáš</u>	Osobní číslo: <u>468665</u>
Zadávací katedra: <u>K11125 - Technických zařízení budov</u>		
Studijní program: <u>Stavební inženýrství - B3651</u>		
Studijní obor: <u>Konstrukce pozemních staveb - 3608R008</u>		

### II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: <u>Větrání městské knihovny</u>	
Název bakalářské práce anglicky: <u>Municipal library ventilation</u>	
Pokyny pro vypracování: Zpracujte koncept TZB objektu městské knihovny, řešící zásobování teplem, chladem, elektřinou, vodou, likvidaci odpadních vod a větrání daného objektu, dokumentovaný grafickým schématem a průvodní zprávou. V grafickém schématu vyjádřete blokové řešení napojení na inženýrské sítě, zdroje, propojení energetických systémů a zón a koncové prvky. V průvodní zprávě navržené řešení stručně popište a odůvodněte volbu navržených systémů. Pro vybrané části objektu následně rozpracujte projekt vzduchotechniky ve formě rozšířené projektové dokumentace pro vydání stavebního povolení, obsahující technickou zprávu, výpočet množství vzduchu, návrh dimenzí potrubí a distribučních prvků, návrh VZT jednotky, půdorysy a řezy 1:50 až 1:100, detaily a strojovnu vzduchotechniky	
Seznam doporučené literatury: Kabele a kol.: Energetické a ekologické systémy budov 1 ČVUT (2010) Papež K., Vyoralová Z., Marková L., Garlík B., Joki M. Energetické a ekologické systémy budov 2. Vzduchotechnika, chlazení, elektroinstalace, umělé osvětlení. Fakulta stavební, 1. vydání, únor 2007 Gebauer G., Horká H., Rubínová O. Vzduchotechnika, Era - vydavatelství, ISBN: 80-7366-027-X, 262 s., 2005. V. Zmrhal a kol.: Větrání škol v souvislostech, STP 2017	
Jméno vedoucího bakalářské práce: <u>prof. Ing. Karel Kabele, CSc.</u>	
Datum zadání bakalářské práce: <u>17.2.2021</u>	Termín odevzdání bakalářské práce: <u>16.5.2021</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 bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské 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 svou bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a podkladů.

V Praze dne: .....

Podpis: .....

## **Poděkování**

Poděkovat bych chtěl především vedoucímu mé bakalářské práce panu prof. Ing. Karlovi Kabelemu, CSc. Za jeho cenné rady, připomínky a bezmeznou trpělivost během konzultací. Dále bych chtěl poděkovat také mé rodině, přátelům i kolegům, kteří mi byli během studia oporou.

## **Anotace v českém jazyce**

Bakalářská práce se zabývá větráním městské knihovny v Turnově ve stupni rozšířené projektové dokumentace pro stavební povolení. Práce má dvě hlavní části. V první části, D.1, se práce zabývá celkovým konceptem technických zařízení budov dané budovy. Druhá část, D.2, se zabývá návrhem větrání budovy, který odpovídá stupni rozšířené projektové dokumentace pro stavební povolení. Je zde popsán návrh systémů větrání, včetně požárního větrání, návrh typu VZT jednotky a distribučních prvků, výpočet množství větracího vzduchu, a stanovení dimenzí potrubí.

## **Klíčová slova**

Vzduchotechnika, větrání, přívod vzduchu, odvod vzduchu, rekuperace, požární větrání, VZT.

## **Annotation in English language**

The bachelor's thesis deals with the ventilation of the city library in Turnov in the stage of extended project documentation for building permits. The work has two main parts. The first part, D.1, deals with the overall concept of Indoor Environmental and Building Services Engineering of the building. The second part, D.2, deals with the design of building ventilation, which corresponds to the degree of extended project documentation for building permits. It describes the design of ventilation systems, including fire ventilation, design of the type of air handling unit and distribution elements, calculation of the amount of ventilation air, and determination of pipe dimensions.

## **Keywords**

Air conditioning, ventilation, air supply, air extraction, recuperation, fire ventilation.

## OBSAH

1	Identifikační údaje objektu .....	2
2	Úvod .....	2
3	Výchozí podmínky .....	2
3.1	Charakteristika území a stavebního pozemku.....	2
3.2	Architektonické a dispoziční řešení .....	3
3.3	Konstrukční a materiálové řešení .....	4
3.3.1	Základové konstrukce.....	4
3.3.2	Izolace spodní stavby .....	4
3.3.3	Svislé nosné konstrukce .....	4
3.3.4	Vodorovné nosné konstrukce .....	4
3.3.5	Schodiště .....	4
3.3.6	Příčky .....	4
3.3.7	Obvodový plášť a výplně otvorů .....	5
3.3	Vizualizace budovy.....	6
4	Koncepční řešení technického zařízení budovy .....	7
4.1	Kanalizace .....	7
4.2	Vodovod a ohřev TV .....	7
4.3	Vytápění - chlazení.....	8
4.4	Vzduchotechnika .....	9
4.5	Elektrotechnické rozvody .....	9
4.5.1	Elektrotechnika silnoproud .....	9
4.5.2	Elektrotechnika slaboproud .....	9
4.6	Osvětlení.....	10
5	Použité zdroje .....	11
5.1	Literatura .....	11
5.2	Normy, legislativní předpisy .....	11
5.3	Internetové zdroje .....	11
6	Obrázky .....	12



