



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

FITNESS CENTRUM ŽEBĚTÍN

FITNESS CENTRUM IN ŽEBĚTÍN

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Jakub Kacer

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Petr Blasinski, Ph.D.

BRNO 2026

Zadání diplomové práce

Ústav: Ústav technických zařízení budov
Student: **Bc. Jakub Kacer**
Vedoucí práce: **Ing. Petr Blasinski, Ph.D.**
Akademický rok: 2025/26
Studijní program: N0732A260018 Environmentálně vyspělé budovy

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma diplomové práce:

Fitness centrum Žebětín

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Stavební řešení budovy občanského vybavení a koncepční řešení systémů techniky prostředí a hospodaření s vodou, s cílem minimalizovat energetickou náročnost budovy a využívat obnovitelných zdrojů energie.

Cíle a výstupy diplomové práce:

Zpracování určené části projektové dokumentace zadané budovy s téměř nulovou spotřebou energie ve stupni pro vydání stavebního povolení.

Dispoziční řešení budovy s návrhem vhodné konstrukční soustavy a nosného systému na základě zvolených materiálů a konstrukčních prvků, včetně vyřešení osazení objektu do terénu s respektováním okolní zástavby. Koncepční řešení technických systémů budovy a klasifikace její energetické náročnosti.

(I) Část architektonicko-stavební řešení (podíl 35 %) bude obsahovat: průvodní zprávu, souhrnnou technickou zprávu, koordináční situaci (1:200), požárně bezpečnostní řešení stavby a výkresy (1:100, příp. 1:50): základů, půdorysů podlaží, konstrukce zastřešení, svislých řezů a technických pohledů, sestavy dílců, popř. výkres tvaru stropní konstrukce vybraného podlaží. Součástí dokumentace bude stavebně fyzikální posouzení objektu a konstrukcí a průkaz energetické náročnosti budovy (bez posouzení proveditelnosti alternativních systémů a doporučených opatření)

(II) Část technika prostředí staveb (podíl 35 %) bude obsahovat koncepční studie relevantních systémů technického zařízení budovy s vazbou na výrobu a užití energie a hospodaření s vodou, schéma zapojení energetických zdrojů, výpočet výkonových parametrů, zjednodušené schéma řízení a dispoziční umístění zdrojů.

(III) Náplň volitelné části (podíl 30 %) bude stanovena vedoucím práce z oblasti energetiky, ekologie či ekonomiky budov, týkající se jejich návrhu nebo provozu. Tato část může být řešena teoretickými nebo experimentálními prostředky.

Seznam doporučené literatury a podklady:

1. Platné právní předpisy, zejména Stavební zákon č. 183/2006 Sb., Zákon č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií a další předpisy související s tématem práce
2. Platné technické národní předpisy a normy ČSN, ČSN EN ISO
3. Katalogy stavebních materiálů, konstrukčních systémů, stavebních výrobků;
4. Odborná literatura

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 13. 3. 2025

L. S.

doc. Ing. Aleš Rubina, Ph.D.
vedoucí ústavu

Ing. Petr Blasinski, Ph.D.
vedoucí práce

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.
děkan

ABSTRAKT

Cílem diplomové práce je navrhnout budovu s téměř nulovou spotřebou energie. Ve své diplomové práci jsem navrhl samostatně stojící dvoupodlažní objekt s plochou střechou, který se nachází v Žebětíně. V prvním nadzemním podlaží na jižní straně se nachází recepce se schodištěm do druhého patra, zázemí zaměstnanců, na západní straně HIIT sál a posilovna. Na druhé straně podlaží jsou šatny a strojovna. Ve druhém patře se nachází kardio zóna, yoga sál a místnost pro masáže. Základy stavby jsou z železobetonových pasů. Svislé konstrukce jsou zděné z keramických tvárnic a vodorovné konstrukce jsou navrženy z železobetonových monolitických desek a předpjatých stropních panelů.

Hlavním zdrojem pro vytápění, chlazení a přípravu teplé vody je tepelné čerpadlo vzduch-voda s přidanými fotovoltaickými panely pro dodatečné napájení. Systémy služeb v budově tvoří, vytápění a chlazení pomocí systému fan-coil a rekuperace tepla pomocí VZT jednotky. Součástí dokumentace je průkaz energetické náročnosti budovy.

Třetí volitelná část práce experimentálně validuje nízkonákladové senzory (SPS30, SEN54, SEN66 a VINDSTYRKA) proti referenci Fluke 985. Analýza linearity potvrdila jejich spolehlivost pro sledování trendů znečištění, ačkoliv absolutní hodnoty vykazují značnou systematickou odchylku. Jako nejvhodnější pro řízení vzduchotechniky byl určen model Sensirion SPS30. Výsledky měření slouží ke stanovení korekčních koeficientů pro zpřesnění provozu v reálném prostředí fitness centra.

KLÍČOVÁ SLOVA

Fitness centrum, plochá střecha, tepelné čerpadlo, vzduchotechnika, energetická náročnost budovy, EPS izolace,

ABSTRACT

The aim of this Master's thesis is to design a nearly zero energy building. The project proposes a detached two-story facility with a flat roof located in Žebětín. The first floor's southern section houses a reception area with stairs leading to the second floor and staff facilities; the western section contains a HIIT hall and a gym. Changing rooms and a utility room are located on the opposite side of the floor. The second floor includes a cardio zone, a yoga hall, and a massage room. The building is founded on reinforced concrete strip foundations. Vertical structures consist of ceramic blocks, while horizontal structures are designed using monolithic reinforced concrete slabs and prestressed hollow-core panels.

The main source for heating, cooling, and hot water preparation is an air-to-water heat pump, with added photovoltaic panels for additional power supply. Building service systems include heating and cooling via a fan-coil system and MVHR system. The documentation includes an Energetic performance certificate.

The third part of the thesis experimentally validates low-cost sensors against a Fluke 985 reference device. A linearity analysis confirmed their reliability for monitoring pollution trends, although absolute values exhibited significant systematic bias. The Sensirion SPS30 model was identified as the most suitable for HVAC control. The measurement results serve to determine correction coefficients for refining operation within a real-world fitness center environment.

KEYWORDS

Fitness centrum, flat roof, heat pump, air conditioning, heat recovery, energy performance of the building, EPS heat insulation,

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KACER, Jakub. *Fitness centrum Žebětín*. Brno, 2026. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí Ing. Petr Blasinski, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Fitness centrum Žebětín* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 10. 1. 2025

Bc. Jakub Kacer

autor

PODĚKOVÁNÍ

Rád bych zde poděkoval mému vedoucímu práce panu inženýrovi Petru Blasinskému, Ph.D., za jeho přístup, ochotu, nasazení, připomínky a předávání odborných znalostí. Tyto aspekty byly stěžejní pro dokončení této práce.

