

ENERGETICKÝ POSUDEK

dle § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů

ev. č. 451071.0

zpracovaný za účelem posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů

STAVEBNÍ ÚPRAVY ZA ÚČELEM VYBUDOVÁNÍ ODBORNÝCH UČEBEN A KOMUNITNÍ TĚLOCVIČNY U ZŠ T. ŠOBRA PÍSEK

parc.č. st.1033,1574/5

k.ú. Písek [720755]

Vlastník předmětu energetického posudku

Město Písek

Energetický specialista

PORSENNA o.p.s.

číslo oprávnění: 1868

Osoba určená

Ing. Lucie Stuchlíková

číslo oprávnění: 261

23. srpna 2022

Obsah

1. Účel zpracování	4
2. Identifikační údaje	5
2. 1. Identifikační údaje o vlastníkovi předmětu energetického posudku	5
2. 2. Identifikační údaje o předmětu energetického posudku	5
2. 3. Identifikační údaje energetického specialisty	5
2. 4. Identifikační údaje energetického posudku	5
3. Souhrn energetického posudku	6
4. Záměr energetického posudku.....	9
5. Historie spotřeby energie	9
6. Analýza užití energie předmětu energetického posudku	10
7. Popis a hodnocení navrhovaného stavu	11
7. 1. Rozdělení budovy, systémová hranice	11
7. 2. Provoz budovy a její hlavní využití.....	14
7. 3. Stavební řešení	16
7. 3. 1. Konstrukce na systémové hranici obálky budovy	16
7. 3. 2. Stínící prvky	18
7. 3. 3. Popis systému TZB.....	18
7. 4. Vstupní parametry výpočtu	21
7. 4. 1. Technické zařízení budovy	21
7. 4. 2. Stavební materiály a konstrukce	22
7. 5. Výpočet součinitelů prostupu tepla konstrukcí.....	22
7. 6. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy	24
7. 7. Výpočet nejvyšší teploty vzduchu v pobytové místnosti.....	24
7. 8. Průkaz energetické náročnosti budovy	25
7. 9. Bilance přínosů projektu.....	25
8. Kritéria programu podpory	26
9. Ekonomické hodnocení	27
9. 1. Metoda hodnocení	27
9. 2. Vyhodnocení posuzovaného řešení.....	28
10. Ekologické hodnocení.....	29
11. Přílohy.....	30
Příloha 1 Průkaz energetické náročnosti budovy	30

Příloha 2 Protokol výpočtů součinitelů prostupu tepla konstrukcí U	30
Příloha 3 Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em} a protokol výpočtu referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla budovy $U_{em,R}$	30
Příloha 4 Protokol výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění E_A a roční potřeby tepla na chlazení a měrné neobnovitelné primární energie	30
Příloha 5 Protokol výpočtu nejvyšší denní teploty vzduchu v letním období $\theta_{ai,max}$ v referenčních místnostech	30

Seznam tabulek

Tabulka 1 Naplnění kritérií programu podpory	6
Tabulka 2 Analýza užití energie - bilance přínosů projektu	8
Tabulka 3 Kritéria dotačního programu	9
Tabulka 4 Analýza užití energie ve stávajícím/výchozím stavu.....	10
Tabulka 5 Parametry VZT jednotek	15
Tabulka 6 Skladby konstrukcí na systémové hranici obálky budovy	16
Tabulka 7 Parametry výplní otvorů	17
Tabulka 8 Stanovení spotřeby TV v jednotlivých zónách budovy	19
Tabulka 9 Parametry vzduchotechnický jednotek	19
Tabulka 10 Uvažovaná požadovaná osvětlenost	21
Tabulka 11 Uvažované součinitele tepelné vodivosti	22
Tabulka 12 Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy	23
Tabulka 13 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	24
Tabulka 14 Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období.....	25
Tabulka 15 Výsledky ekonomického hodnocení	28
Tabulka 16 Ekologické hodnocení posuzovaného projektu	29

Seznam obrázků

Obrázek 1 Vyznačení systémové hranice budovy včetně členění do jednotlivých zón	12
---	----

1. Účel zpracování

Energetický posudek je zpracován pro účely podání žádosti o dotaci z programu OPŽP 2021-2027, kde se jedná o specifický cíl 1.1 - Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, opatření 1.1.5 - Výstavba nových veřejných budov, které budou splňovat parametry pro pasivní nebo plusové budovy.

Energetický posudek popisuje vstupní parametry pro hodnocení energetické náročnosti novostavby pavilonu odborných učeben a komunitní tělocvičny u ZŠ T. Šobra v Písku.

Energetický posudek je zpracován v souladu s § 9a odst. 1 písm. d) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, za účelem **posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti užití energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů.**

Zpracování energetického posudku pro výše uvedený účel je provedeno postupem dle § 4 písm. d) vyhl. č. 141/2021 Sb., o energetickém posudku, v platném znění. Pro tento účel zpracování je hodnocen navržený projekt dle zadání poskytovatele dotace.

2. Identifikační údaje

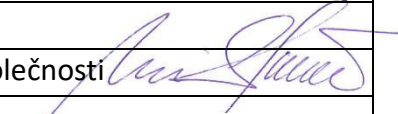
2.1. Identifikační údaje o vlastníkově předmětu energetického posudku

Název	Město Písek
Adresa	Velké náměstí 114/3, Vnitřní Město, 39701 Písek
IČ	02249998
Kontaktní osoba	Mgr. Jaroslav Volf
Telefon	+420 380 422 501
Kontaktní e-mail	jaroslav.volf@zstsobra.cz

2.2. Identifikační údaje o předmětu energetického posudku

Název	Stavební úpravy za účelem vybudování odborných učeben a komunitní tělocvičny u ZŠ T. Šobra Písek
Umístění (adresa)	Šobrova 2070, 39701 Písek
Katastrální území	k.ú. Písek [720755]

2.3. Identifikační údaje energetického specialisty

Energetický specialista	PORSENNA o.p.s., oprávnění č. 1868 z 15. 7. 2020
Sídlo	Bystřická 522/2, 140 00 Praha 4
IČ	271 72 392
Odpovědná osoba	Ing. Miroslav Šafařík, Ph.D., jednatel společnosti 
Vypracoval	Ing. Ivana Bažantová, Ing. Michal Čejka
Osoba určená	Ing. Lucie Stuchlíková, oprávnění č. 261 
Kontaktní telefon	(+420) 603 286 336
Kontaktní e-mail	ops@porsenna.cz

2.4. Identifikační údaje energetického posudku

Evidenční číslo	451071.0
Datum zpracování	23. 8. 2022


PORSENNA ENERGY s.r.o.
 Michelská 18/12a, 140 00 Praha 4
 244 013 186, energy@porsenna.cz
 IČ: 054 57 670

3. Souhrn energetického posudku

a) Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posudku je návrh novostavby pavilonu odborných učeben a komunitní tělocvičny, tzn. její stavebně technické řešení a řešení technických systémů včetně měření a regulace.

b) Identifikace programu podpory a výrok energetického specialisty o naplnění kritérií programu podpory.

Navržená novostavba splnila všechna kritéria programu OPŽP pro specifický cíl 1.1 - Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, opatření 1.1.5 Výstavba nových veřejných budov (dle „Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2021-2027“).

c) Naplnění kritérií

Naplnění kritérií programu podpory je patrné z následujícího vyjádření k obecným kritériím přijatelnosti a tabulky, vymezující kritéria pro podporu energeticky pasivních budov.

- Není podporována výstavba bytových a rodinných domů.

Hodnocená budova slouží převážně pro vzdělávání mladistvých a neplní tak definici bytových či rodinných domů.

- Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.

Navržená budova nebude realizována na území hl. města Prahy.

- Nejsou podporovány projekty, kde bude jako zdroj vytápění využit zemní plyn (netýká se projektů s předpokladem napojení nové budovy na SZTE).

V předmětné budově je pro vytápění navrženo teplené čerpadlo země/voda se soustavou hlubinných vrtů na pozemku stavebníka.

- V rámci projektu musí být zajištěno zavedení energetického managementu, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

V budově bude po realizaci akce zaveden energetický management a osazena měřicí technika pro vyhodnocení úspory energie.

- V rámci projektu musí být splněny požadavky „Metodiky posuzování staveb z hlediska výskytu obecně, a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“.

Bude řešeno v rámci stavebního povolení.

- **Bonifikace:** Projekty, které budou realizovat tzv. zelené střechy (min. 30 % plochy střešní konstrukce) a technologie pro akumulaci, úpravu, a rozvod šedých a srážkových vod, budou bonifikovány 10% navýšením podpory.

O bonifikaci nebude žádáno

Tabulka 1 Naplnění kritérií programu podpory

Kritérium	Jednotka	Požadavek	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	[W/(m ² .K)]	≤ 0,35	0,20	ANO
Měrná potřeba tepla na vytápění *	[kWh/(m ² .a)]	≤ 15	12	ANO
Měrná potřeba tepla na chlazení	[kWh/(m ² .a)]	≤ 15	2	ANO
Měrná neobnovitelná primární energie	[kWh/(m ² .a)]	≤ 0,80 . E _R = 50	36	ANO
Průvzdušnost obálky budovy při tlakovém rozdílu 50 Pa	[1/h]	≤ 0,6	0,6	ověření po realizaci
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	[°C]	≤ θ _{ai,max,N} = 32	28,23	ANO

*Výsledek výpočtu měrné potřeby tepla na vytápění se zaokrouhluje na celé číslo. Požadavek na měrnou potřebu tepla na vytápění, u budov s průměrnou výškou mezi 4 m až 8 m, je definován lineární závislostí mezi body [4 m, 15 kWh.m-2a-1] a [8 m, 20 kWh.m-2a-1].

Poznámka 1: Součinitel prostupu tepla doporučený ČSN 730540-2:2011 pro pasivní domy uvádí Tabulka 12

Poznámka 2: Nejvyšší teplotu vzduchu v pobytové místnosti dle ČSN 730540-2:2011 uvádí Tabulka 14

Poznámka 3: Budovy vybavené strojním chlazením musí splnit podmínku nejvyšší denní teploty v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N} < 32$ °C.

d) Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

Bilanci přínosů projektu uvádí následující tabulka. V hodnocení není zahrnuta spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. Pro potřeby analýzy byly uvažovány následující jednotkové ceny.

- Zemní plyn 3 000 Kč/MWh vč. DPH
- Elektřina 8 000 Kč/MWh vč. DPH

Tabulka 2 Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU						
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance ¹⁾	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem	297	1 445	194	505	103	940
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	186	559	0	0	186	559
Tuhá fosilní paliva	-	-	-	-	-	-
Propan-butan/LPG	-	-	-	-	-	-
Topný olej	-	-	-	-	-	-
Elektřina	111	887	63	505	48	382
Dřevěné peletky	-	-	-	-	-	-
Kusové dřevo, dřevní štěpka	-	-	-	-	-	-
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0	0	131	0	-131	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-	-
Teplo - dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-	-
Účinná SZTE s vyšším než 80 % podílem OZE	-	-	-	-	-	-
Účinná SZTE s 80 % a nižším podílem OZE	-	-	-	-	-	-
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	-	-	-	-	-	-
Ostatní neuvedené energonositele	-	-	-	-	-	-
Odpadní teplo z technologie	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Kladná hodnota znamená snížení spotřeby energie/nákladů, záporná naopak zvýšení spotřeby energie/nákladů.

Realizací novostavby v pasivním energetickém standardu lze očekávat spotřebu energie nižší o 103 kWh/rok oproti referenční variantě.

4. Záměr energetického posudku

a) název programu podpory

Operační program životní prostředí (OPŽP), poskytovatel dotace je v tomto případě Ministerstvo životního prostředí.

b) konkretizace prioritní osy a věcné zaměření výzvy

V návrhu OPŽP 2021-2027 se jedná o specifický cíl 1.1 - Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, opatření 1.1.5 - Výstavba nových veřejných budov, které budou splňovat parametry pro pasivní nebo plusové budovy

- Hodnocená budova spadá do kategorie podporovaným projektů v pasivním energetickém standardu

Základním cílem je podpora efektivní výstavby budov veřejného sektoru.

c) vymezení kritérií programu podpory ve vztahu k předmětu energetického posudku

Kritéria dotačního programu shrnuje následující tabulka.

Tabulka 3 Kritéria dotačního programu

Kritérium	Jednotka	Požadavek
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	[W/(m ² .k)]	≤ 0,35
Měrná potřeba tepla na vytápění ¹⁾	[kWh/(m ² .a)]	≤ 15
Měrná potřeba tepla na chlazení	[kWh/(m ² .a)]	≤ 15
Měrná neobnovitelná primární energie ²⁾	[kWh/(m ² .a)]	≤ 0,80 · E _R = 50
Průvzdušnost obálky budovy při tlakovém rozdílu 50 Pa	[l/h]	≤ 0,6
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	[°C]	≤ θ _{ai,max,N} = 32

1) Výsledek výpočtu měrné potřeby tepla na vytápění se zaokrouhluje na celé číslo. Požadavek na měrnou potřebu tepla na vytápění, u budov s průměrnou výškou mezi 4 m až 8 m, je definován lineární závislostí mezi body [4 m, 15 kWh.m-2a-1] a [8 m, 20 kWh.m-2a-1].

2) Referenční hodnota primární neobnovitelné energie E_R = 62 kWh/(m².rok), tedy 0,8·E_R = 50 kWh/(m².rok)

5. Historie spotřeby energie

Jedná se o návrh novostavby, historie spotřeby energie energetického hospodářství nebo jeho ucelené části neexistuje.

6. Analýza užití energie předmětu energetického posudku

a) Stávající stav

Jedná se o návrh novostavby, stávající stav neexistuje.

b) Výchozí stav

Výchozí stav je stanoven ze stavu referenčního. Vzhledem k tomu, že referenční stav není definován programem podpory (resp. jeho aktuálním návrhem), je za referenční stav v tomto energetickém posudku považována tzv. **referenční budova dle vyhlášky č. 264/2020 Sb.**, o energetické náročnosti budov, neboť některá kritéria podpory jsou vztažena právě k parametrům referenční budovy. Spotřeba energie nezahrnuje spotřebu energie na technologické a ostatní procesy. Pro potřeby analýzy byly uvažovány následující jednotkové ceny: zemní plyn 3 000 Kč/MWh vč. DPH, elektřina 8 000 Kč/MWh vč. DPH.

Tabulka 4 Analýza užití energie ve stávajícím/výchozím stavu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem	-	-	297	1 445
Analýza podle energonositelů				
Zemní plyn	-	-	186	559
Tuhá fosilní paliva	-	-	-	-
Propan-butan/LPG	-	-	-	-
Topný olej	-	-	-	-
Elektřina	-	-	111	887
Dřevěné peletky	-	-	-	-
Kusové dřevo, dřevní štěpka	-	-	-	-
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	-	-	0	0
Elektřina - dodávka mimo budovu	-	-	-	-
Teplo - dodávka mimo budovu	-	-	-	-
Účinná SZTE s vyšším než 80 % podílem OZE	-	-	-	-
Účinná SZTE s 80 % a nižším podílem OZE	-	-	-	-
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií	-	-	-	-
Ostatní neuvedené energonositele	-	-	-	-
Odpadní teplo z technologie	-	-	-	-

Poznámka: Neexistuje-li měřená a účetními doklady doložitelná historie spotřeby energie, část tabulky týkající se stávajícího stavu se dle ustanovení vyhlášky nevyplňuje.

Poznámka: Předmětný dotační titul (návrh OPŽP 2021-2027, opatření 1.1.5 výstavba nových veřejných budov) neukládá žádný požadavek na vyhodnocení výchozího stavu. Není tedy nutné výchozí stav dále upravovat.

7. Popis a hodnocení navrhovaného stavu

- a) **technická specifikace navržených dílčích opatření a popis projektu jako celku** je uvedena v následujících kapitolách 7. 1. až 7. 8.
- b) **balance přínosů projektu** způsobem dle požadavků vyhlášky č. 141/2021 Sb. je vztažena k referenční variantě (viz kapitola 6.) a uvádí ji Tabulka 2 v kapitole 3.
- c) **návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu** není navrženo, neboť se jedná o novostavbu a návrh měřících míst je součástí projektu
- d) **popis způsobu začlenění těchto měřících míst a procesů podle předchozího odstavce předmětu energetického posudku do systému managementu hospodaření energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001, je-li zaveden a akreditovanou osobou certifikován**

Město Písek má zavedený systém energetického managementu, ale předmětná budova bude pod samostatnou správou Základní školy Tomáše Šobra a Mateřská školy Písek. Pro tento projekt bude zaveden systém energetického managementu hospodaření s energií dle ČSN EN ISO 50001.
- e) **analýzu energetické účinnosti vybraných spotřebičů předmětu energetického posudku pro navržený stav** program podpory nevyžaduje
- f) **vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona** je uvedeno v následujících kapitolách 7. 1. až 7. 8. a přílohách energetického posudku

7. 1. Rozdělení budovy, systémová hranice

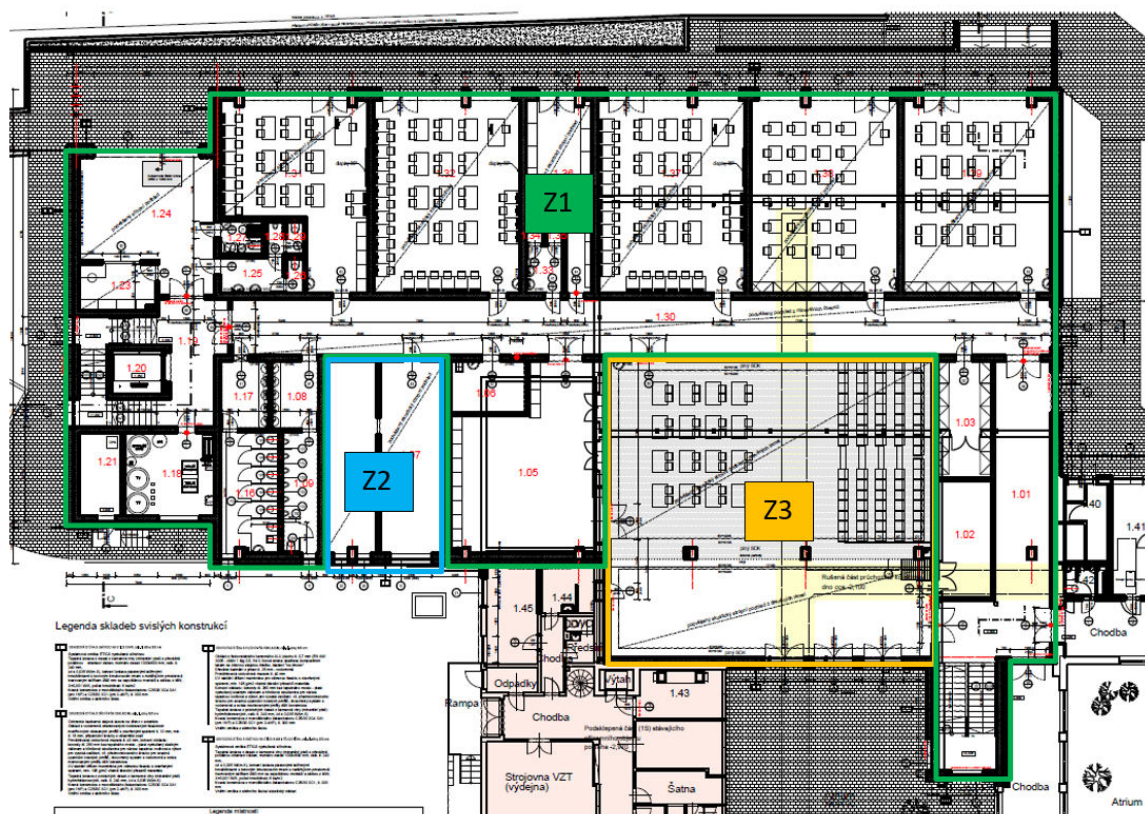
Jedná se o novostavbu nového pavilonu odborných učeben a komunitní tělocvičny.

Pro výpočet energetické náročnosti byl navržený objekt rozdělen do několika částí/zón dle skutečného využití, plánované obsazenosti a navrženého technického zařízení.

Zóna 1	Učebny (komunikace, zázemí, učebny)
Zóna 2	Serverovna
Zóna 3	Multifunkční sál (přednáškový sál/družina)
Zóna 4	Tělocvična
Zóna 5	Zázemí tělocvičny (sociální zázemí, komunikace, sklady)

Obrázek 1 Vyznačení systémové hranice budovy včetně členění do jednotlivých zón

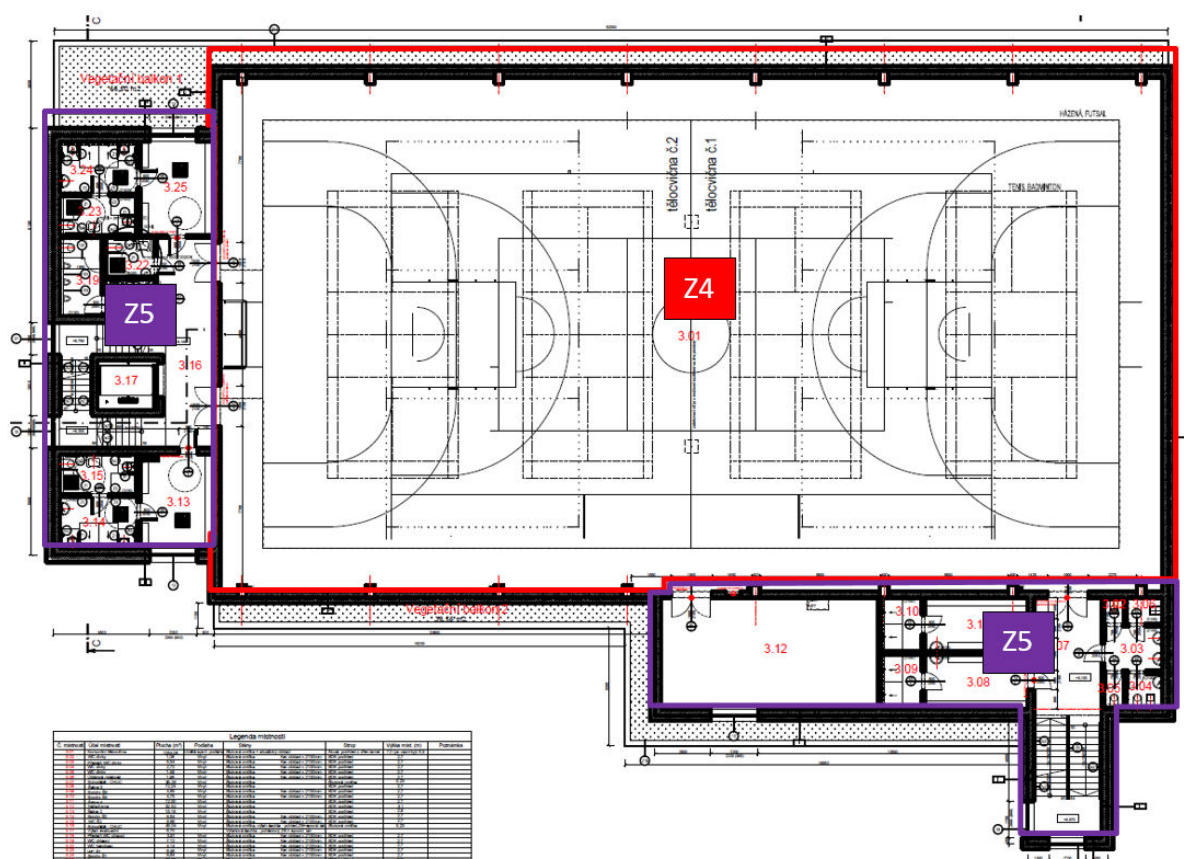
1.NP



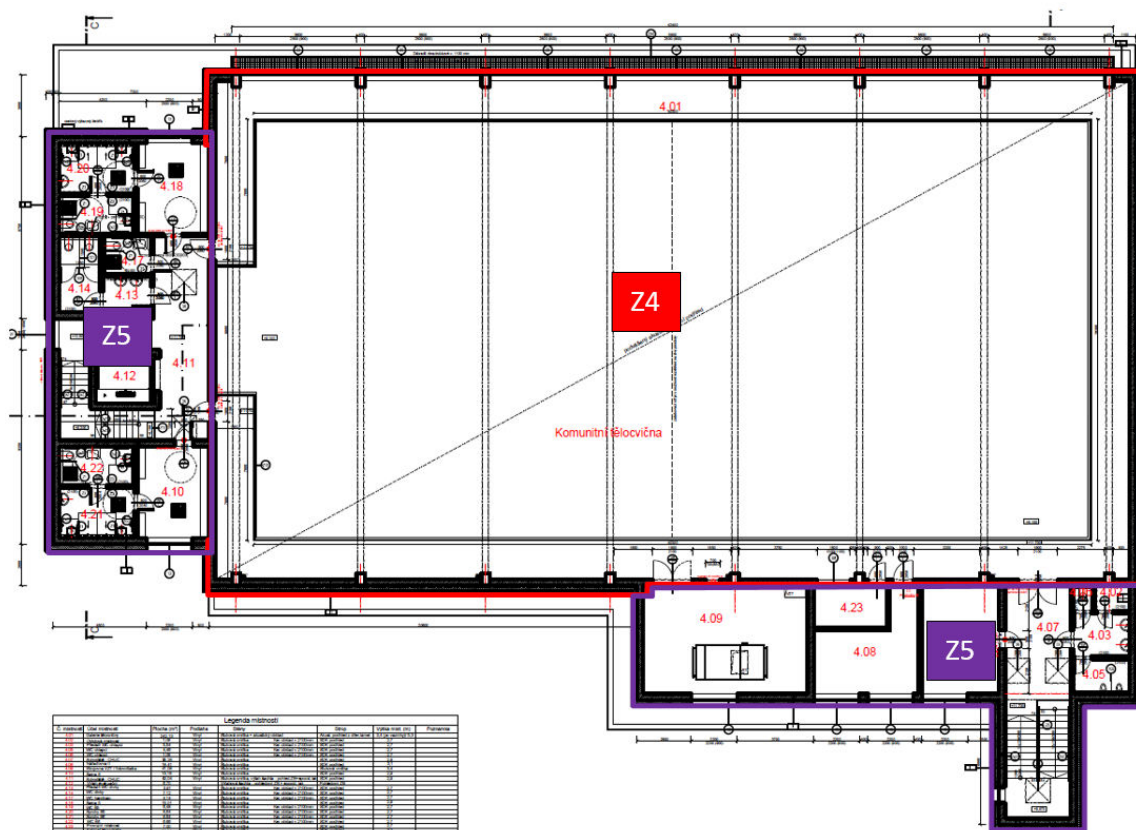
2.NP



3.NP



4.NP



Zdroj: projektová dokumentace

Energeticky vztažná plocha byla stanovena dle §2, odst. 1, písm. r, zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, v platném znění, který energeticky vztažnou plochu popisuje jako vnější půdorysnou plochu všech prostorů s upravovaným vnitřním prostředím v celé budově, vymezenou vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy. Všechny prostory v budově mají upravované vnitřní prostředí.

