

Operační program Životní prostředí - Energetické úspory
Specifický cíl 1.1: Podpora energetické účinnosti a snižování emisí CO₂.

Energetický posudek

dle Vyhlášky č. 141/2021 Sb.

Rekonstrukce objektu

Bořislav, Bořislav 20, 415 01

Katastrální území: Bořislav - Parcelní číslo:st. 62



Energetický specialista: Ing. Bruno Vallance

Číslo oprávnění MPO: 093

Evidenční číslo MPO: 501 261.0

OBSAH

1. Účel zpracování energetického posudku	4
2. Identifikační údaje	5
2.1. Zadavatel energetického posudku	5
2.2. Vlastník předmětu energetického posudku	5
2.3. Zpracovatel energetického posudku	5
2.4. Předmět energetického posudku	5
3. Popis stávajícího stavu	6
3.1. Popis stávajícího využití budovy	6
a. Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku	6
b. Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posudku v posledních třech letech	6
c. Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku	6
d. Situační plán a zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních zón	6
3.2. Údaje o energetických vstupech za předchozí 3 roky (náklady v aktuálních cenách vč.DPH)	7
3.3. Průměrné hodnoty - souhrn za předchozí tříleté období	8
3.4. Popis systémů TZB - stávající stav	9
3.5. Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie	9
3.6. Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	9
3.7. Klimatická data	9
4. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického posudku	10
3.1. Spotřeba elektrické energie	10
3.2. Diagram odběru elektrické energie	10
	10
5. Posouzení návrhu	15
5.1 Navržená opatření	15
5.2. Celková energetická bilance	18
a. Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu	18
b. Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh	18
4.3. Výpočet potřeby neobnovitelné primární energie	18
6. Ekologické vyhodnocení	19
6.1. Výpočet emisí CO ₂	19
6.2. Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek	16
7. Ekonomické vyhodnocení	20
7.1. Náklady na realizaci posuzovaného návrhu	20
7.2. Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu	20
8. Management hospodaření s energiemi	21

9.	Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	21
10.	Závěrečné stanovisko	22
11.1.	Stanovení výsledků a podmínek proveditelnosti	22
11.2.	Závěrečný výrok o naplnění energetického posudku	22

Přílohy:

Příloha č. 1 - Situační plán

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Příloha č. 3 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Příloha č. 4 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č. 5 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.

Protokoly výpočtu

1. Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2021 – 2027 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení snížení energetických spotřeb budov, posouzení vytápěcího systému, přípravy TV a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Použité zkratky:

CZT:	centrální zásobování teplem	NP:	nadzemní podlaží	TO:	těžké topné oleje
ČSN:	Česká státní norma	NPV:	čistá současná hodnota	TOEL:	lehké topné oleje
DPH:	daň z přidané hodnoty	OZE:	obnovitelné zdroje energie	TUV:	teplá užitková voda
IRR:	vnitřní výnosové procento	parc. č.:	parcelní číslo	TZB:	technická zařízení budov
KVET:	kombinovaná výroba elektřiny a tepla	PP:	podzemní podlaží	ÚT:	ústřední topení
k.ú.:	katastrální území	tl.:	tloušťka		
MPO:	Ministerstvo průmyslu a obchodu	Ts:	prostá doba návratnosti		
		Tsd:	reálná doba návratnosti		

2. Identifikační údaje**2.1. Zadavatel energetického posudku**

Obec Bořislav
Bořislav 20
Teplice 1
415 01

IČ: 00266248

Tel: +420 725 535 352 - Ing. Jaroslav Pauza
E-mail: obec.borislav@volny.cz

2.2. Vlastník předmětu energetického posudku

Obec Bořislav
Bořislav 20
Teplice 1
415 01

IČ: 00266248

Tel: +420 725 535 352 - Ing. Jaro
E-mail: obec.borislav@volny.cz

2.3. Zpracovatel energetického posudku

oekoplan Czech Republic s.r.o.
Brno, Rašínova 103/2, 602 00 Brno – střed

IČ: 253 31 299

Energetický specialista: Ing. Bruno Marie-Pascal Vallance
Rodné číslo: 600424/2090
Oprávnění k výkonu odborné činnosti: 093
Datum vydání: 14.8.2002

2.4. Předmět energetického posudku

Předmětem energetického posudku je obecní úřad. Objekt se nachází na adrese Bořislav 20, Bořislav, 415 01 a leží v katastrálním území Bořislav na parcele č. st. 62. Vlastníkem objektu je Obec Bořislav.

Datum zpracování: 18. červenec 2023
Evidenční číslo MPO: 501 261.0

3. Popis stávajícího stavu

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posudku byly získány ze stávající projektové dokumentace nebo místním šetřením. Profily pro jednotlivých zóny byli sestaveny dle skutečného užívání a dle teploty vytápění příslušné zóny (tj. zóna 3 - archiv 10°C, zóna 2 - byt 20°C, a Zóna 1 - administrativní část 20°C a to včetně místností 1.01. a 1.02).

3.1. Popis stávajícího využití budovy

a. Charakteristika hlavních činností předmětu energetického posudku

Předmětným objektem je obecní úřad s bytovou jednotkou v obci Bořislav, č.p. 20. Budova je částečně podsklepená, má dvě nadzemní podlaží a půdu. Objekt je ve středové části obce se zástavbou vícepodlažních rodinných domů.

b. Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posudku v posledních třech letech

Suterén objektu je nevytápěný. V 1.NP se nacházejí nevytápěné sklady, bytová jednotka o dispozici 1+kk a knihovna. Ve 2.NP jsou kanceláře, zasedací místnost, hygienické zázemí a temperovaný archiv. Nad 2.NP se nachází půda s valbovou střechou.

c. Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku

Obvodové stěny objektu jsou nezateplené z cihel plných pálených o tloušťce 320 až 700 mm. Stěna přilehlá k nevytápěným skladem v 1.NP je také nezateplená z CPP o tloušťce 600 mm. Vnitřní příčky jsou z CPP ve variabilních tloušťkách. Podlaha na terénu je nezateplená, stejně tak stropy nad nevytápěnými prostory (suterén a sklady v 1.NP). Strop nad suterénem tvoří kamenná klenba, strop nad 1.NP je dřevěný trámový. Strop pod půdou je dřevěný trámový, nezateplený. Okna jsou částečně dřevěná s dvojitým zasklením a částečně plastová s trojsklem. Vchodové dveře jsou plastové a dřevěné.

Zdrojem tepla pro vytápění prostor obecního úřadu je plynový kondenzační kotel o výkonu 25 kW. Kotel je zároveň zdrojem TUV pro obecní úřad, zásobník integrovaný v kotli má objem 20 l. Zdrojem tepla pro bytovou jednotku je plynový kotel s průtokovým ohřevem TUV o výkonu 20 kW.

d. Situační plán a zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních zón

viz příloha č.0

3.2. Údaje o energetických vstupech

EAN OPM: 859182400400183469				Elektroměr: 1020498268				Plynoměr: 5438405			
Bytová jednotka Bořislav 20				Bytová jednotka Bořislav 20							
ČEZ 3/2020 - 3/2021				innogy Energie 11/2019 -11/2020							
období	VT / MWh	NT / MWh	KČ bez DPH	období	MWh	GJ	KČ bez DPH				
31.3.2020 - 31.12.2020	0,594	0	4 260	21.11.2019 - 31.12.2019	2,65912	8,624173	3 284				
01.01.2021 - 29.03.2021	0,217	0	2 277	1.1.2020 - 30.9.2020	8,73097	28,31666	11 833				
				1.10.2020 - 15.11.2020	1,67944	5,446832	2 144				
celkem za rok	0,811	0	6 537	celkem za rok	13,06953	42,38766	17 261				
ČEZ 3/2022 - 3/2023				innogy Energie 11/2020 -11/2021							
období	VT / MWh	NT / MWh	KČ bez DPH	období	MWh	GJ	KČ bez DPH				
22.3.2022 - 31.12.2022	0,71	0	5 936	16.11.2020 - 31.12.2020	2,97269	9,641157	3 539				
01.01.2023 - 24.03.2023	0,264	0	2 572	1.1.2021 - 31.10.2021	10,49629	34,04202	13 440				
				1.11.2021 - 28.11.2021	1,49175	4,838108	1 878				
celkem za rok	0,974	0	8 508	celkem za rok	14,96073	48,52129	18 857				
EAN OPM: 859182400406804313				Elektroměr: 1780048898				Plynoměr: 5439719			
Obecní úřad Bořislav 20				Obecní úřad Bořislav 20							
e.on 3/2019 -3/2020				e.on 11/2019 -11/2020							
období	VT / MWh	NT / MWh	KČ bez DPH	období	MWh	GJ	KČ bez DPH				
19.3.2019 - 31.12.2019	1,431	0,798	13 994	21.11.2019 - 31.12.2019	8,64484	28,03732	9 646				
01.01.2020 - 30.03.2020	0,504	0,383	5 330	01.01.2020 - 15.11.2020	34,18103	110,8574	41 873				
celkem za rok	1,935	1,181	19 324	celkem za rok	42,82587	138,8947	51 519				
e.on 3/2020 -3/2021				e.on 11/2020 -11/2021							
období	VT / MWh	NT / MWh	KČ bez DPH	období	MWh	GJ	KČ bez DPH				
31.3.2020 - 31.12.2020	1,618	0,9	15 983	16.11.2020 - 31.12.2020	11,02597	35,7599	12 033				
1.1.2021 - 29.3.2021	0,59	0,455	5 637	1.1.2021 - 28.11.2021	45,20649	146,6156	53 477				
celkem za rok	2,208	1,355	21 620	celkem za rok	56,23246	182,3755	65 510				
elektrická energie ČEZ 10/2021 - 10/2022				e.on 11/2021 - 11/2022							
období	VT / MWh	NT / MWh	KČ bez DPH	období	MWh	GJ	KČ bez DPH				
30.3.2021 - 31.12.2021	1,405	0,734	14 229	29.11.2021 - 31.12.2021	9,18014	29,77343	9 943				
1.1.2022 - 21.3.2022	0,482	0,35	5 706	1.1.2022 - 26.11.2022	38,82727	125,9263	62 297				
celkem za rok	1,887	1,084	19 936	celkem za rok	48,00741	155,6997	72 240				

3.3. Průměrné hodnoty - souhrn za předchozí tříleté období

K dispozici jsou spotřeby všech energií.

Soupis základních údajů o energetických vstupech (ze spotřeb a nákladů uvedených v bodu 3.2)

Pro rok: před realizací projektu						
Vstupy paliv a energie		Jednotka	Množství	Výhřevnost	Přepočet	Roční náklady
	Cena vč. DPH			GJ/jednotku	na MWh	v Kč
Elektřina	12 869 Kč/MWh	MWh	4,0	3,6	4,0	51 831
Teplo		GJ				
Zemní plyn	2 437 Kč/MWh	MWh	56,8	3,6	56,8	138 423
Jiné plyny		MWh				
Hnědé uhlí		t				
Černé uhlí		t				
Koks		t				
Jiná pevná paliva		t				
TO		t				
TOEL		t				
Nafta		t				
Druhotné zdroje		GJ				
Obnovitelné zdroje		GJ				
Jiná paliva		GJ				
Celkem vstupy paliv a energie					60,8	190 253
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie					60,8	190 253

Pozn.: Náklady na elektrickou energii a palivo byly přepočteny na současně platné ceny k zajištění porovnatelnosti hodnoty úspor vyplývajících z projektu.

Objekt je připojen na veřejnou elektrickou síť.

Objekt je připojen na veřejný rozvod plynu.

3.4. Popis systémů TZB - stávající stav

Vytápění je teplovodní. Hlavním zdrojem ohřevu topné a teplé užitkové vody je plynový kotel (1 ks) se zabudovaným zásobníkem TUV o výkonu 25 kW. K ohřevu topné vody slouží také plynový kondenzační kotel (1 ks) s průtokovým ohřevem TUV o výkonu 20 kW. Otopná soustava je dvoutrubková s nuceným oběhem vody a vyšším teplotním spádem pro radiátory. Vstupní teplota vody do otopné soustavy je regulována ekvitermně. Otopná tělesa jsou opatřena termostatickými ventily. Větrání je přirozené. K ohřevu TUV slouží nepřímotopný zásobník o objemu 20 l napojený na plynový kotel s modulovaným hořákem a integrovaným zásobníkem TUV. K ohřevu TUV slouží také plynový kondenzační kotel s průtokovým ohřevem vody o výkonu 20 kW. Rozvody TUV jsou bez cirkulace. Na spotřebě elektrické energie pro osvětlení se podílí výhradně zářivky, převážně s klasickým předřadníkem.