## 1 Identifikační údaje objektu

<b>Název stavby:</b>	Městská knihovna Turnov
<b>Místo stavby:</b>	Skálova ulice, Turnov
<b>Charakter stavby:</b>	novostavba
<b>Účel stavby:</b>	Městská knihovna – veřejná budova

## 2 Úvod

Tato dokumentace řeší základní popis celkového energetického konceptu TZB novostavby městské knihovny v Turnově. Jedná se o stručné seznámení s dispozičním a stavebním řešením objektu. Je zde řešeno zásobování objektu teplem, chladem, elektřinou, vodou a likvidace odpadních vod a větrání daného objektu.

Popsané řešení je navrženo tak, aby byla zajištěna ideální kvalita vnitřního prostředí s pozitivním vlivem na zdraví a spokojenost osob, současně s minimální energetickou náročností. S těmito požadavky byla budova navrhována už od architektonického a konstrukčního řešení.

Hlavní přílohou k této zprávě je přehledné grafické schéma energetického a environmentálního konceptu, obsahující blokově řešení napojení na inženýrské sítě, zdroje, propojení energetických systémů a zón a koncové prvky.

Podkladem pro vypracování projektu byla technická situace 1:500 se zákresem objektu, stavební dispozice objektu v měřítku 1:100, tj. půdorysy jednotlivých podlaží, řezy objektem, pohledy ze světových stran, klimatické podmínky místa stavby a ustanovení platných technických norem a předpisů.

## 3 Výchozí podmínky

### 3.1 Charakteristika území a stavebního pozemku

Dotčené území se nachází v katastrálním území Turnov na pozemku s parc. č. 662/2. V katastru nemovitostí je plocha vedena jako ostatní plocha s celkovou výměrou 3 424 m<sup>2</sup>. Zájmové území projektu tvoří cca třetinu parcely – zbylé dvě třetiny jsou využívány jako letní kino. Konkrétně se jedná o jihozápadní část pozemku s nepravidelným tvarem, rozměry v nejširších místech jsou cca 57 x 36 m, hranice je tvořena jihozápadní linií parcely 623/9. V současnosti je v území dům (č.p. 1590), sklepní prostory a konstrukce promítací plochy letního kina, demolice těchto objektů je předmětem samostatné dokumentace. Pěší přístupnost je zajištěna z ulice Skálova, Na Sboře a z městského parku. Dopravní napojení je navrženo z ulice Na Sboře.

Pozemek je mírně svažité, stoupá mírně směrem k městskému parku. V přilehlých komunikacích jsou k dispozici sítě veřejné jednotné kanalizace, vodovodu, elektra a sdělovacích sítí. Stavba zahrnuje nový objekt knihovny včetně připojení rozvodů elektro, vodovodu, kanalizace a telekomunikačního vedení.





### 3.2 Architektonické a dispoziční řešení

Půdorys objektu má přibližně tvar obdélníku s konkávními stranami o rozměrech přibližně 27x13 m. Je rozdělen na 4 nadzemní podlaží a jedno podzemní, které je přístupné z ulice Na Sboře,  $\pm 0,000$  objektu je 277,650 m.n.m. Bpv. Zastřešení tvoří plochá střecha s kačírkem.

Hlavní vstup do objektu pro pěší je ze severozápadu od ulice Sokolská a z jihovýchodu z Městského parku, oba tyto vstupy jsou bezbariérové. Technický vstup, kam je možné zajet i automobilem je z ulice Na Sboře.

Čtvrtina půdorysu je o půl patra uskočena v reakci na okolní terén, tato část objektu slouží hlavně jako provozní zázemí knihovny a jsou zde umístěny kanceláře. Do všech výškových úrovní je možné zajet pomocí výtahu, který splňuje bezbariérové požadavky.

Vnitřní prostor je maximálně flexibilní. Volný výběr knih pro dospělé je uspořádán do vertikální haly o výšce 4 podlaží. Jednotlivá podlaží jsou vůči sobě uskočeny o půl patra, tak aby v úrovni přízemí průběžná rampa propojovala úroveň Městského Parku a Skálovy ulice. Knihovna má tři vstupy, které propojuje vertikální hala. Ze Skálovy ulice, z Městského parku a technický vstup z ulice Na Sboře. Konstruktivně je prostor rozdělen do podélného dvoutraktu, přičemž vertikální hala – „skalní soutěska“ je členěna na střední volný vertikální prostor a boční lávky – pavlače, kde jsou umístěny knihy. Prostor je osvětlen průběžným střešním světlíkem a soustavou příčných oken – vyhlídek na město. Prostory volného výběru jsou členěny na místa s různou mírou intimitu a otevřenosti. Na volný výběr navazují sály tichých studoven a regionální oddělení. Na soutěsku navazují v samostatném, rozpatrovaném, traktu jednotlivá zázemí knihovny a hlavní vertikální komunikační jádro. Na úroveň přízemí navazuje sál, dětský klub a info pult knihovny. Sál a klub lze využívat nezávisle na provozu knihovny. Prostor dětské knihovny je rozložen v 1PP a osvětlen kromě oken dvojicí otevřených atrií, které lze využívat jako venkovní čítárny. Součástí prostoru jsou obytné schody a zázemí pro knihovníky. Technické zázemí, příjem a výdej knih je orientován do ulice Na Sboře. Budova má v úrovni 4.NP navrženou otevřenou venkovní čítárnu s výhledem na město.