7. 2. Provoz budovy a její hlavní využití

Hlavní provoz budovy se předpokládá 10 měsíců v roce. V letních měsících se předpokládá s komunitním využitím sportovních ploch, případně využití v rámci letních kroužků.

Při stanovení využití a provozu jednotlivých zón se vycházelo z předpokládaných obsazeností a provozu místností zaslaných zadavatelem projektu.

Z1 – Učebny

Odborné učebny budou využívány převážně ve všední dny v průměru 2 - 6 hodiny podle účelu.

Využití učeben tvoří 18 % celkové časové periody (168 h = délka týdne). Průměrně se v tuto dobu v zóně pohybuje 195 osob (10 % absence). V období letních prázdnin se uvažuje se sníženým využitím 2 %.

Průměrné vnitřní zisky od osob se v době jejich přítomnosti uvažují ve výši 65 W/os.

Další tepelné zisky spojené s užíváním zóny kromě osvětlení jsou stanoveny ve výši 6 W/m² a zahrnují zejména teplo vyzařované zařízením.

Z2 – Serverovna

Serverovna se uvažuje bez trvalé přítomnosti osob. Teplené zisky od zařízení byly uvažovány ve výši 50 W/m² s 60 % vytížením. V důsledku vysokých vnitřních zisků bude serverovna vybavena chladičovým split systémem pro zajištění maximální přípustné teploty 28°C.

Z3 – Multifunkční sál

Zóna bude využívána převážně jako školní družina 5,5 hodin denně (průměrně 32 osob) a 3x týdně na 2 hodiny pro hromadné akce (průměrně 59 osob).

Průměrné vnitřní zisky od osob se v době jejich přítomnosti uvažují ve výši 65 W/os.

Průměrně se v zóně bude pohybovat 38 osob 20 % času z celkové časové periody (168 h = délka týdne).

Z4 – Tělocvična

Tělocvična bude využívána 20 hodin týdně (průměrně 43 dětí a 2 dospělí). Komunitní využití bude cca 34 hodiny týdně 21 osobami (70 % vytíženost).

Průměrné vnitřní zisky od osob se v době jejich přítomnosti uvažují ve výši 104 W/os.

Průměrně se v zóně bude pohybovat 30 osob 26 % času z celkové časové periody (168 h = délka týdne).

Z5 – Zázemí tělocvičny

Zázemí tělocvičny je využíváno v době provozu tělocvičny, počítá se tedy se stejným počtem lidí. Osoby se zde budou zdržovat odhadem 10 % času z celkové časové periody (168 h = délka týdne).

Průměrné vnitřní zisky od osob se v době jejich přítomnosti uvažují ve výši 70 W/os.

Velikosti jednotlivých zón a uvažované návrhové vnitřní teploty uvádí následující tabulka:

Tabulka 5 Parametry jednotlivých zón

Výpočtová zóna	Návrhová vnitřní teplota [°C]	Objem zóny [m ³]	En. vztažná plocha [m ²]	Vnitřní plocha [m ²]
1 Učebny	20	10 215,3	2 485,7	2 278,3
2 Serverovna	20	335,6	81,1	73,0
3 Multifunkční sál	20	1149,6	300,9	281,6
4 Tělocvična	20	10 478,3	1 126,7	1 061,6
5 Zázemí tělocvičny	20	2 171,9	614,4	519,9
Celkem	-	25 440,5	4 214,3	4 608,8

V zónách se uvažuje s temperováním na 18 °C mimo provoz.

7. 3. Stavební řešení

7. 3. 1. Konstrukce na systémové hranici obálky budovy

Neprůsvitné konstrukce

V hodnocení bylo uvažováno se skladbami neprůsvitných konstrukcí dle projektové dokumentace. Skladby jednotlivých konstrukcí na systémové obálce budovy ukazuje následující tabulka vč. vyhodnocení tepelně technických parametrů. Vrstvy, které mají z hlediska výpočtů minimální vliv, nebyly zohledněny (omítky, lepicí hmoty, hydroizolace...)

Tabulka 6 Skladby konstrukcí na systémové hranici obálky budovy

Parametr	Hodnota	Jednotka
Podlaha na zemině		
Betonová mazanina	80	mm
Systémová deska podlahového vytápění ($\lambda_d \leq 0,042 \text{ W/(m.K)}$)	20	mm
Tepelná izolace z EPS 200 ($\lambda_d \leq 0,035 \text{ W/(m.K)}$)	160	mm
Betonový potěr	40	mm
Výsledný součinitel prostupu tepla U	0,193	W/(m².K)
Požadovaná (doporučená) hodnota dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,45 (0,30)	W/(m².K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,22 – 0,15	W/(m².K)
S1 - Obvodová stěna s omítkovým systémem		
Železobeton	300	mm
Tepelná izolace z minerální izolace ($\lambda_d \leq 0,035 \text{ W/m.K}$)	240	mm
Kotvení izolace celoplastovými hmoždinkami se zapaštěnou montáží $\chi=0,001 \text{ W/K}$, 6 ks /m²	$\Delta U=0,006$	W/(m².K)
Výsledný součinitel prostupu tepla U	0,152	W/(m².K)
Požadovaná (doporučená) hodnota dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,30 (0,20)	W/(m².K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,18 – 0,12	W/(m².K)
S2 - Obvodová stěna s dřevěným obkladem		
Železobeton	300	mm
Tepelná izolace z minerální izolace ($\lambda_d \leq 0,035 \text{ W/m.K}$)	240	mm
Kotvení dřevěného roštu prvky s přerušným tepelným mostem	$\Delta U=0,024$	W/(m².K)
Výsledný součinitel prostupu tepla U	0,170	W/(m².K)
Požadovaná (doporučená) hodnota dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,30 (0,20)	W/(m².K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,18 – 0,12	W/(m².K)
S3 - Obvodová stěna s falcovaným plechem		
Železobeton	300	mm
Tepelná izolace z minerální izolace ($\lambda_d \leq 0,035 \text{ W/m.K}$)	240	mm
Kotvení dřevěného roštu prvky s přerušným tepelným mostem	$\Delta U=0,024$	W/(m².K)
Výsledný součinitel prostupu tepla U	0,170	W/(m².K)
Požadovaná (doporučená) hodnota dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,30 (0,20)	W/(m².K)
Doporučená hodnota pro pasivní domy dle normy ČSN 73 0540-2:2011	0,18 – 0,12	W/(m².K)

Parametr	Hodnota	Jednotka
Plochá střecha bez vegetační vrstvy		
Dřevěné vazníky	-	mm
Dřevěné bednění	30	mm
OSB desky	18	mm
Tepelná izolace z EPS 150 ($\lambda_d \leq 0,037 \text{ W/(m.K)}$)	400	mm
Kotvení izolace izolačními hmoždinkami v místě bez vegetační vrstvy	$\Delta U=0,012$	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$
Výsledný součinitel prostupu tepla U	0,111	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Požadovaná (doporučená) hodnota dle normy ČSN 73 0540-2:2011

0,24 (0,16)

$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Doporučená hodnota pro pasivní domy dle normy ČSN 73 0540-2:2011

0,15 – 0,10

$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Plochá střecha s vegetační vrstvou		
Dřevěné vazníky	-	mm
Dřevěné bednění	30	mm
OSB desky	18	mm
Tepelná izolace z EPS 150 ($\lambda_d \leq 0,037 \text{ W/(m.K)}$)	400	mm
Přetížení izolace vegetační vrstvou	$\Delta U=0$	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$
Výsledný součinitel prostupu tepla U	0,093	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Požadovaná (doporučená) hodnota dle normy ČSN 73 0540-2:2011

0,24 (0,16)

$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Doporučená hodnota pro pasivní domy dle normy ČSN 73 0540-2:2011

0,15 – 0,10

$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Jednotlivé skladby konstrukcí obálky budovy jsou podrobně uvedeny v Příloze 2

Ve výpočtu je také uvažováno se zateplením soklu izolací XPS tl. 100 mm ($\lambda_d \leq 0,038 \text{ W/(m.K)}$) do hloubky 600 mm pod terén.

Výplně otvorů

V následující tabulce jsou vypsány uvažované parametry výplní, zasklení bude provedeno s izolačním trojsklem.

Tabulka 7 Parametry výplní otvorů

Parametr	Hodnota	Jednotka
Okna		
Součinitel prostupu tepla rámu U_f	0,97	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$
Součinitel prostupu tepla zasklením U_g	0,50	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$
Součinitel tepelné propustnosti slunečního záření g	0,50	-
Lineární činitel prostupu tepla zasklení ψ_g	0,032	W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla celého okna U_w (rozměr 1,23 x 1,48 m)	0,73	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$
Vstupní dveře		
Součinitel tepelné propustnosti slunečního záření g	0,50	-
Součinitel prostupu tepla celé výplně U_D (rozměr 1,10 x 2,20 m)	1,1	$\text{W/(m}^2.\text{K)}$

Parametr	Hodnota	Jednotka
Světlík pro odvod kouře		
Součinitel tepelné propustnosti slunečního záření g	0,50	-
Součinitel prostupu tepla celé výplně U_D (rozměr 1,10 x 2,20 m)	0,99	W/(m².K)
Světlík		
Součinitel tepelné propustnosti slunečního záření g	0,50	-
Součinitel prostupu tepla celé výplně U_D (rozměr 1,10 x 2,20 m)	0,86	W/(m².K)

Ve výpočtu byly zohledněny přesné rozměry oken včetně členění a otevíratelnosti. U ostatních výplní byly ve výpočtu uvažovány celkové hodnoty součinitelů prostupu tepla pro referenční rozměry.

V hodnocení je zohledněno zastínění zejména okolní zástavbou a též vlastními konstrukcemi (přesahy tepelných izolací, přesahy střech a konstrukcí apod.).

7. 3. 2. Stínící prvky

Okenní výplně orientované na jihozápad, jihovýchod a severovýchod budou stíněny elektricky ovládanými předokenními žaluziemi Z-90 šedé barvy.

Pro výpočet měrné potřeby chladu jsou stínící prvky uvažovány se stínícím faktorem v aktivovaném stavu ve výši 0,15. Z pohledu řízení stínících prvků (ruční/automatické elektronické) je uvažováno, že pro režim chlazení jsou stínící prvky aktivovány 70 % času a 30 % aktivovány nejsou.

Posouzení kritické místnosti z hlediska letního přehřívání je vypracováno v programu Simulace 2018, protokol s výpočtem je součástí Přílohy 5.

7. 3. 3. Popis systému TZB

Zdroj tepla a chladu

Jako zdroj tepla a chladu bude tepelné čerpadlo země - voda o tepelném výkonu 2x25 kW. Tepelné čerpadlo bude fungovat na 6 hlubinných vrtech. Jmenovitý topný faktor čerpadla bude min. COP=4,5 a chladicí faktor bude min. EER=3,0. Tepelné čerpadlo bude sloužit pro vytápění, ohřev TV a předchlazení přiváděného vzduchu. Záložním zdrojem tepla bude přímotopný integrovaný elektrokotel v akumulčních zásobnících s maximálním podílem 5 %. Náhradním zdrojem tepla v případě poruchy bude napojení na okruh CZT (není ve výpočtu zahrnuto).

Vytápění

Distribuci tepla bude z 80 % zajišťovat teplovodní podlahové vytápění s teplotním spádem 40/35 °C.

Částečnou distribuci tepla budou také zajišťovat vzduchotechnické jednotky z 20 % pomocí předeřátého vzduchu, teplotní spád okruhu VZT bude 45/35 °C.

V rámci systému vytápění bude instalován akumulční zásobník topné vody o objemu 1500 l.

Příprava TV

Zdrojem tepla pro přípravu teplé vody slouží teplené čerpadlo země – voda stejně jako pro vytápění objektu. Teplá voda bude připravována v nepřímotopných zásobnících TV o celkovém objemu 2600 l. Požadovaná teplota vody bude 45°C. Voda v zásobnících bude jednou týdně ohřívána nad 60°C pro zničení bakterií legionelly. Rozvody teplé vody budou doplněny cirkulací.

Pro ohřev odlehleho zázemí šaten (místnosti 3.02-3.11 a 4.02-4.03) bude instalován elektrický zásobníkový ohřívač o objemu 200 l s výkonem 2,2 kW.

Rozvody teplé vody budou průměrné dimenze DN 25 mm opatřené izolací tl. 25 mm. Celková délka rozvodů teplé vody je uvažována 430 m. Hodnoty měrné tepelné ztráty rozvodů byly převzaty z ČSN 73 0331-1, odst. A.3.3.

Celková spotřeba TV v jednotlivých zónách byla stanovena odborným odhadem dle následující tabulky.

Tabulka 8 Stanovení spotřeby TV v jednotlivých zónách budovy

Zóna		Roční spotřeba TV [m ³ /rok]
1	Učebny	65
2	Serverovna	0
3	Multifunkční sál	0
4	Tělocvična	0
5	Zázemí tělocvičny	728
CELKEM		793

Koncept větrání objektu

Výměna vzduchu je v celé budově zajištěna nuceně rovnotlakým systémem centrální VZT jednotkou. Celkem se v objektu budou nacházet 4 vzduchotechnické jednotky.

V následující tabulce jsou uvedeny parametry jednotlivých vzduchotechnických jednotek. Hodnoty byly převzaty z předložené projektové dokumentace a z technických listů zařízení.

Tabulka 9 Parametry vzduchotechnických jednotek

Výpočtová zóna	Průměrná činnost ZZT	Výkon jednotky [m ³ /h]	Množství větraného vzduchu [m ³ /h]	Elektrický příkon [W]	Měrný příkon ventilátorů [W.s/m ³]	Způsob řízení VZT
	[%]					
1 Učebny	78,1	6 900	3 953	990	2 796	CO ₂ čidla
2 Serverovna						
3 Multifunkční sál	75,6	2 900	926	60	2 586	CO ₂ čidla
4 Tělocvična	83,7	9 000	2 075	60	2 703	CO ₂ čidla
5 Zázemí tělocvičny	77,4	600	420	60	2 431	Časový harmonogram

Množství větracího vzduchu bude regulováno na základě čidel CO₂. Za předpokladu nastavení nepřekročení hodnoty obsahu CO₂ přes 1 500 ppm lze očekávat přívod čerstvého vzduchu o následující intenzitě:

- 20 m³/h na žáka,
- 50 m³/h na vyučujícího,
- 90 m³/h na cvičence v tělocvičně
- 20 m³/h na diváka

Čidla budou napojena na dynamické regulátory průtoku vzduchu umístěných na přívodu a odvodu jednotlivých provozně oddělených prostorů. Příkon jednoho regulátoru se uvažuje ve výši 30 W.

Vzduchotechnické jednotky budou napojeny na rozvody topné vody s teplotním spádem 45/35 °C (zdroj teplené čerpadlo země-voda) čímž bude v zimním období vzduch přehříván na požadovanou teplotu. Jednotky budou také vybaveny vodním chladičem, který bude napojen na rozvod chladu s teplotním spádem 6/12 °C, což zajistí dochlazení přiváděného vzduchu.

Jednotka sloužící jako větrání zázemí tělocvičny nebude vybavena chladícím okruhem. Navíc provoz této jednotky bude řízen na základě časového harmonogramu, aby bylo zajištěno dostatečné provětrávání sprch a šaten i v době, kdy budou osoby přítomny mimo zónu (v tělocvičně). Ve výpočtu je uvažováno s množstvím větraného vzduchu odborný odhadem 70 % z výkonu jednotky.

Sociální zázemí bude větráno pouze podtlakově radiálními ventilátory, provoz bude regulován na základě pohybu osob.

Průvzdušnost obálky budovy je uvažována hodnotou $n_{50} = 0,60 \text{ h}^{-1}$, což bude doloženo měřením průvzdušnosti obálky budovy po realizaci budovy.

Rozvod chladu

Zdrojem chladu bude také tepelné čerpadlo země-voda v reverzním chodu. Chladicí voda bude akumulována v zásobníku o objemu 800 l, odkud bude vedena do výměníku ve VZT jednotkách pro předchlazení přiváděného vzduchu. Teplotní spád bude 6/12°C. Ve výpočtu se uvažuje s průměrnou vnitřní teplotou pro režim chlazení 22 °C.

Chlazení serverovny

Přiváděný vzduch bude předchlazen ve vzduchotechnických jednotkách díky napojení na rozvod chladu s teplotním spádem 6/12 °C. Zdrojem chladu bude teplené čerpadlo země-voda.

Serverovna bude navíc vybavena split systémem s výkonem 6 kW pro odvod přebytečné tepelné zátěže. Předpokládá se, že 95 % potřeby chladu bude zajištěno split systémem.

Zvlhčování a odvlhčování vzduchu

Systém zvlhčování a odvlhčování vzduchu není navržen.

Umělé osvětlení

Pro zajištění umělého osvětlení budou instalovány LED svítidla s průměrným měrným výkonem 115 lm/W. S ohledem na poměrně velké prosklení budovy je uvažováno s využitím přirozeného světla v budově – střední až vysoký činitel závislosti na denním světle.

Průměrné požadované osvětlenosti v jednotlivých zónách jsou uvedeny v následující tabulce. Hodnoty vychází z výpočtu umělého osvětlení (Ing. Ladislav Hanuš)

Tabulka 10 Uvažovaná požadovaná osvětlenost

Výpočtová zóna	Požadovaná osvětlenost [lx]
1 Učebny	300
2 Serverovna	250
3 Multifunkční sál	500
4 Tělocvična	300
5 Zázemí tělocvičny	200

Fotovoltaický systém

Na ploché střeše tělocvičny bude umístěna fotovoltaická elektrárna s instalovaným výkonem 62,1 kWp (138 panelů s jednotkovým výkonem 450 Wp). Panely budou orientované na jih (azimut 0°), sklon panelů bude 15° od vodorovné roviny.

7. 4. Vstupní parametry výpočtu

Tato kapitola uvádí technické listy výrobků použitých materiálů a systémů TZB, nebo uvádí jejich parametry vstupující do výpočtu.

7. 4. 1. Technické zařízení budovy

Technické údaje uvažovaného systému TZB uvádí podrobněji kapitola 7. 3. 3. Veškeré podrobnější údaje o technickém systému jsou rovněž podrobně popsány v této kapitole.

Dílní účinnosti systému vytápění, chlazení, řízeného větrání a přípravy TV (účinnost zdrojů, účinnosti sdílení a distribuce otopnou soustavou) jsou stanoveny v souladu s ČSN 73 0331-1 a jsou uvedeny v Příloze 4. Účinnost jednotlivých zdrojů tepla byla uvažována následující:

Jmenovitý topný faktor tepelného čerpadla země voda je podle projektové dokumentace uvažován COP=4,5, chladicí faktor je uvažován EER=3,0.

Účinnost sdílení a distribuce tepla je uvažováno v souladu s ČSN 73 0331-1, odst. A.1.4 a A.1.3 následovně:

- Teplovodní vytápění
 - Sdílení tepla - 83 % (podlahové vytápění s regulací podle řídicí místnosti)
 - Distribuce tepla – 92 % (střední teplota topné vody < 45 °C)
- Teplovzdušné vytápění
 - Sdílení tepla - 90 % (centrální regulace zdroje tepla a regulace teploty přiváděného vzduchu podle referenční místnosti)

- Distribuce tepla – 89 % (objemový průtok vzduchu 600 - 4000 m³/h)
- Distribuce tepla – 91 % (objemový průtok vzduchu do 600 m³/h)

Ve výpočtu je uvažována průměrná sezónní účinnost rekuperačního výměníku jednotek řízeného větrání v rozmezí 75,6 – 83,7 %. Tato účinnost je uvedena v technickém listu příslušné vzduchotechnické jednotky. Dojde-li v průběhu výstavby ke změně jednotky, musí tato jednotka disponovat stejnou nebo vyšší účinností, aby byl splněn parametr měrné potřeby tepla na vytápění budovy.

Účinnost sdílení chladu byla ve výpočtu uvažována 86 %, což dle ČSN 73 0331-1, tab. A.44 odpovídá chlazení vzduchu v registru VZT jednotky vodou o teplotě 6/12 °C. Účinnost distribuce chladu ve VZT systému je uvažována 90 %, což dle ČSN 73 0331-1, tab. A.43 odpovídá rozvodu vody o výše uvedené teplotě.

Skutečně instalované zdroje tepla a chladu musí disponovat účinností stejnou nebo vyšší, aby byly splněny vypočtené parametry budovy, zejména pak hodnota měrné neobnovitelné primární energie.

7. 4. 2. Stavební materiály a konstrukce

Tepelné vodivosti stavebních materiálů jsou podrobně uvedeny v protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí, který je součástí Přílohy 1 a v kapitole 7. 5. Následující tabulka uvádí souhrn deklarovaných a návrhových tepelných vodivostí stavebních materiálů uvažovaných ve výpočtu.

Tabulka 11 Uvažované součinitele tepelné vodivosti

Materiál	Deklarovaný součinitel tepelné vodivosti λ_D [W/(m.K)]	Návrhový součinitel tepelné vodivosti λ_U [W/(m.K)]
Fasádní minerální izolace	0,035	0,037
EPS 200 (podlaha)	0,035	0,036
EPS 150 (střecha)	0,037	0,038
Izolace soklu	0,038	0,038

Uvažované stavebně fyzikální vlastnosti instalovaných výplní otvorů uvádí kapitola 7. 3. 1. a Tabulka 12.

Tabulka 12 určuje obecné parametry oken uvažované ve výpočtu. V průběhu realizace stavby může dojít k volbě jiného typu oken, které však budou dosahovat minimálně těchto uvedených parametrů.

7. 5. Výpočet součinitelů prostupu tepla konstrukcí

Protokol výpočtů součinitelů prostupu tepla konstrukcí U [W/(m²K)] je součástí samostatné Přílohy 2.

Základní předpoklady výpočtu součinitele prostupu tepla konstrukce:

- Výpočet byl proveden dle ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008.
- Součinitel prostupu tepla konstrukce byl stanoven bez vlivu zeminy.

- Ve výpočtu součinitele prostupu tepla bylo uvažováno s návrhovou hodnotou součinitele tepelné vodivosti λ_u [W/(m.K)]. Ta byla odvozena z ČSN 73 0540-3:2005, tab. A.1, A.2, B.1, C.1 a C.2, dle typu materiálu a předpokládané objemové hmotnosti. U ostatních materiálů neuvedených v ČSN 73 0540-3 byl proveden odborný odhad dle míry vlhkostní nasákavosti.

Poznámka: standardně se uvažuje s přírážkou 7 - 10 % u nasákavých materiálů (minerální vlna) a 3 - 5 % u méně nasákavých materiálů (EPS).

- Hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce se zkosenými vrstvami, která se použije do výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění E_A [kWh/m².rok] byla vypočtena dle ČSN EN ISO 6946:2008, příloha E.
- Zhoršující vlivy opakovaně se vyskytujících tepelně vodivějších konstrukčních (např. dřevěné konstrukce ve vrstvě izolace) a dalších prvků byly zohledněny pomocí ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti dle ČSN EN ISO 6946:2008, odst. 6.2 a ČSN 730540-4:2005. Vliv mechanicky kotvicích prvků procházejících tepelně izolační vrstvou, vliv opakujících se kovových prvků, apod. byl zohledněn pomocí ekvivalentního součinitele tepelné vodivosti dle ČSN EN ISO 6946:2008.
- Navržené hodnoty součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí budovy, hodnoty požadované a doporučené pro pasivní domy normou ČSN 73 0540-2:2011 uvádí následující tabulka.

Tabulka 12 Charakteristika ochlazovaných konstrukcí budovy

Konstrukce	Požadovaná hodnota $U_{N,20}^{1)}$	Doporučená hodnota $U_{rec,20}^{1)}$	Doporučená hodnota $U_{pas,20}^{1)}$	Navržená hodnota U_i	Hodnocení
	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	W/(m ² .K)	-
S1 - Obvodová stěna s omítkou	0,30	0,25	0,18 – 0,12	0,152	<i>splněno PAS</i>
S2 - Obvodová stěna s dřevěným obkladem	0,30	0,25	0,18 – 0,12	0,170	<i>splněno PAS</i>
S3 - Obvodová stěna s falcovaným plechem	0,30	0,25	0,18 – 0,12	0,170	<i>splněno PAS</i>
Plochá střecha	0,24	0,16	0,15 – 0,10	0,111	<i>splněno PAS</i>
Plochá střecha vegetační	0,24	0,16	0,15 – 0,10	0,093	<i>splněno PAS</i>
Podlaha na terénu	0,45	0,30	0,22 – 0,15	0,193	<i>splněno PAS</i>
Okno ²⁾	1,50	1,20	0,8 – 0,6	0,73	<i>splněno PAS</i>
Světlík ³⁾	1,40	1,10	0,9	0,86	<i>splněno PAS</i>
Světlík pro odvod kouře ³⁾	1,40	1,10	0,9	0,99	<i>splněno DOP</i>
Vstupní dveře ⁴⁾	1,70	1,20	0,9	1,10	<i>splněno DOP</i>

¹⁾ Hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí dle normy ČSN 730540-2:2011

²⁾ Hodnota součinitele prostupu tepla okna je hodnotou U_w na měřeném prvku s rozměry 1,23 x 1,48 m.