Parametry jednotlivých systémů TZB jsou uvedeny v průkazu energetické náročnosti budovy.
Provozní hodiny pro větrání a osvětlení jsou stanovené v souladu s ČSN 73 0331.1

3.5. Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

Před realizací projektu			
ř.	Ukazatel	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky v b. 2.6) – (ř.3x3,6 + ř.7):ř.12]	%	87,8%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky v b. 2.6) – (ř.3x3,6):ř.6]	%	
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky v b. 2.6) – ř.7:ř.11]	%	87,8%
4	Spotřeba tepla v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky v b. 2.6) – ř.6:ř.13]	GJ/MWh	
5	Spotřeba tepla v palivu na výrobu tepla [z tabulky v b. 2.6) – ř.11:ř.7]	GJ/GJ	1,139
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky v b. 2.6) – ř.3:ř.1]	hod	
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky v b. 2.6) – (ř.7:3,6):ř.2]	hod	1 156

3.6. Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Ukazatel	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,045
3	Výroba elektřiny	MWh	0
4	Prodej elektřiny	MWh	0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/r	0
7	Výroba tepla	GJ/r	187
8	Dodávka tepla	GJ/r	187
9	Prodej tepla	GJ/r	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/r	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/r	213
12	Spotřeba energie v palivu celkem	GJ/r	213

3.7. Klimatická data

Vnitřní prostředí:	Vnitřní výpočtová teplota	21,4	Relativní vlhkost (50 %)	7,9 g/kg
Vnější prostředí:	Venkovní výpočtová teplota	-15	Průměrná vlhkost	5,6 g/kg

Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Vnější teplota	-2,6	-0,9	3,2	7,6	13,3	17,9	19,8	19,3	13,5	9,0	3,7	-0,5
Topné období (dní)	31	28	31	30	7	0	0	0	11	31	30	31

Zdroj: CHMÚ

4. Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického posudku

4.1. Zdroje energie

Zdroje tepla mají lepší účinnost, než je stanoveno vyhláškou o energetické náročnosti budov pro nové zdroje.

4.2. Rozvody

V objektu jsou následující páteřní rozvody TUV.

Druh	Délka [m]	Průměr [mm]	Kapacita [kW]	Provedení	Stáří	Technický stav	Izolace [mm]	Stav
TUV	25			ve vytápěném prostoru				Vyhovující
TUV	5			ve vytápěném prostoru				Vyhovující

4.3. Otopná soustava

Závažné problémy (nefunkčnost) soustava ÚT nevykazuje. Otopná soustava je regulována termostatickými ventily.

4.4. Technologie

Objekt nemá významnou technologickou spotřebu energie. Mimo technické systémy budov je elektřina spotřebovávána pro běžnou kancelářskou techniku. Celková technologická spotřeba elektřiny je nepatrná.

4.5. Příprava teplé vody

Počet provozních dní	301	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	38	l/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	11,3	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 55°C	188,4	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TUV	2,1	GJ/rok
Objem zásobníku	20	l
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TUV	3,7	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TUV vč. ztrát v rozvodech	5,9	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	87	%
Roční spotřeba energie na přípravu TUV	6,7	GJ/rok

Měrná spotřeba energie na přípravu TUV - 0,6 GJ/m³ - je velmi vysoká kvůli ztrátám v rozvodech (pzn. účinnost výroby je před distribucí TUV a není tedy snížena těmito ztrátami).

4.6. Osvětlení

Na spotřebě elektrické energie pro osvětlení se podílí výhradně zářivky, převážně s klasickým předřadníkem. Osvětlovací systém je tedy poměrně úsporný.

4.7. Chlazení

Není systém chlazení.

4.8. Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí budov

a. Otvorové výplně

Svislá okna jsou z 93,0 % plastová a ze 7,0 % dřevěná. Svislá okna jsou z 93,0 % s izolačním trojsklem plněným argonem (stávající), ze 7,0 % s dvojitým prosklením.

b. Střešní a stropní konstrukce

Konstrukce střechy nad vytápěným prostorem (pultová 16°) je chráněna proti povětrnostním vlivům a bez dodatečného zateplení. Konstrukce stropu pod nevytápěným prostorem (půda) je zateplena vrstvou škváry o tl. 160 mm mezi trámy.

c. Stěnové konstrukce

Vnější stěny (2.NP CPP 320) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 320 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (2.NP CPP 550) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 550 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (2.NP CPP 600) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (CPP 650) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 650 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny (1.NP CPP 700) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 700 mm bez dodatečného zateplení. Vnitřní příčky (CPP 300) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 300 mm. Vnitřní příčky (CPP 100) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 100 mm. Vnitřní příčky (CPP 150) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 150 mm. Vnější stěny (1.NP CPP 450) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 450 mm bez dodatečného zateplení. Stěny přilehlé k nevytápěnému prostoru (sklady 1.NP) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 600 mm bez dodatečného zateplení.

d. Podlahové konstrukce

Konstrukce podlahy nad terénem (1.NP) bez dodatečného zateplení. Konstrukce podlahy nad nevytáp. suterénem je zateplena vrstvou škváry o tl. 200 mm.

e. Vnější konstrukce nevytápěných prostor

Konstrukce střechy nevytápěného prostoru (sklady 1.NP) bez dodatečného zateplení. Vnější stěny nevytápěného suterénu jsou tvořeny z kamenného zdiva o tl. 700 mm bez dodatečného zateplení. Vnější stěny nevytápěného prostoru (sklady 1.NP) jsou tvořeny z plných pálených cihel o tl. 450 mm bez dodatečného zateplení.

f. Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Tepelné ztráty objektu byly stanoveny obálkovou metodou a představují následující hodnoty:

Pzn: u oken a dveří je s hvězdičkou uvedena hodnota pro otvorovou výplň s referenčními rozměry, na kterou se požadavek vztahuje.	Plocha A_j	Vypočtená hodnota U_j	Doporučená hodnota $U_{rec,j}$	Požadovaná hodnota $U_{N,rq,j}$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$	Splněno (požadovaná hodnota)
	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/K]	[ano/ne]
0,0						
1. střecha nad vytápěným prostorem /pultová 16°	17,2	2,200	0,160	0,240	37,9	ne
2. strop pod nevytápěným prostorem /půda	196,0	0,850	0,160	0,240	166,6	ne
3. vnější stěna /2.NP CPP 320	20,0	1,700	0,250	0,300	34,0	ne
4. vnější stěna /2.NP CPP 550	69,5	1,200	0,250	0,300	83,4	ne
5. vnější stěna /2.NP CPP 600	23,4	1,100	0,250	0,525	25,7	ne
6. vnější stěna /CPP 650	115,4	1,000	0,250	0,300	115,4	ne
7. vnější stěna /1.NP CPP 700	115,9	0,960	0,250	0,300	111,3	ne
8. vnější stěna /1.NP CPP 450	29,9	1,400	0,250	0,300	41,8	ne
9. stěna přilehlá k nevytáp. prostoru /sklady 1.NP	39,3	0,990	0,400	0,600	34,6	ne
10. podlaha nad terénem /1.NP	169,8	3,000	0,300	0,450	96,7	ne
11. podlaha nad nevytáp. suterénem	42,8	0,760	0,400	0,600	28,0	ne
12. okna/plast/trojsklo (stávající)	43,8	0,80/0,80*	1,200	1,500	35,1	ano
13. okna/dřevo/dvojitá 2x1-sklo (stávající)	3,3	2,35/2,35*	1,200	1,500	7,8	ne
14. dveře/vchodové (stávající)	2,9	1,40/1,40*	1,200	1,700	4,0	ano
15. dveře/vchodové (stávající)	1,9	2,30/2,30*	1,200	1,700	4,4	ne
16. přírážka na vliv tepelných vazeb		0,062		0,020	54,9	
Celkem:	A = 891	m²		HT = 882	W/(m².K)	

Konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2, jelikož mají vyšší vypočtenou hodnotu součinitele prostupu tepla než je požadovaná hodnota (viz předchozí tabulka).

V bodu 4.1.c bude dále navrženo zateplení vybraných konstrukcí.

4.9. Vyhodnocení úrovně systému managementu hospodaření s energií

Organizace bere v úvahu veškeré příležitosti pro snižování energetické náročnosti budovy při navrhování nového, změněného nebo renovovaného zařízení, vybavení, systémů a procesů s významným vlivem na energetickou náročnost objektu.

Není zaveden systém energetického managementu ani systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie a není tedy ani osoba zodpovědná za systém energetického managementu.

4.10. Výchozí roční energetická bilance

Přepočítání spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

			2020	2021	2022		
ř.	Hodnocené období					DDP30	
1	Roční spotřeba energie pro vytápění	GJ/rok	175	224	194	202	
2	Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu, DNS[rok]		2 922	3 647	2 996	3 253	
3	Poměr denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu *)		89,8%	112,1%	92,1%	100%	
4	Roční spotřeba energie pro vytápění	ř.1/ř.3	GJ/rok	194	200	211	202
5	přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr	ř.4/3,6	MWh/rok	54	56	59	56

*) DNS[rok]/DDP30

Energetická bilance stávajícího stavu

Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE pro PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU (dle tabulky č.2 přílohy č.3 vyhlášky č. 141/2021 Sb.)

Struktura spotřeby energie		Stávající stav			Výchozí stav		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
ř.	Ukazatel	GJ	MWh	tis.Kč	GJ	MWh	tis.Kč
	Celkem	228	63	196	228	63	196
Analýza podle energonositelů							
1	Elektřina	14	4	52	14	4	52
2	SZTE	0	0	0	0	0	0
3	ZP	213	59	144	213	59	144
4	LTO/TTO	0	0	0	0	0	0
5	Uhlí	0	0	0	0	0	0
6	OZE	0	0	0	0	0	0
7	Ostatní	0	0	0	0	0	0
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
1	Vstupy paliv a energie	228	63	196	228	63	196
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	228	63	196	228	63	196
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	228	63	196	228	63	196
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	33	9	23	33	9	23
	z toho v rozvodech	7	2	5	7	2	5
7	na vytápění (z ř.5)	179	50	123	179	50	123
8	na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	na přípravu teplé vody(z ř.5)	2	1	1	2	1	1
10	na větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11	na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	na osvětlení (z ř.5)	11	3	39	11	3	39
13	na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	3	1	10	3	1	10

Energetická bilance stávajícího stavu není třeba dále upravit a slouží jako výchozí energetická bilance.

5. Posouzení návrhu

5.1 Navržená opatření

a. Systém dodávek energií

Kondenzační kotel s průtok. ohřevem TUV o výkonu 19 kW nahradí jako zdroj tepla pro obecní úřad kotel s modulovaným hořákem a integrovaným zásobníkem TUV o výkonu 25 kW.

Následující tabulka znázorňuje přidané (počet kladný) nebo zrušené (počet záporný) zdroje.

Zdroj	Výkon [kW]		chladicí	elektrický
	počet	tepelný		
kotel s modulovaným hořákem a integrovaným zásobníkem TU	-1	-25		
kondenzační kotel s průtok. ohřevem TUV	1	19		

b. Technické systémy budov

Vzhledem k realizaci opatření vedoucích ke snížení energetické náročnosti budovy, vzniká vlastníkově povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu.

V rámci projektu bude implementován energetický management objektu dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2021-2027 konkrétně dle přílohy Metodického návodu pro splnění požadavků na zavedení energetického managementu.

c. Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

Následující tabulka znázorňuje návrh zateplení vybraných konstrukcí. Není-li uvedeno jinak, předpokládá se zateplení podlah nad nevytápěnými prostory a zateplení stěn kontaktním zateplením s kotvením hmoždinkami a zateplení stropů nad nevytápěnými prostory položením izolantu bez kotvení skrze izolace.

Konstrukce	Způsob zateplení
17,2 m ² , střecha nad vytápěným prostorem/pultová 16°	200 mm ($\lambda_D=0,023$ W/m.K) foukanou izolací z polyuretanu $\lambda_D = 0.023$ [W/m.K]
196,0 m ² , strop pod nevytápěným prostorem/půda	200 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z MV $\lambda_D \leq 0.039$ [W/m.K]
20,0 m ² , vnější stěna/2.NP CPP 320	160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
69,5 m ² , vnější stěna/2.NP CPP 550	160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
23,4 m ² , vnější stěna/2.NP CPP 600	160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F

Konstrukce	Způsob zateplení
115,4 m ² , vnější stěna/CPP 650	160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
118,1 m ² , vnější stěna/1.NP CPP 700	160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
29,9 m ² , vnější stěna/1.NP CPP 450	160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
39,3 m ² , stěna přilehlá k nevytáp. prostoru/sklady 1.NP	80 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
169,8 m ² , podlaha nad terénem/1.NP	※ 100 mm ($\lambda_D=0,037$ W/m.K) okrajová izolace z XPS bez bližšího označení
42,8 m ² , podlaha nad nevytáp. suterénem	100 mm ($\lambda_D=0,04$ W/m.K) z MV bez bližšího označení
27,5 m ² , nevytápěný prostor/střecha/sklady 1.NP	※ 200 mm ($\lambda_D=0,04$ W/m.K) z MV bez bližšího označení
36,3 m ² , nevytáp. prostor/vnější stěna/sklady 1.NP	※ 160 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z EPS EPS 70 F
22,5 m ² , nevytáp. prostor/podlaha nad zeminou/sklady 1.NP	※ 100 mm ($\lambda_D=0,037$ W/m.K) okrajová izolace z XPS bez bližšího označení
255,9 m ² , nevytápěný prostor/střecha/půda 40°	※ 220 mm ($\lambda_D=0,039$ W/m.K) z MV $\lambda_D \leq 0,039$ [W/m.K]
1,1 m ² , nová svislá okna	Součinitel pr. tepla pro ref. rozměry: 0,80 W/m ² .K; propustnost světla: 0,50
1,9 m ² , nové dveře	Součinitel prostupu tepla: 1,40 W/m ² .K
3,0 m ² , nová svislá okna v nevytápěném prostoru	※ Součinitel pr. tepla pro ref. rozměry: 0,80 W/m ² .K; propustnost světla: 0,50

Základní parametry nových instalovaných zdrojů:

Tepelný zdroj		kondenzační kotel
Druh zdroje/palivo		zemní plyn
Typ		-
Tepelný výkon nového zdroje + teplotní charakteristika	kWt	19
Elektrický výkon nového zdroje	kWe	
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	%	103
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	
Roční využití instalovaného výkonu	hod/rok	1 264

Nový zdroj bude splňovat požadavky na ekodesign Nařízení Komise (EU) č. 813/2013.