Také bych chtěl poděkovat panu inženýrovi Radimu Smolkovi, Ph.D., za ochotu, za jeho přístup a za předání odborných znalostí a poznatků při řešení konstrukční části navrhování.

A v neposlední řadě bych chtěl poděkovat a vyjádřit veliký dík své rodině a přátelům za shovívavost a velikou podporu nejen při psaní a navrhování diplomové práce, ale i během celého mého studia.

Obsah

Úvod.....	1
1. Stručná charakteristika lokality	2
2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení.....	2
3. Navrhované kapacity stavby.....	2
4. Architektonické řešení	3
5. Dispoziční a provozní řešení	3
6. Bezbariérové užívání stavby	3
7. Konstrukční a materiálové řešení a technické vlastnosti stavby.....	3
7.1 Základová konstrukce	3
7.2 Svislé nosné konstrukce	4
7.3 Vodorovné nosné konstrukce.....	4
7.4 Schodiště.....	4
7.6 Zábradlí	4
7.7 Svislé nenosné konstrukce.....	4
7.8 Konstrukce zastřešení	5
7.9 Klempířské a zámečnické výrobky	5
7.10 Výplně otvorů	5
7.11 Podlahy	5
7.12 Hydroizolace	6
7.13 Tepelné a akustické izolace	6
8. Stavební tepelná technika	7
9. Stavební akustika a ochrana před hlukem.....	8
10. Denní osvětlení a proslunění	8
11. Energetická náročnost budovy	9
12. Zdravotně technické instalace	9
13. Vytápění a ohřev teplé vody.....	10
14. Větrání.....	10
14.1 Vzduchotechnická jednotka.....	11
14.2 Průtok vzduchu v místnostech.....	11
15. Chlazení.....	12
16. Umělé osvětlení	13
17. Požárně bezpečnostní řešení.....	13
18. Vliv stavby na okolí (hluk, vibrace, prašnost)	13
19. Dopravní řešení.....	14

20.	Terénní úpravy a řešení vegetace.....	14
21.	Orientační náklady stavby	14
	Závěr	15
	Seznam použitých zdrojů	16
	Normy, zákonný a vyhlášky.....	16
	Webové stránky	17
	Zkratky	19
	Seznam příloh	22

Úvod

V současné době čelí sektor stavebnictví výzvám spojeným s vysokými nároky na energetickou efektivitu a kvalitu vnitřního prostředí, což je u objektů občanské vybavenosti s vysokou kumulací osob prioritou. Budovy pro sport a volný čas, jako jsou fitness centra, představují z hlediska technického zařízení budov (TZB) jeden z nejnáročnějších segmentů. Právě na komplexní návrh takového objektu, který kombinuje moderní konstrukční systém s pokročilými technologiemi pro zajištění mikroklimatu, se zaměřuje tato diplomová práce.

Hlavním cílem mé práce je zpracovat architektonicko-stavební dokumentaci, tak aby objekt nenarušoval okolí, byl v souladu s legislativou a zajistil uživatelský komfort. Další částí bude návrh koncepčního řešení technických systémů budovy, kde součástí je průkaz energetické náročnosti budovy.

Diplomová práce je rozdělena na tři části. První část diplomové práce obsahuje návrh dokumentace pro stavební povolení, druhá část obsahuje návrh koncepčního řešení technického zařízení budov. Třetí, volitelná část, je zaměřena na analýzu a testování senzorů pro měření koncentrace pevných částic v interiéru.

Dokumentace pro stavební povolení obsahuje textovou i výkresovou část architektonicko-stavebního řešení tvořená půdorysy, řezy, situacemi a pohledy. Dále požárně-bezpečnostní řešení tvořeno výpočtovou částí a situací s odstupovými vzdálenostmi. A v neposlední řadě stavebně fyzikální posouzení budovy s tepelně technickými vlastnostmi skladeb konstrukce, akustiky a posouzení hluku a proslunění místností.

Technické zařízení budov obsahuje textovou, výpočtovou a výkresovou dokumentaci. Jako je návrh vsakovacího zařízení, výpočet spotřeby vody a situaci se zakreslením inženýrských sítí, vytápění a ohřev teplé vody tepelným čerpadlem vzduch-voda, využití vzduchotechnické jednotky na řízené větrání a návrh fotovoltaických panelů.

Volitelná část, je zaměřena na analýzu a testování senzorů pro měření koncentrace pevných částic (PM) v interiéru. Obsahuje teoretický rozbor problematiky kvality vnitřního ovzduší, rešerši aktuálně dostupných technologií nízkonákladových senzorů a metodiku experimentálního měření. V rámci výzkumu je provedeno porovnání přesnosti vybraných senzorových modulů v reálném provozu a analýza naměřených dat. Výstupem této části je zhodnocení spolehlivosti senzorové techniky pro účely pokročilého řízení vzduchotechnických systémů na základě aktuální úrovně znečištění, což vede k optimalizaci vnitřního mikroklimatu a zvýšení energetické efektivity provozu budovy.

1. Stručná charakteristika lokality

Lokalita vybraná pro tuto práci, městská čtvrť Žebětín se nachází v Jihomoravském kraji, a to v okrese Brno-město. Okolní krajina okrese je obklopena ornou půdou, určenou k pěstování převážně obilí, řepky a kukuřice. Stavební parcela pro výstavbu fitness centra se nachází v jihozápadní části čtvrtě na konci ulice. Pozemek stavebníka je mírně svažitého charakteru. Pozemek je zatravněný a neoplocený. Na jihozápadní straně pozemek hraničí s místní komunikací. Navržený objekt nevyčnívá a zapadá do okolní zástavby. Dodržuje požadavky územního plánu.

2. Členění stavby na objekty a technická a technologická zařízení

Stavba je členěna na následující stavební objekty:

SO.01 – Novostavba Fitness centra

SO.02 – Přípojka vodovodu

SO.03 – Přípojka splaškové kanalizace

SO.04 – Přípojka elektřiny

SO.05 – Hospodaření s dešťovou vodou

3. Navrhované kapacity stavby

Navrhované parametry stavby – zastavěná plocha, obestavěný prostor, užitná plocha, počet funkčních jednotek a jejich velikosti apod.

zastavěná plocha:	2570 m²
SO.01 :	1030 m ²
obestavěný prostor:	6685 m³
celková užitná plocha:	1329,5 m²
počet funkčních jednotek:	1
počet uživatelů:	180

4. Architektonické řešení

Předmětem projektové dokumentace je novostavba fitness centra v Žebětíně o dvou podlažích s plochými vegetačními střechami s celkovou užitnou plochou 1030 m². Objekt je zasazený na rovině a je koncipovaný pro 180 osob. Objekt je koncipován jako samostatně stojící izolovaný objekt o maximálních rozměrech 41,5 x 37,7 m.