³⁾ Hodnota souč. prostupu tepla světlíku je hodnotou U_w na měřeném prvku s rozměry 1,14 x 1,40 m.

⁴⁾ Hodnota součinitele prostupu tepla dveří je hodnotou U_D na měřeném prvku s rozměry 1,10 x 2,20 m.

Hodnocení: *splněno POŽ* plní hodnoty normou ČSN 73 0540-2:2011 požadované, *splněno DOP* plní hodnoty normou doporučené, *splněno PAS* plní hodnoty normou požadované pro pasivní domy.

7. 6. Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy

Hodnocení průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy je provedeno v souladu s ČSN 73 0540-4:2005 a hodnocení referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy je provedeno v souladu s vyhláškou č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, v platném znění a ČSN 730540-2:2011.

Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em} [W/(m²K)] a protokol výpočtu požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla budovy $U_{em,N}$ je součástí samostatné Přílohy 3. Vyhodnocení výsledků výpočtu uvádí následující tabulka.

Přirážka ΔU_{tb} na vliv tepelných vazeb k průměrné hodnotě součinitele prostupu tepla obálky budovy U_{em} byla zahrnuta orientačně hodnotou $\Delta U_{tb} = 0,02$ W/(m²K).

Tabulka 13 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Vypočtená hodnota U_{em} [W/(m ² K)]	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ [W/(m ² K)]	Referenční hodnota $U_{em,r}$ [W/(m ² K)]	Hodnocení
0,20	0,38	0,27	Splňuje

7. 7. Výpočet nejvyšší teploty vzduchu v obytné místnosti

Posouzení kritických místností z hlediska letního přehřívání je vypočteno v programu Simulace 2018. Protokol výpočtu nejvyšší teploty vzduchu v obytné místnosti $\theta_{ai,max}$ [°C] je součástí Přílohy 5.

Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období byl proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2:2011, ČSN 73 0540-3:2005, ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792.

Budovy vybavené strojním chlazením musí splnit podmínku nejvyšší denní teploty v místnosti v letním období $\theta_{ai,max,N} < 32$ °C.

Okrajové podmínky výpočtu a vstupní hodnoty byly uvažovány v souladu s ČSN 73 0540-3.

Základní předpoklady výpočtu:

Posuzovaný den	21. srpen
Vnitřní zdroj tepla	dle ČSN 73 0540-2 se vnitřní zdroje tepla nezapočítávají
Výměna vzduchu v hodnocený den	2,3 h ⁻¹ v době využití (8:00-14:00) 0,1 h ⁻¹ mimo provoz (14:00-8:00)
Vnější teplota	ČSN 73 0540-3, nejvyšší denní teplota v exteriéru 30 °C
Intenzita slunečního záření	ČSN 73 0540-3, tab. H8
Vnitřní vybavení	uvažováno s malým množstvím vnitřního vybavení (nábytku)
Vnitřní stínící prvky	uvažováno bez vnitřních stínících prvků (např. záclony apod.)
Vnější stínící prvky	venkovní žaluzie (tmavé barvy), přirozený přesah konstrukce (zateplovacího systému), pevné vnější překážky

Kritické místnosti byly určeny dle ČSN 73 0540-2 jako trvale užívané místnosti s největší plochou přímo osluněných výplní otvoru na Z, J, V v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru

a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů. **S přihlédnutím k riziku reálného přehřívání místností byla jako kritický prostor vybrána místnost učebny s označením v projektové dokumentaci 2.07** (okna orientovaná na JZ, minimální stínění vnějšími překážkami, pobytová místnost – učebna).

Zvolené venkovní žaluzie byly ve výpočtu uvažovány jako neprůsvitné, tmavé barvy z vnitřní i vnější strany. Hodnoty pro výpočet solární propustnosti průsvitných výplní otvorů byly uvažovány dle čl. 4.2 v ČSN EN 13363-1 následovně:

- Solární propustnost stínicího zařízení $\tau_{E,B} = 0,2$ (polopropustná clona)
- Solární odrazivost na osluněné straně zařízení $\rho_{E,B} = 0,2$ (polopropustná tmavá clona)
- Solární odrazivost na odvrácené straně zařízení $\rho_{E',B} = 0,2$ (polopropustná tmavá clona)

V následující tabulce jsou shrnuty výsledné hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v hodnocené místnosti v letním období.

Tabulka 14 Hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu [°C]	Teplota střední radiační [°C]	Teplota výsledná operativní [°C]	$\theta_{ai,max,N}$ [°C]	Hodnocení
2.07	28,23	27,62	27,91	32,0	splněno

Vzhledem k tomu, že kritické místnosti v objektu **splňují požadavky** normy ČSN 73 0540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období, lze konstatovat, že ostatní prostory budou rovněž podmínky normy ČSN 73 0540-2:2011 plnit.

7. 8. Průkaz energetické náročnosti budovy

Objekt **splňuje požadavky vyhlášky č. 264/2020 Sb. platné od 1. 1. 2022, v platném znění, pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie**. Z hlediska celkové dodané energie je klasifikován v energetické třídě A – mimořádně úsporná a z hlediska neobnovitelné primární energie také v energetické třídě A – mimořádně úsporná.

Poznámka: Klasifikace budovy je uvedena v Příloze 1

7. 9. Bilance přínosů projektu

Bilanci přínosů projektu podle Přílohy č. 3 k vyhlášce č. 141/2021 Sb. uvádí Tabulka 2 v kapitole 3. Realizací novostavby v pasivním energetickém standardu lze očekávat spotřebu energie nižší o 107 kWh/rok oproti referenční variantě.

8. Kritéria programu podpory

Dotační program stanovuje kritéria, které uvádí Tabulka 3 na straně 9. Zpracovaný energetický posudek je zaměřen na aktivitu „**výstavba budov v pasivním energetickém standardu**“.

Jak uvádí Naplnění kritérií programu podpory je patrné z následujícího vyjádření k obecným kritériím přijatelnosti a tabulky, vymezující kritéria pro podporu energeticky pasivních budov.

- **Není podporována výstavba bytových a rodinných domů.**

Hodnocená budova slouží převážně pro vzdělávání mladistvých a neplní tak definici bytových či rodinných domů.

- **Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.**

Navržená budova nebude realizována na území hl. města Prahy.

- **Nejsou podporovány projekty, kde bude jako zdroj vytápění využit zemní plyn (netýká se projektů s předpokladem napojení nové budovy na SZTE).**

V předmětné budově je pro vytápění navrženo teplené čerpadlo země/voda se soustavou hlubinných vrtů na pozemku stavebníka.

- **V rámci projektu musí být zajištěno zavedení energetického managementu, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.**

V budově bude po realizaci akce zaveden energetický management a osazena měřicí technika pro vyhodnocení úspory energie.

- **V rámci projektu musí být splněny požadavky „Metodiky posuzování staveb z hlediska výskytu obecně, a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“.**

Bude řešeno v rámci stavebního povolení.

- **Bonifikace:** Projekty, které budou realizovat tzv. zelené střechy (min. 30 % plochy střešní konstrukce) a technologie pro akumulaci, úpravu, a rozvod šedých a srážkových vod, budou bonifikovány 10% navýšením podpory.

O bonifikaci nebude žádáno

Tabulka 1 na straně 6, **objekt splnil všechna kritéria programu OPŽP pro specifický cíl 1.1 - Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů, opatření 1.1.5 Výstavba nových veřejných budov** (Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP pro období 2021-2027).

9. Ekonomické hodnocení

9. 1. Metoda hodnocení

Ekonomické hodnocení realizace navrženého projektu je provedeno podle přílohy č. 8 vyhlášky č. 141/2021 Sb., v platném znění. Hodnocení ekonomické přijatelnosti stanovuje tyto ukazatele:

1. Reálná doba návratnosti, doba splácení investice při uvažování diskontní sazby (T_{sd}) se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN = 0 \quad (\text{roky})$$

kde: CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)
 r diskont
 $(1+r)^{-t}$ odúročitel

2. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} [CF_t \cdot (1+r)^{-t}] - IN \quad (\text{tis. Kč/r})$$

kde: T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

3. Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_z} [CF_t \cdot (1+IRR)^{-t}] - IN = 0 (\%)$$

4. Zůstatková hodnota zařízení na konci doby hodnocení se vypočte z podmínky:

$$N_{zu,zh} = (IN_r \cdot (T_z - T_{zu}) / T_z) \cdot (1+r)^{(-T_h)} \quad (\text{tis. Kč})$$

kde: T_h doba hodnocení projektu
 T_{zu} doba od poslední započtené reinvestice IN_r posuzovaného zařízení nebo stavby do konce doby hodnocení T_h .

Pro případ, kdy je doba hodnocení projektu T_h kratší než doba životnosti zařízení T_z (tedy k obnovovací reinvestici do zařízení během celé doby hodnoty nedochází), platí, že $T_{zu} = T_h$.

Ve výpočtech bylo uvažováno s následujícími parametry:

- diskontní sazba 3 %
- hodnocení je provedeno s DPH ve výši 21 % (dodávka elektřiny i investice)
- doba hodnocení projektu 20 let
- reinvestice do zařízení – shodně ve výchozím i navrhovaném stavu
- ostatní provozní náklady – shodně ve výchozím i navrhovaném stavu

Ve výpočtech nebylo uvažováno s:

- ročním růstem cen (uvažováno se stálými cenami)
- úvěrem (tedy uvažováno s realizací vlastními disponibilními finančními prostředky)
- dotací či jiným snížením vstupní investice
- odpisy

9. 2. Vyhodnocení posuzovaného řešení

Tabulka 15 Výsledky ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	Navržené řešení
Náklady na realizaci (vícenáklady oproti referenční variantě) ¹⁾	tis. Kč	-
náklady na přípravu projektu (PD + inženýring)	tis. Kč	-
náklady na stavební část	tis. Kč	-
náklady na technologická zařízení	tis. Kč	-
Celkové náklady na reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	-
Změna provozních nákladů	tis. Kč/rok	-
náklady na energii	tis. Kč/rok	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	tis. Kč/rok	-
ostatní provozní náklady ²⁾	tis. Kč/rok	-
náklady na emise a odpady	tis. Kč/rok	-
Přínosy projektu celkem	tis. Kč/rok	-
změna tržeb (za teplo, elektřinu, využit. odpadů)	tis. Kč/rok	-
ostatní přínosy	tis. Kč/rok	-
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení ³⁾	tis. Kč	-
Doba hodnocení	roky	-
Diskont	%	-
Index růstu cen energie	%	-
Index růstu cen ostatních provozních nákladů	%	-
Reálná doba návratnosti (T_d)	roky	-
Čistá současná hodnota (NPV)	tis. Kč	-
Vnitřní výnosové procento (IRR)	%	-

¹⁾ Náklady na realizaci zahrnují celkové investiční náklady na realizaci úsporného opatření a vyvolané související náklady.

²⁾ Ostatní provozní náklady zahrnují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu, povinné kontroly, servis, revize.

³⁾ Uvede se zůstatková hodnota jednotlivého předmětného zařízení

Dle přílohy č. 3 k vyhlášce č. 141/2021 Sb. o energetickém posudku, v platném znění, nejsou stanoveny požadavky na doporučení projektu na základě ekonomického hodnocení. **Součástí požadavků dotačního programu OPŽP rovněž nejsou ekonomická kritéria. Novostavbu nelze hodnotit z hlediska ekonomických ukazatelů. Z těchto důvodů zde není ekonomické hodnocení provedeno.**

10. Ekologické hodnocení

Ekologické hodnocení se provádí na základě posouzení výše emisí CO₂ výchozího stavu a stavu po realizaci navržených opatření (dle přílohy č. 9 k vyhlášce č. 141/2021 Sb.)

Ekologické hodnocení projektu uvádí následující tabulka. Použití emisní faktory jsou v souladu s přílohou č. 9 k vyhlášce č. 141/2021 Sb., o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, v platném znění.

Tabulka 16 Ekologické hodnocení posuzovaného projektu

Palivo nebo energie	Emisní faktor	Spotřeba energie		Roční produkce emisí CO ₂		
		Výchozí stav	Návrhový stav	Výchozí stav	Návrhový stav	Rozdíl
	t CO ₂ /MWh	MWh/rok		t CO ₂ /rok		
černé uhlí	0,330	-	-	-	-	-
hnědé uhlí	0,352	-	-	-	-	-
koks	0,385	-	-	-	-	-
hnědouhelné brikety	0,346	-	-	-	-	-
topný a ostatní plynový olej	0,267	-	-	-	-	-
topný olej nízkosírný (do 1% hm. síry)	0,279	-	-	-	-	-
topný olej vysokosírný (nad 1% hm. síry)	0,279	-	-	-	-	-
zemní plyn	0,200	186,2	0	37,2	0	37,2
zkapalněný ropný plyn (LPG)	0,237	-	-	-	-	-
elektřina	0,860	110,8	63,1	95,3	54,3	41,0
Celkem		297,0	63,1	132,6	54,3	78,3

Realizací novostavby v pasivním energetickém standardu lze očekávat produkci emisí CO₂ nižší o 84 tun/rok oproti referenční variantě.

11. Přílohy

Energetické hodnocení bylo zpracováno v programech Energie 2021 a Simulace 2018. Nedílnou součástí tohoto dokumentu jsou následující přílohy:

Příloha 1 Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha 2 Protokol výpočtů součinitelů prostupu tepla konstrukcí U

Příloha 3 Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy U_{em} a protokol výpočtu referenční hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla budovy $U_{em,R}$

Příloha 4 Protokol výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění E_A a roční potřeby tepla na chlazení a měrné neobnovitelné primární energie

Příloha 5 Protokol výpočtu nejvyšší denní teploty vzduchu v letním období $\theta_{ai,max}$ v referenčních místnostech

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, č.p./č.o.: Šobrova 2072

PSC, obec: 39701 Písek

K.ú., parcelní č.: Písek [720755], st. 1033, 1574/5, 1571/4 a 1561/1

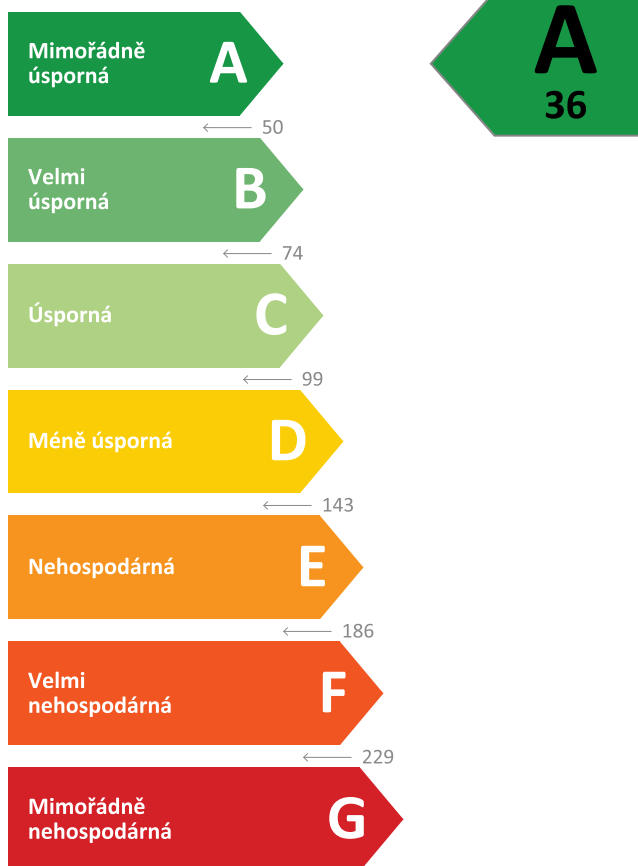
Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Celková energeticky vztažná plocha: 4608,8 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

Primární energie z neobnovitelných zdrojů
kWh/(m².rok)



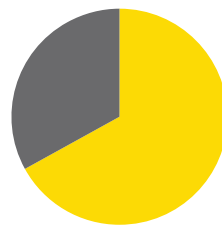
Požadavky pro výstavbu nové budovy od 1.1.2022

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

■ Energie prostředí - 131,0 (67 %)
■ Elektřina - 63,1 (33 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,20 W/(m ² .K)	B
	Měrná potřeba tepla na vytápění	12 kWh/(m ² .rok)	
	Celková dodaná energie	42 kWh/(m ² .rok)	A
	Vytápění	15 kWh/(m ² .rok)	A
	Chlazení	2 kWh/(m ² .rok)	C
	Nucené větrání	3 kWh/(m ² .rok)	C
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	13 kWh/(m ² .rok)	C
	Osvětlení	9 kWh/(m ² .rok)	B

Energetický specialista: PORSENNA o.p.s.

Osvědčení č.: 1868

Kontakt: stuchlikova@porsenna.cz

Ev. č. průkazu: 451097.0

Vyhotoveno dne: 23.8.2022

Podpis:

Stuchlikova

Stuchlikova

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY			
Obec:	Písek	Část obce:	
Ulice:	Šobrova	Č.p / č. or. (č.ev.):	2072
Katastrální území:	Písek [720755]	Převládající typ využití:	Budova pro vzdělávání
Parcelní číslo pozemku:	st. 1033, 1574/5, 1571/4 a 1561/1	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:	2025	Památková ochrana území:	Bez památkové ochrany

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY	
Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.	
PENB řeší energetickou náročnost novostavby pavilonu odborných učeben a komunitní tělocvičny u ZŠ T. Šobra v Plzni. Podrobný popis stavebního i technického řešení budovy je uveden v energetickém posudku, jehož je PENB nedílnou součástí. V tomto posudku je uveden i popis uvažovaného provozu budovy, který se liší od provozu, uvedeném v ČSN 73 0331-1:2020. Bez tohoto energetického posudku nesmí být PENB dále šířen!	

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY		
Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upravovaným vnitřním prostředím	m ³	24350,7
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	5876,6
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,24
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	4608,8
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	17,1

VÝPOČTOVÉ ZÓNY						
Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upravovaným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.						
Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
Z1	Z1 - Učebny	Vlastní profil (Z1 - Učebny)	☒	☒	20,0	2485,7
Z2	Z2 - Servrovna	Vlastní profil (Z2 - Servrovna)	☒	☒	20,0	81,1
Z3	Z3 - Multifunkční sál	Vlastní profil (Z3 - Multifunkční sál)	☒	☒	20,0	300,9
Z4	Z4 - Tělocvična	Vlastní profil (Z4 - Tělocvična)	☒	☒	20,0	1126,7
Z5	Z5 - Zázemí tělocvičny	Vlastní profil (Z5 - Zázemí tělocvičny)	☒	☐	20,0	614,4

B

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Dodaná energie je dle §4 Vyhlášky součtem vypočtené spotřeby energie a pomocné energie (čerpadla, regulace apod.) pro daný účel. Vypočtená spotřeba energie vychází z potřeby energie pro zajištění typického užívání budovy se zahrnutím účinnosti technického systému. Do dodané energie se v souladu s Vyhláškou neuvažují technologie nesouvisející se zajištěním uvedených účelů, ale vstupují do výpočtu ve formě tepelných zisků.

Energonositel	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
	% pokrytí							
	Dodaná energie v MWh/rok							

PALIVA

Za paliva jsou pro účely průkazu považovány elektrická energie odebíraná z veřejné distribuční sítě, paliva pro spalování (uhlí, dřevo, zemní plyn apod.) a energie dodaná ve formě tepla nebo chladu ze soustavy zásobování tepelnou energií (SZTE).

Elektřina	9,5 %	1,4 %	1,8 %	-	8,2 %	11,6 %	-	32,5 %
	18,50	2,69	3,44	-	15,91	22,60	-	63,14

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

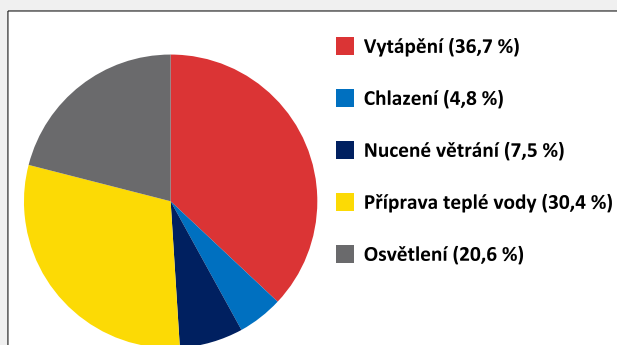
Za energii okolního prostředí je pro účely průkazu považována energie získaná ze Slunce, Země, vody, vzduchu nebo větru dodaná pomocí technického zařízení (solární kolektory, tepelné čerpadlo apod.). Dále je sem zařazeno využití odpadního tepla z technologie.

Energie okolního prostředí	27,2 %	3,4 %	5,7 %	-	22,2 %	9,0 %	-	67,5 %
	52,82	6,65	11,04	-	43,11	17,41	-	131,03

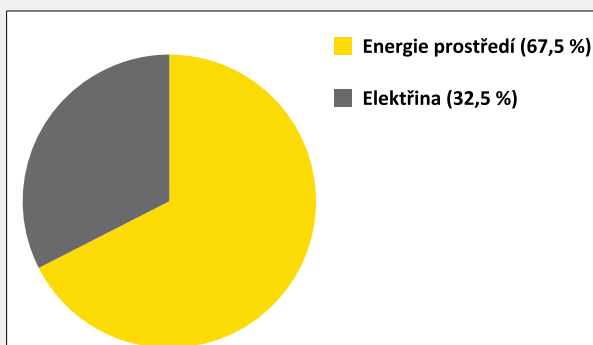
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	36,7 %	4,8 %	7,5 %	-	30,4 %	20,6 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	15	2	3	-	13	9	-	42
MWh/rok	71,33	9,34	14,48	-	59,02	40,01	-	194,17

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



C

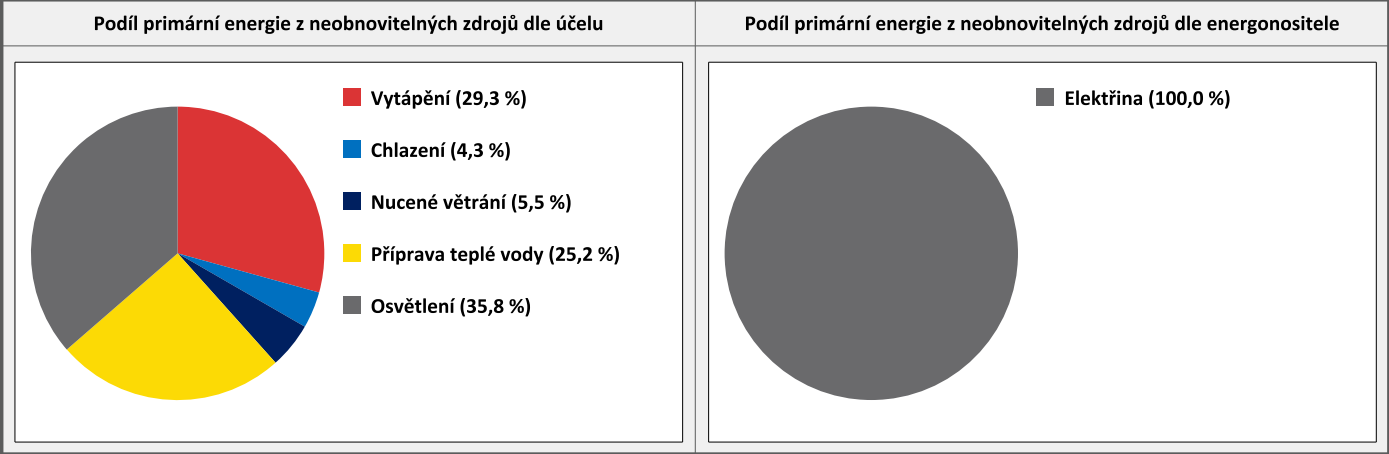
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Primární energie z neobnovitelných zdrojů zobrazuje ekologickou stopu provozu budovy z pohledu spotřeby energie v primárních zdrojích (např. elektrárny, teplárny apod.) se zohledněním účinnosti výroby a distribuce pro užití v hodnocené budově. Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

Ergonositel	Faktor primární energie z neob. zdrojů energie	Vytápění	Chlazení	Nucené větrání	Úprava vlhkosti	Příprava teplé vody	Osvětlení	Ostatní	Celkem
		% pokrytí							
		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie v MWh/rok							

ENERGONOSITELE									
Energie okolního prostředí	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
Elektřina	2,6	29,3 %	4,3 %	5,5 %	-	25,2 %	35,8 %	-	100,0 %
		48,11	6,99	8,95	-	41,36	58,75	-	164,16

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
procentuelní podíl	29,3 %	4,3 %	5,5 %	-	25,2 %	35,8 %	-	100,0 %	
kWh/m².rok	10	2	2	-	9	13	-	36	
MWh/rok	48,11	6,99	8,95	-	41,36	58,75	-	164,16	



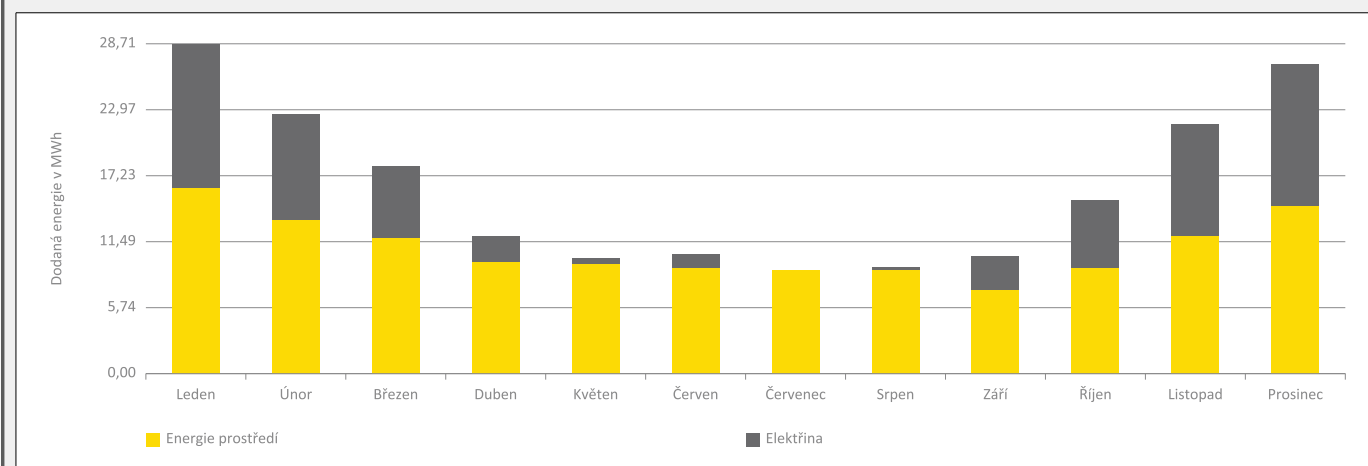
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	28,71	22,54	18,07	12,06	10,10	10,44	9,08	9,13	10,19	15,08	21,76	27,00
Energie okolního prostředí	16,18	13,35	11,85	9,81	9,53	9,16	9,04	8,97	7,23	9,18	12,06	14,65
Elektřina	12,54	9,19	6,22	2,25	0,56	1,28	0,04	0,16	2,95	5,90	9,70	12,34