5.2. Celková energetická bilance

a. Roční úspory energie po realizaci posuzovaného návrhu

Roční úspora energie činí 34 MWh, což je 54,8% spotřeby energie objektu bez technologie a ostatních procesů.

b. Upravená energetická bilance pro posuzovaný návrh

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU (dle tabulky č.3 přílohy č.3 vyhlášky č. 141/2021 Sb.)

Struktura spotřeby energie		Výchozí stav [1]		Návrhový stav [2]		Rozdílová bilance [1] - [2]		
ř.	Ukazatel	MWh/a	tis.Kč/a	MWh/a	tis.Kč/a	MWh/a	tis.Kč/a	
	Celkem	63	196	29	130	34	66	
Analýza podle energonositelů								
1	Elektrina	4	52	6	73	-2	-21	
2	SZTE	0	0	0	0	0	0	
3	ZP	59	144	23	57	36	88	
4	LTO/TTO	0	0	0	0	0	0	
5	Uhlí	0	0	0	0	0	0	
6	OZE	0	0	0	0	0	0	
7	Ostatní	0	0	0	0	0	0	
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů								
1	Vstupy paliv a energie	63	196	29	134	34	62	
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0	
3	Spotřeba paliv a energie	63	196	29	134	34	62	
4	Prodej energie cizím	0	0	0	0	0	0	
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	63	196	29	134	34	62	
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	9	23	1	2	9	21	
	z toho v rozvodech	2	5	1	3	1	2	
7	Spotřeba energie	na vytápění (z ř.5)	50	123	22	61	27	62
8		na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9		na přípravu teplé vody(z ř.5)	1	1	1	2	0	0
10		na větrání (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
11		na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12		na osvětlení (z ř.5)	3	39	5	60	-2	-21
13		na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	1	10	1	10	0	0

4.3. Výpočet potřeby neobnovitelné primární energie

Struktura spotřeby energie		Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
ř.	Ukazatel		Dodaná energie	Z toho: Technologická spotřeba	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Z toho: Technologická spotřeba	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
		-	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a	MWh/a
	Celkem		63	1	68	29	1	36
Analýza podle energonositelů								
1	Elektrina	2,6	4	1	9	6	1	13
2	SZTE	0,9	0	0	0	0	0	0
3	ZP	1,0	59	0	59	23	0	23
4	LTO/TTO	1,2	0	0	0	0	0	0
5	Uhlí	1,0	0	0	0	0	0	0
6	OZE	0,0	0	0	0	0	0	0
7	Ostatní	0,0	0	0	0	0	0	0

		vč. techn. spotřeby		bez techn. spotřeby	
Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů		%	Mwh/a	%	Mwh/a
ř.	Celkové snížení	45,4	32	46,7	32
1	na vytápění	112	35	112	35
2	na chlazení	0	0	0	0
3	na přípravu teplé vody	1	0	1	0
4	na větrání	0	0	0	0
5	na úpravu vlhkosti	0	0	0	0
6	na osvětlení	-13	-4	-13	-4
7	na technologické a ostatní procesy	0	0		

6. Ekologické vyhodnocení

U elektřiny jsou použity následující faktory.

Znečišťující látka	CO ₂	NH ₃	VOC	CO	NO _x	SO ₂	TZL	PM _{2,5}
Měrný tok [g/MWh]	860 000	0	2,49	86,21	567,64	841,24	36,8	22,08

Ekologické dopady posuzovaného návrhu z pohledu emisí znečišťujících látek shrnují následující tabulky.

6.1. Výpočet emisí CO₂

Znečišťující látka [t/rok]	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
CO ₂	15,3	9,5	-5,8

Hodnocení bez technologie a ostatních procesů (závazný indikátor projektu):

Znečišťující látka [t/rok]	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
CO ₂	14,6	8,9	-5,8

6.2. Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Znečišťující látka [t/rok]	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
SO ₂	0,004	0,005	0,001
NO _x	0,012	0,007	-0,005
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,000	0,000	0,000
Tuhé látky	0,000	0,000	0,000
PM ₁₀	0,000	0,000	0,000
PM _{2,5}	0,000	0,000	0,000
Sekundární PM _{2,5}	0,002	0,002	0,000

7. Ekonomické vyhodnocení

7.1. Náklady na realizaci posuzovaného návrhu

Následující tabulka shrnuje náklady na realizaci posuzovaného návrhu.

v tis. Kč	s DPH	Posuzovaný návrh
Náklady na přípravu projektu		100
Náklady při výrobě energie		0
	OZE KVET Ostatní	
Náklady při distribuci energie (vč. přípojky)		0
	Rozvody tepla Ostatní	
Náklady při spotřebě energie		3 093
	Budovy – úprava obálky	1 883
	Budovy – technické systémy	1 210
	Technologie Ostatní	
CELKEM		3 193

7.2. Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu

Průměrné roční provozní náklady v případě realizace posuzovaného návrhu jsou uvedeny v tabulce níže a činí v souhrnu 134 tis. Kč.

Realizace návrhu nepřinese žádnou změnu ostatních provozních nákladů.

Realizace návrhu nepřinese žádnou změnu tržeb.

7.3. Výsledky ekonomického vyhodnocení

Reálná doba návratnosti (Tsd), čistá současná hodnota (NPV) a vnitřní výnosové procento (IRR) byly vypočteny pro diskontní sazbu ve výši 3 %. Čistá současná hodnota (NPV), vnitřní výnosové procento (IRR) byly vypočteny na dobu 20ti let.

Investiční výdaje	tis. Kč	3 093
Neinvestiční výdaje	tis. Kč	100
Celkové způsobilé výdaje IN ¹⁾	tis. Kč	3 193
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	1 310
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení	tis. Kč	1 815
Změna nákladů na energii	tis. Kč	-62,3
Změna provozních nákladů:	tis. Kč	0,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0,0
- změna nákladů na servis, opravy a údržbu	tis. Kč	0,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0,0
- změna ostatních provozních nákladů ²⁾	tis. Kč	0,0
Přínosy projektu celkem:	tis. Kč	62,3
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	tis. Kč	0,0
- ostatní přínosy	tis. Kč	0,0
Doba hodnocení Th	roky	20
Diskont r	%	3,0
Index růstu cen energie	%	0,0
Index růstu ostatních provozních nákladů	%	0,0
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-2077,7
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-3,4
Td - reálná doby návratnosti	roky	-

1) 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.

8. Management hospodaření s energiemi

V rámci povinnosti vlastníka na zavedení energetického managementu navrhuje pro předmětný objekt následující konkrétní opatření.

Zavést nově energetickou politiku organizace Obec Bořislav směřující k posílení jejího pozitivního vnímání jako organizace šetrné k životnímu prostředí. Uplatňováním této nové energetické politiky v praxi tak naplňovat závazek nejen k určitému využití obnovitelných zdrojů energie v budovách (příp. i využitím zelené elektřiny), ale i k realizaci úsporných opatření tak, aby využití energií organizace Obec Bořislav mohlo být hodnoceno jako ekologicky šetrné.

V rámci povinnosti vlastníka na zavedení energetického managementu navrhuje pro předmětný objekt následující konkrétní opatření.

Zavést podružné měření spotřeby energií a vody.

Jmenovat osobu zodpovědnou za systém managementu hospodaření s energií.

Je-li zodpovědná osoba zaměstnanec organizace musí být ve pracovní smlouvě uvedena poměrná část úvazku určené na výkon energetického managementu

Vytvářet dokumentaci základních parametrů provozu klíčových systémů (zejména vytápění) ke zkoumání možností provádění změn (nastavení teplot, provozní doby, útlumy).

- Identifikovat místnosti, kde je možné regulovat osvětlení čidlem přítomnosti osob.
- Identifikovat místnosti s občasným využitím, vhodné k zavedení systému pro individuální regulaci teplot (IRC).
- Zajistit a udržovat evidenci dlouhodobě nevyužívaných místností tak, aby byl zajištěn maximální možný útlum jejich vytápění.

Sledovat data o spotřebě všech druhů energie a vody tak, aby bylo možné provádět plnohodnotný management, tj. v minimálně měsíčním intervalu a údaje o spotřebě tepla v topné sezóně v týdenním intervalu.

Vytvářet a sledovat vhodné ukazatele energetické náročnosti a nákladovosti energetických spotřeb, zejména:

- vstupní ceny energií k pravidelnému přehodnocení vztahu s dodavateli elektrické energie a plynu.
- spotřeba energie pro vytápění upravená dle denostupňů.

Poskytovat vrcholovému managementu pravidelnou informaci o sledovaných ukazatelích a výkonnosti systému managementu hospodaření s energií.

Vytvářet proceduru řízení základní dokumentace a výstupních dokumentů (schvalování, pravidelné přezkoumání a aktualizace apod.). Součástí této dokumentace musí být popis způsobu provádění energetického managementu, vč. stanovení odpovědností a odkaz na dodržování legislativních povinností.

Systém energetického managementu může být založen na běžných dostupných tabulkových nástrojích nebo na komerčních či vlastních SW nástrojích aplikovaných v rámci organizace a určených přímo k výkonu energetického managementu.

Vstupní údaje a výstupní indikátory je třeba zpracovat do tabelární nebo grafické podoby alespoň za období po realizaci, ale lépe i s porovnáním s obdobím před realizací.

9. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Závazné výstupy jsou formulovány pro následující referenční podmínky:

Název teplotní oblasti: Teplice
 Venkovní výpočtová teplota: -15
 Průměrná venkovní teplota: 4,1
 Počet dní topného období: 230

10. Závěrečné stanovisko

Sledovaný parametr	Označení Jednotka	Cílová hodnota	Dosažená hodnota	Naplnění cílové hodnoty
Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů	$\Delta NOPE$ %	$\geq 30\%$	47	Ano
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření	$E_{pN,A}$ [kWh/(m ² .rok)]	$\leq 0,85 * E_{R}$	$0,67 * E_{R}$	Ano
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	U_{em} [W/m ² .K]	$\leq 0,95 * E_{R}$	$0,60 * E_{R}$	Ano
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	U [W/m ² .K]	$\leq U_R$	$\leq U_R$	Ano
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	U_w [W/m ² .K]	$\leq 0,6 * U_R *$	$\leq 0,6 * U_R$	Ano
Nejvyšší teplota vzduchu v pobytové místnosti	$\theta_{ai,max,N}$ [°C]	27	26,1	Ano

*) dle odst. 6 přílohy č.1 vyhlášky 264/2020 Sb.

V letním období je kritickou místností ta, která má největší plochu přímo osluněných výplňí otvorů (oken, jiného prosklení) orientovaných na Z, JZ, J, JV, V. Je to místnost 2.03, kancelář.

Všechna kritéria oblasti podpory A2 jsou splněna (viz Příloha č. 1, Soulad projektu s požadavky OPŽP).

Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření.