5. Dispoziční a provozní řešení

Hlavní vstup do objektu se nachází v 1.NP na jižní straně domu. Po vstupu do objektu je navržena recepce s posezením. Z recepce se dále můžeme dostat na schodiště do druhého patra, do chodby vedoucí do šaten a do hlavního sálu posilovny. Dále se z recepce dostaneme do kanceláře se skladem a zařízením pro zaměstnance. Z posilovny je navržen vstup do HIIT sálu, do kterého se jde dostat i z chodby.

6. Bezbariérové užívání stavby

Stavba je navržena s bezbariérovým přístupem. Venkovní prostředí je řešeno bezbariérově se sjezdem sklonu 6 %, přístupovým chodníkem 2,5 m a třemi vyhrazenými parkovacími místy. Vstup a všechny prostory v 1NP jsou bezbariérově přístupné včetně sociálního zázemí. Druhé podlaží není určeno pro osoby s omezenou schopností pohybu. Stavba splňuje právní požadavky na bezbariérový přístup v 1NP.

7. Konstrukční a materiálové řešení a technické vlastnosti stavby

7.1 Základová konstrukce

Objekt je založen na základových pasech z betonu C20/25 s výztuží z oceli B500B. Pasy mají rozměry: výška 1500 mm a šířka 1500 mm, hloubka základové spáry je 1950 mm. Na pasech jsou dvě řady ztraceného bednění o výšce jedné šáry 300 mm. Podkladní deska je z prostého betonu vyztuženém kari sítí o tloušťce 200 mm. Pod podkladní deskou se nachází zhutněná zemina o výšce 200 mm. Jako tepelná izolace je zde soklové EPS Isover EPS Sokl 3000, ze speciálního typu EPS desek. Omítkou je zde marmolit.

7.2 Svislé nosné konstrukce

Obvodové stěny tvoří keramické cihelné bloky Porotherm 30 Profi tloušťky 300 mm. Vnitřní nosné stěny jsou také značky Porotherm 25 AKU Z Profi tloušťky 250 mm. Všechny vnitřní stěny jsou opatřeny stejnou skladbou omítky, a to cementový postřik, jádrová vápenocementová omítka, štuková omítka a interiérová disperzní barva. Výjimkou jsou koupelny a toalety, které jsou opatřeny keramickým obkladem. Venkovní zateplení stěny je pomocí systému ETICS, a to konkrétně fasádní desky z expandovaného polystyrenu Isover EPS Twinner o tloušťce 180 mm, který je připevněn pomocí pružného lepidla a mechanického kotvení. Fasádní omítka se skládá z pružné lepící hmoty s vloženou skleněnou síťovinou na tepelné izolaci, jádrové vápenocementové omítky, podkladního nátěru a tenkovrstvé silikonsilikátové omítky. Skladby konstrukcí jsou detailně popsány v příloze „SKLADBY“.

7.3 Vodovnné nosné konstrukce

Podkladní deska pod skladbou podlahy v 1NP je betonová o tloušťce 200 mm vyložená KARI sítí, stropní nosná konstrukce nad 1NP je železobetonová monolitická deska o tloušťce 300 mm beton C25/30 s výztuží ze sítí KARI (150/150/8), ocel B500B. Výztuž musí být v rozích a koncích vzájemně provázána dle standardních konstrukčních zásad. Skladby konstrukcí jsou detailně popsány v příloze „SKLADBY“.

7.4 Schodiště

Schodiště vevnitř objektu je monolitické. Skládá se ze 24 stupňů o délce 250 mm, výšce stupně 180 mm a šířce schodiště 2000 mm. Pro potlačení kročejového hluku a oddilatování je schodiště uloženo na nosném prvku Schöck Tronsole.

7.6 Zábradlí

Zábradlí lemuje vnitřní schodiště a část chodby ve 2NP. Zábradlí je ocelové a je kotveno do schodiště a stropní desky. Výška zábradlí je 900 mm, rozteč mezi nosnými sloupky je 1000 mm a rozteč mezi svislými tyčemi je 200 mm. Madlo je dřevěné.

7.7 Svislé nenosné konstrukce

Svislé nenosné konstrukce tvoří příčky z keramických cihelných bloků Porotherm 11,5 Profi o tloušťce 115 mm. Všechny vnitřní stěny jsou opatřeny stejnou skladbou omítky, a to cementový postřik, jádrová vápenocementová omítka, štuková omítka a interiérová disperzní barva. Výjimkou jsou koupelny a toalety, které jsou opatřeny keramickým obkladem.

Atika má výšku 750 mm a skládá se z obvodového zdiva keramického cihelného bloku Porotherm o tloušťce 300 mm a železobetonového věnce. Nad věncem se nachází dřevěné spádové klíny s výplní v podobě tepelné izolace XPS. Spád atiky je 5,5 % a na vnitřní straně bude zateplena systémem ETICS.

7.8 Konstrukce zastřešení

Konstrukce zastřešení je plochá střecha s vegetačním souvrstvím. Založena je na stropní předpjaté desce spiroll o tloušťce 252 mm. Tepelnou izolaci zajišťují spádové klíny 20-250 mm EPS 100 a EPS 150 o tloušťce 160 mm se sklonem 3 %. Vnější strana atiky je zateplená pomocí systému ETICS. Hydroizolaci zajišťuje asfaltový pás na spodní straně skladby a TPO/FTO fólie na vrchní straně skladby. Odvod srážkových vod je zajištěn pomocí dvojte vtoků. Na extenzivní substrát budou vysazeny trvalky a trávy.

7.9 Klempířské a zámečnické výrobky

Klempířské prvky a zámečnické výrobky budou použity na atice ve formě poplastovaných plechů, venkovní parapety u oken, dřevěná madla zábradlí, kliky a kování dveří a oken.

7.10 Výplně otvorů

Okna jsou navržena dřevěná s izolačním trojsklem a rámem (referenční výrobek Slavona Progression), $U_f = 0,65 \text{ W/m}^2\text{K}$, $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 0,53$. Stínění bude provedeno v podobě exteriérových žaluzií schovaných v kastlíku v zateplení fasády.