Plášť budovy je kontaktní, omítka je navrhovaná v bílé barvě. Speciální povrch je navržen na severozápadní fasádu, která slouží jako promítací plátno letního kina tak, aby co nejlépe splňoval technické požadavky. Vnitřní prostory jsou materiálově kombinací bílého nátěru, konstrukčního betonu a na podlahách se objevuje dlažba, dubové lamely a světlý nátěr. Jednoduché neutrální barevné řešení je základ pro vybavení interiéru, které bude plné barevných knih.

Dům je založený na desce a pilotech, nosná konstrukce je železobetonová.

Venkovní cesty jsou navrženy z odseků, aby umožňovali vsak dešťů. Schodiště propojující objekt s ulicí Na Sboře jsou betonové prefabrikované.



### **3.3 Konstrukční a materiálové řešení**

#### 3.3.1 Základové konstrukce

Objekt je založen na dvojici ŽB monolitických desce o tloušťce 300 mm a 23 pilotech o průměru 600 mm. Piloty jsou trojí hloubky – 13, 13,5 a 15 m. Pod základovou deskou je navržen podkladní beton tl. 100 mm.

#### 3.3.2 Izolace spodní stavby

Spodní stavba objektu bude izolována v souladu s ČSN (ČSN 73 0600 - Hydroizolace staveb; ČSN 73 0601 - Ochrana staveb proti radonu z podloží; ČSN 73 0606 - Hydroizolace staveb - Povlakové hydroizolace). Zajištěno pomocí vodostavebního betonu, sekundární systém je asfaltová hydroizolace ze spodní strany s ochranou proti radonu. Ve svislých částech bude hydroizolace chráněna proti mechanickému poškození deskami z extrudovaného polystyrénu (XPS), které budou zároveň tvořit i tepelnou izolaci.

#### 3.3.3 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří monolitické ŽB stěny. Nosné stěny podzemních částí jsou navrženy z betonu vodostavebního, nadzemní z ŽB konstrukčního, oboje v šířce 250 mm, lokálně zúženo na 200 mm. Nosné jsou obvodové stěny a vnitřní zeď rozdělující objekt na dvě přibližně stejně velké části – vnitřní nosná zeď má šíři 200 mm. Instalace budou vedeny po povrchu v instalačních předstěnách, v jádrech, podhledech, skladbách podlah, případně přiznaně po stropech a stěnách.

#### 3.3.4 Vodorovné nosné konstrukce

Objekt je výškově členěn na 5 podlaží a 10 výškových úrovní. Tomu také odpovídá rozvržení stropních a podlahových desek.

Úroveň podzemní části je založena částečně na terénu vzhledem k ulici Skálova (výška horní hrany ŽB desky je -3,580) a částečně níže (výška horní hrany ŽB desky je -5,260). Tloušťky obou desek jsou 300 mm. Všechny ostatní patra jsou navrženy opět jako železobetonové desky s tloušťkou 220 mm v traktu volného výběru – tj. ochozy o šířce 1,95 a 1,5 m. Ostatní stropní desky jsou v tloušťce 250 mm. Konstrukční výška pater je 3 m. Stropní deska na 4.NP je v jedné úrovni (výška horní hrany ŽB desky je +13,330). Vodorovné nosné konstrukce střech jsou po obvodu budovy zakončeny atikami.

#### 3.3.5 Schodiště

Všech 10 úrovní objektu je propojeno průběžným dvojramenným schodištěm, které obchází výtahovou šachtu. Výškové členění objektu vyžaduje propojení více ramen schodišť. Schodiště je navrženo jako železobetonové prefabrikované s 11 stupni v každém z ramen. Schodiště je do stopních desek uloženo pružně tak, aby nedocházelo k přenášení vibrací. Výška schodu je 153 mm, délka 310 mm. Stupně jsou obloženy keramickým obkladem.

#### 3.3.6 Příčky

Veškeré dělicí příčky v objektu jsou navrženy jako sádrokartonový systém s krycí vrstvou ze sádrovláknitých desek – dle provozu protipožární či impregnované. Desky budou plnoplošně přestěrkovány a opatřeny malbou, případně obkladem. Příčky budou s železobetonovými stěnami spojeny systémovým způsobem s negativní styčnou spárou. Napojení na stropní konstrukci bude pružné pomocí systémového pásu ve spodní části, v



horní části systémově dle parametru příčky. Všechny příčky kolem instalačních šachet se budou montovat až po montáži technologických rozvodů.