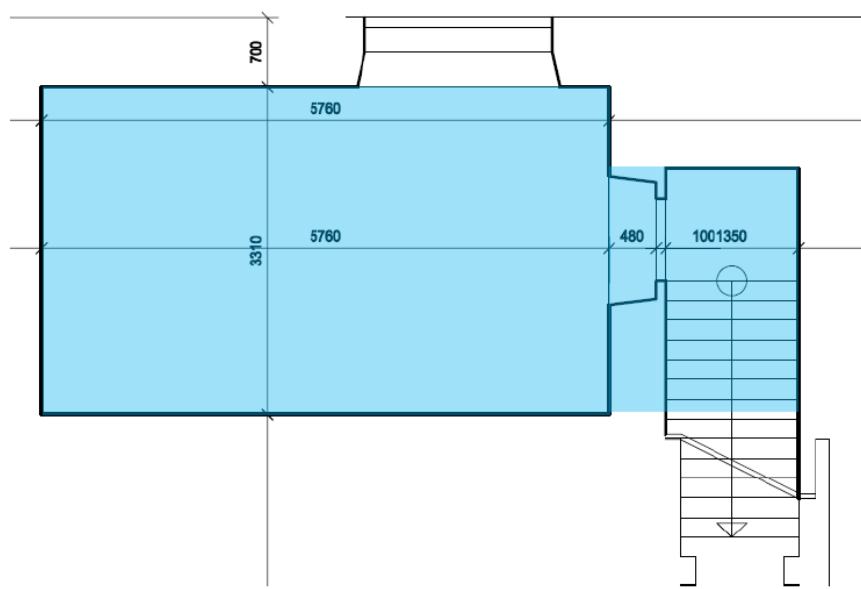
V Brně, 18. červenec 2023



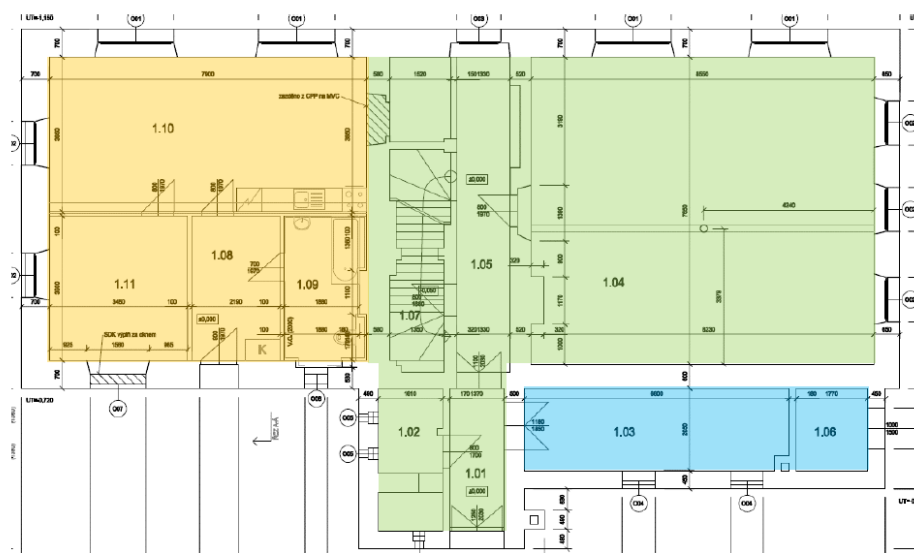
Ing. Bruno Vallance
 Číslo oprávnění MPO: 093

Příloha č. 1

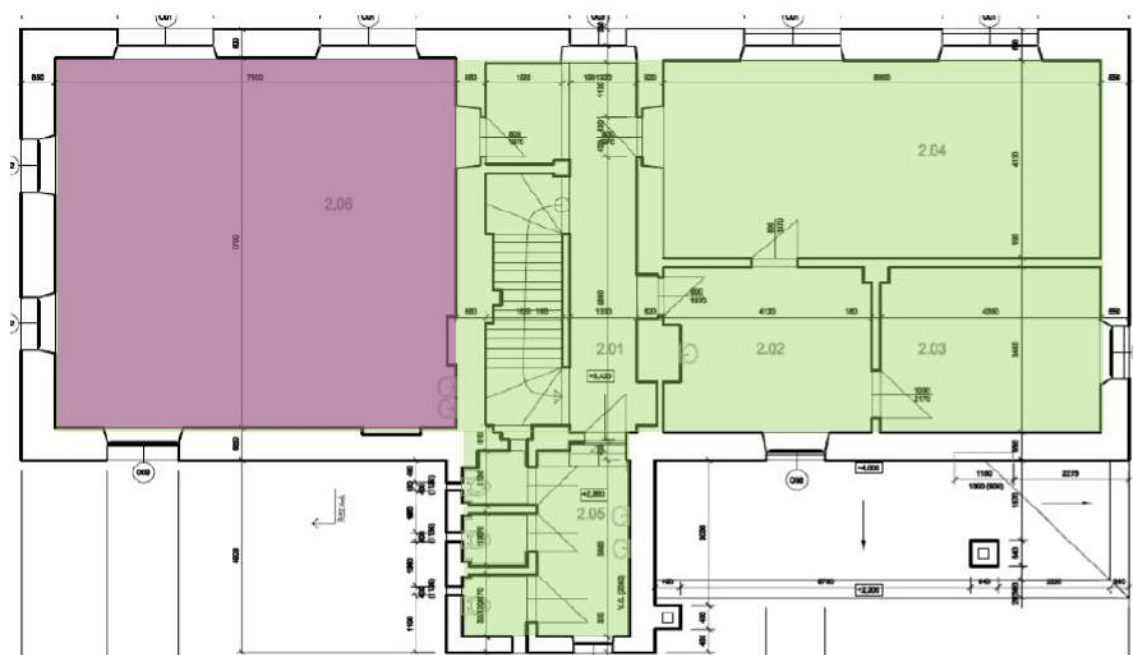
**Situační plán a zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu
do jednotlivých teplotních a provozních zón**

**LEGENDA ZÓN SUTERÉN**

Nevytápěný suterén

**LEGENDA ZÓN 1.NP**

- ZÓNA 1 – obecní úřad
- ZÓNA 2 – bytová jedno
- Nevytápěné prostory

**LEGENDA ZÓN**

- ZÓNA 1 - obecní úřad
- ZÓNA 3

Příloha č. 2

Soulad projektu s požadavky OPŽP

Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Žádost je v souladu s aktuální výzvou OPŽP a textem těchto Pravidel.	ANO
Soulad údajů uvedených ve formuláři žádosti s relevantními doklady předkládanými jako přílohy k žádosti.	ANO
Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech.	ANO
Nejsou podporovány projekty realizované na území hl. města Prahy.	ANO
Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4násobek původní energeticky vztažné plochy.	ANO
Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů.	ANO
Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu. *)	ANO
Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s „Metodickým pokynem pro návrh větrání škol“.	IRELEVANTNÍ
V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308.	IRELEVANTNÍ
V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být systém regulován dle množství CO ₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.	IRELEVANTNÍ
Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí být na objektu proveden zoologický průzkum a na jeho základě zpracován odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů. Pokud je výskyt synantropních zvláště chráněných druhů živočichů prokázán, je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a obecně postupovat v souladu s „Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů“.	ANO
Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva.	ANO
Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále také „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. **)	ANO
V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.	ANO

*) Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy. Požadované parametry je možno dosáhnout v kombinaci s opatřeními definovanými v kapitolách D.1.3 a D.2.1.

**) Podmínka nijak neomezuje realizaci dalších projektů zaměřených na energetické úspory v řešené infrastruktuře

Příloha č. 3

Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Protokol k energetickému štítku obálky budovy – Stav před rekonstrukcí

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Bořislav, Bořislav 20, 415 01
Katastrální území a katastrální číslo	Bořislav, st. 62
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Obec Bořislav
IČ	266248
Adresa	Teplíce 1, Bořislav 20, 415 01
Telefon / e-mail	+420 725 535 352 - Ing. Jaroslav Pauza / obec.borislav@volny.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	[m ³]	1 452
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	[m ²]	891
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,61
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	[°C]	18,2
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	[°C]	-15

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

hod.: údaj pro hodnocenou budovu

ref.: údaj pro referenční budovu

Pzn: u oken je s hvězdičkou uvedena vypočtená hodnota pro okno s referenčními rozměry 1,23x1,48 m, na které se požadavek vztahuje

	Plocha A _j	Vypočtená hodnota U _j	Doporučená hodnota u _{rec,j}	Referenční hodnota U _{N,rq,j}	Činitel teplotní redukce b _j		Měrná ztráta prostupem tepla H _{T,j}	
					hod.	ref.	hod.	ref.
0,0	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	-	-	[W/K]	[W/K]
1. střecha nad vytápěným prostorem /pultová 16°	17,2	2,200	0,160	0,240	1,00	1,00	37,9	4,1
2. strop pod nevytápěným prostorem /půda	196,0	0,850	0,160	0,240	1,00	1,00	166,6	60,9
3. vnější stěna /2.NP CPP 320	20,0	1,700	0,250	0,300	1,00	1,00	34,0	6,0
4. vnější stěna /2.NP CPP 550	69,5	1,200	0,250	0,300	1,00	1,00	83,4	20,8
5. vnější stěna /2.NP CPP 600	23,4	1,100	0,438	0,525	1,00	1,00	25,7	12,3
6. vnější stěna /CPP 650	115,4	1,000	0,250	0,300	1,00	1,00	115,4	45,3
7. vnější stěna /1.NP CPP 700	115,9	0,960	0,250	0,300	1,00	1,00	111,3	34,8
8. vnější stěna /1.NP CPP 450	29,9	1,400	0,250	0,300	1,00	1,00	41,8	9,0
9. stěna přilehlá k nevytáp. prostoru /sklady 1.NP	39,3	0,990	0,400	0,600	0,89	0,90	34,6	21,1
10. podlaha nad terénem /1.NP	169,8	3,000	0,300	0,450	0,19	0,59	96,7	44,9
11. podlaha nad nevytáp. suterénem	42,8	0,760	0,400	0,600	0,86	0,89	28,0	22,8
12. okna/plast/trojsklo (stávající)	43,8	0,80/0,80*	1,200	1,500	1,00	1,00	35,1	78,2
13. okna/dřevo/dvojité 2x1-sklo (stávající)	3,3	2,35/2,35*	1,200	1,500	1,00	1,00	7,8	5,0
14. dveře/vchodové (stávající)	2,9	1,400	1,200	1,700	1,00	1,00	4,0	4,9
15. dveře/vchodové (stávající)	1,9	2,300	1,200	1,700	1,00	1,00	4,4	3,3
16. přírážka na vliv tepelných vazeb		0,062		0,020			54,9	17,8
Celkem:	A =	891,1			HT, HT,ref =		881,5	391,2

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

Stanovení prostupu tepla obálkou

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy:

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

$$U_{em} = HT / A = 0,99 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_{em, N} = HT_{ref} / A = 0,44 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

$$U_{em, rec} = 0,75 \cdot U_{em, N} = 0,33 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$$

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} [W/(m ² ·K)]	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em, N}$	Velmi úsporná	0,22
B	$0,5 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em, N}$	Úsporná	0,33
C	$0,75 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq U_{em, N}$	Vyhovující	0,44
D	$U_{em, N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em, N}$	Nevyhovující	0,66
E	$1,5 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em, N}$	Nehospodárná	0,88
F	$2,0 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em, N}$	Velmi nehospodárná	1,10
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em, N}$	Mimořádně nehospodárná	

Klasifikace obálky budovy	F
---------------------------	----------

Datum vystavení energetického štítku: den / měsíc / rok:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Adresa zpracovatele:

IČO: 253 31 299

Zpracoval:

0

oekoplan Czech Republic s.r.o.

Rašínova 2, 602 00 Brno

253 31 299

Ing. Bruno Vallance

Podpis:



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

Protokol k energetickému štítku obálky budovy – Stav po rekonstrukci

Identifikační údaje

Druh stavby	Administrativní budova
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Bořislav, Bořislav 20, 415 01
Katastrální území a katastrální číslo	Bořislav, st. 62
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Obec Bořislav
IČ	###
Adresa	Teplíce 1, Bořislav 20, 415 01
Telefon / e-mail	+420 725 535 352 - Ing. Jaroslav Pauza / obec.borislav@volny.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V – vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	[m ³]	1 452
Celková plocha A – součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	[m ²]	891
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,61
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	[°C]	18,21
Vnější návrhová teplota v zimním období θ_e	[°C]	-15

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

hod.: údaj pro hodnocenou budovu

ref.: údaj pro referenční budovu

Pzn: u oken je s hvězdičkou uvedena vypočtená hodnota pro okno s referenčními rozměry 1,23x1,48 m, na které se požadavek vztahuje

	Plocha A_j	Vypočtená hodnota U_j	Doporučená hodnota urec,j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Činitel teplotní redukce b_i		Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$	
					akt.	ref.	akt.	ref.
0,0	[m ²]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[W/(m ² K)]	[-]		[W/K]	[W/K]
1. střecha nad vytápěným prostorem /pultová 16°	17,2	0,190	0,16	0,240	1,00	1,00	3,3	4,1
2. strop pod nevytápěným prostorem /půda	196,0	0,170	0,16	0,600	0,75	0,94	24,8	143,4
3. vnější stěna /2.NP CPP 320	20,0	0,240	0,25	0,300	1,00	1,00	4,8	6,0
4. vnější stěna /2.NP CPP 550	69,5	0,230	0,25	0,300	1,00	1,00	16,0	20,8
5. vnější stěna /2.NP CPP 600	23,4	0,220	0,438	0,525	1,00	1,00	5,1	12,3
6. vnější stěna /CPP 650	115,4	0,220	0,25	0,300	1,00	1,00	25,4	45,3
7. vnější stěna /1.NP CPP 700	118,1	0,220	0,25	0,300	1,00	1,00	26,0	35,4
8. vnější stěna /1.NP CPP 450	29,9	0,230	0,25	0,300	1,00	1,00	6,9	9,0
9. stěna přilehlá k nevytáp. prostoru /sklady 1.NP	39,3	0,350	0,4	0,600	0,89	0,91	12,3	21,4
10. podlaha nad terénem /1.NP	169,8	3,000	0,3	0,450	0,14	0,59	70,9	44,9
11. podlaha nad nevytáp. suterénem	42,8	0,300	0,4	0,600	0,89	0,80	11,4	20,6
12. okna/plast/trojsklo (stávající)	43,8	0,80/0,80*	1,2	1,500	1,00	1,00	35,1	78,2
okna/plast/trojsklo (nová)	1,1	1,15/0,80*	1,2	1,500	1,00	1,00	1,3	1,7
14. dveře/vchodové (stávající)	2,9	1,400	1,2	1,700	1,00	1,00	4,0	4,9
15. dveře/vchodové (nové)	1,9	1,400	1,2	1,700	1,00	1,00	2,7	3,3
16. přírážka na vliv tepelných vazeb		0,039		0,020			34,3	17,8
Celkem:	A = 891,1				HT, HT,ref =		284,3	469,2

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

Stanovení prostupu tepla obálkou

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy:

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

Doporučená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

$$U_{em} = HT / A = 0,32 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{em, N} = HT_{ref} / A = 0,53 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{em, rec} = 0,75 \cdot U_{em, N} = 0,40 \text{ W/m}^2.K$$

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy $U_{em} [W/(m^2.K)]$	Slovní vyjádření klasifikační třídy	Klasifikační ukazatel
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em, N}$	Velmi úsporná	0,27
B	$0,5 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em, N}$	Úsporná	0,40
C	$0,75 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq U_{em, N}$	Vyhovující	0,53
D	$U_{em, N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em, N}$	Nevyhovující	0,80
E	$1,5 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em, N}$	Nehospodárná	1,06
F	$2,0 \cdot U_{em, N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em, N}$	Velmi nehospodárná	1,33
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em, N}$	Mimořádně nehospodárná	

Klasifikace obálky budovy	B
---------------------------	----------

Datum vystavení energetického štítku: den / měsíc / rok:

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

Adresa zpracovatele:

IČO: 253 31 299

Zpracoval:

0

oekoplan Czech Republic s.r.o.