Venkovní vchodové dveře budou dřevěné, částečně prosklené, $U_d = 0,64 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Tab. 7.10. 1 Souhrnná tabulka součinitele prostupu tepla otvorů

okno	bw [m]	hw [m]	Aw [m ²]	bg [m]	hg [m]	Ag [m ²]	Af [m ²]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	lg [m]	ψg [W/mK]	Uw [W/m ² K]	% zasklení	g [-]
O01	0,75	2,500	1,875	1,000	1,328	1,328	0,547	0,5	0,65	5,764	0,07	0,76	70,8	0,53
O02	4	2,500	10,000	1,000	8,823	8,823	1,177	0,5	0,65	12,264	0,07	0,60	88,2	0,53
O03	3	2,500	7,500	1,000	6,517	6,517	0,983	0,5	0,65	10,264	0,07	0,62	86,9	0,53
O04	0,7	1,500	1,050	1,000	0,687	0,687	0,363	0,5	0,65	3,664	0,07	0,80	65,4	0,53
O05	1	2,500	2,500	1,000	1,905	1,905	0,595	0,5	0,65	6,264	0,07	0,71	76,2	0,53
O06	2,5	2,500	6,250	1,000	5,364	5,364	0,886	0,5	0,65	9,264	0,07	0,63	85,8	0,53
O07	1,8	2,000	3,600	1,000	2,937	2,937	0,663	0,5	0,65	6,864	0,07	0,66	81,6	0,53
O08	2	2,000	4,000	1,000	3,298	3,298	0,702	0,5	0,65	7,264	0,07	0,65	82,4	0,53
O09	3	2,500	7,500	1,000	6,116	6,116	1,384	0,5	0,87	10,264	0,07	0,66	81,5	0,53
O10	2	2,500	5,000	1,000	4,211	4,211	0,789	0,5	0,65	8,264	0,07	0,64	84,2	0,53
O11	2,5	2,500	6,250	1,000	4,963	4,963	1,287	0,5	0,87	9,264	0,07	0,68	79,4	0,53
O12	3,5	2,500	8,750	1,000	7,269	7,269	1,481	0,5	0,87	11,264	0,07	0,65	83,1	0,53
O13	3	2,500	7,500	1,000	6,517	6,517	0,983	0,5	0,65	10,264	0,07	0,62	86,9	0,53

dveře	bd [m]	hd [m]	Ad [m ²]	bp [m]	hp [m]	Ap [m ²]	lg [m]	hg [m]	Ag	Af [m ²]	Up [W/m ² K]	Ug [W/m ² K]	Uf [W/m ² K]	lp [m]	lg [m]	ψp [W/mK]	ψg [W/mK]	Ud [W/m ² K]	% zasklení	g [-]
D1	2	2,500	5,000	1,652	2,306	0,000	1,000	3,810	3,809512	1,190	0,67	0,5	0,87	7,916	9,619	0	0,029	0,64	76,2	0,47
D2	1,8	2,000	3,600	1,452	1,806	0,000	1,000	2,622	2,622312	0,978	0,67	0,5	0,87	6,516	7,245	0	0,029	0,66	72,8	0,47
D3	0,9	2,000	1,800	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	1,800	0,67	0,5	0,87	0,000	0,000	0	0,029	0,87	0,0	0,47

7.11 Podlahy

V objektu jsou navrženy těžké plovoucí podlahy, které jsou tvořeny suchým procesem. V prostorech posilovny, HIIT sálu a celého 2NP je nášlapná vrstva gumová podlaha s cementovou vyrovnávací vrstvou. V místnostech s hygienickým zázemím, chodby a recepcie je podlaha z keramických velkoformátových dlaždic s vyrovnávací vrstvou ve formě cementové stěrky.

7.12 Hydroizolace

Hydroizolace proti radonu ve spodní stavbě je dvojice asfaltových pásů o tloušťce 4 mm. Přesah této izolace je minimálně 300 mm nad úroveň terénu. Hydroizolace ploché střechy je asfaltový pás na stropní desce o tloušťce 4 mm, a hydroizolační TPO/FPO fólie na vrchní straně tepelné izolace, takto fólie izoluje celou střechu včetně atiky a je ukončena až natavením na závětrnou lištu z poplastovaného plechu.

7.13 Tepelné a akustické izolace

Venkovní zateplení obvodové stěny je pomocí systému ETICS a to konkrétně fasádní desky z expandovaného polystyrenu Isover EPS Twinner Plus o tloušťce 180 mm, který je připevněn pomocí pružného lepidla a mechanického kotvení.

Tepelná izolace v podlaze 1NP EPS 150, EPS 250 a XPS o tloušťce 160 mm. Kročejovou izolaci zajišťuje elastický polyuretanový podklad u tloušťce 12,5 mm.

8. Stavební tepelná technika

Objekt byl posuzován dle ČSN 73 0540-2:2025 a dle Vyhlášky č. 222/2024 Sb. Na následující ukazatele: průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} , nejnižší povrchová teplota f_{Rsi} a součinitel prostupu tepla U . Objekt splňuje všechny uvedené požadavky a vyhovuje normovým hodnotám.

Objekt byl porovnáván s referenční budovou se stejnými rozměry, ale s normovými hodnotami součinitele prostupu tepla.

Tab. 8. 1 Měrná tepelná ztráta a průměrný součinitel prostupu tepla

KONSTRUKCE	HODNOCENÁ BUDOVA				REFERENČNÍ BUDOVA			
	A_i [m ²]	U [W/m ² K]	b_i [-]	H_{ij} [W/K]	A_i [m ²]	U [W/m ² K]	b_i [-]	H_{ij} [W/K]
S1 - obvodová stěna	688,60	0,133	1,00	91,58	688,60	0,30	1,00	206,58
STR - Strop nad 1NP	563,10	0,132	1,00	74,33	563,10	0,24	1,00	135,14
SCH2 - Plochá střecha	454,50	0,132	1,00	59,99	454,50	0,24	1,00	109,08
P2 - Podlaha na zemině	454,50	0,214	1,00	97,26	454,50	0,45	1,00	204,53
P3 - Podlaha na zemině	563,10	0,196	1,00	110,37	563,10	0,45	1,00	253,40
O1 - okno	9,38	0,760	1,00	7,13	9,38	1,50	1,00	14,06
O2 - okno	10,00	0,600	1,00	6,00	10,00	1,50	1,00	15,00
O3 - okno	7,50	0,620	1,00	4,65	7,50	1,50	1,00	11,25
O4 - okno	4,20	0,800	1,00	3,36	4,20	1,50	1,00	6,30
O5 - okno	5,00	0,710	1,00	3,55	5,00	1,50	1,00	7,50
O6 - okno	6,25	0,630	1,00	3,94	6,25	1,50	1,00	9,38
O9 - okno	15,00	0,660	1,00	9,90	15,00	1,50	1,00	22,50
O10 - okno	10,00	0,640	1,00	6,40	10,00	1,50	1,00	15,00
O11 - okno	12,50	0,680	1,00	8,50	12,50	1,50	1,00	18,75
O12 - okno	26,25	0,650	1,00	17,06	26,25	1,50	1,00	39,38
O13 - okno	7,50	0,620	1,00	4,65	7,50	1,50	1,00	11,25
D1 - dveře vstupní 2ks	10,00	0,640	1,00	6,40	10,00	1,70	1,00	17,00
CELKEM	2847,38			515,07	2847,38			1096,09
TEPELNÉ VAZBY $H_{T,ab}$	0,02			56,95	0,02			56,95
MĚR. ZTRÁTA PROST. TEPLA H_T				572,02				1153,03
Klasifikační třída obálky budovy		$U_{em} =$	0,201			$U_{em,ref} =$	0,405	
		$Cl =$	0,496			$0,5 \cdot U_{em,ref} =$	0,202	
		0,201 ≤ 0,202				Třída A - Velmi úsporná		