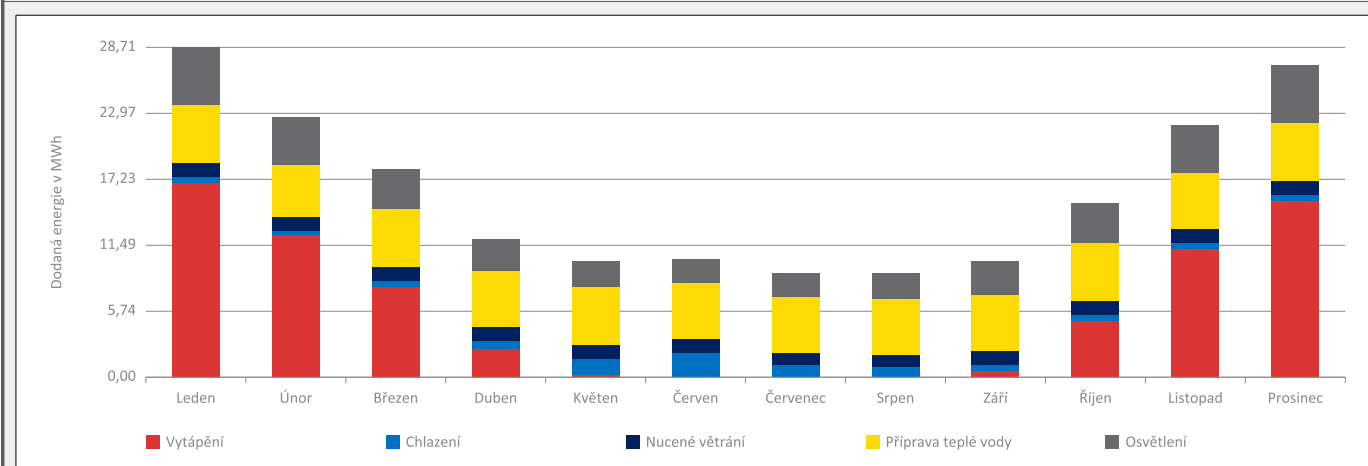
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	28,71	22,54	18,07	12,06	10,10	10,44	9,08	9,13	10,19	15,08	21,76	27,00
Vytápění	16,90	12,27	7,79	2,51	0,09	0,04	0,04	0,04	0,58	4,80	11,05	15,23
Chlazení	0,44	0,41	0,49	0,61	1,36	2,13	0,98	0,87	0,60	0,54	0,47	0,45
Nucené větrání	1,26	1,14	1,26	1,22	1,26	1,22	1,08	1,08	1,22	1,26	1,22	1,26
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	5,05	4,56	5,05	4,89	5,05	4,89	4,82	4,82	4,89	5,05	4,89	5,05
Osvětlení	5,07	4,17	3,47	2,83	2,33	2,17	2,17	2,33	2,90	3,43	4,13	5,00
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



E

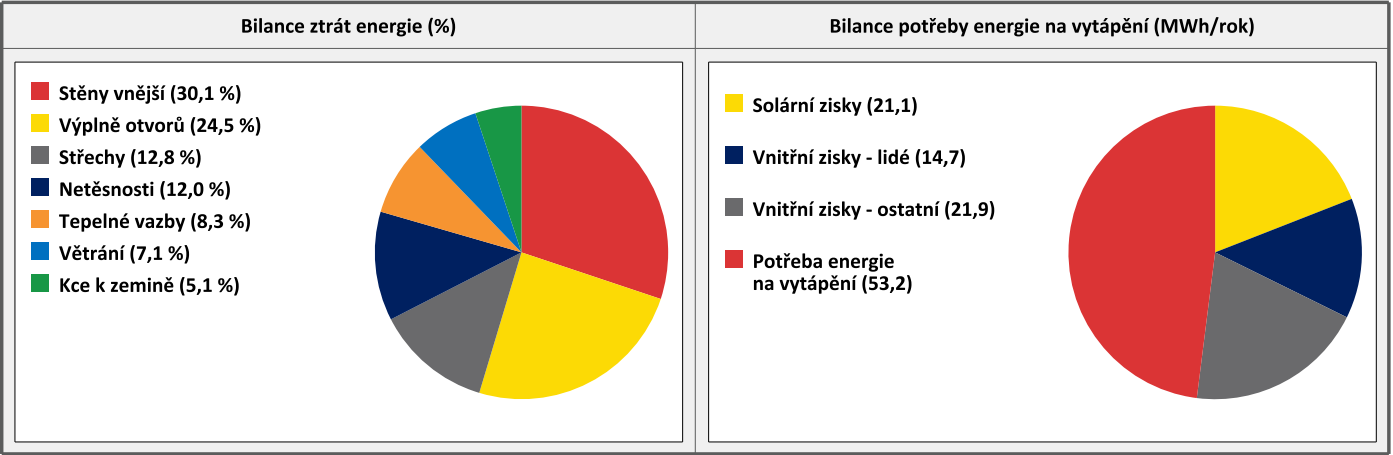
BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cíleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou je nutné dodat soustavou vytápění.

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	89,685	Solární zisky	MWh/rok	21,140
Větrání		7,924	Vnitřní zisky - lidé		14,674
Netěsnosti obálky - infiltrace		13,330	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		21,882
Celkem		110,939	Celkem		57,695

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	53,243	kWh/m ² .rok	12
-----------------------------	---------	--------	-------------------------	----



F

OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			

STĚNY VNĚJŠÍ				2495,3				
SV1	S1 - omítka	20,0	EXT	1736,2	0,152	0,30	0,21	72 %
SV2	S2 - obklad	20,0	EXT	314,1	0,170	0,30	0,21	81 %
SV3	S3 - falcovaný plech	20,0	EXT	445,0	0,170	0,30	0,21	81 %

STŘECHY				1426,7				
ST1	Plochá střecha	20,0	EXT	1126,7	0,111	0,24	0,17	66 %
ST2	Plochá střecha - vegetační	20,0	EXT	300,0	0,093	0,24	0,17	55 %

KONSTRUKCE K ZEMINĚ				1433,9				
PZ1	Podlaha na terénu	20,0	ZEM	1433,9	0,193	0,45	0,32	61 %

VÝPLNĚ OTVORŮ				520,7				
VO1	O 2.0x2.2 m	20,0	EXT	13,2	0,730	1,50	1,05	70 %
VO2	O 2.2x2.0 m	20,0	EXT	22,0	0,720	1,50	1,05	69 %
VO3	O 2.2x0.8 m	20,0	EXT	1,8	0,820	1,50	1,05	78 %
VO4	O 2.2x2.2 m	20,0	EXT	33,9	0,720	1,50	1,05	69 %
VO5	O 2.2x3.1 m	20,0	EXT	40,9	0,760	1,50	1,05	72 %
VO6	O 2.2x1.85 m	20,0	EXT	8,1	0,730	1,50	1,05	70 %
VO7	D 2.2x2.75 m	20,0	EXT	12,1	1,100	1,70	1,19	92 %
VO8	O 1.7x2.0 m	20,0	EXT	20,4	0,760	1,50	1,05	72 %
VO9	O 0.8x2.2 m	20,0	EXT	10,6	0,960	1,50	1,05	91 %
VO10	O 3.7x2.2 m	20,0	EXT	16,3	0,690	1,50	1,05	66 %
VO11	O 1.5x2.65 m	20,0	EXT	23,9	0,670	1,50	1,05	64 %
VO12	O 5.6x2.2 m	20,0	EXT	37,0	0,650	1,50	1,05	62 %
VO13	O 4.3x2.2 m	20,0	EXT	28,4	0,670	1,50	1,05	64 %
VO14	D 5.6x3.1 m	20,0	EXT	17,4	1,100	1,70	1,19	92 %
VO15	O 5.6x3.1 m	20,0	EXT	34,7	0,630	1,50	1,05	60 %
VO16	O 4.3x3.1 m	20,0	EXT	40,0	0,650	1,50	1,05	62 %
VO17	O 2.3x3.1 m	20,0	EXT	42,8	0,600	1,50	1,05	57 %
VO18	O 2.0x3.1 m	20,0	EXT	6,2	0,780	1,50	1,05	74 %
VO19	O 5.6x2.5 m - 1	20,0	EXT	42,0	0,630	1,50	1,05	60 %
VO20	O 5.6x2.5 m - 2	20,0	EXT	56,0	0,620	1,50	1,05	59 %
VO21	D 1.0x2.9 m	20,0	EXT	2,9	1,100	1,70	1,19	92 %

(pokračování)

(pokračování)

VO22	D 1.5x2.1 m	20,0	EXT	3,2	1,100	1,70	1,19	92 %
VO23	Světlík pro odvod kouře	20,0	EXT	5,8	0,990	1,40	0,98	101 %
VO24	Světlík	20,0	EXT	1,4	0,860	1,40	0,98	88 %

TEPELNÉ VAZBY								
<i>Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelně technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.</i>								
Vliv tepelných vazeb					0,020		0,014	143 %

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ									
V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.									
Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	%	MWh/rok
ZT1	Teplené čerpadlo země-voda	50,0	elektřina	14,3	-	4,6	90,8	84,3	95,0 %
									50,6
ZT2	Elektrokotel (bivalence)	6,0	elektřina	3,7	95,0	-	90,8	84,3	5,0 %
									2,7

CHLAZENÍ									
Soustava chlazení uvnitř budovy									
Ozn.	Zdroj chladu	Celkový jmenovitý chladicí výkon	Palivo	Spotřeba energie na chlazení v palivu	Sezónní chladičí faktor zdroje chladu	Sezónní účinnost distribuce a akumulace chladu	Sezónní účinnost sdílení chladu	Potřeba energie na chlazení	
								% pokrytí	
		kW		MWh/rok	---	%	%	MWh/rok	
ZC1	chlad - TČ_ země-voda	40,0	elektřina	3,2	3,0	87,8	86,0	33,4 %	
								6,0	
ZC2	Chlad - split	6,0	elektřina	5,8	2,9	95,0	87,0	66,6 %	
								11,9	

NUCENÉ VĚTRÁNÍ								
Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m³/hod	m³/hod	MWh/rok	%	%	W.s/m³	%
VT1	VZT - Učebny	6900,0	3953,4	2,0	100,0	78,1	2796,0	45,0
VT2	VZT - Multifunkční sál	2900,0	926,1	0,4	18,0	75,6	2586,0	34,4
VT3	VZT - Tělocvična	9000,0	2075,3	1,3	26,0	83,7	2703,0	36,2
VT4	VZT - Šatny	600,0	420,0	0,6	40,0	77,4	2431,0	57,6

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY									
V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.									
Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					%	COP			% pokrytí
		kW		MWh/rok			%	m³/rok	MWh/rok
ZT1	Teplené čerpadlo země-voda	50,0	elektřina	10,6	-	3,9	44,5	476,5	60,1 %
									19,4
ZT2	Elektrokotel (bivalence)	15,0	elektřina	2,3	95,0	-	44,5	25,1	3,2 %
									1,0

(pokračování)

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
									% pokrytí
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m ³ /rok	MWh/rok
TV1	Elektrický zásobníkový ohřívač	2,2	elektrina	15,0	95,0	-	83,0	291,1	36,7 %
									11,8

OSVĚTLENÍ								
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna	Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
					Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
		---	m ²	lux	---	---	---	---
OS1	Z1 - Učebny	LED	2485,7	300,0	0,79	1,00	1,00	0,60
OS2	Z2 - Servrovna	LED	81,1	250,0	0,79	1,00	1,00	0,60
OS3	Z3 - Multifunkční sál	LED	300,9	500,0	0,79	1,00	1,00	0,95
OS4	Z4 - Tělocvična	LED	1126,7	300,0	0,79	1,00	1,00	1,00
OS5	Z5 - Zázemí tělocvičny	LED	614,4	200,0	0,79	1,00	1,00	1,00

FOTOVOLTAICKÝ SYSTÉM								
V průkazu je prováděn pouze bilanční výpočet výroby tepla a elektřiny v souladu s vyhláškou pro účely stanovení neobnovitelné primární energie. Výpočet využití energie pro vlastní spotřebu není relevantní (nejsou obsaženy spotřebiče a technologie).								
Ozn.	Fotovoltaická soustava	Využití solární soustavy	Výroba		Akumulace		Celková roční výroba soustavy	Využito pro výpočet neobn. primární energie
			Celková účinná plocha / počet ks panelů	Instalovaný špičkový výkon / účinnost panelu	Objem zásobníku vody	Typ akumulátorů / kapacita		
			m²	kWp	litry	typ		
			ks	%		kWh		
FV1	Fotovoltaický systém	osvětlení, pom.energie a větrání,	315,00	62,1	2 600		48,7	48,7
			138	14,0 %				

H

DOPORUČENÍ PRO SNÍŽENÍ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI A ZVÝŠENÍ VYUŽITÍ ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Je navržen soubor opatření, která oproti hodnocenému stavu budovy dále snižují její energetickou náročnost a zvyšují podíl alternativních systémů dodávky energie. V postupných krocích jsou navržena jednotlivá opatření, která jsou následně hodnocena jako soubor opatření včetně zahrnutí synergických vlivů (úsporná opatření se navzájem ovlivňují).

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

V prvním kroku návrhu je doporučeno snížení potřeby energie. Typicky se jedná o snížení tepelných ztrát obálkou budovy zateplením nebo snížení tepelné zátěže v letním období instalací stínících prvků. Následně je vyhodnocena možnost zpětného získávání energie (odpadní vody nebo vzduchu, odpadní teplo z chlazení) a možnost využití odpadního tepla z technologií. V kroku tři jsou navržena opatření ke zvýšení energetické účinnosti výroby, distribuce, akumulace a sdílení energie technickými systémy.

Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Konstrukce na obálce budovy jsou již na vyhovující úrovni, převážná část splňuje doporučenou hodnotu pro pasivní budovy dle ČSN 730540-2:2011. Je již navrženo stínění předokenními žaluziemi u oken orientovaných na jihovýchod, jihozápad a severovýchod. Doporučujeme provedení stavby vedoucí k dosažení co nejnižší průvzdušnosti obálky budovy, uvažováno s hodnotou n50 =
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	V hodnocené budově je již navržen systém větrání s rekuperací tepla. Možné by bylo využití tepla z odpadní vody ze zázemí tělocvičny (sprchy), která by byla shromažďována centrálně do akumulační nádrže. Teplo by bylo zpětně využíváno přes tepelný výměník umístěný v zásobníku. Také by bylo vhodné využívat odpadní teplo ze serverovny, které by bylo možné přes tepelný výměník využít pro přehřev
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Veškeré nové instalované systémy budou zregulovány podle projektové dokumentace. Zároveň je doporučeno dodržovat pravidla energetického managementu pro následný úsporný provoz budovy.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

Hodnocení alternativních systémů dodávek energie je provedeno na stavu budovy po realizaci navržených kroků 1-3, tedy po snížení celkové dodané energie.

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	NE	NE	ANO	V objektu je navržen fotovoltaický systém s instalovaným výkonem 62,1 kWp. Dále je již navrženo tepené čerpadlo země-voda jako zdroj tepla a chladu. Dále by bylo možné instalovat fototermický systém na ohřev teplé vody, ale z hlediska ekonomického toto považujeme jako
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	ANO	NE	NE	Realizace KGJ by byla teoreticky možná, nicméně s ohledem na navržené řešení nebyla shledána jako proveditelná z pohledu ekonomického a ekologického.
	Soustava zásobování tepelnou energií	ANO	NE	NE	Objekt bude napojen na stávající rozvod CZT vytápění přílehlé školy, toto je pouze jako záložní zdroj v případě prouchy tepelného čerpadla. Plnohodnotné napojení na systém CZT by bylo možné, avšak oproti tepelnému čerpadlu by se snížilo využití vyrobené elektřiny z
	Tepelná čerpadla	-	-	-	Tepelné čerpadlo země/voda je již v objektu navrženo, další typy nebyly tudíž prověřovány.

NAVRŽENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	Předmětná budova je klasifikována jako Mimořádně úsporná. Soubor opatření se skládá z výše uvedených opatření pro snížení celkové dodané energie tj. zahrnuje důsledné provedení stavby vedoucí k dosažení co nejnižší průvzdušnosti obálky budovy, uvažováno s hodnotou n50 = 0,40 1/h			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie		Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok	kWh/m ² .rok		kWh/m ² .rok
	MWh/rok	MWh/rok		MWh/rok
Hodnocená budova	22	42		36
	103,3	194,2		164,2
Soubor navržených opatření	22	41		35
	99,2	188,5		160,5
Dosažená úspora energie	0	1		1
	4,1	5,7		3,7

A

A

I	PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY
---	--

CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 1	Splněno:	ANO
-------------------------	-------------	----------	-----

REFERENČNÍ BUDOVA

Úroveň referenční budovy:	Nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022			
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení
		m ²	KWh/m ² .rok	%
	Jiná než obytná	2485,7	6	40,0
	Jiná než obytná	81,1	0	40,0
	Jiná než obytná	300,9	3	40,0
	Jiná než obytná	1126,7	40	40,0
	Jiná než obytná	614,4	38	40,0

PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY

V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.

Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
--------------------	----------	------	------------------------	-------------------------------	-----------------------	-------------------	--------------------	---------

MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)

X	-	-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---

OBÁLKA BUDOVY

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek	0,20	0,27	ANO
---	---------------------	-------------------	------	------	-----

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)

Celková dodaná energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	42	64	ANO
------------------------	-------------------------	-------------------	----	----	-----

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)

Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek	36	62	ANO
---	-------------------------	-------------------	----	----	-----

J	OSTATNÍ ÚDAJE
---	---------------

METODA VÝPOČTU			
----------------	--	--	--

Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2021.0
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
---------------------------------------	--	--	--

Název stavby:	Stavební úpravy za účelem vybudování odborných učeben a komunitní	Stupeň PD:	DSP
Stavebník:	Základní škola Tomáše Šobra a Mateřská škola Písek	IČ:	70943168
Generální projektant:	Ateliér Písek s.r.o.	IČ:	06019005
Zodpovědný projektant:	Ing. arch. Eva Svinteková	Č. autorizace:	04548

DALŠÍ ZDROJE INFORMACÍ	
------------------------	--

Bezplatná poradenská služba:	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis
Katalog úspor energie:	http://www.kataloguspor.cz/

K	ENERGETICKÝ SPECIALISTA
---	-------------------------

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
-------------------------	--	--	--

Jméno / obchodní firma:	PORSENNA o.p.s.	Číslo oprávnění:	1868
Telefon:	732 335 189	E-mail:	stuchlikova@porsenna.cz

URČENÁ OSOBA			
--------------	--	--	--

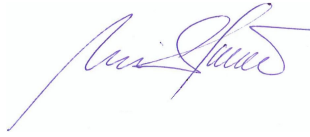
V případě, že je energetickým specialistou právnická osoba, musí být v souladu s §10 odst. 2 písm. b) určena fyzická osoba, která je držitelem oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Jméno a příjmení:	Lucie Stuchlíková	Číslo oprávnění:	261
-------------------	-------------------	------------------	-----

PLATNOST PRŮKAZU			
------------------	--	--	--

Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.

Evidenční číslo průkazu:	451097.0	Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	23.8.2022		
Platnost průkazu do:	23.08.2032		



PŘÍLOHA 2
energetického posudku

pro účely programu OPŽP

**Protokol výpočtu součinitelů prostupu tepla
konstrukcí**

**Stavební úpravy za účelem vybudování
odborných učeben a komunitní tělocvičny
u ZŠ T. Šobra Písek**

**p. č. st. 1033, p. č. 1574/5, p. č. 1571/4 a p. č. 1561/1
k.ú. Písek [720755]**

SKLADBY NEPRŮSVITNÝCH OBALOVÝCH KONSTRUKCÍ A JEJICH ZÁKLADNÍ IZOLAČNÍ VLASTNOSTI

podle EN ISO 6946 a ČSN 730540

Energie 2021.0

Hodnocená budova: **Odborné učebny a komunitní tělocvična u ZŠ T. Šobra Písek**

Název konstrukce: **S1 - omítka**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
Korekce součinitele prostupu dU: 0,006 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0
2	Mineární izolace Id=0.035	0,2400	0,0370	800,0	150,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Mineární izolace Id=0.035	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m²K/W
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 6,425 m²K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,152 W/(m².K)**

Název konstrukce: **S2 - obklad**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
Korekce součinitele prostupu dU: 0,024 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0
2	Mineární izolace Id=0.035	0,2400	0,0370	800,0	150,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Mineární izolace Id=0.035	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 5,725 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,170 W/(m².K)**

Název konstrukce: **S3 - falcovaný plech**

Typ hodnocené konstrukce: stěna vnější těžká
 Korekce součinitele prostupu dU: 0,024 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0,3000	1,4300	1020,0	2300,0
2	Mineární izolace Id=0.035	0,2400	0,0370	800,0	150,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Mineární izolace Id=0.035	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,13 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 5,725 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,170 W/(m².K)**

Název konstrukce: **Podlaha na terénu**

Typ hodnocené konstrukce: podlaha vytápěného prostoru přilehlá k zemině
 Korekce součinitele prostupu dU: 0,000 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0,0800	1,4300	1020,0	2300,0
2	Systémová deska Id=0.042	0,0200	0,0430	1270,0	15,0
3	Isover EPS 200 Id=0.035	0,1600	0,0360	1270,0	15,0
4	Betonový potěr	0,0400	1,2300	1020,0	2100,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Železobeton 1	---
2	Systémová deska Id=0.042	---
3	Isover EPS 200 Id=0.035	---
4	Betonový potěr	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,17 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,00 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 4,998 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,193 W/(m².K)**

Název konstrukce: **Plochá střecha**

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°
 Korekce součinitele prostupu dU: 0,020 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,0300	0,1800	2510,0	400,0
2	OSB desky	0,0180	0,1300	1700,0	650,0
3	EPS 150 Id=0.037	0,4000	0,0380	1270,0	25,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	OSB desky	---
3	EPS 150 Id=0.037	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R: 8,857 m²K/W
 Součinitel prostupu tepla konstrukce U: **0,111 W/(m².K)**

Název konstrukce: **Plochá střecha - vegetační**

Typ hodnocené konstrukce: střecha plochá a šikmá se sklonem do 45°
 Korekce součinitele prostupu dU: 0,000 W/(m²K)

Skladba konstrukce (od interiéru):

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m ³]
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vlákn	0,0300	0,1800	2510,0	400,0
2	OSB desky	0,0180	0,1300	1700,0	650,0
3	EPS 150 Id=0.037	0,3920°	0,0380	1270,0	25,0

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy a Ro je objemová hmotnost vrstvy.

° tepelně účinná tloušťka spádové vrstvy, stanovena interním výpočtem dle EN ISO 6946

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet součinitele tepelné vodivosti
1	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
2	OSB desky	---
3	EPS 150 Id=0.037	---

Okrajové podmínky výpočtu:

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi: 0,10 m²K/W
 Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse: 0,04 m²K/W

Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R:	10,621 m ² K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce U:	0,093 W/(m².K)

Energie 2021.0, (c) 2021 Svoboda Software

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Šobrova 2072, 39701 Písek
Katastrální území a katastrální číslo	Písek [720755], par. č. st. 1033, 1574/5, 1571/4 a 1561/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola Tomáše Šobra a Mateřská škola Písek
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Základní škola Tomáše Šobra a Mateřská škola Písek
Adresa	Šobrova 2070, 39701 Písek
Telefon/E-mail	+420 380 422 501/jaroslav.volf@zstsobra.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	24350,7 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	5876,6 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,24 m ² /m ³
Typ budovy	nová obytná
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-13,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
S1 - omítka	1 736,2	0,152	0,30 (0,25)	1,00	263,9
S2 - obklad	314,1	0,170	0,30 (0,25)	1,00	53,4
S3 - falcovaný plech	445,0	0,170	0,30 (0,25)	1,00	75,7
Plochá střecha	1 126,7	0,111	0,24 (0,16)	1,00	125,1
Plochá střecha - ve	300,0	0,093	0,24 (0,16)	1,00	27,9
Podlaha na terénu	1 433,9	0,193	0,45 (0,30)	0,52	144,3
O 2.0x2.2 m	13,2	0,730	1,50 (1,20)	1,00	9,6
O 2.2x2.0 m	22,0	0,720	1,50 (1,20)	1,00	15,8
O 2.2x0.8 m	1,8	0,820	1,50 (1,20)	1,00	1,4
O 2.2x2.2 m	33,9	0,720	1,50 (1,20)	1,00	24,4
O 2.2x3.1 m	40,9	0,760	1,50 (1,20)	1,00	31,1
O 2.2x1.85 m	8,1	0,730	1,50 (1,20)	1,00	5,9
D 2.2x2.75 m	12,1	1,100	1,70 (1,20)	1,00	13,3
O 1.7x2.0 m	20,4	0,760	1,50 (1,20)	1,00	15,5

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
O 0.8x2.2 m	10,6	0,960	1,50 (1,20)	1,00	10,1
O 3.7x2.2 m	16,3	0,690	1,50 (1,20)	1,00	11,2
O 1.5x2.65 m	23,9	0,670	1,50 (1,20)	1,00	16,0
O 5.6x2.2 m	37,0	0,650	1,50 (1,20)	1,00	24,0
O 4.3x2.2 m	28,4	0,670	1,50 (1,20)	1,00	19,0
D 5.6x3.1 m	17,4	1,100	1,70 (1,20)	1,00	19,1
O 5.6x3.1 m	34,7	0,630	1,50 (1,20)	1,00	21,9
O 4.3x3.1 m	40,0	0,650	1,50 (1,20)	1,00	26,0
O 2.3x3.1 m	42,8	0,600	1,50 (1,20)	1,00	25,7
O 2.0x3.1 m	6,2	0,780	1,50 (1,20)	1,00	4,8
O 5.6x2.5 m - 1	42,0	0,630	1,50 (1,20)	1,00	26,5
O 5.6x2.5 m - 2	56,0	0,620	1,50 (1,20)	1,00	34,7
D 1.0x2.9 m	2,9	1,100	1,70 (1,20)	1,00	3,2
D 1.5x2.1 m	3,2	1,100	1,70 (1,20)	1,00	3,5
Světlík pro odvod ko	5,8	0,990	1,40 (1,10)	1,00	5,7
Světlík	1,4	0,860	1,40 (1,10)	1,00	1,2
Tepelné vazby			()		117,5
Celkem	5 876,6				1 177,6

Konstrukce splňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 177,6
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,20
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,38
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,29
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,38

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,19
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,28
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,38
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,57
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,76
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,95

Klasifikace: B - úsporná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 23.8.2022

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: PORSENNÁ o.p.s.