Rašínova 2, 602 00 Brno

253 31 299

Ing. Bruno Vallance

Podpis:



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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Administrativní budova				Hodnocení obálky budovy		
Adresa: Bořislav, Bořislav 20, 415 01						
Celková podlahová plocha: 345 m ²				stávající	doporučení	
Velmi úsporná Mimořádně ne hospodárná				0,99	0,32	
KLASIFIKACE				F	B	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budov, $U_{em} = H_T/A$ ve W/m ² .K				0,99	0,32	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2, $U_{em, IV}$ ve W/m ² .K				0,44	0,53	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}^*						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22/0,27	0,33/0,4	0,44/0,53	0,66/0,8	0,88/1,06	1,1/1,33
Platnost štítku do	16. červenec 2028					
Štítek vypracoval	Ing. Bruno Vallance					

*) Hodnoty před/po rekonstrukci



getickýauu

Příloha č.4

Průkaz energetické náročnosti budovy

Příloha č. 5

Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.

**MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU**

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Bruno Vallance

r. č. 600424/0000

je oprávněn**provádět energetický audit**

s platností od 14.8.2002

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budov

s platností od 21.4.2008

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0093

Praze dne 21. dubna 2008

Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu



Rozložení celkové vnitřní vytápěné plochy podle zón a typu prostor

[illegible]

Protokol výpočtu měrné roční potřeby tepla na vytápění

Výpočet proveden dle ČSN EN ISO 52016-1 a ČSN 73 0331.

Počet zón v budově:	Před rekonstrukcí 3	Po rekonstrukci 3
Celková energeticky vztázná plocha:	425,1 m ²	425,1 m ²
Počet osob:	29	29
Způsob zahrnutí lineárních teplotních vazeb je přírážkou Δu_{em}	0,062 W/m ² K	0,039 W/m ² K
Použitý software:	vlastní aplikace v OpenOffice, uvedený protokol je přímo celá kalkulace vč. použitých vztahů	
Okrajové podmínky výpočtu:	dle ČSN 73 0331	

Měrná roční potřeby tepla na vytápění

Roční potřeba tepla na vytápění	[GJ]	Před rekonstrukcí 153,9	Po rekonstrukci 71,7
Měrná roční potřeby tepla na vytápění	[kWh/m ²]	100,5	46,9

Potřeba tepla na vytápění – před rekonstrukcí [GJ]

	Celkem	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8
I	33,774	24,134	5,698	3,943	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
II	26,574	19,201	4,599	2,774	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
III	19,493	14,730	3,690	1,073	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IV	9,779	7,697	2,083	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V	2,147	1,687	0,460	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VI	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VII	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VIII	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IX	3,593	2,804	0,789	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
X	9,577	7,460	2,116	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XI	19,526	14,654	3,708	1,165	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XII	29,396	21,225	5,105	3,066	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkem	153,861	113,592	28,249	12,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Potřeba tepla na vytápění – po rekonstrukci [GJ]

	Celkem	Zóna 1	Zóna 2	Zóna 3	Zóna 4	Zóna 5	Zóna 6	Zóna 7	Zóna 8
I	14,649	9,110	3,812	1,727	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
II	11,657	7,302	3,147	1,209	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
III	9,155	5,943	2,700	0,512	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IV	4,990	3,253	1,737	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
V	1,448	0,707	0,741	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VI	0,090	0,002	0,088	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VII	0,014	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
VIII	0,048	0,000	0,048	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
IX	2,090	1,152	0,937	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
X	5,181	3,370	1,811	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XI	9,348	5,960	2,678	0,710	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
XII	13,066	8,157	3,474	1,436	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkem	71,737	44,956	21,187	5,593	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Vypsání nevytápěných prostorů

Viz protokol výpočtu průměrného prostupu tepla.

Vypsání konstrukcí ve styku se zemí

Viz protokol výpočtu průměrného prostupu tepla.

Zpracovatel: Ing. Bruno Vallance
Číslo oprávnění MPO: 093



[illegible]

[illegible]

ZÓNA 1: Výpočet roční potřeby tepla na vytápění**Před rekonstrukcí****Potřeba tepla****113 591 692 210**

[J]

Potřeba tepla na vytápění

$$Q_{H,tot} = Q_H + Q_{H,veh}$$

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
113,6	$Q_{H,tot}$	24,1	19,2	14,7	7,7	1,7	0,0	0,0	0,0	2,8	7,5	14,7	21,2
113,6	Q_H	24,1	19,2	14,7	7,7	1,7	0,0	0,0	0,0	2,8	7,5	14,7	21,2
0,0	$Q_{H,veh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Potřeba tepla na předehev vzduchu $Q_{H,veh}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup} [t] \cdot (\theta_{sup} [m,t] - \theta_{sup,bh} [m,t]) \cdot d[m]$ $\rho_a \cdot C_a = 1211 \text{ J/(m}^3 \cdot \text{K)}$
 Tepelná kapacita vzduchu

Potřeba tepla k překrytí tepelných ztrát $Q_H = Q_L - \eta \cdot Q_g$
 Q_L : celková tepelná ztráta
 Q_g : tepelné zisky
 η : redukční činitel tepelných zisků

Celková tepelná ztráta

Celková tepelná ztráta [GJ]: $Q_L = Q_{H,tr} + Q_{H,ve} + Q_{H,inf}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_L	26,4	21,6	18,1	11,9	5,8	0,4	-2,4	-1,6	5,4	10,5	16,9	23,3

Celkové množství přeneseného tepla prostupem [GJ]
 z toho: jinak než přes zeminu
 přes podlaha nad terénem
 přes stěny přilehlé k zemině
 přes podlaha nad nevytápěným spodním podlažím

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,tr}$	25,6	21,1	17,7	11,6	5,7	0,4	-2,2	-1,4	5,3	10,2	16,5	22,7
$Q_{H,tr,excl,gr}$	23,6	19,3	15,8	9,9	3,9	-1,4	-4,0	-3,2	3,5	8,5	14,7	20,7
$Q_{H,tr,gr}$	1,3	1,2	1,4	1,4	1,7	1,8	1,9	1,9	1,6	1,5	1,3	1,4
$Q_{H,tr,gw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,tr,gu}$	0,7	0,6	0,5	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,1	0,3	0,4	0,6

Počet dní v měsíci	dm	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Průměrná venkovní teplota	θ_{em}	-2,616	-0,922	3,244	7,552	13,28	17,92	19,84	19,26	13,47	8,983	3,73	-0,457
Vnitřní výpočtová teplota	θ_{im}	14,70	14,73	14,83	15,07	16,11	16,89	16,89	16,89	16,15	15,22	14,85	14,73
průměrná roční venkovní teplota	θ_e	8,66											
průměrná roční vnitřní teplota	θ_i	15,59											

Tok tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [W] $\Phi_m = A \cdot U \cdot (\theta_i - \theta_e) + p \cdot \psi \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) - hpi \cdot (\theta_i - \theta_{im}) + hpe \cdot (\theta_e - \theta_{em})$
 Množství přeneseného tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = \Phi_m \cdot t_m$
 Množství přeneseného tepla přes jiné konstrukce než přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = H_{H,tr,excl,gr} \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) \cdot t_m$
 Doba trvání časového úseku vytápění v měsíci m [s] $t_m = d[m] \cdot 24 \cdot 3600$, kde d[m] je počet dní v měsíci m

Ustálený měrný tepelný tok prostupem tepla kromě přes zeminu [W/K] $H_{excl,gr} 509,4$

	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe
podlaha nad terénem	1	84,1	0,0	89,6	0,0					
stěny přilehlé k zemině										
podlaha nad nevytápěným spodním podlažím	1	15,5		15,4	14,2					

Množství přeneseného tepla infiltrací [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,inf}$	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4

$$Q_{H,inf}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{leain}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{em}[m,t]) \cdot d[m]$$

Množství přeneseného tepla větráním [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve}$	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,2

$Q_{H,ve}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup} [t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup}[m,t]) \cdot d[m]$ kde $\theta_{sup}[m,t]$ je teplota přiváděného vzduchu bez příp. ohřevu pro teplozdušné vytápění.

Celková potřeba tepla systému větrání [GJ]:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve,tot}$	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,2

$$Q_{H,ve,tot}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} (V_{sup} [t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup,bh} [m,t]) + qVargin[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{em}[m,t])) \cdot d[m]$$

$$Q_{H,ve,tot}[m] = Q_{H,ve}[m] + Q_{H,veh}[m]$$

Systém větrání, toky a teploty:

Toky vzduchu jsou stanoveny podle ČSN EN 16798-7.

Hmotnostní toky vzduchu jsou v rovnováze:

$$(V_{sup}[t] + qVargin[m,t] + qVleain[m,t]) \cdot \rho_{ae}[m,t] = (V_{ex}[t] + qVargout[m,t] + qVleatout[m,t]) \cdot \rho_{az}[m]$$

$$\rho_{az}[m] = T_{eref} / (\theta_i[m] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aref}$$

$$\rho_{ae}[m,t] = T_{eref} / (\theta_e[m,t] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aref}$$

$\rho_{aref} 1,204 \text{ kg/m}^3$
 $T_{eref} 293,15 \text{ K}$
 $T_{0abs} 273,15 \text{ K}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-3,28	-1,97	1,38	5,07	9,45	12,54	14,26	13,81	11,42	7,38	2,87	-0,92
2	-3,56	-2,44	0,92	4,39	8,64	11,77	13,45	13,05	10,82	6,84	2,51	-1,25
3	-3,85	-2,91	0,48	3,70	7,83	10,98	12,63	12,31	10,22	6,30	2,17	-1,56
4	-4,13	-3,36	0,02	3,01	7,02	10,20	11,83	11,58	9,62	5,76	1,80	-1,88
5	-4,41	-3,84	-0,43	2,32	7,71	11,24	12,44	11,06	9,03	5,22	1,44	-2,21
6	-4,70	-4,29	-0,89	3,14	8,89	12,33	13,51	12,23	8,97	4,66	1,09	-2,52
7	-4,97	-4,76	0,13	4,42	10,38	13,62	14,86	13,63	10,12	5,31	0,78	-2,83
8	-5,21	-3,61	1,47	5,86	12,08	14,97	16,26	15,24	11,41	6,99	1,60	-3,16
9	-3,75	-2,26	2,83	7,28	13,51	18,10	18,70	18,20	13,01	8,47	3,04	-1,40
10	-2,56	-0,91	4,26	8,81	14,93	20,80	21,60	22,10	14,33	9,80	4,26	0,03
11	-1,36	0,23	5,40	10,02	16,11	23,60	24,40	25,10	15,64	11,11	5,32	1,00
12	-0,46	1,39	6,32	11,03	17,01	25,30	26,80	27,30	16,73	12,25	6,04	1,75
13	-0,18	2,16	6,82	11,76	17,77	26,80	28,70	28,20	17,51	12,97	6,47	1,87
14	-0,22	2,52	7,01	12,10	18,23	27,20	29,50	28,60	17,89	13,05	6,42	1,81
15	-0,55	2,47	6,93	12,12	18,44	26,70	29,50	28,40	17,81	12,75	5,99	1,30
16	-1,29	1,88	6,43	11,71	18,26	24,90	28,70	27,80	17,30	12,03	5,21	0,45
17	-1,53	0,87	5,65	10,95	17,69	22,60	26,90	26,60	16,47	11,01	4,94	0,31
18	-1,75	0,54	4,72	9,94	16,74	20,40	24,70	24,10	15,45	10,53	4,70	0,17
19	-1,97	0,21	4,24	8,99	15,61	18,64	21,50	20,50	14,82	10,05	4,44	0,03
20	-2,18	-0,15	3,77	8,31	14,54	17,54	19,42	18,34	14,20	9,58	4,17	-0,11
21	-2,39	-0,48	3,29	7,61	13,51	16,48	18,32	17,42	13,55	9,10	3,91	-0,25
22	-2,61	-0,81	2,84	6,93	12,47	15,47	17,19	16,50	12,93	8,64	3,67	-0,38
23	-2,82	-1,15	2,36	6,23	11,43	14,42	16,09	15,57	12,29	8,14	3,45	-0,55
24	-3,05	-1,49	1,90	5,56	10,40	13,39	14,97	14,65	11,66	7,64	3,23	-0,66