### 3.3.7 Obvodový plášť a výplně otvorů

Fasáda objektu bude provedena jako kontaktní zateplovací systém s tepelným izolantem minerální vatou tl. 160 mm a finální silikonovou omítkou. V soklové části a pod úrovní terénu budou na výše uvedené fasádní systémy navazovat desky XPS stejné tloušťky omítané těsně pod úroveň terénu stejným omítkovým systémem, jako kontaktní zateplovací systém nad soklovou částí. Výška soklu nad terénem je minimálně 300 mm a do této výšky je rovněž vytažen hydroizolační systém spodní stavby.

Okna budou hliníková, zasklená izolačním trojsklem ( $U_w = 0,85$ ). Fasádní zasklení bude tvořit strukturální fasádní hliníkový systém. Zasklení bude provedeno trojsklem ( $U_w = 1,24$ ). Zasklení je fixní s výjimkou vstupních dveří. Střešní světlík bude tvořit lehká ocelová konstrukce světlíku, stěny budou tvořeny PUR panely, zastřešení systémové z hliníkových profilů se sklonem  $7^\circ$  ( $U_w = 1,24$ ).



### 3.3 Vizualizace budovy



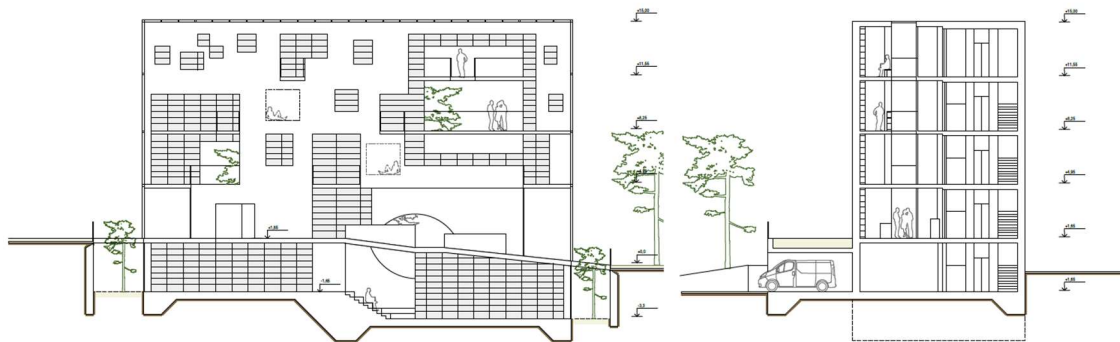
Obrázek 2



Obrázek 1

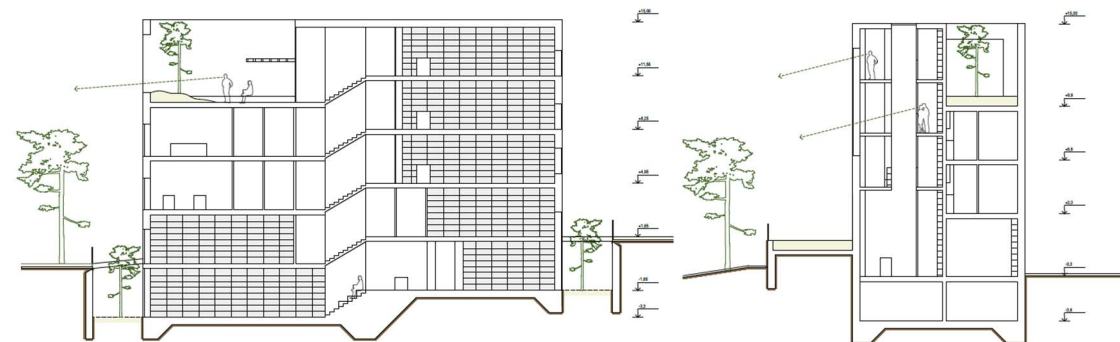
REZ PODELNÝ A-A' 1:100

REZ PŘÍČNÝ B-B' 1:100



REZ PODELNÝ C-C' 1:100

REZ PŘÍČNÝ D-D' 1:100



Obrázek 3



## 4 Koncepční řešení technického zařízení budovy

### 4.1 Kanalizace

Připojení na jednotnou kanalizaci v ulici Na Sboře. Dešťové vody budou likvidovány na pozemku investora s havarijním přepadem do přípojky jednotné kanalizace. Odvod odpadních vod z objektu je navržen jako oddílný. Hlavní svislé svody splaškové kanalizace budou umístěné v hlavních instalačních šachtách objektu, vyvedené nad střechu objektu a odvětrané. Hlavní svodné potrubí bude vedeno instalačním kanálem v 1.PP. Na hlavní svodné potrubí budou napojeny podružné svody ze sociálních zařízení umístěných v 1.NP. Kde není možné svislé potrubí vyvést na střechu, budou osazeny přívzdušňovací ventily. Svodná potrubí budou vyvedena z objektu a napojena na vnější areálovou splaškovou kanalizaci. Připojovací potrubí budou vedena v drážkách stěn a přizdívkách.