IČ: 271 72 392

Zpracoval: Ing. Lucie Stuchlíková



Podpis:

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání
Šobrova 2072, 39701 Písek

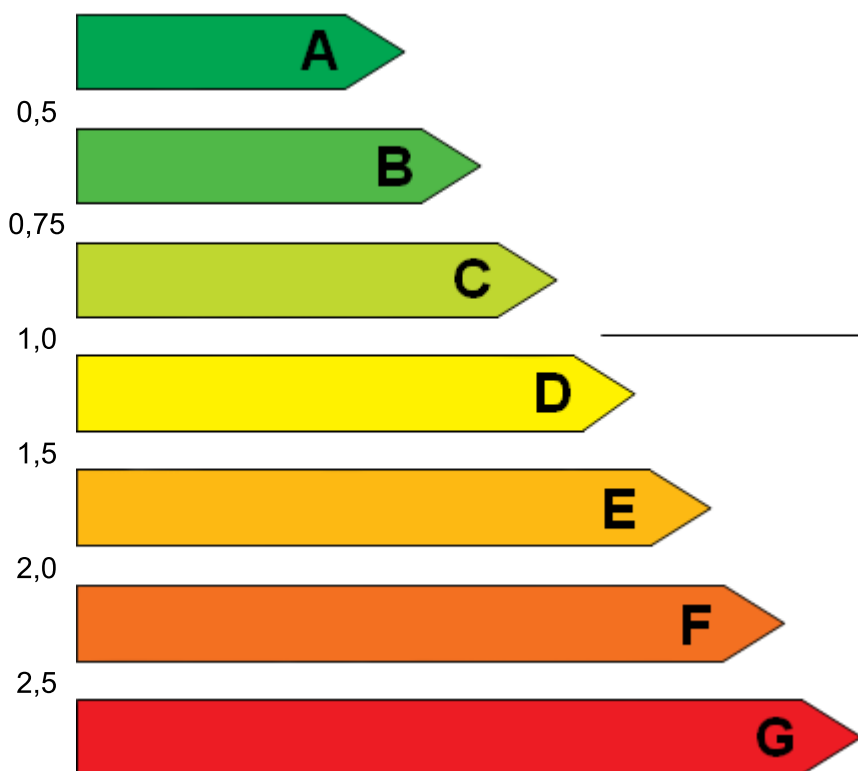
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 4\,608,8\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

0,53

0,53

KLASIFIKACE

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy
 U_{em} ve $W/(m^2 \cdot K)$

$$U_{em} = H_T / A$$

0,20

0,20

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky
budovy podle ČSN 73 0540-2
 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2 \cdot K)$

0,38

0,38

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,19	0,28	0,38	0,57	0,76	0,95

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 23.8.2022

Štítek vypracoval(a):

PORSENNA o.p.s.

PŘÍLOHA 4
energetického posudku

pro účely programu OPŽP

**Protokol výpočtu měrné roční potřeby tepla
na vytápění a měrné roční potřeby tepla na chlazení
a primární energie z neobnovitelných zdrojů**

**Stavební úpravy za účelem vybudování
odborných učeben a komunitní tělocvičny
u ZŠ T. Šobra Písek**

**p. č. st. 1033, p. č. 1574/5, p. č. 1571/4 a p. č. 1561/1
k.ú. Písek [720755]**

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČinitele PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 52016-1, EN ISO 13370, EN ISO 13789, EN 16798-7 a dalších norem

Energie 2021.0

Název úlohy: **Odborné učebny a komunitní tělocvična u ZŠ T. Šobra Písek**
Zpracovatel: PORSENNA o.p.s.
Zakázka:
Datum: 08.07.2022

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 5
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

Nastavení úrovně požadavků podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.:

Úroveň referenční budovy: nová budova s téměř nulovou spotřebou energie od 1.1.2022
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 1
Redukce ref. prim. energie pro: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m ²]				
			SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období: -13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem: 3,3 m/s

Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	vysoké
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 1

Název zóny:	Z1 - Učebny										
Počet podzón:	1										
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Z1 - Učebny)										
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná										
Výsledná obsazenost zóny:	11,7 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)										
Uvažovaný počet osob v zóně:	194,7										
Celk. energeticky vztažná plocha:	2485,72 m2										
Podlah. plocha (celková vnitřní):	2278,29 m2										
Objem z vnějších rozměrů:	10215,31 m3										
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)										
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)										
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ano										
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)										
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 118 h za týden a udržovanou teplotou 18 C										
Regulace otopné soustavy:	ano										
Průměrné měsíční návrhové vnitřní teploty pro režim chlazení:											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	30,0 C	30,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C
Chlazení je v provozu:					5,0 dní v týdnu						
Roční doba provozu osvětlení:					1800 / 400 h (ve dne/v noci)						
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:					300,0 lx						
Činitel závislosti na denním světle:					0,6						
Činitel absence osob v zóně:					0,4						
Činitel plošného využití zóny:					0,92						
Průměrný index zóny:					1,5						
Měrný příkon systému osvětlení:					0,032 W/(m2.lx)						
Celkový příkon systému osvětlení:					18167,2 W						
Činitel konstantní osvětlenosti:					1,0						
Činitel údržby systému osvětlení:					0,7						
Činitel systému řízení osv. soustavy:					1,0						
Činitel typu světelných zdrojů:					0,79						
Průměrná účinnost zdrojů světla:					35,0 %						
Dod. energie na nouzové osvětlení:					1,5 kWh/(m2.a)						
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:					5446 W						
Prům. roční produkce tepla osobami:					5,6 W/m2						
Prům. roční čas. podíl této produkce:					15,3 %						
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:					6,0 W/m2						
Prům. roční čas. podíl této produkce:					14,0 %						
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:					jen vnitřní zisky						
Roční potřeba tepla na přípravu TV:					2635,025 kWh (bez vlivu případného ZZT)						
Roční potřeba teplé vody v zóně:					64,8 m3						
Výchozí a cílová teplota vody:					10,0 C / 45,0 C						

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	2
Název otopné soustavy č. 1:	Teplovzdušné vytápění

Podíl soustavy na dodávce tepla:	20,0 %		
Účinnosti otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 90,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
Typ soustavy:	teplovzdušné vytápění integrované do systému nuceného větrání		
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 0,0 %*)		
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání		
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Učebny		
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2796 Ws/m ³ (proměnný váhový činitel určován výpočtem)		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	4,6		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Název otopné soustavy č. 2:	Teplovodní soustava		
Podíl soustavy na dodávce tepla:	80,0 %		
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 83,0 % (sdílení tepla)		
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 200,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	4,6		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)		
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Počet akumulčních nádrží:	1		
Objem nádrže	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu akumul. nádrže	Podíl zdroje
1500,0 l	1,7 Wh/(l.d)	všechny soustavy podle podílů pokrytí potřeby tepla	

Chladicí systémy v zóně č. 1

Počet chladících systémů:	1		
Název chladicího systému č. 1:	chlazení vzduchotechnikou		
Podíl systému na dodávce chladu:	100,0 %		
Účinnosti chladicího systému:	90,0 % (distribuce chladu) + 86,0 % (sdílení chladu)		
Příkony v chladicím systému:	10,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)		
Typ chladicího systému:	chlazení vzduchem integrované do systému nuceného větrání		
Přiváděný vzduch:	14,0 C (recirkulace: 0,0 %*)		
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání		
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Učebny		
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2796 Ws/m ³ (proměnný váhový činitel určován výpočtem)		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Zdroj chladu č. 1:	chlad - TČ_země-voda		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje chladu:	obecný typ kompresorového zdroje chladu		
Sezónní chladicí faktor:	3,0		
Specif. souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW		
Střední souč. provozu zpět. chlazení:	0,9		
Umístění zdroje chladu:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Počet zásobníků chladu:	1		
Objem zásobníku	Měrný zisk	Zdroj pokrývající tep. zisk zásobníku	Podíl zdroje
800,0 l	5,9 Wh/(l.d)	chlad - TČ_země-voda	100,0 %

Ventilační systém v zóně č. 1

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT - Učebny
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odvodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2796,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váňový číselník regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s vyšší účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	78,1 %
Energonositel:	elektrina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	Teplovodní systém
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	330,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	146,4 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	5,0 W (regulace) + 50,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce systému:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	3,9
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce systému:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Solární systémy v zóně č. 1

Typ prvku	Plocha [m ²]	Typ	Účinnost [%]	Orientace/sklon	Činitel stínění
FV panel	315,0	---	14,0	J / 15,0°	1,0

Typ výpočtu produkce FV panelů: s využitím prům. účinnosti FV panelů
Způsob využití elektřiny z FV systému: uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV a do veřejné sítě

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S1 - omítka	398,31	0,152	1,00	60,543	0,300
S2 - obklad	292,77	0,170	1,00	49,771	0,300
S3 - falcovaný plech	200,21	0,170	1,00	34,036	0,300
O 2.2x2.0 m	4,40 (2,2x2,0x1)	0,720	1,00	3,168	1,500
D 1.0x2.9 m	2,90 (1,0x2,9x1)	1,100	1,00	3,190	1,700
O 2.2x0.8 m	1,76 (2,2x0,8x1)	0,820	1,00	1,443	1,500
O 0.8x2.2 m	3,52 (0,8x2,2x2)	0,960	1,00	3,379	1,500
O 0.8x2.2 m	3,52 (0,8x2,2x2)	0,960	1,00	3,379	1,500
O 3.7x2.2 m	8,14 (3,7x2,2x1)	0,690	1,00	5,617	1,500
O 2.0x2.2 m	8,80 (2,0x2,2x2)	0,730	1,00	6,424	1,500
O 3.7x2.2 m	8,14 (3,7x2,2x1)	0,690	1,00	5,617	1,500
O 2.2x2.2 m	4,84 (2,2x2,2x1)	0,720	1,00	3,485	1,500
O 2.2x3.1 m	20,46 (2,2x3,1x3)	0,760	1,00	15,550	1,500
O 1.7x2.0 m	6,80 (1,7x2,0x2)	0,760	1,00	5,168	1,500
O 1.7x2.0 m	6,80 (1,7x2,0x2)	0,760	1,00	5,168	1,500
D 2.2x2.75 m	12,10 (2,2x2,75x2)	1,100	1,00	13,310	1,700
O 2.2x1.85 m	8,14 (2,2x1,85x2)	0,730	1,00	5,942	1,500
O 5.6x3.1 m	34,72 (5,6x3,1x2)	0,630	1,00	21,874	1,500
O 4.3x3.1 m	39,99 (4,3x3,1x3)	0,650	1,00	25,994	1,500
O 2.3x3.1 m	21,39 (2,3x3,1x3)	0,600	1,00	12,834	1,500
O 2.0x3.1 m	6,20 (2,0x3,1x1)	0,780	1,00	4,836	1,500
D 5.6x3.1 m	17,36 (5,6x3,1x1)	1,100	1,00	19,096	1,700

O 5.6x2.2 m	24,64 (5,6x2,2x2)	0,650	1,00	16,016	1,500
O 4.3x2.2 m	28,38 (4,3x2,2x3)	0,670	1,00	19,015	1,500
O 2.3x3.1 m	21,39 (2,3x3,1x3)	0,600	1,00	12,834	1,500
O 2.0x2.2 m	4,40 (2,0x2,2x1)	0,730	1,00	3,212	1,500
O 5.6x2.2 m	12,32 (5,6x2,2x1)	0,650	1,00	8,008	1,500
O 1.5x2.65 m	11,93 (1,5x2,65x3)	0,670	1,00	7,990	1,500
D 1.5x2.1 m	3,15 (1,5x2,1x1)	1,100	1,00	3,465	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dílní parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O 2.2x2.0 m	3,027	0,50	0,120	1,373	0,97	10,480	0,032	90,0°	0,730
D 1.0x2.9 m	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	90,0°	-----
O 2.2x0.8 m	0,963	0,50	0,120	0,797	0,97	5,680	0,032	90,0°	0,730
O 0.8x2.2 m	0,627	0,50	0,120	1,133	0,97	8,480	0,032	90,0°	0,730
O 0.8x2.2 m	0,627	0,50	0,120	1,133	0,97	8,480	0,032	90,0°	0,730
O 3.7x2.2 m	6,055	0,50	0,108	2,085	0,97	18,008	0,032	90,0°	0,720
O 2.0x2.2 m	2,979	0,50	0,120	1,421	0,97	10,880	0,032	90,0°	0,730
O 3.7x2.2 m	6,055	0,50	0,108	2,085	0,97	18,008	0,032	90,0°	0,720
O 2.2x2.2 m	3,371	0,50	0,120	1,469	0,97	11,280	0,032	90,0°	0,730
O 2.2x3.1 m	4,476	0,50	0,108	2,344	0,97	20,408	0,032	90,0°	0,720
O 1.7x2.0 m	2,147	0,50	0,120	1,253	0,97	9,480	0,032	90,0°	0,730
O 1.7x2.0 m	2,147	0,50	0,120	1,253	0,97	9,480	0,032	90,0°	0,730
D 2.2x2.75 m	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	90,0°	-----
O 2.2x1.85 m	2,769	0,50	0,120	1,301	0,97	9,880	0,032	90,0°	0,730
O 5.6x3.1 m	14,527	0,50	0,099	2,833	0,97	27,424	0,032	90,0°	0,710
O 4.3x3.1 m	10,755	0,50	0,099	2,575	0,97	24,824	0,032	90,0°	0,710
O 2.3x3.1 m	6,292	0,50	0,080	0,838	0,97	10,160	0,032	90,0°	0,690
O 2.0x3.1 m	3,899	0,50	0,108	2,301	0,97	20,008	0,032	90,0°	0,720
D 5.6x3.1 m	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	90,0°	-----
O 5.6x2.2 m	9,956	0,50	0,102	2,364	0,97	21,952	0,032	90,0°	0,710
O 4.3x2.2 m	7,246	0,50	0,108	2,214	0,97	19,208	0,032	90,0°	0,720
O 2.3x3.1 m	6,292	0,50	0,080	0,838	0,97	10,160	0,032	90,0°	0,690
O 2.0x2.2 m	2,979	0,50	0,120	1,421	0,97	10,880	0,032	90,0°	0,730
O 5.6x2.2 m	9,956	0,50	0,102	2,364	0,97	21,952	0,032	90,0°	0,710
O 1.5x2.65 m	3,037	0,50	0,120	0,938	0,97	7,340	0,032	90,0°	0,730
D 1.5x2.1 m	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	90,0°	-----

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$.

Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm} : 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 380,362 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 24,350 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 404,711 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 1

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	1051,84 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	141,93 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,54 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelný odpor podlahy:	4,998 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,02 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,193 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,58
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20	

podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$: 0,45 W/(m²K)
 Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,113 W/(m²K)
 Ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 118,392 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m: od 98,398 do 138,948 W/K (pro režim vytápění)
 stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe}: 166,446 / 24,196 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou Ht,g,m [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Pro vytápění:	138,948	136,427	128,443	119,198	108,273	102,390
Pro chlazení:	119,388	117,433	111,241	104,072	95,599	91,036
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Pro vytápění:	98,398	98,608	107,852	118,778	129,493	135,166
Pro chlazení:	177,611	177,774	95,273	103,746	112,056	116,455

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 118,392 W/K
 Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj: 21,037 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g: 139,428 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 6844,257 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 67,0 %
 Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,6 1/h
 Možnost příčného provětrávání: ano
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Prům. tok přiváděného vzduchu: 3893,6 m³/h
 Prům. tok odváděného vzduchu: 3893,6 m³/h
 Účinnost zpětného získávání tepla:
 - systém 1: VZT - Učebny: 78,1 % ... pro prům. roční přívod a odvod 3893,6 a 3893,6 m³/h
 Využití zpětného získávání tepla: jen v režimu vytápění
 Podíl času s nuceným větráním: 15,33 % (průměrná roční hodnota)
 Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,0 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění H_{v,x} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T _{e,ini} :	-1,3 °C	-0,1 °C	3,7 °C	8,1 °C	13,3 °C	16,1 °C
Ref. tlak v zóně:	-2,2 Pa	-2,1 Pa	-1,8 Pa	-1,4 Pa	-1,0 Pa	-0,8 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	32,758	32,221	30,335	34,167	38,124	39,597
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	51,571	51,571	51,571	51,571	51,571	51,571
Celkový tok H _v :	84,330	83,792	81,906	85,738	89,695	91,168
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T _{e,ini} :	18,0 °C	17,9 °C	13,5 °C	8,3 °C	3,2 °C	0,5 °C
Ref. tlak v zóně:	-0,7 Pa	-0,7 Pa	-1,0 Pa	-1,4 Pa	-1,8 Pa	-2,1 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	41,212	41,204	38,239	34,421	30,626	31,953
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	5,730	5,730	51,571	51,571	51,571	51,571
Celkový tok H _v :	46,942	46,934	89,811	85,992	82,197	83,524

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 79,336 W/K

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu chlazení H_{v,x} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T _{e,ini} :	-1,3 °C	-0,1 °C	3,7 °C	8,1 °C	13,3 °C	16,1 °C
Ref. tlak v zóně:	-2,3 Pa	-2,2 Pa	-1,9 Pa	-1,6 Pa	-1,2 Pa	-1,0 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	33,409	32,880	31,234	30,463	37,036	38,393
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	235,485	235,485	235,485	235,485	235,485	235,485
Celkový tok H _v :	268,894	268,365	266,719	265,948	272,521	273,878
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T _{e,ini} :	18,0 °C	17,9 °C	13,5 °C	8,3 °C	3,2 °C	0,5 °C
Ref. tlak v zóně:	-1,5 Pa	-1,5 Pa	-1,2 Pa	-1,6 Pa	-2,0 Pa	-2,2 Pa

Měrný tok $H_{v,lea}$:	37,945	37,896	37,155	31,021	31,432	32,616
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	26,165	26,165	235,485	235,485	235,485	235,485
Celkový tok H_v :	64,110	64,061	272,640	266,506	266,917	268,101

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu chlazení: 234,888 W/K

Vysvětlivky: $T_{e,ini}$ je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, $H_{v,lea}$ je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; $H_{v,arg}$ je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; $H_{v,ztu}$ je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; $H_{v,sup}$ je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a H_v je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O 2.2x2.0 m	JZ	0,24 x 0,00 m		2,10 x 1,03 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
D 1.0x2.9 m	JZ	0,24 x 0,00 m		2,10 x 1,03 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x0.8 m	JZ	0,24 x 0,00 m		2,10 x 1,03 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 0.8x2.2 m	JZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 0.8x2.2 m	JZ	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 3.7x2.2 m	JZ	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.0x2.2 m	JZ	1,17 x 0,70 m		5,50 x 3,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 3.7x2.2 m	SZ	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x2.2 m	JZ	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x3.1 m	JZ	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 1.7x2.0 m	SZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 1.7x2.0 m	JZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
D 2.2x2.75 m	JV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x1.85 m	JV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 5.6x3.1 m	SV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 4.3x3.1 m	SV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.3x3.1 m	SV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.0x3.1 m	SV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
D 5.6x3.1 m	SV	4,17 x 4,50 m		0,24 x 0,00 m		3,00 x 1,00 m		výpoč.
O 5.6x2.2 m	SV	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 4.3x2.2 m	SV	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.3x3.1 m	SV	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.0x2.2 m	SV	1,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 5.6x2.2 m	SV	4,17 x 0,70 m		0,24 x 0,00 m		3,00 x 1,00 m		výpoč.
O 1.5x2.65 m	SZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
D 1.5x2.1 m	SZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
S1 - omítka	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
S2 - obklad	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000
S3 - falcovaný plech	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F_{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O 2.2x2.0 m	JZ	9,38 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
D 1.0x2.9 m	JZ	5,60 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x0.8 m	JZ	5,60 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 0.8x2.2 m	JZ	9,38 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 0.8x2.2 m	JZ	5,60 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 3.7x2.2 m	JZ	5,60 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.0x2.2 m	JZ	5,60 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 3.7x2.2 m	SZ	5,60 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x2.2 m	JZ	5,00 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x3.1 m	JZ	5,00 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 1.7x2.0 m	SZ	5,00 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 1.7x2.0 m	JZ	5,00 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
D 2.2x2.75 m	JV	3,90 x 6,70 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x1.85 m	JV	-----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 5.6x3.1 m	SV	-----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 4.3x3.1 m	SV	-----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.3x3.1 m	SV	-----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1

O 2.0x3.1 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
D 5.6x3.1 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 5.6x2.2 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 4.3x2.2 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.3x3.1 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.0x2.2 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 5.6x2.2 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 1.5x2.65 m	SZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
D 1.5x2.1 m	SZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
S1 - omítka	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S2 - obklad	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S3 - falcovaný plech	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O 2.2x2.0 m	4,4	0,50	0,69	1,00/0,41	0,761-0,928	JZ (90°)
D 1.0x2.9 m	2,9	0,50	0,63	1,00/0,41	0,927-0,985	JZ (90°)
O 2.2x0.8 m	1,76	0,50	0,55	1,00/0,41	0,718-0,952	JZ (90°)
O 0.8x2.2 m	3,52	0,50	0,36	1,00/0,41	0,646-0,911	JZ (90°)
O 0.8x2.2 m	3,52	0,50	0,36	1,00/0,41	0,702-0,942	JZ (90°)
O 3.7x2.2 m	8,14	0,50	0,74	1,00/0,41	0,760-0,964	JZ (90°)
O 2.0x2.2 m	8,8	0,50	0,68	1,00/0,41	0,713-0,911	JZ (90°)
O 3.7x2.2 m	8,14	0,50	0,74	1,00/1,00	0,900-0,929	SZ (90°)
O 2.2x2.2 m	4,84	0,50	0,70	1,00/0,41	0,709-0,918	JZ (90°)
O 2.2x3.1 m	20,46	0,50	0,66	1,00/0,41	0,767-0,931	JZ (90°)
O 1.7x2.0 m	6,8	0,50	0,63	1,00/1,00	0,913-0,944	SZ (90°)
O 1.7x2.0 m	6,8	0,50	0,63	1,00/0,41	0,888-0,973	JZ (90°)
D 2.2x2.75 m	12,1	0,50	0,58	1,00/0,41	0,300-0,953	JV (90°)
O 2.2x1.85 m	8,14	0,50	0,68	1,00/0,41	0,893-0,975	JV (90°)
O 5.6x3.1 m	34,72	0,50	0,84	1,00/0,41	0,969-0,992	SV (90°)
O 4.3x3.1 m	39,99	0,50	0,81	1,00/0,41	0,962-0,990	SV (90°)
O 2.3x3.1 m	21,39	0,50	0,88	1,00/0,41	0,936-0,985	SV (90°)
O 2.0x3.1 m	6,2	0,50	0,63	1,00/0,41	0,928-0,983	SV (90°)
D 5.6x3.1 m	17,36	0,50	0,84	1,00/0,41	0,702-0,936	SV (90°)
O 5.6x2.2 m	24,64	0,50	0,81	1,00/0,41	0,935-0,980	SV (90°)
O 4.3x2.2 m	28,38	0,50	0,77	1,00/0,41	0,932-0,977	SV (90°)
O 2.3x3.1 m	21,39	0,50	0,88	1,00/0,41	0,916-0,976	SV (90°)
O 2.0x2.2 m	4,4	0,50	0,68	1,00/0,41	0,902-0,971	SV (90°)
O 5.6x2.2 m	12,32	0,50	0,81	1,00/0,41	0,701-0,913	SV (90°)
O 1.5x2.65 m	11,93	0,50	0,76	1,00/1,00	0,906-0,979	SZ (90°)
D 1.5x2.1 m	3,15	0,50	0,69	1,00/1,00	0,904-0,978	SZ (90°)
S1 - omítka	398,31	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
S2 - obklad	292,77	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
S3 - falcovaný plech	200,21	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1279,88	2133,46	3873,77	6031,50	7401,32	7799,91
Sol. zátěž (chlazení):	584,25	983,29	1802,73	2831,50	3489,31	3680,63
Ztráta sáláním:	-267,99	-242,06	-267,99	-259,35	-267,99	-259,35
Celkem (vytápění):	1011,89	1891,40	3605,78	5772,15	7133,32	7540,57
Celkem (chlazení):	316,26	741,23	1534,74	2572,15	3221,31	3421,28
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	7380,63	6777,46	4470,64	3110,23	1530,92	1015,25
Sol. zátěž (chlazení):	3476,94	3171,42	2079,00	1436,11	698,44	460,73
Ztráta sáláním:	-267,99	-267,99	-259,35	-267,99	-259,35	-267,99
Celkem (vytápění):	7112,64	6509,46	4211,29	2842,24	1271,57	747,25
Celkem (chlazení):	3208,94	2903,43	1819,65	1168,12	439,09	192,74

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :**Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2**

Název zóny:	Z2 - Servrovna
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Z2 - Servrovna)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	81,11 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	72,97 m2
Objem z vnějších rozměrů:	335,62 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ano
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 118 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na chlazení)
Chlazení je v provozu:	5,0 dní v týdnu
Roční doba provozu osvětlení:	400 / 400 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	250,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,6
Činitel absence osob v zóně:	0,4
Činitel plošného využití zóny:	0,92
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	484,9 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	0,79
Průměrná účinnost zdrojů světla:	35,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	2208 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	50,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	60,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	0,00 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	2
Název otopné soustavy č. 1:	Teplovzdušné vytápění
Podíl soustavy na dodávce tepla:	20,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 90,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ soustavy:	teplovzdušné vytápění integrované do systému nuceného větrání
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 0,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Učebny
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2796 Ws/m3 (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %

Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Název otopné soustavy č. 2:	Teplovodní soustava
Podíl soustavy na dodávce tepla:	80,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 83,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 27,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Chladicí systémy v zóně č. 2

Počet chladicích systémů:	2
Název chladicího systému č. 1:	Chlazení vzduchotechnikou
Podíl systému na dodávce chladu:	5,0 %
Účinnosti chladicího systému:	90,0 % (distribuce chladu) + 86,0 % (sdílení chladu)
Příkony v chladicím systému:	5,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ chladicího systému:	chlazení vzduchem integrované do systému nuceného větrání
Přiváděný vzduch:	14,0 C (recirkulace: 0,0 %*)
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Učebny
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2796 Ws/m ³ (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj chladu č. 1:	chlad - TČ_země-voda
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje chladu:	obecný typ kompresorového zdroje chladu
Sezónní chladicí faktor:	3,0
Specif. souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Střední souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Umístění zdroje chladu:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Název chladicího systému č. 2:	Split systém
Podíl systému na dodávce chladu:	95,0 %
Účinnosti chladicího systému:	95,0 % (distribuce chladu) + 87,0 % (sdílení chladu)
Příkony v chladicím systému:	5,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj chladu č. 1:	Chlad - split
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje chladu:	multi-split systém se vzduchem chlazeným kondenzátorem
Sezónní chladicí faktor:	2,9
Specif. souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Střední souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Umístění zdroje chladu:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT - Učebny
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny

Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2796,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový číselník regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s vyšší účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	78,1 %
Ergonomositel:	elektrina ze sítě

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S1 - omítka	21,43	0,152	1,00	3,257	0,300
O 0.8x2.2 m	3,52 (0,8x2,2x2)	0,960	1,00	3,379	1,500
O 2.2x2.2 m	4,84 (2,2x2,2x1)	0,720	1,00	3,485	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 °C.