Průměrná teplota přiváděného vzduchu před ohřevem [°C]: $\theta_{sup,bh[m,t]}$ [illegible]qVargin [m³/h][illegible]

qVargout [m³/h]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
9	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
10	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
11	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
12	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
13	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
14	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
15	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
16	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
17	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
18	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Infiltrace:

qVleain [m³/h]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	34	34	31	29	27	26	26	26	26	27	30	33
2	35	34	32	29	27	26	26	26	27	27	31	33
3	35	34	32	30	27	26	26	26	27	28	31	33
4	35	34	32	30	27	26	26	26	27	28	31	34
5	35	35	33	31	27	26	26	26	27	29	31	34
6	35	35	33	30	27	26	26	26	27	29	32	34
7	35	35	32	29	27	26	25	26	27	28	32	34
8	36	35	31	28	26	25	25	25	26	27	31	34
9	35	34	30	27	26	24	24	24	26	27	30	33
10	34	33	29	27	25	23	23	23	26	27	29	32
11	33	32	28	27	25	22	22	22	25	26	28	32
12	33	31	28	26	25	22	21	21	25	26	28	31
13	32	31	27	26	24	21	20	20	25	26	27	31
14	32	31	27	26	24	21	19	20	24	26	28	31
15	33	31	27	26	24	21	19	20	24	26	28	31
16	33	31	27	26	24	22	20	20	25	26	29	32
17	33	32	28	26	24	23	21	21	25	26	29	32
18	33	32	29	27	25	23	22	22	25	27	29	32
19	34	32	29	27	25	24	23	23	25	27	29	32
20	34	32	30	27	25	25	24	24	26	27	29	32
21	34	33	30	27	26	25	24	25	26	27	30	32
22	34	33	30	27	26	25	25	25	26	27	30	33
23	34	33	31	28	26	25	25	25	26	27	30	33
24	34	33	31	28	27	26	25	25	26	27	30	33

qVleatout [m³/h]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	37	36	33	30	27	26	26	26	27	28	32	35
2	37	36	33	30	28	27	26	26	27	28	32	35
3	37	36	34	31	28	27	26	27	27	28	32	35
4	37	37	34	32	28	27	27	27	27	29	33	36
5	38	37	34	32	28	27	26	27	28	30	33	36
6	38	37	35	31	28	27	26	27	28	30	33	36
7	38	38	34	30	27	26	26	26	27	29	33	36
8	38	37	33	29	26	25	25	25	27	28	33	36
9	37	36	31	28	26	24	24	24	26	27	31	35
10	36	34	30	27	25	23	23	22	26	27	30	34
11	35	34	29	27	25	22	21	21	25	27	29	33
12	34	33	28	27	25	21	20	20	25	26	28	32
13	34	32	28	26	24	20	19	19	24	26	28	32
14	34	32	28	26	24	20	19	19	24	26	28	32
15	34	32	28	26	24	20	19	19	24	26	29	33
16	35	32	28	26	24	21	19	20	24	26	29	33
17	35	33	29	27	24	22	20	20	25	27	30	34
18	35	33	30	27	25	23	21	22	25	27	30	34
19	36	34	30	27	25	24	23	23	25	27	30	34
20	36	34	31	28	26	24	24	24	26	27	30	34
21	36	34	31	28	26	25	24	24	26	27	31	34
22	36	35	32	28	26	25	25	25	26	28	31	34
23	36	35	32	29	27	26	25	25	26	28	31	34
24	36	35	32	29	27	26	26	26	27	28	31	35

Stupeň využití tepelných zisků

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	[-]	γ	0,09	0,11	0,19	0,36	0,83	16,36	-2,33	-3,50	0,50	0,29	0,13	0,09
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla přes zeminu	[W/K]	H_{gHadj}	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla, jiná	[W/K]	$H_{excl.g}$	509	509	509	509	509	509	509	509	509	509	509	509
měrná tepelná ztráta větráním	[W/K]	H_{ve}	16	16	15	14	14	13	13	13	14	14	15	16
Celková měrná tepelná ztráta	[W/K]	H_{tot}	559	559	558	557	557	556	556	556	557	557	558	559
Časová konstanta budovy	[h]	τ	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41	41
	[-]	a	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Stupeň využití tepelných zisků	[-]	η	1,00	1,00	1,00	0,99	0,86	0,06	-0,43	-0,29	0,96	0,99	1,00	1,00

viz tabulka	[-]	$\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$	pro $\gamma \neq 1$
	[-]	$\eta = a / (a + 1)$	pro $\gamma = 1$
viz tabulka	[-]	$a[m] = a_0 + \tau[m] / \tau_0$	
15	[h]	τ_0	výpočet měsíční
1	[-]	a_0	výpočet měsíční
viz tabulka	[-]	$\gamma = Q_g / Q_L$	Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát
viz tabulka	[h]	$\tau[m] = C / H/3600$	Časová konstanta zóny
viz tabulka	[W/K]	H	měrná tepelná ztráta zóny
81 663 787	[J/K]	$C = \sum_j \chi_j A_j$	účinná vnitřní tepelná kapacita zóny
	[m²]	A_j	plocha j-tého stavebního prvku
	[J/(m².K)]	χ_j	plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku

Tepelné zisky

43 907 530 226	[J]	$Q_g = Q_i + Q_s$	
24 451 308 941	[J]	Q_i	vnitřní tepelné zisky
19 456 221 286	[J]	Q_s	solární zisky

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[hod]	τ_j	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
24,451	[GJ]	Q_i	2,3	2,0	2,1	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	1,9	2,0	2,1	2,3
19,456	[GJ]	Q_s	-0,1	0,4	1,3	2,3	2,9	3,9	3,7	3,6	0,8	1,0	0,1	-0,2
43,908	[GJ]	Q_g	2,2	2,4	3,4	4,2	4,7	5,8	5,6	5,5	2,7	3,0	2,2	2,1

Vnitřní tepelné zisky

24 451 308 941	[J]	$Q_i = \Phi_{i,h,t} + Q_{LI} + Q_{VHC} + Q_u + Q_{proc}$	
378	[W]	$\Phi_{i,h}$	$A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$ průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech
219	[m²]	A_f	celková podlahová plocha zóny
3,14	[W/m²]	$x_{i,h}$	měrné tepelné zisky z vybavení
0,25	[-]	q	časový podíl doby provozu
3,743	[W/m²]	m	průměrný výkon metabolického tepla
0,25	[-]	p	koefficient přítomnosti

Zisk ze systému vytápění, chlazení a větrání

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
3,148	[GJ]	Q_{VHC}	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3

Zisky z technologie

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{proc}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z přilehlých nevytápěných prostor

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,602	[GJ]	$Q_{int,usb}$	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
0,227	[GJ]	$Q_{int,usw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,up}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,829	[GJ]	Q_u	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0

neprůsvitné konstrukce
průsvitné konstrukce
rovvody ÚT a TUV
Celkem

Zisky z osvětlení

8 562 563 686

[J]

Q_{LI}

=

$$e \cdot \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

tepelné zisky z osvětlení

100%

[-]

e

:

podíl dodané energie na osvětlení, který je proměněn v teplo

8 562 563 686

[J]

W_L

=

$$\sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

roční spotřeba elektrické energie systému osvětlení

viz tabulka níže

[W/m²]

p_{L,A}

=

$$p_{L,x} \cdot E_m \cdot F_{CA} \cdot F_L \cdot F_{MF}$$

měrný příkon systému osvětlení vztážený k podlahové ploše prostoru

č. prostoru, i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WL [GJ] 8,56		3,4	1,6	1,3	2,3	0,0											
p_{L,A}	6,3	4,6	5,1	2,1	3,1												
p_{L,x}	0,037	0,03	0,03	0,037	0,037												
E_m	300	300	300	100	150												
F_{CA}	0,351	0,321	0,351	0,351	0,351												
F_L·F_{MF}	1,607	1,607	1,607	1,607	1,607												

č. prostoru, i:	i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W_{P,A}					6 000													
A_f	65,03	49,29	36,15	61,9	7,031													
F_C	1	1	1	1	1													
F_D	0,9	0,8	0,8	0,8	0,306													
F_O	1	0,9	0,9	1	0,9													
t_D	2250	2250	2250	2250	1000													
t_N	300	300	300	300	100													

A _f [m²]	podlahová plocha prostoru	W _{P,A} [Wh/(m².rok)]	roční měrná spotřeba energie nouzového osvětlení včetně jeho řídicího systému (defaultní 6 kWh/(m².rok))
F _C [-]	činitel konstantní osvětlenosti	p _{L,x} [W/(m².lx)]	měrný příkon systému osvětlení vztážený k podlahové ploše a požadované intenzitě
F _D [-]	činitel závislosti na denním světle	F _{CA} [-]	korekční činitel plošného využití
F _O [-]	činitel závislosti na obsazenosti	F _L [-]	korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů
T _D [h]	roční doba provozu systému osvětlení s denním světlem	F _{MF} [-]	korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení
T _N [h]	roční doba provozu systému osvětlení bez denního světla		
E _m [lx]	požadovaná osvětlenost		

Solární zisky

19 456 221 286

[J]

Q_s

=

$$\sum_j Q_{sol,j} + \sum_w Q_{sol,w}$$

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

solární zisky průsvitných konstrukcí

Qsol,j[m] = Rse[m] * alfaj * Uj * Aj * Fsh,j * Isol,j[m] – Qsky,j[m]

Qsol,w[m] = Asol,w* (Fsh,w[m] * Isoldir,w[m] + Isoldif,w[m]) – Qsky,w[m]

Asol,w = A * (1-fF) * ggl * Fw * Fsh,gl

Fw 0,9

Fsh,gl 1

Qsky,x[m] = 0,001 * Rse[m] * hre * Δθsky * t[m] * Fsky,x * Ux * Ax

Fsky,x =(1-sklon/180)

Δθsky 11 K

hre 4,14 W/m2.K

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
19	-0,1	0,4	1,3	2,3	2,9	3,9	3,7	3,6	0,8	1,0	0,1	-0,2

0

solární zisky přicházející ze zimní zahrady

[GJ]

13

0,3

0,5

1,0

1,5

1,8

1,7

1,7

1,6

1,1

0,8

0,4

0,2

solární zisky průsvitných konstrukcí

[GJ]

z toho, teplený tok vlivem sálání konstrukce k obloze

[GJ]

-1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

-0,1

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

[GJ]

7

-0,4

-0,2

0,3

0,8

1,1

2,1

2,0

2,0

-0,4

0,2

-0,3

-0,5

z toho, teplený tok vlivem sálání konstrukce k obloze

[GJ]

-12

-0,8

-0,8

-0,8

-0,8

-0,8

-1,6

-1,6

-1,6

-0,8

-0,8

-0,8

-0,8

Označení otvorových výplní:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží		1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2				
Označení typu		O2	O2	D1	O1	O1	O1	O2	O2	O2	O1	O1	O1	O1	O1				
Šířka	[m]	0,19	0,19	1,37	1,10	1,90	1,10	1,40	0,18	0,33	0,70	1,15	1,10	1,90	1,10				
Výška	[m]	0,40	0,40	2,10	1,50	1,50	1,50	1,57	0,40	0,55	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50				
Počet oken/dveří	[-]	2	1	1	3	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1				
Plocha, A	[m²]	0,2	0,1	2,9	5,0	5,7	1,7	2,2	0,2	0,2	0,7	1,7	1,7	5,7	1,7				
korek.cin.ramu F _F	[-]	-0,11	-0,11	0,65	0,66	0,73	0,66	0,70	-0,13	0,15	0,50	0,66	0,66	0,73	0,66				
Obvod zasklení, lg	[m]	0,4	0,2	5,7	12,7	11,7	4,2	5,0	0,6	0,8	2,4	4,3	4,2	11,7	4,2				
Typ zasklení ①	[-]	D2x1	D2x1	VD	3S	3S	3S	D2x1	D2x1	D2x1	3S	3S	3S	3S	3S				
g _{gl,⊥}	[-]	0,65	0,65	0,00	0,50	0,50	0,50	0,65	0,65	0,65	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50				
Součinitel pr.tepla ②	[W/m².K]	2,35	2,35	1,40	0,80	0,80	0,80	2,35	2,35	2,35	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80				
korekční činitel	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]	0,4	0,2	4,0	4,0	4,6	1,3	5,2	0,5	0,4	0,6	1,4	1,3	4,6	1,3				
Světová strana	[-]	SZ	JZ	JZ	JV	SV	SV	JZ	SZ	JZ	JZ	JZ	JV	SV	SV				
sklon	[°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90				
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	II	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	III	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	IV	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	V	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	VI	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	VII	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	VIII	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	IX	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	X	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	XI	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
	XII	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75				
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt. [m]																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt. [m]																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt. [m]																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt. [m]																			

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Podlaží																			
Označení typu																			
Šířka	[m]																		
Výška	[m]																		
Počet oken/dveří	[-]																		
Plocha, A	[m²]																		
korek.cin.ramu F _F	[-]																		
Obvod zasklení, lg	[m]																		
Typ zasklení ①	[-]																		
g _{gl,⊥}	[-]																		
Součinitel pr.tepla ②	[W/m².K]																		
korekční činitel	[-]																		
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																		
Světová strana	[-]																		
sklon	[°]																		
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		
	V																		
	VI																		
	VII																		
	VIII																		
	IX																		
	X																		
	XI																		
	XII																		
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt. [m]																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt. [m]																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt. [m]																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt. [m]																			