Každá samostatně odvodněná plocha střechy bude vybavena minimálně dvěma vyhřívanými vpustmi, napojeny budou do svislých potrubí umístěných v rozích objektu a instalační šachtě. Svodné potrubí z instalační šachty bude umístěno v instalačním kanálu 1.PP a mimo objekt napojeno do vnějších dešťových svodů. Svislá potrubí v rozích objektů budou v nejnižším podlaží vyvedena nejkratší cestou mimo objekt a napojena na vnější areálovou dešťovou kanalizaci. Ta bude napojena na systém zasakování srážkových vod, ten bude realizován prostřednictvím podzemních vsakovacích prvků. Jako nejvhodnější pro místní poměry se jeví vsakovací šachta nebo vsakovací vrt.

Vsakovací schopnosti lokality pro umístění vsakovacích prvků byly ověřeny vsakovací zkouškou pomocí vrtu. Tato zkouška zjistila dobrou propustnost vrstev a jejich využitelnost pro zasakování srážkových vod. Přebytek dešťových vod bude zaústěn do jednotné kanalizace.

Materiálem veškerých vnitřních rozvodů kanalizace bude PVC potrubí odhlučněné, např. Geberit Silent db20, vzhledem k povaze objektu je třeba brát velký ohled na co nejnižší provoz systému. Materiálem potrubí uloženého v terénu pod základy bude KG2000.

Splašková odpadní potrubí budou opatřena čisticí tvarovkou 1 m nad podlahou nad změnou svodného potrubí na stoupající a dále v každém druhém podlaží. Budou instalovány v takových pozicích, aby byla zajištěna jejich přístupnost.

Na svodném potrubí budou osazeny čisticí tvarovky, v případě splaškové kanalizace vždy po 16 m a v případě dešťové po 25 m.

### 4.2 Vodovod a ohřev TV

Připojení na stávající vodovodní řad bude provedeno v ulici Skálova. Z přípojky bude voda vedena potrubím PE, hlavní uzávěr vody bude umístěn v kotelně objektu a tamtéž dojde k rozdělení vody na požární a pitný vodovod. Hlavní rozvod pitného i požárního potrubí bude veden paralelně pod základy a instalačním kanálem, v nejnižším bodě na pitném potrubí bude umístěno vypouštění na místě přístupném pro obsluhu objektu. Hlavní stoupací potrubí budou umístěna v instalačních šachtách na obou stranách objektu a odtud budou rozvedena



k jednotlivým zařizovacím předmětům a hydrantům. V objektu budou instalovány vnitřní hydrantové systémy s tvarově stálou hadicí.

Připojovací potrubí budou vedena v přizdívkách, drážkách a podhledech. Do příčky mohou být zasekány pouze do hloubky 1/3 tloušťky stěny.

Na každé odbočce ze stoupacího potrubí a před každým samostatně funkčním hygienickým zázemím budou umístěny uzávěry studené vody.

Ohřev teplé vody bude řešen lokálně, formou malých elektrických průtokových ohřivačů instalovaných pod dřezu a umyvadly a pomocí malých lokálních ohřivacích zásobníků.

Rozvod studené vody bude proveden z plastového potrubí. Rozvod požární vody k vnitřním hydrantům bude proveden z ocelových trubek závitových pozinkovaných bezešvých. Veškeré potrubí vody bude tepelně izolováno návlekovou izolací.

Pro přichycení potrubí ke stavební konstrukci je navržen závěsný systém s pryžovou výstelkou, která zajistí tlumení hluku.

#### **4.3 Vytápění - chlazení**

Zdroj tepla a chladu navrhujeme jako bivalentní. Navrhujeme kombinaci reverzibilního tepelného čerpadla vzduch / voda a elektrických topných patron v akumulární nádrži. Tepelné čerpadlo bude umístěné na střeše objektu, akumulární nádrž v technickém zázemí objektu na úrovni 1.PP.

Systém zdroje a rozvodů objektu bude dvojtrubkový - provoz pouze vytápění, nebo pouze chlazení. Pro vytápění/chlazení jednotlivých prostor navrhujeme v maximální možné míře sálavé systémy. Sálavé systémy zaručují nejlepší možnou kvalitu vnitřního prostředí spolu s minimálními požadavky na max. teplotu chladicí/topné vody.

V prostoru volného výběru navrhujeme systém aktivace betonového jádra s vodními rozvody umístěnými přímo v betonové konstrukci. V ostatních prostorech navrhujeme rovněž systém aktivace betonu, nebo podstropní sálavý systém s vodními rohožemi instalovanými přímo ve stropě nebo na podvěšených konstrukcích.

Hlavním zdrojem tepla bude tepelné čerpadlo o výkonu 45,7 kW, elektrické patrony budou sloužit pouze jako záložní zdroj pro případ poruchy či odstávky tepelného čerpadla. Elektrické patrony budou mít celkový výkon 34kW, tj. dostatečný výkon který zabrání promrznutí budovy ( $t_i = 10^\circ \text{C}$ ).