Dílní parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O 0.8x2.2 m	0,627	0,50	0,120	1,133	0,97	8,480	0,032	90,0°	0,730
O 2.2x2.2 m	3,371	0,50	0,120	1,469	0,97	11,280	0,032	90,0°	0,730

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * ΔU_{tj,m}.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tj,m}: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 10,121 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 0,596 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 10,717 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 2

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	81,11 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	7,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,54 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelný odpor podlahy:	4,998 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,16 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,035 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,8 m
Vypočtený přídavný lin. číselník prostupu:	-0,038 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,193 W/(m ² K)
Číselník teplotní redukce b:	0,49
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 °C:	0,45 W/(m ² K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,095 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	7,706 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 6,774 do 8,664 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	12,835 / 1,128 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou H_{t,g,m} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Pro vytápění:	8,664	8,546	8,174	7,743	7,234	6,960
Pro chlazení:	8,664	8,546	8,174	7,743	7,234	6,960
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Pro vytápění:	6,774	6,784	7,215	7,724	8,223	8,488
Pro chlazení:	6,774	6,784	7,215	7,724	8,223	8,488

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H_{t,g,c}: 7,706 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj: 1,622 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g: 9,328 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 218,187 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 65,0 %
 Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 0,6 1/h
 Možnost příčného provětrávání: ano
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Prům. tok přiváděného vzduchu: 59,8 m³/h
 Prům. tok odváděného vzduchu: 59,8 m³/h
 Účinnost zpětného získávání tepla:
 - systém 1: VZT - Učebny: 78,1 % ... pro prům. roční přívod a odvod 59,8 a 59,8 m³/h
 Využití zpětného získávání tepla: jen v režimu vytápění
 Podíl času s nuceným větráním: 100,0 % (průměrná roční hodnota)

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,8 Pa	-1,6 Pa	-1,3 Pa	-0,9 Pa	-0,7 Pa
Měrný tok Hv,lea:	0,896	0,890	0,866	0,811	1,053	1,174
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400
Celkový tok Hv:	5,296	5,290	5,266	5,211	5,454	5,574
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,6 Pa	-0,6 Pa	-0,9 Pa	-1,3 Pa	-1,6 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	1,250	1,246	1,062	0,808	0,870	0,886
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400	4,400
Celkový tok Hv:	5,650	5,647	5,463	5,208	5,270	5,287

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 5,385 W/K

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu chlazení Hv,x [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,8 Pa	-1,6 Pa	-1,3 Pa	-0,9 Pa	-0,7 Pa
Měrný tok Hv,lea:	0,896	0,890	0,866	0,811	1,053	1,174
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	20,093	20,093	20,093	20,093	20,093	20,093
Celkový tok Hv:	20,989	20,983	20,958	20,904	21,146	21,267
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,6 Pa	-0,6 Pa	-0,9 Pa	-1,3 Pa	-1,6 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	1,250	1,246	1,062	0,808	0,870	0,886
Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	20,093	20,093	20,093	20,093	20,093	20,093
Celkový tok Hv:	21,343	21,339	21,155	20,901	20,962	20,979

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu chlazení: 21,077 W/K

Vysvětlivky: Te,ini je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv,lea je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv,arg je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv,ztu je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv,sup je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Markýza Levá stěna Pravá stěna Celk.

Název výplně otvoru	Orientace	D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	F,fin
O 0.8x2.2 m	JZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x2.2 m	JZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
S1 - omítka	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. H x B	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
O 0.8x2.2 m	JZ	9,38 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x2.2 m	JZ	9,38 x 32,00 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
S1 - omítka	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O 0.8x2.2 m	3,52	0,50	0,36	1,00/0,41	0,646-0,911	JZ (90°)
O 2.2x2.2 m	4,84	0,50	0,70	1,00/0,41	0,687-0,947	JZ (90°)
S1 - omítka	21,43	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	42,58	64,23	99,19	129,49	135,80	171,58
Sol. zátěž (chlazení):	17,74	26,90	41,81	55,03	58,03	72,63
Ztráta sáláním:	-7,13	-6,44	-7,13	-6,90	-7,13	-6,90
Celkem (vytápění):	35,45	57,79	92,06	122,59	128,67	164,68
Celkem (chlazení):	10,60	20,46	34,68	48,13	50,90	65,73
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	167,62	186,72	138,80	93,77	53,50	36,84
Sol. zátěž (chlazení):	70,82	78,43	58,07	39,33	22,29	15,31
Ztráta sáláním:	-7,13	-7,13	-6,90	-7,13	-6,90	-7,13
Celkem (vytápění):	160,49	179,59	131,90	86,63	46,60	29,71
Celkem (chlazení):	63,69	71,30	51,17	32,19	15,39	8,18

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 3

Název zóny:	Z3 - Multifunkční sál
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Z3 - Multifunkční sál)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	7,6 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	37,1
Celk. energeticky vztažná plocha:	300,93 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	281,58 m2
Objem z vnějších rozměrů:	1149,56 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ano
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlučené s otopnou přestávkou v délce 118 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	22,0 C (pro výpočet dodané energie na chlazení)
Chlazení je v provozu:	5,0 dní v týdnu
Roční doba provozu osvětlení:	1800 / 400 h (ve dne/v noci)

Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	500,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,95
Činitel absence osob v zóně:	0,3
Činitel plošného využití zóny:	0,84
Průměrný index zóny:	2,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,023 W/(m².lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	2455,8 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	0,79
Průměrná účinnost zdrojů světla:	35,0 %
Dod. energie na nouzové osvětlení:	1,0 kWh/(m ² .a)
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	807 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	8,6 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	18,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	1,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	10,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	0,00 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m ³
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 3

Počet otopných soustav:	2
Název otopné soustavy č. 1:	Teplovzdušné vytápění
Podíl soustavy na dodávce tepla:	20,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 90,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ soustavy:	teplovzdušné vytápění integrované do systému nuceného větrání
Príváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 0,0 %*)
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Multifunkční sál
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2586 Ws/m ³ (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Název otopné soustavy č. 2:	Teplovodní soustava
Podíl soustavy na dodávce tepla:	80,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 83,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 41,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Chladicí systémy v zóně č. 3

Počet chladicích systémů:	1
Název chladicího systému č. 1:	Chlazení vzduchotechnikou
Podíl systému na dodávce chladu:	100,0 %
Účinnosti chladicího systému:	90,0 % (distribuce chladu) + 86,0 % (sdílení chladu)
Příkony v chladicím systému:	5,0 W (regulace) + 10,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ chladicího systému:	chlazení vzduchem integrované do systému nuceného větrání
Přiváděný vzduch:	14,0 C (recirkulace: 0,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Multifunkční sál
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2586 Ws/m3 (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj chladu č. 1:	chlad - TČ_země-voda
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje chladu:	obecný typ kompresorového zdroje chladu
Sezónní chladicí faktor:	3,0
Specif. souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Střední souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Umístění zdroje chladu:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 3

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT - Multifunkční sál
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2586,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s vyšší účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	75,6 %
Energonositel:	elektrina ze sítě

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
S2 - obklad	21,29	0,170	1,00	3,619	0,300
O 2.2x3.1 m	20,46 (2,2x3,1x3)	0,760	1,00	15,550	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ C}$.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
O 2.2x3.1 m	4,476	0,50	0,108	2,344	0,97	20,408	0,032	90,0°	0,720

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{tjm}$.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tjm} : 0,02 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 19,169 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 0,835 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 20,004 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou u zóny č. 3**1. konstrukce ve styku se zemínou**

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	300,93 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	10,93 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,54 m

Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha na terénu
Tepelný odpor podlahy:	4,998 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,02 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,193 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,31
Požadovaná hodnota souč. prostupu U _{N,20} podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,061 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zeminou H _{t,g} :	18,235 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 16,696 do 19,818 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	47,62 / 1,863 W/K

Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zeminou H_{t,g,m} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Pro vytápění:	19,818	19,624	19,009	18,297	17,456	17,003
Pro chlazení:	19,584	19,419	18,895	18,288	17,571	17,185
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Pro vytápění:	16,696	16,712	17,424	18,265	19,090	19,527
Pro chlazení:	16,923	16,937	17,544	18,261	18,964	19,336

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou H_{t,g,c}: 18,235 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_{t,g,tj}: 6,019 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_{t,g}: 24,254 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3

Objem vzduchu v zóně:	954,135 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	83,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	926,1 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	926,1 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT - Multifunkční s:	75,6 % ... pro prům. roční přívod a odvod 926,1 a 926,1 m ³ /h
Využití zpětného získávání tepla:	jen v režimu vytápění
Podíl času s nuceným větráním:	18,0 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,0 1/h

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění H_{v,x} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T _{e,ini} :	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,8 Pa	-1,8 Pa	-1,5 Pa	-1,3 Pa	-0,9 Pa	-0,8 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	3,945	3,922	3,771	3,976	5,056	5,340
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	15,185	15,185	15,185	15,185	15,185	15,185
Celkový tok H _v :	19,130	19,107	18,956	19,161	20,242	20,525
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T _{e,ini} :	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,7 Pa	-0,7 Pa	-0,9 Pa	-1,2 Pa	-1,6 Pa	-1,7 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	5,677	5,673	5,083	4,030	3,796	3,913
Měrný tok H _{v,arg} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	6,074	6,074	15,185	15,185	15,185	15,185
Celkový tok H _v :	11,751	11,747	20,268	19,215	18,981	19,098

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 18,182 W/K

Celkový měrný tok a dílčí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu chlazení H_{v,x} [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
--------	---	---	---	---	---	---

Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,9 Pa	-1,9 Pa	-1,6 Pa	-1,4 Pa	-1,1 Pa	-0,9 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	3,951	3,934	3,837	3,625	4,742	5,122
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	62,234	62,234	62,234	62,234	62,234	62,234
Celkový tok H_v :	66,185	66,167	66,071	65,859	66,976	67,356
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,8 Pa	-0,8 Pa	-1,0 Pa	-1,4 Pa	-1,7 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	5,562	5,558	4,777	3,611	3,862	3,921
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	24,894	24,894	62,234	62,234	62,234	62,234
Celkový tok H_v :	30,456	30,451	67,011	65,845	66,095	66,155

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu chlazení: 60,386 W/K

Vysvětlivky: $T_{e,ini}$ je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, $H_{v,lea}$ je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; $H_{v,arg}$ je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; $H_{v,ztu}$ je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; $H_{v,sup}$ je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a H_v je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		D x L	F _{ov}	D x L	F _{finL}	D x L	F _{finR}	
O 2.2x3.1 m	JZ	0,24 x 0,00 m		6,40 x 4,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
S2 - obklad	Z	-----	1,000	-----	-----	-----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F _{hor}		
O 2.2x3.1 m	JZ	3,90 x 14,60 m		výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
S2 - obklad	Z	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl [-]	$F_{c,h}/F_{c,c}$ [-]	F_{sh} [-]	Orientace
O 2.2x3.1 m	20,46	0,50	0,66	1,00/0,41	0,859-0,924	JZ (90°)
S2 - obklad	21,29	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); $F_{c,h}$ je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); $F_{c,c}$ je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a F_{sh} je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi $Q_{s,d}$ [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	146,86	223,15	348,50	460,23	487,24	490,63
Sol. zátěž (chlazení):	60,03	91,36	142,96	189,27	200,71	202,19
Ztráta sáláním:	-13,51	-12,20	-13,51	-13,07	-13,51	-13,07
Celkem (vytápění):	133,36	210,95	335,00	447,16	473,74	477,56
Celkem (chlazení):	46,52	79,17	129,45	176,20	187,20	189,12
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	478,87	531,18	391,60	327,05	184,90	126,83
Sol. zátěž (chlazení):	197,20	218,25	160,67	133,96	75,58	51,80
Ztráta sáláním:	-13,51	-13,51	-13,07	-13,51	-13,07	-13,51
Celkem (vytápění):	465,36	517,68	378,53	313,55	171,83	113,33
Celkem (chlazení):	183,70	204,74	147,60	120,45	62,51	38,30

PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 4

Název zóny:	Z4 - Tělocvična
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Z4 - Tělocvična)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	35,8 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	29,7
Celk. energeticky vztažná plocha:	1126,7 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1061,55 m2
Objem z vnějších rozměrů:	10478,29 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ano
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlučené s otopnou přestávkou v délce 63 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	22,0 C (pro výpočet dodané energie na chlazení)
Chlazení je v provozu:	7,0 dní v týdnu
Roční doba provozu osvětlení:	1800 / 1000 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	300,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,6
Činitel plošného využití zóny:	0,96
Průměrný index zóny:	2,22
Měrný příkon systému osvětlení:	0,024 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	6624,7 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	0,79
Průměrná účinnost zdrojů světla:	35,0 %
Dod. energie na nouzové osvětlení:	1,0 kWh/(m2.a)
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	1629 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	2,9 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	26,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	0,00 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 45,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 4

Počet otopných soustav:	2
Název otopné soustavy č. 1:	Teplovzdušné vytápění
Podíl soustavy na dodávce tepla:	20,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 90,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ soustavy:	teplovzdušné vytápění integrované do systému nuceného větrání
Příváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 0,0 %*) * zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Tělocvična
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2703 Ws/m3 (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6

Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Název otopné soustavy č. 2:	Teplovodní soustava
Podíl soustavy na dodávce tepla:	80,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 83,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 100,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Chladicí systémy v zóně č. 4

Počet chladicích systémů:	1
Název chladicího systému č. 1:	Chlazení vzduchotechnikou
Podíl systému na dodávce chladu:	100,0 %
Účinnosti chladicího systému:	90,0 % (distribuce chladu) + 86,0 % (sdílení chladu)
Příkony v chladicím systému:	5,0 W (regulace) + 5,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ chladicího systému:	chlazení vzduchem integrované do systému nuceného větrání
Přiváděný vzduch:	14,0 C (recirkulace: 0,0 %*)
* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání	
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Tělocvična
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2703 Ws/m ³ (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj chladu č. 1:	chlad - TČ_země-voda
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje chladu:	obecný typ kompresorového zdroje chladu
Sezónní chladicí faktor:	3,0
Specif. souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Střední souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Umístění zdroje chladu:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 4

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT - Tělocvična
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2703,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s vyšší účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	83,7 %
Energonositel:	elektrina ze sítě

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 4 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
S1 - omítka	981,77	0,152	1,00	149,229	0,300
Plochá střecha	1126,70	0,111	1,00	125,064	0,240
O 5.6x2.5 m - 1	42,00 (5,6x2,5x3)	0,630	1,00	26,460	1,500
O 5.6x2.5 m - 2	56,00 (5,6x2,5x4)	0,620	1,00	34,720	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Díličí parametry výplň otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O 5.6x2.5 m - 1	11,667	0,50	0,093	2,333	0,97	23,968	0,032	90,0°	0,700
O 5.6x2.5 m - 2	11,981	0,50	0,080	2,019	0,97	24,280	0,032	90,0°	0,690

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta U_{t,tj}$.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb $\Delta U_{t,tj}$: 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 335,473 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 44,129 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 379,602 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4

Objem vzduchu v zóně:	9325,678 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	89,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	2075,3 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	2075,3 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT - Tělocvična:	83,7 % ... pro prům. roční přívod a odvod 2075,3 a 2075,3 m ³ /h
Využití zpětného získávání tepla:	jen v režimu vytápění
Podíl času s nuceným větráním:	26,0 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,0 1/h

Celkový měrný tok a díličí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění $H_{v,x}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-7,8 Pa	-7,4 Pa	-6,2 Pa	-4,9 Pa	-3,3 Pa	-2,5 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	123,774	121,107	111,554	99,178	82,505	72,247
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	29,552	29,552	29,552	29,552	29,552	29,552
Celkový tok H_v :	153,325	150,659	141,106	128,730	112,057	101,799
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-2,0 Pa	-2,0 Pa	-3,3 Pa	-4,8 Pa	-6,4 Pa	-7,2 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	64,693	65,110	81,812	98,585	112,875	119,680
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	29,552	29,552	29,552	29,552	29,552	29,552
Celkový tok H_v :	94,245	94,661	111,363	128,136	142,427	149,232

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 125,645 W/K

Celkový měrný tok a díličí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu chlazení $H_{v,x}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-8,4 Pa	-8,0 Pa	-6,8 Pa	-5,4 Pa	-3,9 Pa	-3,1 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	127,528	124,343	115,848	104,208	88,641	79,115
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	181,298	181,298	181,298	181,298	181,298	181,298
Celkový tok H_v :	308,826	305,641	297,146	285,506	269,939	260,414
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-2,5 Pa	-2,5 Pa	-3,8 Pa	-5,4 Pa	-6,9 Pa	-7,8 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	72,190	72,565	87,996	103,646	117,082	123,257

Měrný tok Hv,arg:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	181,298	181,298	181,298	181,298	181,298	181,298
Celkový tok Hv:	253,489	253,863	269,294	284,944	298,381	304,555

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu chlazení: 282,666 W/K

Vysvětlivky: Te_{ini} je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, Hv_{lea} je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; Hv_{arg} je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; Hv_{ztu} je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; Hv_{sup} je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a Hv je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F _{fin}
		D x L	F _{ov}	D x L	F _{finL}	D x L	F _{finR}	
O 5.6x2.5 m - 1	SV	0,24 x 0,00 m		2,10 x 1,03 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 5.6x2.5 m - 2	SV	0,24 x 0,00 m		2,10 x 1,03 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
S1 - omítka	Z	----	1,000	----	----	----	----	1,000
Plochá střecha	H	----	1,000	----	----	----	----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F _{sh}	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F _{hor}		
O 5.6x2.5 m - 1	SV	----	----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 5.6x2.5 m - 2	SV	----	----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
S1 - omítka	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Plochá střecha	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F_{ov} je korekční činitel stínění markýzou, F_{finL} je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F_{finR} je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F_{fin} je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F_{hor} je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu líci okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	F _{gl} [-]	F _{c,h/F_{c,c}} [-]	F _{sh} [-]	Orientace
O 5.6x2.5 m - 1	42,0	0,50	0,83	1,00/0,41	0,967-0,991	SV (90°)
O 5.6x2.5 m - 2	56,0	0,50	0,86	1,00/0,41	0,967-0,991	SV (90°)
S1 - omítka	981,77	0,60	----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
Plochá střecha	1126,7	0,60	----	-----	0,750-0,750	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F_{gl} je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F_{c,h} je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); F_{c,c} je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a F_{sh} je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Q_{s,d} [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	386,84	697,62	1388,98	2319,29	2993,45	3140,37
Sol. zátěž (chlazení):	207,07	372,85	734,20	1210,33	1550,70	1611,52
Ztráta sáláním:	-324,48	-293,08	-324,48	-314,02	-324,48	-314,02
Celkem (vytápění):	62,36	404,53	1064,50	2005,27	2668,97	2826,36
Celkem (chlazení):	-117,42	79,77	409,72	896,31	1226,22	1297,50
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	2958,44	2571,88	1614,46	1028,09	451,51	284,64
Sol. zátěž (chlazení):	1525,86	1352,54	855,71	553,91	245,38	153,14
Ztráta sáláním:	-324,48	-324,48	-314,02	-324,48	-314,02	-324,48
Celkem (vytápění):	2633,96	2247,40	1300,44	703,61	137,49	-39,84
Celkem (chlazení):	1201,38	1028,06	541,69	229,42	-68,63	-171,35

PARAMETRY ZÓNY Č. 5 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 5

Název zóny:	Z5 - Zázemí tělocvičny
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Z5 - Zázemí tělocvičny)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	17,5 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)

Uvažovaný počet osob v zóně:	29,7
Celk. energeticky vztažná plocha:	614,38 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	519,88 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	2171,95 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	260,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	24,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 63 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1730 / 1000 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	200,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,8
Činitel plošného využití zóny:	0,92
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,026 W/(m².lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	2245,5 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	0,79
Průměrná účinnost zdrojů světla:	35,0 %
Dod. energie na nouzové osvětlení:	1,0 kWh/(m ² .a)
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	390 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	4,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	10,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	29578,28 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	727,8 m ³
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 45,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 5

Počet otopných soustav:	2
Název otopné soustavy č. 1:	Teplovzdušné vytápění
Podíl soustavy na dodávce tepla:	20,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	91,0 % (distribuce tepla) + 90,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 20,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Typ soustavy:	teplovzdušné vytápění integrované do systému nuceného větrání
Přiváděný vzduch:	40,0 C (recirkulace: 0,0 %*)
	* zadaná hodnota se v případě potřeby redukuje, aby bylo vždy zajištěno větrání
Zařízení na dopravu vzduchu:	VZT - Šatny
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2431 Ws/m ³ (proměnný váhový činitel určován výpočtem)
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Název otopné soustavy č. 2:	Tepl vodní soustava

Podíl soustavy na dodávce tepla:	80,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	92,0 % (distribuce tepla) + 83,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	10,0 W (regulace) + 65,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	95,0 %
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo
Roční provozní topný faktor:	4,6
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	5,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektrina ze sítě

Ventilační systém v zóně č. 5

Název ventilačního systému:	VZT
Ventilační zařízení č. 1:	VZT - Šatny
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně přiváděného do zóny
Prům. roční podíl na odvodu vzduchu:	100,0 % z objem. toku vzduchu nuceně odváděného ze zóny
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	2431,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Typ systému a regulace:	systém s regulací otáček s vyšší účinností
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	77,4 %
Energonositel:	elektrina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 5

Počet systémů přípravy teplé vody:	2		
Název systému přípravy TV č. 1:	Teplovodní systém		
Podíl systému na dodávce tepla:	60,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	65,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	146,4 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	5,0 W (regulace) + 50,0 W (čerpadla)		
Zdroj tepla č. 1:	Teplené čerpadlo země-voda		
Podíl zdroje na dodávce systému:	95,0 %		
Typ zdroje tepla:	tepelné čerpadlo		
Roční provozní topný faktor:	3,9		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Zdroj tepla č. 2:	Elektrokotel (bivalence)		
Podíl zdroje na dodávce systému:	5,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Název systému přípravy TV č. 2:	Elektrický zásobníkový ohřívač		
Podíl systému na dodávce tepla:	40,0 %		
Délka rozvodů teplé vody:	35,0 m		
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	80,1 Wh/(m.d)		
Příkony v systému přípravy TV:	1,0 W (regulace) + 5,0 W (čerpadla)		
Zdroj tepla č. 1:	Elektrický zásobníkový ohřívač		
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %		
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)		
Účinnost výroby tepla zdrojem:	95,0 %		
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy		
Energonositel:	elektrina ze sítě		
Počet zásobníků teplé vody:	1		
Objem zásobníku	Měrná ztráta	Zdroj pokrývající ztrátu zásobníku	Podíl zdroje
2600,0 l	3,7 Wh/(l.d)	všechny systémy podle podílů pokrytí potřeby tepla	

Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 5 a venkovním vzduchem

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
------------------	--------------------------	------------------------	-------	-----------	-----------------------------

S1 - omítka	334,71	0,152	1,00	50,876	0,300
S3 - falcovaný plech	244,83	0,170	1,00	41,621	0,300
Plochá střecha - vegetační	299,99	0,093	1,00	27,899	0,240
O 2.2x2.0 m	8,80 (2,2x2,0x2)	0,720	1,00	6,336	1,500
O 1.5x2.65 m	11,93 (1,5x2,65x3)	0,670	1,00	7,990	1,500
O 2.2x2.0 m	8,80 (2,2x2,0x2)	0,720	1,00	6,336	1,500
O 2.2x2.2 m	24,20 (2,2x2,2x5)	0,720	1,00	17,424	1,500
O 1.7x2.0 m	3,40 (1,7x2,0x1)	0,760	1,00	2,584	1,500
O 1.7x2.0 m	3,40 (1,7x2,0x1)	0,760	1,00	2,584	1,500
Světlík pro odvod kouře	5,76 (1,2x1,2x4)	0,990	1,00	5,702	1,400
Světlík	1,44 (1,2x1,2x1)	0,860	1,00	1,238	1,400

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je číselník teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Dílcí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	bf	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
O 2.2x2.0 m	3,027	0,50	0,120	1,373	0,97	10,480	0,032	90,0°	0,730
O 1.5x2.65 m	3,037	0,50	0,120	0,938	0,97	7,340	0,032	90,0°	0,730
O 2.2x2.0 m	3,027	0,50	0,120	1,373	0,97	10,480	0,032	90,0°	0,730
O 2.2x2.2 m	3,371	0,50	0,120	1,469	0,97	11,280	0,032	90,0°	0,730
O 1.7x2.0 m	2,147	0,50	0,120	1,253	0,97	9,480	0,032	90,0°	0,730
O 1.7x2.0 m	2,147	0,50	0,120	1,253	0,97	9,480	0,032	90,0°	0,730
Světlík pro odvod kouře	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0°	-----
Světlík	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	0,0°	-----

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m², Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m²K), bf je průměrná pohledová šířka rámu okna v m, Af je plocha rámu v m², Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m²K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. číselník prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m²K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin $H_{t,tj} = A \cdot \Delta T_{tj}$.