0,201 > 0,202 → **Vyhovuje**

Fitness centrum vyhovuje na požadavky součinitele prostupu tepla U pro pasivní budovy.

9. Stavební akustika a ochrana před hlukem

Vlastní výpočet pro stanovení jednočíslných hodnot vzduchové a kročejové neprůzvučnosti navržených konstrukcí je proveden podle metodiky uvedené v normě ČSN EN 717 a ČSN 73 0532:2020. Hodnoceny byly konstrukce:

Tab. 9. 1 Zvukoizolační vlastnosti posuzovaných vnitřních konstrukcí

Posuzovaná konstrukce	Vypočítané hodnoty (dB)		Požadavek ČSN 73 0532 (dB)		Splnění požadavku
	R'_w	$L'_{w,wl}$	min. R'_w	max. $L'_{w,wl}$	
Obvodová stěna kanceláře	46	-	37	-	SPLNĚNO
Stěna mezi kanceláři	52	-	37	-	SPLNĚNO

Z porovnání vypočtených předpokládaných hladin akustického tlaku ve sledovaných bodech v chráněném venkovním prostoru stavby „Fitness centrum Žebětín“ z provozu všech zdrojů hluku s hygienickými limity je zřejmé, že **v denní a noční době** je limit prokazatelně dodržen.

Detailní propočty v příloze „A.6 Stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy“

10. Denní osvětlení a proslunění

Posouzení denního osvětlení a proslunění bylo provedeno pro v programu BuildingDesign, kde byly jednotlivé místnosti nasimulovány dle projektové dokumentace. Jedná se o tyto místnosti:

- 107 Posilovna
- 102 Kancelář
- 202 Masážní místnost

Tab. 10. 1 Vyhodnocení denního osvětlení a proslunění

Název	Minimální hodnota	Požadovaná hodnota	Maximální hodnota	Rovnoměrnost
1.1 - Posilovna				
Posilovna - Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 88 / 50 %	15,9 %	0,085
1.5 - Kancelář				
Kancelář - Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 59 / 50 %	6,3 %	0,11
2.11 - Masážní m.				
Masážní m. - Činitel denní osvětlenosti	(0,7) 100 / 95 %	(2,0) 53 / 50 %	8,0 %	0,084

11. Energetická náročnost budovy

Vypracování Průkazu energetické náročnosti budovy bylo podmínkou pro splnění požadavků této práce. Průkaz byl vypracován v programu Energie 2025 od Svoboda Software a byl klasifikován do energetické třídy **A**. Objekt je rozdělen na 2 zóny. Po případných úpravách, jako je přidání solárního zasklení, blower door test, přepočítání lineárních vazeb a změna osvětlení by objekt mohl splňovat nejpřísnější dotace na pasivní domy.

Průkaz energetické náročnosti budovy je v příloze „B.2 PENB“

12. Zdravotně technické instalace

Objekt bude napojen na vodoměrnou přípojku, přípojka končí ve vodoměrné šachtě na pozemku. Potřeba teplé vody pro 180 osob vychází na $10\,800\text{ l} \cdot \text{den}^{-1}$. Podrobné výpočty v příloze „B.1 Koncepční řešení systémů TZB v budově“

Splaškové vody budou odváděny do veřejné splaškové jednotné kanalizace ve vlastnictví obce.

Odvod dešťových vod, velkou část dešťové vody využije na závlahu sama zelená střecha, zbytek povede do akumulčních nádrží a poté do vsakovacích zařízení. Vsakovací objekty s bezpečnostním přelivem budou vyvedeny na trávník – zde nehrozí žádné nebezpečí škod v případě přetečení. Akumulační nádrže budou mít objem 4000 l a 4500 l. Vsakovací zařízení bude mít objem $14,1\text{ m}^3$ a minimální vsakovací plochu $44,2\text{ m}^2$. Pro návrh byl kritický déšť v délce trvání 120 min, po takovém dešti se vsakovací objekt bude vyprazdňovat 3,6 h.

Výpočet v příloze „B.1 Koncepční řešení systémů TZB v budově“

13. Vytápění a ohřev teplé vody

Vytápění objektu bude zajištěno tepelným čerpadlem vzduch-voda *Bosch Compress 3000 AWP – 31*. Teplo bude v objektu distribuováno pomocí jednotek fan-coil a otopných těles.

Do systému byla navržen zásobník na TV o objemu 800 l. Minimální objem zásobníku je 20 l/kW výkonu tepelného čerpadla při 100 % výkonu. Výkon tepelného čerpadla při A7/W35 je 39,72 kW. Podrobné výpočty v příloze „B.1 Koncepční řešení systémů TZB v budově“

Tab. 13. 1 Pokrytí tepelných ztrát jednotlivých místností

místnosti	Celkový tepelný výkon $\Phi_{HL,i}$ [W]
100	253,927
101	728,967
102	-6,245
103	734,682
104	-37,137
105	556,807
106	587,430
107	6937,784
108	1460,508
200	3788,214
201	1270,544
203	549,119
Celkem	16824,600

14. Větrání

Objekt je nuceně větrán pomocí tří vzduchotechnických jednotek, každá pro jednu zónu, které se nachází v místnostech 106 – Strojovna a ve 201 – Technická místnost. Výměna vzduchu je navržena jako rovnotlaká. Distribuce vzduchu je zajištěna pomocí potrubní sítě tvořené kombinací čtyřhranného pozinkovaného potrubí a kruhového potrubí typu Spiro. Jako distribuční prvky pro přívod a odvod vzduchu v místnostech jsou navrženy vířivé anemostaty a talířové ventily. Filtrace vzduchu je zajištěna filtry umístěnými v jednotce, stupeň filtrace je F7.