Budova bude mít možnost pouze topit, či pouze chladit. Systém bude samoregulační a příprava topné / chladicí vody bude probíhat podle venkovní teploty. V místech větší teplené zátěže a proměnlivosti bude použit systém OBKT (sálavý systém v krycí vrstvě výztuže – velice rychlá reakce na teplotu).

Pro správně fungující systém budovy a tepelnou pohodou všech uživatelů, je kromě správně navrženého „hardwaru“ topné / chladicí soustavy, neméně důležitý i „software“ neboli systém MaR (měření a regulace). Pro bezchybné dlouhodobé fungování budovy je třeba



sledovat vnitřní pohodu v budově i po dokončení, a nastavit řízení systému přesně podle potřeb reálného používání.

#### **4.4 Vzduchotechnika**

Větrání knihovny navrhujeme jako kombinované. Nucené větrání bude zajištěno v prostorech bez možnosti přirozeného větrání - větrání technických prostor a hyg. zázemí.

Kombinované větrání bude navrženo v prostorech s možností přirozeného větrání s možným nárazovým výskytem většího množství osob. Nucené větrání bude v těchto prostorách používáno pouze v extrémních letních a zimních podmínkách kdy by nebylo možné přirozeným větráním garantovat požadovanou kvalitu vnitřního prostředí.

Navržená VZT jednotka bude ve venkovním provedení, umístěná na střeše objektu.

VZT jednotka bude zajišťovat filtraci, rekuperaci tepla, ohřev a chlazení větracího vzduchu. Výkon jednotky je navržen na soudobou obsazenost větraných prostor 136 osobami s přívodem vzduchu 30 m<sup>3</sup>/h na osobu. Centrální vlhčení vzduchu vzhledem k umístění zařízení ve venkovním prostoru neuvažujeme. Pro vlhčení vzduchu pro trvalá pracoviště navrhujeme použití lokálních parních zvlhčovačů vzduchu.

Sání a výdech větracího vzduchu bude na střeše objektu. Vzájemná vzdálenost sání a výdechu vzduchu bude řešena min. dle leg. požadavků.

V objektu bude jedna CHÚC typu A, a to centrální schodiště. Požární větrání bude navrženo jako přetlakové, s garantovanou minimální výměnou vzduchu 10x za hodinu. Přívod vzduchu bude zajištěn ventilátorem umístěným v prostoru únikové chodby, odvod vzduchu bude na střechu objektu přes regulační automatizované klapky.

#### **4.5 Elektrotechnické rozvody**

##### 4.5.1 Elektrotechnika silnoproud

Připojení na elektrickou síť NN bude řešeno ze stávající přípojkové skříně sloužící pro letní kino, která je osazena na objektu promítače (na p.p.č. 662/3). Z pojistek bude vedena přípojka NN do nově řešeného objektu knihovny, do elektroměrového rozváděče, který bude instalován v 1.PP objektu knihovny. Na elektroměrový rozváděč bude navazovat hlavní rozváděč, z toho budou rozjištěny veškeré podružné rozváděče objektu, mimo rozváděče vytápění, který bude připojen přímo z elektroměrového rozvaděče.

Pro systém vytápění objektu bude instalován v technické místnosti 1.PP oceloplechový nástěnný rozváděč.

Provedení elektroinstalací bude provedeno dle požadavků na jednotlivé prostory. V místech železobetonových konstrukcí objektu budou kabely vedeny jako přiznané po povrchu. Hlavní kabelové trasy budou řešeny v mřížkových drátěných žlabech, zavěšených pod stropem. Svody ke koncovým prvkům (svítidlům, zásuvkám a vypínačům) budou vedeny po povrchu na příchýtkách. Ve zděných příčkách budou kabely vedené pod omítkou.

##### 4.5.2 Elektrotechnika slaboproud

- Sítě elektronických komunikací



Objekt bude připojen na síť elektrotechnických komunikací PAMICO, na vnější straně obvodového pláště knihovny bude umístěna skříň optického nástěnného rozváděče, která bude využita jako přechod optického kabelu z úložné části na optický kabel vnitřních rozvodů. Optická přípojka PAMICO bude přivedena do objektu novostavby pro telefonní a internetové připojení. Datové zásuvky budou umístěny ve společných sestavách se zásuvkami 230 V v podlahových krabicích nebo v povrchových krabicích na stěnách. V rámci rozvodů budou instalovány i přívody pro WiFi access pointy, které budou spravovány přes řídicí kontrolér a umožní připojení návštěvníků na internet / intranet přes segment oddělený od vlastní sítě.

- Elektrická požární signalizace (EPS)

V objektu bude instalován systém EPS, napojený na stanici městské policie města Turnov. Střežení všech prostor s požárním rizikem bude prováděno automatickými požárními hlásiči, umístěnými na stropěch a tlačítkovými hlásiči, umístěnými u únikových cest a únikových východů na volné prostranství.