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tj} : 0,02 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 170,591 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 18,945 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 189,536 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 5

Objem vzduchu v zóně:	1411,767 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	65,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	0,6 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ano
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	420,0 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	420,0 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT - Šatny:	77,4 % ... pro prům. roční přívod a odvod 420,0 a 420,0 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	40,0 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,0 1/h

Celkový měrný tok a dílcí měrné toky větráním vstupující do zóny v režimu vytápění $H_{v,x}$ [W/K]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-3,2 Pa	-3,0 Pa	-2,7 Pa	-2,3 Pa	-1,9 Pa	-1,7 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	11,822	11,631	11,169	10,635	9,922	9,483
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	12,757	12,757	12,757	12,757	12,757	12,757
Celkový tok H_v :	24,580	24,388	23,926	23,392	22,679	22,240
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-1,5 Pa	-1,6 Pa	-1,9 Pa	-2,3 Pa	-2,7 Pa	-3,0 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	9,133	9,155	9,892	10,609	11,227	11,550
Měrný tok $H_{v,arg}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	12,757	12,757	12,757	12,757	12,757	12,757
Celkový tok H_v :	21,890	21,912	22,649	23,366	23,985	24,307

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 23,276 W/K

Vysvětlivky: $T_{e,ini}$ je teplota vzduchu vstupujícího do větracího systému na straně exteriéru (obvykle venkovní teplota), ref. tlak je průměrný měsíční tlak v zóně stanovený iterací podle EN 16798-7 z bilance hmotnostních toků vzduchu, $H_{v,lea}$ je měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny přes netěsnosti; $H_{v,arg}$ je měrný tepelný tok přirozeným větráním do zóny; $H_{v,ztu}$ je měrný tepelný tok větráním do zóny z nevytápěných prostorů; $H_{v,sup}$ je měrný tepelný tok nuceným větráním do zóny a H_v je celkový měrný tepelný tok větráním vstupující do zóny.

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 5:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
O 2.2x2.0 m	SV	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 1.5x2.65 m	SZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x2.0 m	JZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 2.2x2.2 m	JZ	0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 1.7x2.0 m	SZ	0,24 x 0,00 m		----	-----	0,24 x 0,00 m		výpoč.
O 1.7x2.0 m	JZ	0,24 x 0,00 m		----	-----	0,24 x 0,00 m		výpoč.
Světlík pro odvod kouře	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Světlík	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S1 - omítka	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
S3 - falcovaný plech	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
Plochá střecha - vegetační	H	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
O 2.2x2.0 m	SV	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 1.5x2.65 m	SZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x2.0 m	JZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 2.2x2.2 m	JZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 1.7x2.0 m	SZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
O 1.7x2.0 m	JZ	----	-----	výpočet	příloha F v EN ISO 52016-1
Světlík pro odvod kouře	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Světlík	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S1 - omítka	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
S3 - falcovaný plech	Z	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Plochá střecha - vegetační	H	----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy), D je přesah markýzy či boční stěny před rovinu okna, L je vzdálenost markýzy či boční stěny od okraje okna, H je převýšení stínící budovy oproti spodnímu lici okna a B je vzdálenost stínící budovy od roviny okna.

Název konstrukce	Plocha [m ²]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
O 2.2x2.0 m	8,8	0,50	0,69	1,00/1,00	0,930-0,983	SV (90°)
O 1.5x2.65 m	11,93	0,50	0,76	1,00/1,00	0,906-0,979	SZ (90°)
O 2.2x2.0 m	8,8	0,50	0,69	1,00/1,00	0,898-0,976	JZ (90°)
O 2.2x2.2 m	24,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,904-0,977	JZ (90°)
O 1.7x2.0 m	3,4	0,50	0,63	1,00/1,00	0,982-0,997	SZ (90°)
O 1.7x2.0 m	3,4	0,50	0,63	1,00/1,00	0,922-0,983	JZ (90°)
Světlík pro odvod kouře	5,76	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	H (0°)
Světlík	1,44	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	H (0°)
S1 - omítka	334,71	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
S3 - falcovaný plech	244,83	0,60	-----	-----	0,750-0,750	Z (90°)
Plochá střecha - vegetační	299,99	0,60	-----	-----	0,750-0,750	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi $Q_{s,d}$ [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	426,09	680,88	1151,49	1657,20	1917,18	1907,31
Ztráta sáláním:	-144,74	-130,73	-144,74	-140,07	-144,74	-140,07
Celkem (vytápění):	281,35	550,15	1006,75	1517,12	1772,43	1767,24
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	1839,16	1843,29	1275,33	1002,74	527,30	352,03
Ztráta sáláním:	-144,74	-144,74	-140,07	-144,74	-140,07	-144,74

Celkem (vytápění): 1694,42 1698,55 1135,26 858,00 387,22 207,29

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Z1 - Učebny
 Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
 Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
 Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19,0 C	19,3 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	19,5 C	19,1 C

 Návrh. vnitřní teplota pro chlazení: 23,3 C
 Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim chlazení:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	30,0 C	30,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C

 Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ano
 Regulace otopné soustavy: ano
 Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 79,336 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 380,362 W/K
 Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 118,392 W/K
 Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: ----
 Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 45,386 W/K
Výsledný měrný tepelný tok pro režim vytápění H: 623,475 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H,12: ----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H,13: ----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4 H,14: ----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 5 H,15: ----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	8,784	4,892	-----	1,012	5,904	1,000	100,0	2,884
2	7,642	4,275	-----	1,891	6,167	0,994	100,0	1,511
3	7,257	4,332	-----	3,606	7,938	0,892	38,4	0,179
4	5,371	4,010	-----	5,772	9,782	0,549	0,0	-----
5	3,497	3,936	-----	7,133	11,069	0,316	0,0	-----
6	2,300	3,777	-----	7,541	11,318	0,203	0,0	-----
7	1,546	2,370	-----	7,113	9,483	0,163	0,0	-----
8	1,583	2,428	-----	6,509	8,937	0,177	0,0	-----
9	3,307	4,033	-----	4,211	8,245	0,401	0,0	-----
10	5,472	4,320	-----	2,842	7,162	0,764	0,0	-----
11	6,978	4,464	-----	1,272	5,736	0,993	99,0	1,284
12	8,095	4,868	-----	0,747	5,615	0,999	100,0	2,483

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulací nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 8,340 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m2K)] min. max.
O 2.2x2.0 m	JZ	0,320	0,856	0,430	1,35	-2,07 0,30
D 1.0x2.9 m	JZ	0,322	0,572	0,284	0,88	-1,71 0,71
O 2.2x0.8 m	JZ	0,146	0,258	0,132	0,91	-1,24 0,49
O 0.8x2.2 m	JZ	0,341	0,310	0,143	0,42	-0,50 0,82
O 0.8x2.2 m	JZ	0,341	0,322	0,163	0,48	-0,34 0,76
O 3.7x2.2 m	JZ	0,567	1,706	0,872	1,54	-2,25 0,21
O 2.0x2.2 m	JZ	0,648	1,637	0,822	1,27	-1,98 0,32

O 3.7x2.2 m	SZ	0,567	1,031	0,412	0,73	-1,50	0,60
O 2.2x2.2 m	JZ	0,352	0,920	0,465	1,32	-2,03	0,29
O 2.2x3.1 m	JZ	1,569	3,816	1,917	1,22	-1,92	0,36
O 1.7x2.0 m	SZ	0,521	0,735	0,292	0,56	-1,12	0,69
O 1.7x2.0 m	JZ	0,521	1,319	0,660	1,27	-1,97	0,36
D 2.2x2.75 m	JV	1,343	1,296	0,450	0,33	-1,44	1,02
O 2.2x1.85 m	JV	0,599	1,718	0,859	1,43	-2,24	0,29
O 5.6x3.1 m	SV	2,207	5,414	2,201	1,00	-2,00	0,51
O 4.3x3.1 m	SV	2,622	5,978	2,428	0,93	-1,87	0,53
O 2.3x3.1 m	SV	1,295	3,445	1,405	1,08	-2,11	0,47
O 2.0x3.1 m	SV	0,488	0,694	0,279	0,57	-1,12	0,70
D 5.6x3.1 m	SV	1,926	2,271	0,929	0,48	-1,07	1,01
O 5.6x2.2 m	SV	1,616	3,597	1,473	0,91	-1,77	0,53
O 4.3x2.2 m	SV	1,918	3,914	1,601	0,83	-1,62	0,56
O 2.3x3.1 m	SV	1,295	3,382	1,387	1,07	-2,02	0,47
O 2.0x2.2 m	SV	0,324	0,522	0,213	0,66	-1,25	0,64
O 5.6x2.2 m	SV	0,808	1,524	0,647	0,80	-1,27	0,55
O 1.5x2.65 m	SZ	0,806	1,616	0,657	0,81	-1,61	0,57
D 1.5x2.1 m	SZ	0,350	0,374	0,149	0,43	-0,93	1,03
S1 - omítka	Z	6,108	0,177	-0,010	0,00	0,14	0,16
S2 - obklad	Z	5,021	0,146	-0,008	0,00	0,15	0,18
S3 - falcovaný plech	Z	3,434	0,100	-0,006	0,00	0,15	0,18

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	13,242	4,892	-----	0,316	5,208	0,393	0,0	-----
2	11,375	4,275	-----	0,741	5,016	0,441	0,0	-----
3	10,547	4,332	-----	1,535	5,867	0,556	0,0	-----
4	7,935	4,010	-----	2,572	6,582	0,820	18,5	0,058
5	5,481	3,936	-----	3,221	7,157	0,995	100,0	1,361
6	3,858	3,777	-----	3,421	7,199	1,000	100,0	2,673
7	7,217	2,370	-----	3,209	5,579	0,772	17,9	0,006
8	7,255	2,428	-----	2,903	5,331	0,735	0,0	-----
9	5,201	4,033	-----	1,820	5,853	1,000	0,0	-----
10	8,099	4,320	-----	1,168	5,488	0,678	0,0	-----
11	10,466	4,464	-----	0,439	4,903	0,468	0,0	-----
12	12,270	4,868	-----	0,193	5,061	0,412	0,0	-----

Při výpočtu potřeby energie Q,C,nd byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f_{C,day} = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: 4,098 MWh (s vlivem přeruš. chlazení)

Produkce energie solárními systémy a kogenerací po měsících

Měsíc	Q,SC,ini [MWh]	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,PV,el [MWh]	Q,CHP,el [MWh]	Q,el,exp [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	1,213	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	2,046	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	3,568	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	5,495	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	6,858	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	6,606	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	6,562	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	6,496	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	4,317	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	3,083	-----	-----
11	-----	-----	-----	-----	1,491	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	0,917	-----	-----

Způsob využití elektřiny z FV systému:
Elektřina využita postupně pro:

uvnitř v zóně, přebytky do zón bez FV a do veřejné sítě
přípravu teplé vody, pomocné energie a větrání, osvětlení
vytápění, chlazení a úpravu vlhkosti

Vysvětlivky: Q,SC,ini je celková výchozí produkce energie solárními kolektory před odečtením ztrát energie, ke kterým dochází v rozvodech solární soustavy a v solárním akumulčním zásobníku; Q,SC,W je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu TV; Q,SC,ht je produkce energie kolektory použitá pro vytápění; Q,SC,cl je produkce energie kolektory použitá pro chlazení; Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem; Q,CHP,el je produkce elektřiny kog. jednotkami a Q,el,exp je exportovatelná elektřina (před aplikací limitu dle vyhlášky).

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Ostatní potřeby v distrib. systémech Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	3,629	0,191	-----	-----	3,820	-----	1,762	-----
2	1,931	0,102	-----	-----	2,032	-----	1,591	-----
3	0,295	0,016	-----	-----	0,311	-----	1,762	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	0,217	1,704	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	1,904	1,762	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	3,595	1,704	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,155	1,527	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,527	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,704	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,762	-----
11	1,655	0,087	-----	-----	1,742	-----	1,704	-----
12	3,136	0,165	-----	-----	3,301	-----	1,762	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	3,830	-----	-----	0,182	1,766	2,725	0,840	-----	9,344
2	2,038	-----	-----	0,164	1,595	2,241	0,759	-----	6,797
3	0,312	-----	-----	0,182	1,766	1,865	0,765	-----	4,890
4	-----	0,084	-----	0,176	1,708	1,523	0,697	-----	4,189
5	-----	0,738	-----	0,182	1,766	1,255	0,733	-----	4,673
6	-----	1,392	-----	0,176	1,708	1,166	0,709	-----	5,152
7	-----	0,060	-----	0,020	1,531	1,166	0,721	-----	3,498
8	-----	-----	-----	0,020	1,531	1,255	0,718	-----	3,524
9	-----	-----	-----	0,176	1,708	1,560	0,695	-----	4,139
10	-----	-----	-----	0,182	1,766	1,846	0,718	-----	4,512
11	1,746	-----	-----	0,176	1,708	2,222	0,812	-----	6,665
12	3,309	-----	-----	0,182	1,766	2,689	0,840	-----	8,787

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 66,171 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 544,14 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2269,32 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,24 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny:	Z2 - Servrovna
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení:	20,0 C
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ano
Regulace otopné soustavy:	ano
Vnitřní zisky z technických zařízení:	ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv:	5,385 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	10,121 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	7,706 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	2,218 W/K
Výsledný měrný tepelný tok pro režim vytápění H:	25,430 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H₂₁:	----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H₂₃:	----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4 H₂₄:	----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 5 H₂₅:	----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q _{H,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	Eta _H [-]	fH [%]	Q _{H,nd} [MWh]
1	0,354	1,649	-----	0,035	1,685	0,210	0,0	-----
2	0,304	1,488	-----	0,058	1,546	0,197	0,0	-----
3	0,284	1,643	-----	0,092	1,735	0,163	0,0	-----
4	0,215	1,588	-----	0,123	1,710	0,125	0,0	-----
5	0,151	1,638	-----	0,129	1,767	0,085	0,0	-----
6	0,108	1,585	-----	0,165	1,750	0,062	0,0	-----
7	0,085	1,637	-----	0,160	1,798	0,047	0,0	-----
8	0,086	1,638	-----	0,180	1,818	0,047	0,0	-----
9	0,143	1,588	-----	0,132	1,720	0,083	0,0	-----
10	0,219	1,643	-----	0,087	1,729	0,127	0,0	-----
11	0,281	1,593	-----	0,047	1,639	0,172	0,0	-----
12	0,328	1,649	-----	0,030	1,679	0,196	0,0	-----

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: -----

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs _{ini} [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U _{eq} [(W/m ² K)] min. max.
O 0.8x2.2 m	JZ	0,341	0,310	0,031	0,09	0,57 0,93
O 2.2x2.2 m	JZ	0,352	0,917	0,091	0,26	-0,11 0,65
S1 - omítka	Z	0,329	0,010	0,000	0,00	0,15 0,15

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs_{ini} jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q _{C,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	Eta _C [-]	fC [%]	Q _{C,nd} [MWh]
1	0,602	1,649	-----	0,011	1,660	1,000	100,0	0,846
2	0,516	1,488	-----	0,020	1,508	1,000	100,0	0,794
3	0,474	1,643	-----	0,035	1,677	1,000	100,0	0,963
4	0,349	1,588	-----	0,048	1,636	1,000	100,0	1,029
5	0,229	1,638	-----	0,051	1,689	1,000	100,0	1,168
6	0,152	1,585	-----	0,066	1,651	1,000	100,0	1,199
7	0,108	1,637	-----	0,064	1,701	1,000	100,0	1,274
8	0,111	1,638	-----	0,071	1,709	1,000	100,0	1,279
9	0,217	1,588	-----	0,051	1,639	1,000	100,0	1,138
10	0,356	1,643	-----	0,032	1,675	1,000	100,0	1,055
11	0,471	1,593	-----	0,015	1,608	1,000	100,0	0,910
12	0,556	1,649	-----	0,008	1,657	1,000	100,0	0,881

Při výpočtu potřeby energie Q_{C,nd} byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f_{C,day} = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q_{C,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; Eta_C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q_{C,nd} je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q_{C,nd}: **12,536 MWh** (s vlivem přeruš. chlazení)

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	-----	-----	-----	-----	-----	1,027	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	0,964	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	1,169	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	1,250	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	1,418	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	1,455	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	1,547	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	1,553	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	1,382	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	1,281	-----	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	1,104	-----	-----
12	-----	-----	-----	-----	-----	1,069	-----	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	-----	0,409	-----	0,016	-----	0,031	0,063	-----	0,520
2	-----	0,384	-----	0,015	-----	0,026	0,057	-----	0,482
3	-----	0,466	-----	0,016	-----	0,022	0,063	-----	0,567
4	-----	0,498	-----	0,016	-----	0,018	0,061	-----	0,593
5	-----	0,565	-----	0,016	-----	0,014	0,063	-----	0,659
6	-----	0,580	-----	0,016	-----	0,013	0,061	-----	0,671
7	-----	0,617	-----	0,016	-----	0,013	0,063	-----	0,710
8	-----	0,619	-----	0,016	-----	0,014	0,063	-----	0,713
9	-----	0,551	-----	0,016	-----	0,018	0,061	-----	0,646
10	-----	0,511	-----	0,016	-----	0,021	0,063	-----	0,612
11	-----	0,440	-----	0,016	-----	0,026	0,061	-----	0,543
12	-----	0,426	-----	0,016	-----	0,031	0,063	-----	0,537

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 7,252 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 20,05 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 110,90 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,18 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny: Z3 - Multifunkční sál
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Návrh. vnitřní teplota pro chlazení: 22,0 C
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 18,182 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 19,169 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 18,235 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: ----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 6,854 W/K
Výsledný měrný tepelný tok pro režim vytápění H: 62,439 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1	H ₃₁ :	-----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2	H ₃₂ :	-----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4	H ₃₄ :	-----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 5	H ₃₅ :	-----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q _{H,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	E _{ta,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [MWh]
1	0,885	0,763	-----	0,133	0,897	0,944	80,6	0,039
2	0,761	0,658	-----	0,211	0,869	0,876	0,0	-----
3	0,708	0,642	-----	0,335	0,977	0,725	0,0	-----
4	0,539	0,582	-----	0,447	1,029	0,524	0,0	-----
5	0,380	0,556	-----	0,474	1,030	0,369	0,0	-----
6	0,272	0,531	-----	0,478	1,009	0,269	0,0	-----
7	0,199	0,329	-----	0,465	0,794	0,251	0,0	-----
8	0,202	0,341	-----	0,518	0,859	0,235	0,0	-----
9	0,361	0,587	-----	0,379	0,965	0,374	0,0	-----
10	0,550	0,639	-----	0,314	0,953	0,577	0,0	-----
11	0,703	0,680	-----	0,172	0,852	0,825	0,0	-----
12	0,822	0,758	-----	0,113	0,871	0,918	32,8	0,022

Vysvětlivky: Q_{H,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{ta,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 0,061 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Q _I [MWh]	Q _{s,ini} [MWh]	Q _s [MWh]	Q _{s/QI} [-]	U _{eq} [(W/m ² K)] min. max.
O 2.2x3.1 m	JZ	1,569	4,027	1,898	1,21	-3,05 0,40
S2 - obklad	Z	0,365	0,011	0,001	0,00	0,15 0,18

Vysvětlivky: Q_I je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Q_{s,ini} jsou celkové solární zisky za rok; Q_s jsou využitelné solární zisky za rok; Q_{s/QI} je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U_{eq,min} je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Q_I-Q_s vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U_{eq,max} je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q _{C,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	E _{ta,C} [-]	f _C [%]	Q _{C,nd} [MWh]
1	1,795	0,763	-----	0,047	0,810	0,451	0,0	-----
2	1,546	0,658	-----	0,079	0,737	0,477	0,0	-----
3	1,444	0,642	-----	0,129	0,771	0,534	0,0	-----
4	1,098	0,582	-----	0,176	0,758	0,691	0,0	-----
5	0,779	0,556	-----	0,187	0,743	0,909	55,9	0,028
6	0,564	0,531	-----	0,189	0,720	0,993	100,0	0,128
7	0,338	0,329	-----	0,184	0,512	1,000	100,0	0,139
8	0,343	0,341	-----	0,205	0,546	1,000	100,0	0,163
9	0,740	0,587	-----	0,148	0,734	0,930	63,6	0,037
10	1,120	0,639	-----	0,120	0,760	0,678	0,0	-----
11	1,431	0,680	-----	0,063	0,743	0,519	0,0	-----
12	1,669	0,758	-----	0,038	0,796	0,477	0,0	-----

Při výpočtu potřeby energie Q_{C,nd} byl uplatněn vliv přerušovaného chlazení (f_{C,day} = 5,0/7,0).

Vysvětlivky: Q_{C,ht} je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; E_{ta,C} je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; f_C je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q_{C,nd} je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q_{C,nd}: 0,495 MWh (s vlivem přeruš. chlazení)

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q _{H,dis}					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q _{C,dis} [MWh]	Q _{W,dis} [MWh]	Q _{RH,dis} [MWh]
1	0,048	0,003	-----	-----	0,050	-----	-----	-----
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
4	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	0,036	-----	-----

6	-----	-----	-----	-----	-----	0,166	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,180	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,210	-----	-----
9	-----	-----	-----	-----	-----	0,048	-----	-----
10	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
11	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
12	0,027	0,001	-----	-----	0,028	-----	-----	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	0,050	-----	-----	0,034	-----	0,591	0,077	-----	0,752
2	-----	-----	-----	0,031	-----	0,486	0,050	-----	0,567
3	-----	-----	-----	0,034	-----	0,404	0,056	-----	0,494
4	-----	-----	-----	0,033	-----	0,330	0,054	-----	0,417
5	-----	0,014	-----	0,034	-----	0,272	0,060	-----	0,380
6	-----	0,064	-----	0,033	-----	0,253	0,061	-----	0,411
7	-----	0,070	-----	0,014	-----	0,253	0,063	-----	0,399
8	-----	0,081	-----	0,014	-----	0,272	0,063	-----	0,430
9	-----	0,019	-----	0,033	-----	0,338	0,059	-----	0,448
10	-----	-----	-----	0,034	-----	0,400	0,056	-----	0,490
11	-----	-----	-----	0,033	-----	0,482	0,054	-----	0,569
12	0,029	-----	-----	0,034	-----	0,583	0,064	-----	0,710

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 6,068 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 44,26 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 342,68 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,13 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4:

Název zóny: Z4 - Tělocvična

Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19,4 C	19,4 C	19,4 C	19,8 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	19,6 C	19,4 C	19,4 C

Návrh. vnitřní teplota pro chlazení: 22,0 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ano

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním pro režim vytápění Hv: 125,645 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 335,473 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: ----

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: ----

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 44,129 W/K

Výsledný měrný tepelný tok pro režim vytápění H: 505,247 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H₄₁: ----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H₄₂: ----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H₄₃: ----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 5 H₄₅: ----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	8,189	1,514	-----	0,062	1,576	1,000	100,0	6,612
2	6,937	1,293	-----	0,405	1,698	1,000	100,0	5,239
3	6,094	1,225	-----	1,064	2,289	1,000	100,0	3,805
4	4,269	1,091	-----	2,005	3,096	0,992	96,8	1,198
5	2,451	1,020	-----	2,669	3,688	0,664	0,0	-----
6	1,352	0,970	-----	2,826	3,797	0,356	0,0	-----
7	0,705	0,990	-----	2,634	3,624	0,195	0,0	-----
8	0,741	1,020	-----	2,247	3,267	0,227	0,0	-----
9	2,298	1,103	-----	1,300	2,403	0,897	51,2	0,141
10	4,251	1,218	-----	0,704	1,922	1,000	100,0	2,330
11	6,086	1,326	-----	0,137	1,463	1,000	100,0	4,623
12	7,422	1,502	-----	-0,040	1,462	1,000	100,0	5,960

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 29,909 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m ² K)] min. max.
O 5.6x2.5 m - 1	SV	2,669	6,458	3,930	1,47	-2,57 0,51
O 5.6x2.5 m - 2	SV	3,503	8,937	5,441	1,55	-2,70 0,49
S1 - omítka	Z	15,054	0,437	0,115	0,01	0,13 0,16
Plochá střecha	H	12,617	0,183	-0,196	-0,02	0,09 0,12

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem; U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	11,934	1,514	-----	-0,117	1,397	0,117	0,0	-----
2	10,177	1,293	-----	0,080	1,373	0,135	0,0	-----
3	9,214	1,225	-----	0,410	1,634	0,177	0,0	-----
4	6,656	1,091	-----	0,896	1,987	0,299	0,0	-----
5	4,204	1,020	-----	1,226	2,246	0,534	0,0	-----
6	2,719	0,970	-----	1,298	2,268	0,802	24,2	0,088
7	1,884	0,990	-----	1,201	2,191	0,954	100,0	0,393
8	1,932	1,020	-----	1,028	2,048	0,925	61,3	0,261
9	3,971	1,103	-----	0,542	1,645	0,414	0,0	-----
10	6,774	1,218	-----	0,229	1,448	0,214	0,0	-----
11	9,177	1,326	-----	-0,069	1,257	0,137	0,0	-----
12	10,944	1,502	-----	-0,171	1,331	0,122	0,0	-----