①: 1S: Jednosklo; 2S: Dvojsklo; 2xS: Dvojité prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

②: u = buď hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken, $u = [Plocha \cdot F_f \cdot u_f + Plocha \cdot (1 - F_f) \cdot u_g + Obvod \cdot zasklení \cdot \psi_g] / Plocha$, kde hodnoty u_g , u_f a ψ_g jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní:

ZÓNA 2: Výpočet roční potřeby tepla na vytápění**Před rekonstrukcí****Potřeba tepla****28 248 541 714**

[J]

Potřeba tepla na vytápění

$$Q_{H,tot} = Q_H + Q_{H,veh}$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
28,2	$Q_{H,tot}$	5,7	4,6	3,7	2,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,8	2,1	3,7	5,1
28,2	Q_H	5,7	4,6	3,7	2,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,8	2,1	3,7	5,1
0,0	$Q_{H,veh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Potřeba tepla na předehev vzduchu $Q_{H,veh}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup} [t] \cdot (\theta_{sup} [m,t] - \theta_{sup,bh} [m,t]) \cdot d[m]$ $\rho_a \cdot C_a = 1211 \text{ J/(m}^3 \cdot \text{K)}$
 Tepelná kapacita vzduchu

Potřeba tepla k překrytí tepelných ztrát $Q_H = Q_L - \eta \cdot Q_g$
 Q_L : celková tepelná ztráta
 Q_g : tepelné zisky
 η : redukční činitel tepelných zisků

Celková tepelná ztráta

Celková tepelná ztráta [GJ]: $Q_L = Q_{H,tr} + Q_{H,ve} + Q_{H,inf}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_L	6,0	5,0	4,3	3,0	1,4	0,0	-0,5	-0,4	1,3	2,6	4,0	5,4

Celkové množství přeneseného tepla prostupem [GJ]
 z toho: jinak než přes zeminu
 přes podlaha nad terénem
 přes stěny přilehlé k zemině
 přes podlaha nad nevytápěným spodním podlažím

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,tr}$	5,7	4,7	4,1	2,8	1,3	0,0	-0,5	-0,4	1,2	2,5	3,8	5,1
$Q_{H,tr,excl,gr}$	4,8	4,0	3,4	2,2	0,9	-0,2	-0,7	-0,6	0,8	1,9	3,1	4,3
$Q_{H,tr,gr}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
$Q_{H,tr,gw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,tr,gu}$	0,6	0,5	0,4	0,3	0,1	0,0	-0,1	0,0	0,1	0,3	0,4	0,6

Počet dní v měsíci	dm	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Průměrná venkovní teplota	θ_{em}	-2,616	-0,922	3,244	7,552	13,28	17,92	19,84	19,26	13,47	8,983	3,73	-0,457
Vnitřní výpočtová teplota	θ_{im}	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89	16,89
průměrná roční venkovní teplota	θ_e	8,66											
průměrná roční vnitřní teplota	θ_i	16,89											

Tok tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [W] $\Phi_m = A \cdot U \cdot (\theta_i - \theta_e) + p \cdot \psi \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) - hpi \cdot (\theta_i - \theta_{im}) + hpe \cdot (\theta_e - \theta_{em})$
 Množství přeneseného tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = \Phi_m \cdot t_m$
 Množství přeneseného tepla přes jiné konstrukce než přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = H_{H,tr,excl,gr} \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) \cdot t_m$
 Doba trvání časového úseku vytápění v měsíci m [s] $t_m = d[m] \cdot 24 \cdot 3600$, kde d[m] je počet dní v měsíci m

Ustálený měrný tepelný tok prostupem tepla kromě přes zeminu [W/K] $H_{excl,gr} 91,94$

	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe
podlaha nad terénem	1	12,6	0,0	13,4	0,0										
stěny přilehlé k zemině															
podlaha nad nevytápěným spodním podlažím	1	12,5		12,4	11,4										

Množství přeneseného tepla infiltrací [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,inf}$	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2

$$Q_{H,inf}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{leain}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{em}[m,t]) \cdot d[m]$$

Množství přeneseného tepla větráním [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve}$	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

$$Q_{H,ve}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup}[t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup}[m,t]) \cdot d[m]$$

kde $\theta_{sup}[m,t]$ je teplota přiváděného vzduchu bez příp. ohřevu pro teplozdušné vytápění.

Celková potřeba tepla systému větrání [GJ]:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve,tot}$	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

$$Q_{H,ve,tot}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} (V_{sup}[t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup,bh}[m,t]) + qVargin[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{em}[m,t])) \cdot d[m]$$

$$Q_{H,ve,tot}[m] = Q_{H,ve}[m] + Q_{H,veh}[m]$$

Systém větrání, toky a teploty:

Toky vzduchu jsou stanoveny podle ČSN EN 16798-7.

Hmotnostní toky vzduchu jsou v rovnováze:

$$(V_{sup}[t] + qVargin[m,t] + qVleain[m,t]) \cdot \rho_{ae}[m,t] = (V_{ex}[t] + qVargout[m,t] + qVleout[m,t]) \cdot \rho_{az}[m]$$

$$\rho_{az}[m] = T_{eref} / (\theta_i[m] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aef}$$

$$\rho_{ae}[m,t] = T_{eref} / (\theta_e[m,t] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aef}$$

$\rho_{aef} 1,204 \text{ kg/m}^3$
 $T_{eref} 293,15 \text{ K}$
 $T_{0abs} 273,15 \text{ K}$

Průměrná venkovní teplota [°C]: $\theta_{emt}[m,t]$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-3,28	-1,97	1,38	5,07	9,45	12,54	14,26	13,81	11,42	7,38	2,87	-0,92
2	-3,56	-2,44	0,92	4,39	8,64	11,77	13,45	13,05	10,82	6,84	2,51	-1,25
3	-3,85	-2,91	0,48	3,70	7,83	10,98	12,63	12,31	10,22	6,30	2,17	-1,56
4	-4,13	-3,36	0,02	3,01	7,02	10,20	11,83	11,58	9,62	5,76	1,80	-1,88
5	-4,41	-3,84	-0,43	2,32	7,71	11,24	12,44	11,06	9,03	5,22	1,44	-2,21
6	-4,70	-4,29	-0,89	3,14	8,89	12,33	13,51	12,23	8,97	4,66	1,09	-2,52
7	-4,97	-4,76	0,13	4,42	10,38	13,62	14,86	13,63	10,12	5,31	0,78	-2,83
8	-5,21	-3,61	1,47	5,86	12,08	14,97	16,26	15,24	11,41	6,99	1,60	-3,16
9	-3,75	-2,26	2,83	7,28	13,51	18,10	18,70	18,20	13,01	8,47	3,04	-1,40
10	-2,56	-0,91	4,26	8,81	14,93	20,80	21,60	22,10	14,33	9,80	4,26	0,03
11	-1,36	0,23	5,40	10,02	16,11	23,60	24,40	25,10	15,64	11,11	5,32	1,00
12	-0,46	1,39	6,32	11,03	17,01	25,30	26,80	27,30	16,73	12,25	6,04	1,75
13	-0,18	2,16	6,82	11,76	17,77	26,80	28,70	28,20	17,51	12,97	6,47	1,87
14	-0,22	2,52	7,01	12,10	18,23	27,20	29,50	28,60	17,89	13,05	6,42	1,81
15	-0,55	2,47	6,93	12,12	18,44	26,70	29,50	28,40	17,81	12,75	5,99	1,30
16	-1,29	1,88	6,43	11,71	18,26	24,90	28,70	27,80	17,30	12,03	5,21	0,45
17	-1,53	0,87	5,65	10,95	17,69	22,60	26,90	26,60	16,47	11,01	4,94	0,31
18	-1,75	0,54	4,72	9,94	16,74	20,40	24,70	24,10	15,45	10,53	4,70	0,17
19	-1,97	0,21	4,24	8,99	15,61	18,64	21,50	20,50	14,82	10,05	4,44	0,03
20	-2,18	-0,15	3,77	8,31	14,54	17,54	19,42	18,34	14,20	9,58	4,17	-0,11
21	-2,39	-0,48	3,29	7,61	13,51	16,48	18,32	17,42	13,55	9,10	3,91	-0,25
22	-2,61	-0,81	2,84	6,93	12,47	15,47	17,19	16,50	12,93	8,64	3,67	-0,38
23	-2,82	-1,15	2,36	6,23	11,43	14,42	16,09	15,57	12,29	8,14	3,45	-0,55
24	-3,05	-1,49	1,90	5,56	10,40	13,39	14,97	14,65	11,66	7,64	3,23	-0,66

Nucené větrání:

Průměrná teplota přiváděného vzduchu před ohřevem [°C]: $\theta_{sup,bh}[m,t]$ [illegible]

Přírodní větrání:

qVargin [m³/h][illegible]

qVargout [m3/h]

[illegible]

Infiltrace:

 $q_{Vleain} \text{ [m}^3\text{/h]}$ [illegible] $q_{V\text{leakout}} [\text{m}^3/\text{h}]$ [illegible]

Stupeň využití tepelných zisků

			Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát			[-]	γ	0,06	0,08	0,15	0,30	0,76	58,86	-2,25	-3,09	0,39	0,20	0,08	0,05
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla přes zeminu			[W/K]	H _{gHadj}	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla, jiná			[W/K]	H _{excl.g}	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
Měrná tepelná ztráta větráním			[W/K]	H _{ve}	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	5
Celková měrná tepelná ztráta			[W/K]	H _{tot}	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
Časová konstanta budovy			[h]	τ	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
			[-]	a	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Stupeň využití tepelných zisků			[-]	η	1,00	1,00	1,00	0,99	0,87	0,02	-0,44	-0,32	0,98	1,00	1,00	1,00
viz tabulka	[-]	η =	(1 – γ ^a) / (1 – γ ^{a+1})				pro γ ≠ 1									
	[-]	η =	a / (a +1)				pro γ = 1									
viz tabulka	[-]	a[m] =	a ₀ + τ[m] / τ ₀													
15	[h]	τ ₀ :	výpočet měsíční													
1	[-]	a ₀ :	výpočet měsíční													
viz tabulka	[-]	γ =	Q _g / Q _L				Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát									
viz tabulka	[h]	τ[m] =	C / H/3600				Časová konstanta zóny									
viz tabulka	[W/K]	H :	měrná tepelná ztráta zóny													
15 025 246	[J/K]	C = Σ _j	χ _j A _j účinná vnitřní tepelná kapacita zóny													
	[m²]	A _j :	plocha j-tého stavebního prvku													
	[J/(m².K)]	χ _j :	plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku													

Tepelné zisky

8 597 358 017	[J]	$Q_g =$	$Q_i + Q_s$
3 820 445 700	[J]	$Q_i :$	vnitřní tepelné zisky
4 776 912 317	[J]	$Q_s :$	solární zisky

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[hod]	τ_i	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
3,820	[GJ]	Q_i	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
4,777	[GJ]	Q_s	0,0	0,1	0,3	0,6	0,8	1,0	0,9	0,8	0,2	0,2	0,0	-0,1
8,597	[GJ]	Q_g	0,3	0,4	0,6	0,9	1,1	1,3	1,2	1,1	0,5	0,5	0,3	0,3

Vnitřní tepelné zisky

3 820 445 700	[J]	$Q_i =$	$\Phi_{i,h,t} + Q_{LI} + Q_{VHC} + Q_u + Q_{proc}$											
40	[W]	$\Phi_{i,h}$	$A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$ průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech											
64	[m²]	$A_f :$	celková podlahová plocha zóny											
1,15	[W/m²]	$x_{i,h} :$	měrné tepelné zisky z vybavení											
0,2	[-]	$q :$	časový podíl doby provozu											
0,573	[W/m²]	$m :$	průměrný výkon metabolického tepla											
0,7	[-]	$p :$	koeficient přítomnosti											

Zisk ze systému vytápění, chlazení a větrání

0,588	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[GJ]	Q_{VHC}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z technologie

0,000	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[GJ]	Q_{proc}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z přilehlých nevytápěných prostor

0,152	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,058	[GJ]	$Q_{int,usb}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,usw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,up}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,210	[GJ]	Q_u	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

neprůsvitné konstrukce
průsvitné konstrukce
rovvody ÚT a TUV
Celkem

Zisky z osvětlení

1 749 944 943

[J]

Q_{Li}

=

$$e \cdot \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

tepelné zisky z osvětlení

100%

[-]

e

:

podíl dodané energie na osvětlení, který je proměněn v teplo

1 749 944 943

[J]

W_L

=

$$\sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

roční spotřeba elektrické energie systému osvětlení

viz tabulka níže

[W/m²]

$p_{L,A}$

=

$$p_{L,k} \cdot E_m \cdot F_{CA} \cdot F_L \cdot F_{MF}$$

měrný příkon systému osvětlení vztážený k podlahové ploše prostoru

č. prostoru, i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WL [GJ] 1,75		1,7															
p_{L,A}	6,7																
p_{L,k}	0,037																
E_m	100																
F_{CA}	0,9																
F_L · F_{MF}	2																