14.1 Vzduchotechnická jednotka

Nucené větrání zajišťuje trojce jednotek *Atrea Duplex*. Jednotka *Atrea Duplex 5500 Multi Eco* zajišťuje nucené větrání pro zónu 1 s navrženým průtokem vzduchu $4600 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Druhou jednotkou je *Atrea Duplex 3500 Multi Eco* zajišťuje nucené větrání pro zónu 2 s navrženým průtokem vzduchu $3300 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Třetí jednotkou je *Atrea Duplex 7500 Multi Eco* zajišťuje nucené větrání pro zónu 3 s navrženým průtokem vzduchu $6400 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$. Všechny jednotky jsou rovnotlaké a je možný by-pass deskového výměníku.

14.2 Průtok vzduchu v místnostech

Nucené větrání v objektu je rovnotlaké. Navržené hodnoty přírodního a odvodního vzduchu jsou shrnuty v následující tabulce.

Tab. 14. 1 Navržené průtoky vzduchu po místnostech

č. m.	Místnost	Podlahová plocha [m ²]	Objem místnosti [m ³]	Přívod [m ³]	Odvod [m ³]	Výměna [h ⁻¹]
100	Zádveří	8,4	31,0			
101	Recepce	79,8	295,4	300	200	1,0
102	Sklad	43,1	159,3	300	300	1,9
103	Šatna Ž	74,3	274,7	1400	1400	5,1
104	Chodba	46,9	173,5			
105	Šatna M	74,3	274,7	1300	1300	4,7
106	Strojovna	58,0	214,6			
107	Posilovna	451,0	1668,7	3600	3600	2,2
108	HIIT sál	89,6	331,3	900	1000	2,7
200	Kardio zóna	299,0	807,3	5200	5200	6,4
203	Yoga	84,6	228,4	1200	1200	5,3
204	Tech.m.	12,0	32,4			
CELKEM				14200	14200	

15. Chlazení

Díky velkým oknům na jihovýchodní straně je v letních měsících teplota vzduchu větší, než dovoluje norma ČSN 73 0540-2/2011, a proto bylo nutné navrhnout chlazení do obytných místností.

Chlazení bude zajištěno tepelným čerpadlem vzduch-voda *Bosch Compress 3000 AWP 31*, které slouží jako zdroj chladné vody v letních měsících. Distribuce bude zajištěna jednotkami fancoil, které budou umístěny jen ve vybraných místnostech, viz. Tab. 15.1. Pro účely akumulace chladu bude využita akumuláční nádrž.

Tab. 15. 1 Tepelné zisky jednotlivých místností

č. m.	Místnost	Tepelné zisky okny - konvekci Q_{OK} [W]	Tepelné zisky okny - radiaci Q_{OR} [W]	Tepelné zisky neprůsvitnými konstrukcemi Q_S [W]	Tepelné zisky od lidí Q_{os} [W]	Tepelné zisky od technologií Q_{TECH} [W]	Tepelné zisky infiltrací vzduchu Q_{inf} [W]	CELKEM [kW]
101	Recepce	36	345,21	168,89	147	80	0	777,093
102	Sklad	43,2	496,61	140,02	74,84	80	0	779,655
103	Šatna Ž	8,64	127,37	128,17	5580	0	0	5844,187
104	Chodba	0	0	31,61	0	0	0	31,616
105	Šatna M	8,64	127,37	128,18	7650	0	0	7914,187
107	Posilovna	619,53	3068,17	857,73	6615	0	0	11160,42
108	HIIT sál	84	805,48	384,89	1826	0	0	3100,367
200	Kardio zóna	252	1039,6	961,58	3675	0	0	5928,185
203	Yoga sál	140	1013,63	808,64	1355	0	0	3317,264
CELKEM								38,853

16. Umělé osvětlení

Umělé osvětlení budovy je navrženo formou LED svítidel, které budou zavěšené. Svítidla jsou čtvercová nebo obdélníková s neutrální barvou světla (Ra90). Teplota chromatičnosti se pohybuje na 4000 K. Svítidla budou symetricky rozmístěna v místnosti tak, aby rovnoměrně osvětlovala prostory.

Umělé osvětlení pomocí LED (Light Emitting Diode) představuje moderní a efektivní řešení pro osvětlování interiérů i exteriérů. LED osvětlení je vysoce energeticky úsporné, snižuje náklady na provoz a údržbu díky dlouhé životnosti a nízké spotřebě energie. LED diody poskytují okamžitý plný jas bez nutnosti zahřívání a umožňují variabilní nastavení intenzity a barevné teploty světla, což přispívá k lepší kvalitě osvětlení a komfortu uživatelů. Díky své flexibilitě a širokým možnostem použití jsou LED světla vhodná pro různé aplikace, jako je chytá domácnost a optimalizace chodu chytré domácnosti.

17. Požárně bezpečnostní řešení

Fitness centrum musí být vybaveno zařízením autonomní detekce a signalizace požáru. Toto zařízení musí být umístěné v části vedoucí k východu. Na nechráněných únikových cestách musí být instalováno elektrické osvětlení a je doporučeno použití nouzového osvětlení.

18. Vliv stavby na okolí (hluk, vibrace, prašnost)

V době realizace stavby je nutné organizovat stavební práce tak, aby omezení provozu v přilehlých ulicích bylo minimální a hlavně aby nebylo negativně ovlivňováno bydlení v sousedství.

Těmto dopadům lze čelit použitím moderních technologií a postupů, které snižují hluk a vibrace. Mezi ně patří například speciální tlumiče hluku na pracovních strojích a plánování nejintenzivnějších prací na vhodné časy, aby se snížilo rušení okolních obyvatel. Prašnost lze kontrolovat použitím vhodných stavebních materiálů a technik, jako je zavlažování pracovišť a zakrývání nahromaděných materiálů, čímž se omezí emise prachu do ovzduší.

19. Dopravní řešení

Řešený pozemek má stávající sjezd k objektu SO. Stávající místní komunikace je v místě sjezdu k nemovitosti s obrubníky. Šířka zpevnění komunikace je cca 6 m, jedná se o jednoruhovou obousměrnou komunikaci s chodníkem.

Sjezd na pozemek k fitness centru je navržen v šířce 6 m. Povrch sjezdu a zpevněných ploch bude proveden z betonové dlažby. Dlažba bude lemována betonovými obrubami uloženými do betonového lože. Od vozovky komunikace bude sjezd oddělen nájezdovými obrubníky výšky 2 cm.