Ústředna EPS bude ovládat:

- větrání CHÚC
- akustická signalizace požárního poplachu
- odeslání informace přes zařízení dálkového přenosu
- vypnutí provozní VZT
- sjetí osobního výtahu do 1.PP, otevření dveří a zablokování dalšího používání

- Poplachový zabezpečovací a tísňový systém.

V objektu bude instalován poplachový zabezpečovací a tísňový systém (PZTS). Jeho ústředna bude umožňovat komunikaci na určené mobilní telefony nebo připojení na pult centralizované ochrany (PCO) Městské policie či bezpečnostní agentury.

#### 4.6 Osvětlení

Umělé osvětlení objektu bude navrhováno tak, aby se svou kvalitou co nejvíce přibližovalo klasickému dennímu osvětlení. V kancelářích a čítárnách bude využit systém inteligentního osvětlení s LED stmívatelnými svítidly, v ostatních prostorech budou světla ovládána klasickými spínači na stěnách či pomocí pohybových čidel.

Pro případ výpadku elektrické energie bude navrženo nouzové osvětlení se samostatnými akumulátory na minimální dobu zálohy 60 minut.

Rovnoměrně a správně navržené osvětlení je v knihovně naprosto nezbytné, světelná a zraková pohoda je jeden z hlavních požadavků na příjemné vnitřní prostředí.





## 5 Použité zdroje

### 5.1 Literatura

- Větrání a klimatizace. 3., zcela přeprac. vyd. Brno: BOLIT-B Press, 1993. ISBN 80-901-5740-8.
- Energetické a ekologické systémy 1 : zdravotní technika : vytápění, Praha : Česká technika - nakladatelství ČVUT, 2005, ISBN 80-01-03327-9

### 5.2 Normy, legislativní předpisy

- ČSN 73 4301 - „Obytné budovy“
- ČSN 12 7010 - „Navrhování větracích a klimatizačních zařízení“
- ČSN 73 0548 - „Výpočet tepelné zátěže klimatizovaných prostorů“
- ČSN 73 0540 - „Tepelná ochrana budov“
- ČSN 73 0802 - „Požární ochrana staveb – nevýrobní objekty“
- ČSN 73 0833 - „Požární ochrana staveb – budovy pro bydlení a ubytování“
- ČSN 73 0872 - „Ochrana staveb proti šíření požáru vzduchotechnickým zařízení“
- ČSN EN 13 779 - „Větrání nebytových budov. Základní požadavky na větrací a klimatizační zařízení“
- Nařízení vlády č.272/2011 Sb. v platném znění, o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- Vyhláška MPR č. 268/2009 Sb., Vyhláška o technických požadavcích na stavby
- Vyhláška MZ č. 6/2003 Sb., kterou se stanoví hygienické limity chemických, fyzikálních a biologických ukazatelů pro vnitřní prostředí obytných místností některých staveb
- Vyhláška 361/2007 Sb., Nařízení vlády, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci
- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