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být zóna chlazená, a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: 0,742 MWh

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	8,150	0,429	-----	-----	8,579	-----	-----	-----
2	6,457	0,340	-----	-----	6,797	-----	-----	-----
3	4,690	0,247	-----	-----	4,937	-----	-----	-----
4	1,477	0,078	-----	-----	1,554	-----	-----	-----
5	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	0,114	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	0,507	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	0,337	-----	-----
9	0,174	0,009	-----	-----	0,184	-----	-----	-----

10	2,871	0,151	-----	-----	3,022	-----	-----	-----
11	5,698	0,300	-----	-----	5,998	-----	-----	-----
12	7,346	0,387	-----	-----	7,732	-----	-----	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	8,601	-----	-----	0,109	-----	1,410	0,118	-----	10,239
2	6,815	-----	-----	0,099	-----	1,160	0,107	-----	8,180
3	4,950	-----	-----	0,109	-----	0,965	0,118	-----	6,142
4	1,558	-----	-----	0,106	-----	0,788	0,113	-----	2,565
5	-----	-----	-----	0,109	-----	0,649	0,056	-----	0,814
6	-----	0,044	-----	0,106	-----	0,603	0,055	-----	0,808
7	-----	0,197	-----	0,109	-----	0,603	0,060	-----	0,968
8	-----	0,131	-----	0,109	-----	0,649	0,058	-----	0,947
9	0,184	-----	-----	0,106	-----	0,807	0,085	-----	1,182
10	3,030	-----	-----	0,109	-----	0,955	0,118	-----	4,213
11	6,014	-----	-----	0,106	-----	1,150	0,114	-----	7,384
12	7,753	-----	-----	0,109	-----	1,391	0,118	-----	9,372

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 52,812 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 379,60 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 2206,47 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,17 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 5:

Název zóny: Z5 - Zázemí tělocvičny

Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 24,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

Průměrné měsíční vnitřní teploty pro režim vytápění (s vlivem přerušovaného vytápění):

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22,7 C	22,9 C	23,3 C	23,7 C	24,0 C	24,0 C	24,0 C	24,0 C	23,9 C	23,5 C	23,0 C	22,8 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 23,276 W/K

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 170,591 W/K

Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: -----

Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----

Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 18,945 W/K

Výsledný měrný tepelný tok H: 212,812 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H,51: -----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H,52: -----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H,53: -----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4 H,54: -----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	3,828	0,357	-----	0,281	0,638	1,000	100,0	3,190
2	3,308	0,306	-----	0,550	0,856	1,000	100,0	2,452

3	3,109	0,293	-----	1,007	1,300	1,000	100,0	1,809
4	2,398	0,263	-----	1,517	1,780	0,994	100,0	0,629
5	1,689	0,248	-----	1,772	2,020	0,821	24,1	0,031
6	1,205	0,236	-----	1,767	2,003	0,601	0,0	-----
7	0,944	0,241	-----	1,694	1,936	0,488	0,0	-----
8	0,960	0,248	-----	1,699	1,946	0,493	0,0	-----
9	1,592	0,265	-----	1,135	1,401	0,972	67,3	0,231
10	2,407	0,292	-----	0,858	1,150	1,000	100,0	1,258
11	3,048	0,314	-----	0,387	0,702	1,000	100,0	2,347
12	3,548	0,354	-----	0,207	0,561	1,000	100,0	2,987

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,g,n jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 14,933 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	QI [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/QI [-]	U,eq [(W/m2K)] min. max.
O 2.2x2.0 m	SV	0,861	1,088	0,825	0,96	-1,44 0,65
O 1.5x2.65 m	SZ	1,086	1,616	1,227	1,13	-1,69 0,59
O 2.2x2.0 m	JZ	0,861	1,893	1,535	1,78	-2,18 0,35
O 2.2x2.2 m	JZ	2,368	5,306	4,301	1,82	-2,24 0,34
O 1.7x2.0 m	SZ	0,351	0,393	0,297	0,85	-1,26 0,69
O 1.7x2.0 m	JZ	0,351	0,678	0,549	1,56	-1,93 0,42
Světlík pro odvod kouře	H	0,775	1,270	0,969	1,25	-2,58 0,87
Světlík	H	0,168	0,321	0,245	1,45	-2,73 0,73
S1 - omítka	Z	6,915	0,149	0,081	0,01	0,14 0,16
S3 - falcovaný plech	Z	5,657	0,122	0,066	0,01	0,15 0,17
Plochá střecha - vegetační	H	3,792	0,041	-0,012	0,00	0,08 0,10

Vysvětlivky: QI je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/QI je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl QI-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	3,915	0,206	-----	-----	4,121	-----	3,192	-----
2	3,010	0,158	-----	-----	3,168	-----	2,883	-----
3	2,220	0,117	-----	-----	2,337	-----	3,192	-----
4	0,772	0,041	-----	-----	0,813	-----	3,090	-----
5	0,038	0,002	-----	-----	0,040	-----	3,192	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,090	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,192	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3,192	-----
9	0,283	0,015	-----	-----	0,298	-----	3,090	-----
10	1,543	0,081	-----	-----	1,625	-----	3,192	-----
11	2,880	0,152	-----	-----	3,032	-----	3,090	-----
12	3,666	0,193	-----	-----	3,859	-----	3,192	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení, Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	4,132	-----	-----	0,049	3,261	0,311	0,108	-----	7,860
2	3,176	-----	-----	0,044	2,946	0,255	0,097	-----	6,519
3	2,343	-----	-----	0,049	3,261	0,213	0,108	-----	5,973
4	0,815	-----	-----	0,047	3,157	0,174	0,104	-----	4,296
5	0,040	-----	-----	0,049	3,261	0,143	0,076	-----	3,569
6	-----	-----	-----	0,047	3,157	0,133	0,064	-----	3,401
7	-----	-----	-----	0,049	3,261	0,133	0,066	-----	3,509
8	-----	-----	-----	0,049	3,261	0,143	0,066	-----	3,519

9	0,299	-----	-----	0,047	3,157	0,178	0,091	-----	3,772
10	1,629	-----	-----	0,049	3,261	0,210	0,108	-----	5,257
11	3,040	-----	-----	0,047	3,157	0,253	0,104	-----	6,601
12	3,869	-----	-----	0,049	3,261	0,307	0,108	-----	7,593

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 61,868 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 189,54 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 947,26 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,20 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,24 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	1429,404	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	251,823	17,62 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	1177,580	82,38 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	915,715	64,06 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	144,333	10,10 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	117,532	8,22 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 S1 - omítka	EXT	1736,22	263,905	18,46 %
SV2 S2 - obklad	EXT	314,06	53,390	3,74 %
SV3 S3 - falcovaný plech	EXT	445,04	75,657	5,29 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 Plochá střecha	EXT	1126,70	125,064	8,75 %
ST2 Plochá střecha - vegetační	EXT	299,99	27,899	1,95 %

Konstrukce přilehlé k zemině:

PZ1 Podlaha na terénu	ZEM	1433,88	144,333	10,10 %
-----------------------	-----	---------	---------	---------

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 O 2.0x2.2 m	EXT	13,20	9,636	0,67 %
VO2 O 2.2x2.0 m	EXT	22,00	15,840	1,11 %
VO3 O 2.2x0.8 m	EXT	1,76	1,443	0,10 %
VO4 O 2.2x2.2 m	EXT	33,88	24,394	1,71 %
VO5 O 2.2x3.1 m	EXT	40,92	31,099	2,18 %
VO6 O 2.2x1.85 m	EXT	8,14	5,942	0,42 %
VO7 D 2.2x2.75 m	EXT	12,10	13,310	0,93 %
VO8 O 1.7x2.0 m	EXT	20,40	15,504	1,08 %
VO9 O 0.8x2.2 m	EXT	10,56	10,138	0,71 %
VO10 O 3.7x2.2 m	EXT	16,28	11,233	0,79 %
VO11 O 1.5x2.65 m	EXT	23,85	15,980	1,12 %
VO12 O 5.6x2.2 m	EXT	36,96	24,024	1,68 %
VO13 O 4.3x2.2 m	EXT	28,38	19,015	1,33 %
VO14 D 5.6x3.1 m	EXT	17,36	19,096	1,34 %
VO15 O 5.6x3.1 m	EXT	34,72	21,874	1,53 %
VO16 O 4.3x3.1 m	EXT	39,99	25,994	1,82 %
VO17 O 2.3x3.1 m	EXT	42,78	25,668	1,80 %
VO18 O 2.0x3.1 m	EXT	6,20	4,836	0,34 %
VO19 O 5.6x2.5 m - 1	EXT	42,00	26,460	1,85 %
VO20 O 5.6x2.5 m - 2	EXT	56,00	34,720	2,43 %
VO21 D 1.0x2.9 m	EXT	2,90	3,190	0,22 %

VO22 D 1.5x2.1 m	EXT	3,15	3,465	0,24 %
VO23 Světlik pro odvod kouře	EXT	5,76	5,702	0,40 %
VO24 Světlik	EXT	1,44	1,238	0,09 %
Celkem:		5876,62	1060,048	74,16 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H_{hl} :	1378,337 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu):	19,7 C
Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu $T_e = -13$ C):	45,1 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.
 Počítá-li se z celkového měrného toku H určeného podle EN ISO 52016-1 jako $Q=H \cdot (T_i - T_e)$, je výsledek vždy zatížen chybou, protože celk. měrný tok H neplatí pro návrhovou venkovní teplotu T_e . Výše uvedený tok H_{hl} byl odvozen z měrného toku H pro leden (typicky nejvyšší hodnota během roku) tak, aby byla chyba při výpočtu tepelné ztráty podle vztahu $Q=H_{hl} \cdot (T_i - T_e)$ minimalizována.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy H_t :	1177,580 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy:	5876,6 m ²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} : 0,20 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) $U_{em,N,20}$: 0,38 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [MWh]	Q_{int} [MWh]	Q_{tec} [MWh]	Q_{sol} [MWh]	Q_{gn} [MWh]	$\eta_{ta,H}$ [-]	fH [%]	$Q_{H,nd}$ [MWh]
1	21,687	7,526	-----	1,489	9,015	0,994	100,0	12,725
2	17,888	5,874	-----	2,846	8,721	0,996	100,0	9,203
3	16,460	5,850	-----	5,677	11,527	0,925	100,0	5,793
4	6,667	1,353	-----	3,522	4,876	0,993	100,0	1,827
5	1,689	0,248	-----	1,772	2,020	0,821	24,1	0,031
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	3,890	1,368	-----	2,436	3,804	0,925	67,3	0,372
10	6,658	1,510	-----	1,562	3,072	1,000	100,0	3,587
11	16,113	6,104	-----	1,796	7,901	0,995	100,0	8,253
12	19,887	7,482	-----	1,028	8,510	0,991	100,0	11,453

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; $\eta_{ta,H}$ je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. fH ze všech zón); a $Q_{H,nd}$ je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok $Q_{H,nd}$: 53,243 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 24350,7 m³

Celková energeticky vztázná plocha budovy: 4608,8 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 2,2 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 12 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 239,6 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 4,4 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 20,1 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3769 den.K

Poznámka: Měrná potřeba tepla nezahrnuje vliv účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Potřeba energie na chlazení budovy

Měsíc	$Q_{C,ht}$ [MWh]	Q_{int} [MWh]	Q_{tec} [MWh]	Q_{sol} [MWh]	Q_{gn} [MWh]	$\eta_{ta,C}$ [-]	fC [%]	$Q_{C,nd}$ [MWh]
1	0,602	1,649	-----	0,011	1,660	1,000	100,0	0,846
2	0,516	1,488	-----	0,020	1,508	1,000	100,0	0,794
3	0,474	1,643	-----	0,035	1,677	1,000	100,0	0,963
4	8,284	5,597	-----	2,620	8,218	0,861	100,0	1,087
5	6,489	6,130	-----	3,459	9,589	1,000	100,0	2,557

6	7,293	6,864	-----	4,974	11,837	1,000	100,0	4,088
7	9,547	5,326	-----	4,658	9,983	0,856	100,0	1,813
8	2,386	2,999	-----	1,304	4,303	1,000	100,0	1,702
9	0,957	2,175	-----	0,199	2,373	1,000	100,0	1,175
10	0,356	1,643	-----	0,032	1,675	1,000	100,0	1,055
11	0,471	1,593	-----	0,015	1,608	1,000	100,0	0,910
12	0,556	1,649	-----	0,008	1,657	1,000	100,0	0,881

Vysvětlivky: Q,C,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,C je stupeň využitelnosti tepelných ztrát; fC je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově chlazená (odpovídá max. fC ze všech zón); a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd:

17,871 MWh

(s vlivem přeruš. chlazení)

Produkce energie sol. systémy a kogenerací v budově a její využití v energ. bilanci

Měsíc	Q,SC,W [MWh]	Q,SC,ht [MWh]	Q,SC,cl [MWh]	Q,MAX,el [MWh]	Q,PV,el [MWh]		Q,CHP,el [MWh]	
					k dispozici	využito	k dispozici	využito
1	-----	-----	-----	57,430	1,213	1,213	-----	-----
2	-----	-----	-----	45,088	2,046	2,046	-----	-----
3	-----	-----	-----	36,132	3,568	3,568	-----	-----
4	-----	-----	-----	24,121	5,495	5,495	-----	-----
5	-----	-----	-----	20,191	6,858	6,858	-----	-----
6	-----	-----	-----	20,884	6,606	6,606	-----	-----
7	-----	-----	-----	18,168	6,562	6,562	-----	-----
8	-----	-----	-----	18,266	6,496	6,496	-----	-----
9	-----	-----	-----	20,373	4,317	4,317	-----	-----
10	-----	-----	-----	30,167	3,083	3,083	-----	-----
11	-----	-----	-----	43,523	1,491	1,491	-----	-----
12	-----	-----	-----	53,996	0,917	0,917	-----	-----

Vysvětlivky: Q,SC je produkce energie solárními kolektory použitá pro přípravu teplé vody (Q,SC,W) a/nebo pro vytápění (Q,SC,ht) a/nebo pro chlazení (Q,SC,cl); Q,MAX,el je maximální započitatelná produkce exportované elektřiny (omezení v rámci výpočtu primární energie); Q,PV,el je produkce elektřiny fotovoltaickým systémem (celková i využitá při výpočtu primární energie) a Q,CHP,el je produkce elektřiny kogeneračními jednotkami (celková i využitá při výpočtu primární energie).

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	16,570	1,027	4,954	-----
2	11,997	0,964	4,474	-----
3	7,585	1,169	4,954	-----
4	2,367	1,466	4,794	-----
5	0,040	3,359	4,954	-----
6	-----	5,330	4,794	-----
7	-----	2,389	4,719	-----
8	-----	2,100	4,719	-----
9	0,482	1,429	4,794	-----
10	4,647	1,281	4,954	-----
11	10,771	1,104	4,794	-----
12	14,921	1,069	4,954	-----

Vysvětlivky: Q,H,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému vytápění; Q,C,dis je vypočtená potřeba energie v distribučním systému chlazení; Q,RH,dis je vypočtená potřeba energie v distrib. systému úpravy vlhkosti vzduchu a Q,W,dis je vypočtená potřeba tepla v distribučním systému přípravy teplé vody. Ve všech případech jde o součet potřeby energie na daný účel a ztrát během distribuce a sdílení.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	16,614	0,409	-----	0,390	5,027	5,068	1,206	-----	28,715
2	12,029	0,384	-----	0,352	4,541	4,168	1,070	-----	22,544
3	7,604	0,466	-----	0,390	5,027	3,468	1,110	-----	18,066
4	2,373	0,582	-----	0,378	4,865	2,833	1,029	-----	12,061
5	0,040	1,317	-----	0,390	5,027	2,333	0,988	-----	10,095
6	-----	2,081	-----	0,378	4,865	2,168	0,950	-----	10,442
7	-----	0,943	-----	0,208	4,792	2,168	0,973	-----	9,084

8	-----	0,831	-----	0,208	4,792	2,333	0,969	-----	9,133
9	0,483	0,569	-----	0,378	4,865	2,901	0,991	-----	10,186
10	4,659	0,511	-----	0,390	5,027	3,433	1,063	-----	15,084
11	10,799	0,440	-----	0,378	4,865	4,133	1,146	-----	21,761
12	14,960	0,426	-----	0,390	5,027	5,001	1,194	-----	26,998

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče, je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	250,421 GJ	69,561 MWh	15 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	6,350 GJ	1,764 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	256,771 GJ	71,325 MWh	15 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	32,255 GJ	8,960 MWh	2 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	1,364 GJ	0,379 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	33,619 GJ	9,339 MWh	2 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	-----	-----	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	15,226 GJ	4,229 MWh	1 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	36,897 GJ	10,249 MWh	2 kWh/m2
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	52,123 GJ	14,479 MWh	3 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	211,401 GJ	58,722 MWh	13 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	1,066 GJ	0,296 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	212,467 GJ	59,019 MWh	13 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	144,031 GJ	40,009 MWh	9 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	144,031 GJ	40,009 MWh	9 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	699,010 GJ	194,170 MWh	42 kWh/m2

Produkce energie:

Elektřina vyrobená FV články za rok Q,PV,el:	175,144 GJ	48,651 MWh	11 kWh/m2
z toho se do výpočtu prim. energie zahrne:	175,144 GJ	48,651 MWh	11 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 194,170 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 24350,7 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 4608,8 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 8,0 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 42 kWh/(m2.a)

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory		Vytápění			Teplá voda		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	17,50	45,49	15,05	15,76	40,99	13,56
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	51,58	-----	-----	30,80	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	0,48	-----	-----	12,16	-----	-----
SOUČET			69,56	45,49	15,05	58,72	40,99	13,56

Energo- nositel	Faktory		Osvětlení			Pom.energie		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	22,60	58,75	19,43	2,92	7,59	2,51
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	17,41	-----	-----	9,77	-----	-----
SOUČET			40,01	58,75	19,43	12,69	7,59	2,51

Energo- nositel	Faktory		Nuc. větrání			Chlazení		
	transformace		----- MWh/a -----			----- MWh/a -----		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2

elektřina ze sítě	2,6	0,8600	1,78	4,62	1,53	2,58	6,72	2,22
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	2,45	-----	-----	6,38	-----	-----
SOUČET			4,23	4,62	1,53	8,96	6,72	2,22

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
energie okolního prostředí	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	0,0	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			-----	-----	-----	-----	-----	-----

Vysvětlivky: f,pN je faktor primární energie z neobnovit. zdrojů v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,fuel je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem; Q,el je produkce elektřiny; Q,pN je primární energie z neobnovit. zdrojů použitá na daný účel příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,fuel [MWh/a]	Q,primN [MWh/a]	CO2 [t/a]
elektřina ze sítě	63,139	164,162	54,300
energie okolního prostředí	82,379	-----	-----
elektřina z FV užitá v budově	48,651	-----	-----
SOUČET	194,170	164,162	54,300

Vysvětlivky: Q,fuel je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem; Q,primN je primární energie z neobnovitelných zdrojů energie použitá příslušným energonositelem a CO2 jsou s tím spojené celkové emise CO2 (bez vlivu případného nedopalu).

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	54,300 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	164,162 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	24350,7 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	4608,8 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	2,2 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	6,7 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	12 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	36 kWh/(m2.a)

PŘÍLOHA 5
energetického posudku
pro účely programu OPŽP

**Protokol výpočtu nejvyšší denní teploty vzduchu
v místnosti v letním období**

**Stavební úpravy za účelem vybudování
odborných učeben a komunitní tělocvičny u ZŠ
T. Šobra Písek
p. č. st. 1033, p. č. 1574/5, p. č. 1571/4 a p. č. 1561/1
k.ú. Písek [720755]**

TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **Místnost 2.07**
Zpracovatel : PORSENNA o.p.s.
Zakázka :
Datum : 18.08.2022

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 49 + 14 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 215.03 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 65.16 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.00 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	Intenzita větrání [1/h]		Teplota větr. vzduchu [C]		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota [C]			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	0.1	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	0.1	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	0.1	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	0.1	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	0.1	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	2.3	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	2.3	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	2.3	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	2.3	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	2.3	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	2.3	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	2.3	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	0.1	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	0.1	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	0.1	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	0.1	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	0.1	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	0.1	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	0.1	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	0.1	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	0.1	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	0.1	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	0

Vysvětlivky:

Zadané sady teplot přiváděného větracího vzduchu se použijí pro odpovídající sady intenzit větrání.

Využití zadaných sad venkovní teploty pro zatížení jednotlivých konstrukcí je uvedeno u popisu konstrukcí.

Zadané neprůsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednovrstevná konstrukceOznačení konstrukce: **Obvodová stěna**Plocha konstrukce: 9.46 m² Souč. prostupu tepla U: 0.15 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.08 m²K/W

Orientace konstrukce: jihozápad

Pohltivost slun. záření: 0.30

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0
2	Mineární izolace ld	0.2400	0.039	800.0	150.0

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukceOznačení konstrukce: **Vnitřní stěny**Plocha konstrukce: 73.70 m² Souč. prostupu tepla U: 2.13 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Železobeton 1	0.3000	1.430	1020.0	2300.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukceOznačení konstrukce: **Podlaha**Plocha konstrukce: 65.28 m² Souč. prostupu tepla U: 0.72 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	PVC ohebný	0.0030	0.140	1100.0	1200.0
2	weber.nivelit samoni	0.0040	1.380	830.0	1745.0
3	Anhydritová směs	0.0700	1.200	840.0	2100.0
4	Systémová deska	0.0200	0.043	1270.0	20.5
5	Kročejová izolace	0.0020	0.045	1270.0	10.0
6	Železobeton 1	0.3500	1.430	1020.0	2300.0
7	Uzavřená vzduch. dut	0.7800	4.875	1010.0	1.2
8	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukceOznačení konstrukce: **Strop**Plocha konstrukce: 65.28 m² Souč. prostupu tepla U: 0.72 W/(m²K)Odpor při přestupu R_{si}: 0.17 m²K/W Odpor při přestupu R_{se}: 0.17 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Sádrokarton	0.0125	0.220	1060.0	750.0
2	Uzavřená vzduch. dut	0.7800	4.875	1010.0	1.2
3	Železobeton 1	0.3500	1.430	1020.0	2300.0
4	Kročejová izolace	0.0020	0.045	1270.0	10.0
5	Systémová deska	0.0200	0.043	1270.0	20.5
6	Anhydritová směs	0.0700	1.200	840.0	2100.0
7	weber.nivelit samoni	0.0040	1.380	830.0	1745.0
8	PVC ohebný	0.0030	0.140	1100.0	1200.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:**Konstrukce číslo 1**

Označení konstrukce:	Okno 24		
Plocha konstrukce:	8.14 m ²	Souč. prostupu tepla U:	0.72 W/(m ² K)
Šířka konstrukce:	3.70 m	Výška konstrukce:	2.20 m
Odpor při přestupu R _{si} :	0.13 m ² K/W	Odpor při přestupu R _{se} :	0.08 m ² K/W
Orientace konstrukce:	jihozápad		

Na konstrukci působí venkovní teplota zadaná jako sada č. 1.

Propustnost slun. záření pro kolmý dopad paprsků na zasklení v okně g: 0.500

Vliv úhlu dopadu paprsků na zasklení se zohledňuje detailním výpočtem pro:
- 3 skla čirá bez pokovení

Korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna): 0.74

Okno je stíněno pohyblivým stínícím zařízením až do maximálně: 100.00 % plochy.

Poloha stínícího zařízení: vnější strana zasklení

Uvažovány žaluzie se sklonem 45 stupňů.

Součinitel prostupu tepla zasklení U_g: 0.50 W/(m²K)

Činitel prostupu stínícího zařízení Tau_{E,b}: 0.20

Odráživost stínícího zařízení Ro_{E,b}: 0.20 (na vnější straně)

Ovládání žaluzií/rolet: elektrické s manuální kontrolou (stažené dolů při I > 300 W/m²)

Činitel stínění se stanovuje výpočtem.

Hloubka markýzy: 1.20 m

Svislá vzdálenost spodního líce markýzy od horní hrany konstrukce: 0.59 m

Hloubka levé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 0.24 m

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.00 m

Hloubka pravé boční stěny (při pohledu zvenku na konstrukci): 0.24 m

Vodorovná vzdálenost boční stěny od přilehlého okraje konstrukce: 0.00 m

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: hodinový výp. model podle EN ISO 52016-1

Výsledné vnitřní teploty a přímý solární zisk:

Čas [h]	Přímý solární zisk okny [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	0.0	27.15	27.38	27.26
2	0.0	27.11	27.36	27.24
3	0.0	27.08	27.35	27.22
4	0.0	27.07	27.34	27.20
5	0.0	27.07	27.33	27.20
6	46.9	27.11	27.34	27.22
7	162.2	27.19	27.38	27.29
8	223.5	25.79	27.30	26.55
9	289.7	25.86	27.30	26.58
10	334.7	26.35	27.35	26.85
11	233.1	26.91	27.39	27.15
12	64.4	27.39	27.40	27.39
13	182.1	27.87	27.48	27.67
14	298.4	28.23	27.58	27.91
15	342.1	27.91	27.61	27.76
16	304.0	27.79	27.62	27.71
17	189.2	27.71	27.60	27.65
18	208.9	27.67	27.60	27.63
19	0.0	27.55	27.54	27.55
20	0.0	27.47	27.51	27.49
21	0.0	27.40	27.48	27.44

22	0.0	27.33	27.46	27.39
23	0.0	27.27	27.43	27.35
24	0.0	27.21	27.41	27.31
Minimální hodnota:		25.79	27.30	26.55
Průměrná hodnota:		27.23	27.44	27.33
Maximální hodnota:		28.23	27.62	27.91

Simulace 2018, (c) 2018 Svoboda Software