20. Terénní úpravy a řešení vegetace

Stavba je navržena s větším množstvím výkopů než násypů. Přebytek zeminy bude uložen na příslušnou skládku. Mezideponie bude provedena na pozemku investora. Před zahájením výkopových prací bude na pozemku pod budoucím objektem sejmuta ornice v tloušťce 200 mm. Většinová část ornice bude po dokončení prací použita na hrubé úpravy terénu. Část ornice se využije pro zkvalitnění jiných pozemků ve vlastnictví investora.

Zemina bude po dobu stavby uskladněna na deponii na pozemku a po dokončení stavby bude použita na urovaný terén a ozelenění pozemku. Okolní terén bude zarovnan tak, aby byl zajištěn pohodlný přístup do objektů. Součástí úprav bude také zřízení zpevněných ploch.

21. Orientační náklady stavby

Orientační náklady na stavbu a její okolí jsou přibližně 77,7 mil. Kč.

SO.01 Objekt Fitness centra	6685 m ³ * 8500,- = 56 822 500 Kč
Zpevněné plochy	1470 m ² * 1700 = 2 499 000 Kč
SO.02 vodovod	66 m * 5000 = 330 000 Kč
SO.03 splašková kanalizace	69 m * 7200 = 496 800 Kč
SO.04 elektřina	95 m * 5000 = 475 000 Kč
SO.05 dešťová voda	100 m * 5000 = 500 000 Kč
Celkem	61 122 500 Kč
VRN 3-8 % ze ZRN	3 056 125 Kč
Celkem bez DPH	64 178 625 Kč
DPH 21 %	13 477 511 Kč
Celkem s DPH	<u>77 656 136 Kč</u>

Závěr

Tato diplomová práce se zabývala návrhem novostavby energeticky úsporného fitness centra v Žebětíně s důrazem na dosažení standardu budovy s téměř nulovou spotřebou energie . Práce obsahuje podrobnou projektovou dokumentaci pro stavební povolení, koncepční řešení technických systémů budovy a volitelnou část z oblasti energetiky.

Objekt je koncipován z keramických cihelných bloků v kombinaci se železobetonovými sloupy. Jako základy slouží základové pasy a betonová podkladní deska vyztužená kari sítí. Stropní konstrukce je nad 1NP monolitická železobetonová a nad 2NP z předpjatých stropních panelů spiroll. Díky ploché vegetační střeše je možné umístit fotovoltaické panely, které zajišťují dodatečné pokrytí elektrické spotřeby. Tepelné čerpadlo je klíčovým prvkem v energetickém konceptu objektu, které zajišťuje vytápění, chlazení a ohřev teplé vody. Pro optimální kvalitu vnitřního prostředí budovy jsou instalovány vzduchotechnické jednotky, které zajišťují řízenou výměnu vzduchu.

Textová i výkresová dokumentace, detailně popisuje architektonicko-stavební řešení, požárně-bezpečnostní opatření a stavebně fyzikální posouzení budovy. Technická část se zaměřuje na koncepční návrh technických systémů a volitelnou část, která je zaměřena na analýzu a testování senzorů pro měření koncentrace pevných částic v interiéru.

V souladu se zadáním práce je navržená budova optimalizována pro minimální spotřebu energie a splňuje vysoké standardy udržitelnosti. Získané poznatky a dovednosti z této práce pro mě budou cenným přínosem v mé budoucí profesní dráze, přispívají k celkovému pochopení a aplikaci energeticky úsporných technologií v oblasti energetiky a obecně stavebnictví.

Seznam použitých zdrojů

Normy, zákonný a vyhlášky

- [1] ČR. Zákon č. 283/2021 Sb., Stavební zákon, ve znění pozdějších předpisů. 2021.
- [2] ČR. Vyhláška č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb. 2024.
- [3] ČR. Vyhláška č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu. 2024.
- [4] ČR. Vyhláška č. 149/2024 Sb., o provedení některých ustanovení stavebního zákona. 2024.
- [5] ČR. Vyhláška č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění vyhlášky č. 222/2024 Sb. 2020.
- [6] ČR. Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů. 2006.
- [7] ČR. Vyhláška č. 193/2007 Sb., kterou se stanoví podrobnosti účinnosti užití energie při rozvodu tepelné energie a vnitřním rozvodu tepelné energie a chladu. 2007.
- [8] ČR. Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích (energetický zákon), ve znění pozdějších předpisů. 2000.
- [9] ČR. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů. 2011.
- [10] ČSN 73 0540-2. Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. 2025. Třídící znak: 730540.
- [11] ČSN 73 0532. Akustika – Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních konstrukcí a výrobků – Požadavky. 2020. Třídící znak: 730532.
- [12] ČSN EN 16798-1. Energetická náročnost budov – Větrání budov – Část 1: Vstupní parametry vnitřního prostředí pro návrh a posouzení energetické náročnosti budov. 2020. Třídící znak: 27027.
- [13] ČSN EN 12831-3. Energetická náročnost budov – Výpočet tepelného výkonu – Část 3: Tepelný výkon pro soustavy přípravy teplé vody. 2018. Třídící znak: 060206.
- [14] ČSN 73 0331-1. Energetická náročnost budov – Typické hodnoty pro výpočet – Část 1: Obecná část a měsíční výpočtová data. 2020. Třídící znak: 730331.
- [15] ČSN 06 0320. Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. 2006. Třídící znak: 060320.
- [16] ČSN 75 6101. Stokové sítě a kanalizační přípojky. 2024. Třídící znak: 756101.
- [17] ČSN EN 16933-1. Odvodňovací a stokové systémy vně budov – Navrhování – Část 1: Zásady návrhu. 2023. Třídící znak: 756109.
- [18] ČSN 75 5409. Vnitřní vodovody. 2013. Třídící znak: 755409.
- [19] ČSN 75 6760. Vnitřní kanalizace. 2014. Třídící znak: 756760.
- [20] ČSN 75 9010. Vsakovací zařízení srážkových vod. 2012. Třídící znak: 759010.
- [21] ČSN 73 0873. Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou. 2003. Třídící znak: 730873.
- [22] ČSN 73 0802. Požární bezpečnost staveb – Nevýrobní objekty. 2009 (včetně změn). Třídící znak: 730802.

[23] ČSN 01 3452. Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006. Třídící znak: 013452.

[24] ČSN 01 3454. Technické výkresy – Instalace – Vzduchotechnika, klimatizace. 2006. Třídící znak: 013454.

[25] ČSN EN 12464-1. Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovišť – Část 1: Vnitřní pracoviště. 2022. Třídící znak: 360450.