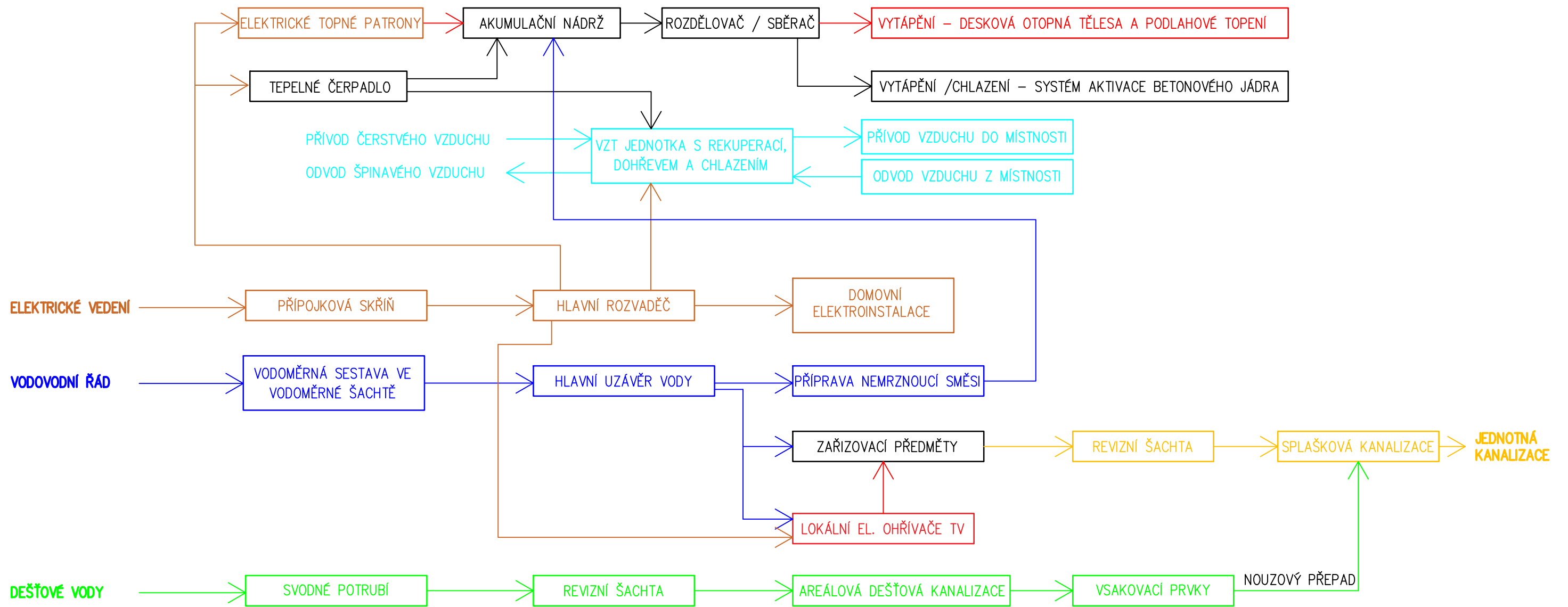
### 5.3 Internetové zdroje

- prof. Ing. Karel KABELE, CSC., Problematika vnitřního prostředí budov z pohledu uživatele. *Www.casopisstavebnictvi.cz* [online]. Praha: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT, 2016, 3. 8. 2016 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.casopisstavebnictvi.cz/clanky-problematika-vnitriho-prostredi-budov-z-pohledu-uzivatele.html>
- prof. Ing. Karel KABELE, CSC., Úspory energie a vnitřní prostředí budov. *Www.casopisstavebnictvi.cz* [online]. Praha: INFORMAČNÍ CENTRUM ČKAIT, 2020, 5. 6. 2020 [cit. 2021-4-27]. Dostupné z: <https://www.casopisstavebnictvi.cz/clanky-uspory-energie-a-vnitri-prostredi-budov.html>
- prof. Ing. Karel KABELE, CSC., Vývoj koncepce energetických a ekologických systémů budov. *Www.tzb-info.cz* [online]. Praha: Katedra technických zařízení budov ČVUT v Praze, Fakulta stavební, 27.7.2001 [cit. 2021-5-8]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/613-vyvoj-koncepce-energetickych-a-ekologickych-systemu-budov>
- Ing. Stanislav Toman, *Požární ochrana větracích systémů obytných budov* [online]. Praha: Projektová kancelář ÚT+VZT, 2012 [cit. 2021-5-8]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/pozarni-bezpecnost-staveb/8440-pozarni-ochrana-vetracich-systemu-obytnych-budov>



## 6 Obrázky

- Obrázek 1 – *Architektonická studie Knihovny Turnov, A69 – architekti s.r.o.* [cit. 2021-5-8].
- Obrázek 2 – *Architektonická studie Knihovny Turnov, A69 – architekti s.r.o.* [cit. 2021-5-8].
- Obrázek 3 – *Architektonická studie Knihovny Turnov, A69 – architekti s.r.o.* [cit. 2021-5-8].



## POZNÁMKY:

Větrání knihovny navrhuji jako kombinované. Nucené větrání bude zajištěno v prostorech bez možnosti přirozeného větrání – větrání technických prostor a hyg. zázemí.

Kombinované větrání bude navrženo v prostorech s možností přirozeného větrání s možným nárazovým výskytem většího množství osob. Nucené větrání bude v těchto prostorách používáno pouze v extrémních letních a zimních podmínkách kdy by nebylo možné přirozeným větráním garantovat požadovanou kvalitu vnitřního prostředí.

Zdroj tepla a chladu navrhuji jako bivalentní – reverzibilní tepelné čerpadlo vzduch / voda a elektrické topné patrony v akumulaci nádrži.

Tepelné čerpadlo bude umístěné na střeše objektu, akumulaci nádrž v technickém zázemí objektu na úrovni 1. PP. Systém zdroje a rozvodů objektu bude dvoutrubkový – provoz pouze vytápění, nebo pouze chlazení.

Pro vytápění/chlazení jednotlivých prostor navrhuji v maximální možné míře sálavé systémy. Sálavé systémy zaručují nejlepší možnou kvalitu vnitřního prostředí spolu s minimálními požadavky na max. teplotu chladicí/topné vody.

## LEGENDA

- ZÁSOBOVÁNÍ STUDENOU VODOU
- ROZVODY TEPLA
- ROZVODY VZDUCHOTECHNIKY
- ROZVODY TEPLA/ CHLADU (BIVALENTNÍ TČ)
- ELEKTŘINA
- SPLAŠKOVÁ KANALIZACE
- DEŠŤOVÁ KANALIZACE

Zpracoval Tomáš Havelka	Vedoucí bakalářské práce prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	Školní rok 2020-2021	Fakulta stavební <b>ČVUT</b>
Bakalářská práce - Katedra technických zařízení budov			
Název: <b>Větrání knihovny Turnov</b>		Datum 05/2021	
		Meřítko -	
		Číslo výkresu D.1.B.1	
Příloha: <b>ENERGETICKÝ A ENVIRONMENTÁLNÍ KONCEPT</b>		Konzultant prof. Ing. Karel Kabele, CSc.	