[26] ČSN EN 15665. Větrání budov - Stanovení výkonových kritérií pro větrací systémy obytných budov. Třídící znak: 127021.

[27] ČSN 01 3452. Technické výkresy - Instalace - Vytápění a chlazení. 2006. Třídící znak: 013452.

[28] ČSN 01 3454. Technické výkresy - Instalace - Vzduchotechnika, klimatizace. 2006. Třídící znak: 013454.

Webové stránky

Atrea vzduchotechnické systémy [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.atrea.cz/>

BuildingDesign [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://www.astrasw.cz/lighting>

ČEZ [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.cez.cz/>

DEK [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/>

H-x diagramy [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.qpro.cz/>

IKEA [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: https://www.ikea.com/cz/en/manuals/vindstyrka-air-quality-sensor-smart_AA-2351596-1-100.pdf

Isover tepelné izolace [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.isover.cz/>

Městská část Žebětín [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.zebetin.cz/>

Nahlížení do katastru nemovitostí [online]. [cit. 2025-12-21]. Dostupné z: <https://nahliznidokn.cuzk.cz/>

Nová zelená úsporám [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://novazelenausporam.cz/>

Okna a dveře [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.slavona.cz/>

POTRUBÍ. [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.spiropotrubi.cz/potrubi-a-tvarovky/>

SEN54 [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://sensirion.com/products/catalog/SEN54>

SEN66 [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://sensirion.com/products/catalog/SEN66>

Spiroll [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://www.prefa.cz/pozemni-stavby/stropy-a-stropni-panely-spiroll/predpjate-stropni-panely-spiroll/>

SPS30 [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://sensirion.com/products/catalog/SPS30>

Svoboda [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://kcad.cz/cz/stavebni-fyzika/tepelna-technika/energie/>

Štorc systémy větrání budov [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.storc.cz/storc-specialista-na-vytapeni-rekuperaci>

Teplné čerpadlo vzduch-voda [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.bosch-homecomfort.com/cz/cs/ocs/rodinne-domy-a-byty/tepelna-čerpadla-vzduch-voda-1107913-c/>

Tlumiče [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.elektrodesign.cz/eshop/maa-160-600-tlumic-hluku/>

TOPWET [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.topwet.cz/>

TZB info [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z: <https://www.tzb-info.cz/>

Vsakování [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z: <https://www.aliaxis.cz/cs/technicka-podpora/kalkulator-velikosti-nadrze>

Výpočet velikosti vsaku [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z:
<https://www.destovenadrze.cz/vypocet-velikosti-vsaku/>

WHO-doporučení [online]. [cit. 2026-1-10]. Dostupné z:
<https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228>

Zdivo Porotherm [online]. [cit. 2025-12-22]. Dostupné z:
<https://www.wienerberger.cz/zdivo-porotherm/produkty/cihly.html>

Zkratky

BOZP – Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

BP – bakalářská práce

ČSN – česká technická norma (československá státní norma)

dB – decibel

DN – jmenovitý průměr

DP1 – druh konstrukční části

E – mezní stav celistvosti

h – hodina

HDPE – polyetylen s vysokou hustotou

HI – hydroizolace

I – mezní stav izolační schopnosti

k – korekce

k.ú. – katastrální území

KN – katastr nemovitostí

KV – konstrukční výška

kW – kilowatt

kWh – kilowatthodina

l – litr

L_{n,w} – vážená normalizovaná hladina akustického tlaku kročejového zvuku

m – metry

m.n.m – metry nad mořem

m² – metry čtvereční

m³ – metry krychlové

max. - maximum

min. - minimum

mm – milimetry

MPa – megapascal

MWh – megawatthodina

NN – nízké napětí

NP – nadzemní podlaží

Ø – fí – kruhový průměr
OB1 – skupina budovy
OSB – deska ze slisované dřevěné štěpky
Pa – pascal
parc. č./p.č. – parcela číslo
PBS – požárně bezpečnostní řešení
PNP – požárně nebezpečný prostor
PPR – polypropylenový random
PT – původní terén
PÚ – požární úsek
PUR – pěnový polyuretan
PVC – polyvinylchlorid
R – mezní stav únosnosti a stability
R – tepelný odpor
R'_w – vážená stavební neprůzvučnost
RD – rodinný dům
RŠ – revizní šachta
R_w – vážená laboratorní neprůzvučnost
s – sekunda
SDK – sádkarton
SDR – Standard Dimension Ratio (poměr mezi vnějším průměrem a silou stěny)
SO – stavební objekt
SV – studená voda
SV – světlá výška
TI – tepelná izolace
tl. – tloušťka
TV – teplá voda
U – součinitel prostupu tepla
ÚP – územní plán
UT – upravený terén
V – volt
V_j – objem
VRN – vedlejší rozpočtové náklady
VŠ – vodoměrná šachta
W – watt
W/m² – watt na metr čtvereční
XPS – extrudovaný polystyren
EPS – expandovaný polystyren
ZRN – základní rozpočtové náklady
ZTI – zdravotně technické instalace
ŽB – železobeton

θ_e [°C] - venková návrhová teplota

θ_i [°C] - vnitřní návrhová teplota

Seznam příloh

Příloha A

A.1 Průvodní zpráva

A.2 Souhrnná technická zpráva

A.3 Situační výkresy

A.3.1 Koordinační situační výkres

A.4 Architektonicko-stavební řešení

A.4.1 Půdorys 1.NP

A.4.2 Půdorys 2.NP

A.4.3 Řez A-A'

A.4.4 Půdorys základů

A.4.5 Půdorys ploché střechy

A.4.6 Půdorys stropu nad 1.NP

A.4.7 Půdorys stropu nad 2.NP

A.4.8 Pohledy S a J

A.4.9 Pohledy V a Z

A.4.10 Skladby konstrukcí

A.5 Požárně bezpečnostní řešení

- A.5.1 Technická zpráva požárně bezpečnostního řešení
- A.5.2 Půdorys 1.NP
- A.5.3 Půdorys 2.NP

A.6 Stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy

- A.6.1 Stavebně fyzikální posouzení konstrukcí a budovy

Příloha B

B.1 Koncepční řešení TZB v objektu

- B.1.1 Technická zpráva koncepčního řešení systémů TZB
- B.1.2 Půdorys 1.NP– vzduchotechnika
- B.1.3 Půdorys 2.NP – vzduchotechnika
- B.1.4 Půdorys technické místnosti
- B.1.5 Globální schéma

B.2 Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha C

C.1 Volitelná část

- C.1.1 Technická zpráva experimentálního měření
- C.1.2 Příloha