č. prostoru, i:	i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W_{P,A}																		
A_f	64,02																	
F_C	1																	
F_D	0,6																	
F_O	0,75																	
t_D	1200																	
t_N	800																	

A _f [m²]	podlahová plocha prostoru	W _{P,A} [Wh/(m².rok)]	roční měrná spotřeba energie nouzového osvětlení včetně jeho řídicího systému (defaultní 6 kWh/(m².rok))
F _C [-]	činitel konstantní osvětlenosti	p _{L,k} [W/(m².lx)]	měrný příkon systému osvětlení vztážený k podlahové ploše a požadované intenzitě
F _D [-]	činitel závislosti na denním světle	F _{CA} [-]	korekční činitel plošného využití
F _O [-]	činitel závislosti na obsazenosti	F _L [-]	korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů
T _D [h]	roční doba provozu systému osvětlení s denním světlem	F _{MF} [-]	korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení
T _N [h]	roční doba provozu systému osvětlení bez denního světla		
E _m [lx]	požadovaná osvětlenost		

Solární zisky

4 776 912 317

[J]

$Q_s = \sum_j Q_{sol,j} + \sum_w Q_{sol,w}$

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

solární zisky průsvitných konstrukcí

$Q_{sol,j}[m] = R_{se}[m] \cdot \alpha_{faj} \cdot U_j \cdot A_j \cdot F_{sh,j} \cdot I_{sol,j}[m] - Q_{sky,j}[m]$

$Q_{sol,w}[m] = A_{sol,w} \cdot (F_{sh,w}[m] \cdot I_{sol,dir,w}[m] + I_{sol,dif,w}[m]) - Q_{sky,w}[m]$

$A_{sol,w} = A \cdot (1 - f_F) \cdot g_{gl} \cdot F_w \cdot F_{sh,gl}$

F_w 0,9

F_{sh,gl} 1

$Q_{sky,x}[m] = 0,001 \cdot R_{se}[m] \cdot h_{re} \cdot \Delta\theta_{sky} \cdot t[m] \cdot F_{sky,x} \cdot U_x \cdot A_x$

F_{sky,x} =(1-sklon/180)

Δθ_{sky} 11 K

h_{re} 4,14 W/m2.K

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
5	0,0	0,1	0,3	0,6	0,8	1,0	0,9	0,8	0,2	0,2	0,0	-0,1

Celkové solární tepelné zisky [GJ]

solární zisky přicházející ze zimní zahrady [GJ]

solární zisky průsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, teplený tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

solární zisky neprůsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, teplený tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

0												
3	0,0	0,1	0,2	0,4	0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
1	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,1
-3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2

Označení otvorových výplní:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží		1	1	1	1														
Označení typu		O1	O1	D2	O2														
Šířka	[m]	1,90	1,10	0,97	0,56														
Výška	[m]	1,50	1,50	2,00	0,87														
Počet oken/dveří	[-]	2	2	1	1														
Plocha, A	[m²]	5,7	3,3	1,9	0,5														
korek.cin.ramu F _f	[-]	0,73	0,66	0,56	0,41														
Obvod zasklení, lg	[m]	11,7	8,5	4,7	1,9														
Typ zasklení ①	[-]	3S	3S	VD	D2x1														
g _{gl,⊥}	[-]	0,50	0,50	0,00	0,65														
Součinitel pr.tepla ②	[W/m².K]	0,80	0,80	2,30	2,35														
korekční činitel	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00														
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]	4,6	2,6	4,4	1,1														
Světová strana	[-]	SV	SZ	JZ	JZ														
sklon	[°]	90	90	90	90														
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I	0,75	0,75	0,75	0,75														
	II	0,75	0,75	0,75	0,75														
	III	0,75	0,75	0,75	0,75														
	IV	0,75	0,75	0,75	0,75														
	V	0,75	0,75	0,75	0,75														
	VI	0,75	0,75	0,75	0,75														
	VII	0,75	0,75	0,75	0,75														
	VIII	0,75	0,75	0,75	0,75														
	IX	0,75	0,75	0,75	0,75														
	X	0,75	0,75	0,75	0,75														
	XI	0,75	0,75	0,75	0,75														
	XII	0,75	0,75	0,75	0,75														
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Podlaží																			
Označení typu																			
Šířka	[m]																		
Výška	[m]																		
Počet oken/dveří	[-]																		
Plocha, A	[m²]																		
korek.cin.ramu F _f	[-]																		
Obvod zasklení, lg	[m]																		
Typ zasklení ①	[-]																		
g _{gl,⊥}	[-]																		
Součinitel pr.tepla ②	[W/m².K]																		
korekční činitel	[-]																		
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																		
Světová strana	[-]																		
sklon	[°]																		
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		
	V																		
	VI																		
	VII																		
	VIII																		
	IX																		
	X																		
	XI																		
	XII																		
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

①: 1S; Jednosklo; 2S: Dvojsklo; 2xS: Dvojitě prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

②: u = buď hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken , u= [Plocha-Ff·uf + Plocha-(1-Ff)·ug + Obvod zasklení·ψg] / Plocha, kde hodnoty ug, uf a ψg jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní:

Průměrná venkovní teplota [°C]: $\theta_{emt}[m,t]$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-3,28	-1,97	1,38	5,07	9,45	12,54	14,26	13,81	11,42	7,38	2,87	-0,92
2	-3,56	-2,44	0,92	4,39	8,64	11,77	13,45	13,05	10,82	6,84	2,51	-1,25
3	-3,85	-2,91	0,48	3,70	7,83	10,98	12,63	12,31	10,22	6,30	2,17	-1,56
4	-4,13	-3,36	0,02	3,01	7,02	10,20	11,83	11,58	9,62	5,76	1,80	-1,88
5	-4,41	-3,84	-0,43	2,32	7,71	11,24	12,44	11,06	9,03	5,22	1,44	-2,21
6	-4,70	-4,29	-0,89	3,14	8,89	12,33	13,51	12,23	8,97	4,66	1,09	-2,52
7	-4,97	-4,76	0,13	4,42	10,38	13,62	14,86	13,63	10,12	5,31	0,78	-2,83
8	-5,21	-3,61	1,47	5,86	12,08	14,97	16,26	15,24	11,41	6,99	1,60	-3,16
9	-3,75	-2,26	2,83	7,28	13,51	18,10	18,70	18,20	13,01	8,47	3,04	-1,40
10	-2,56	-0,91	4,26	8,81	14,93	20,80	21,60	22,10	14,33	9,80	4,26	0,03
11	-1,36	0,23	5,40	10,02	16,11	23,60	24,40	25,10	15,64	11,11	5,32	1,00
12	-0,46	1,39	6,32	11,03	17,01	25,30	26,80	27,30	16,73	12,25	6,04	1,75
13	-0,18	2,16	6,82	11,76	17,77	26,80	28,70	28,20	17,51	12,97	6,47	1,87
14	-0,22	2,52	7,01	12,10	18,23	27,20	29,50	28,60	17,89	13,05	6,42	1,81
15	-0,55	2,47	6,93	12,12	18,44	26,70	29,50	28,40	17,81	12,75	5,99	1,30
16	-1,29	1,88	6,43	11,71	18,26	24,90	28,70	27,80	17,30	12,03	5,21	0,45
17	-1,53	0,87	5,65	10,95	17,69	22,60	26,90	26,60	16,47	11,01	4,94	0,31
18	-1,75	0,54	4,72	9,94	16,74	20,40	24,70	24,10	15,45	10,53	4,70	0,17
19	-1,97	0,21	4,24	8,99	15,61	18,64	21,50	20,50	14,82	10,05	4,44	0,03
20	-2,18	-0,15	3,77	8,31	14,54	17,54	19,42	18,34	14,20	9,58	4,17	-0,11
21	-2,39	-0,48	3,29	7,61	13,51	16,48	18,32	17,42	13,55	9,10	3,91	-0,25
22	-2,61	-0,81	2,84	6,93	12,47	15,47	17,19	16,50	12,93	8,64	3,67	-0,38
23	-2,82	-1,15	2,36	6,23	11,43	14,42	16,09	15,57	12,29	8,14	3,45	-0,55
24	-3,05	-1,49	1,90	5,56	10,40	13,39	14,97	14,65	11,66	7,64	3,23	-0,66

Nucené větrání:

Průměrná teplota přiváděného vzduchu před ohřevem [°C]: $\theta_{sup,bh[m,t]}$ [illegible]

Přírodní větrání:

qVargin [m³/h][illegible]

qVargout [m3/h]

[illegible]

Infiltrate:

qVleain [m³/h][illegible] $q_{V\text{leakout}} [\text{m}^3/\text{h}]$ [illegible]

Stupeň využití tepelných zisků

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	[-]	γ	0,02	0,07	0,31	-2,73	-0,35	-0,26	-0,20	-0,20	-0,14	-0,40	0,10	0,02
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla přes zeminu	[W/K]	H_{gHadj}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla, jiná	[W/K]	$H_{excl,g}$	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155
Měrná tepelná ztráta větráním	[W/K]	H_{ve}	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Celková měrná tepelná ztráta	[W/K]	H_{tot}	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158	158
Časová konstanta budovy	[h]	τ	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
	[-]	a	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8
Stupeň využití tepelných zisků	[-]	η	1,00	1,00	0,97	-0,37	-2,85	-3,86	-4,97	-5,05	-7,40	-2,47	1,00	1,00
viz tabulka	[-]	$\eta = (1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$	pro $\gamma \neq 1$											
	[-]	$\eta = a / (a + 1)$	pro $\gamma = 1$											
viz tabulka	[-]	$a[m] = a_0 + \tau[m] / \tau_0$												
15	[h]	τ_0 :	výpočet měsíční											
1	[-]	a_0 :	výpočet měsíční											
viz tabulka	[-]	$\gamma = Q_g / Q_L$	Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát											
viz tabulka	[h]	$\tau[m] = C / H/3600$	Časová konstanta zóny											
viz tabulka	[W/K]	H :	měrná tepelná ztráta zóny											
15 025 246	[J/K]	$C = \sum_j \chi_j A_j$	účinná vnitřní tepelná kapacita zóny											
	[m²]	A_j :	plocha j-tého stavebního prvku											
	[J/(m².K)]	χ_j :	plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku											

Tepelné zisky

6 781 301 684	[J]	$Q_g = Q_i + Q_s$	
669 242 837	[J]	Q_i :	vnitřní tepelné zisky
6 112 058 847	[J]	Q_s :	solární zisky

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[hod]	τ_i	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
0,669	[GJ]	Q_i	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1
6,112	[GJ]	Q_s	0,0	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,1	1,0	0,3	0,3	0,1	0,0
6,781	[GJ]	Q_g	0,1	0,2	0,5	0,8	1,0	1,2	1,1	1,0	0,4	0,4	0,1	0,1

Vnitřní tepelné zisky

669 242 837	[J]	$Q_i = \Phi_{i,h,t} + Q_{LI} + Q_{VHC} + Q_u + Q_{proc}$	
0	[W]	$\Phi_{i,h}$:	$A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$ průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech
62	[m²]	A_f :	celková podlahová plocha zóny
0,00	[W/m²]	$x_{i,h}$:	měrné tepelné zisky z vybavení
0	[-]	q :	časový podíl doby provozu
0	[W/m²]	m :	průměrný výkon metabolického tepla
0	[-]	p :	koefficient přítomnosti

Zisk ze systému vytápění, chlazení a větrání

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{VHC}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z technologie

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{proc}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z přilehlých nevytápěných prostor

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,003	[GJ]	$Q_{int,usb}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,usw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,up}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,003	[GJ]	Q_u	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

neprůsvitné konstrukce
průsvitné konstrukce
rovňový ÚT a TUV
Celkem

Zisky z osvětlení

666 485 439

[J]

$Q_{Li} = e \cdot \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$

tepelné zisky z osvětlení

100%

[-]

e

:

podíl dodané energie na osvětlení, který je proměněn v teplo

666 485 439

[J]

$W_L = \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$

roční spotřeba elektrické energie systému osvětlení

viz tabulka níže

[W/m²]

$p_{L,A} = p_{L,k} \cdot E_m \cdot F_{CA} \cdot F_L \cdot F_{MF}$

měrný příkon systému osvětlení vztážený k podlahové ploše prostoru

č. prostoru, i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WL [GJ] 0,67		0,7															
p _{L,A}	8,2																
p _{L,k}	0,037																
E _m	150																
F _{CA}	0,92																
F _L · F _{MF}	1,607																

č. prostoru, i:	i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W _{P,A}																		
A _t	61,81																	
F _C	1																	
F _D	0,306																	
F _O	0,9																	
t _D	1000																	
t _N	100																	

- A_t [m²]

podlahová plocha prostoru
- F_C [-]

činitel konstantní osvětlenosti
- F_D [-]

činitel závislosti na denním světle
- F_O [-]

činitel závislosti na obsazenosti
- T_D [h]

roční doba provozu systému osvětlení s denním světlem
- T_N [h]

roční doba provozu systému osvětlení bez denního světla
- E_m [lx]

požadovaná osvětlenost
- W_{P,A} [Wh/(m².rok)]

roční měrná spotřeba energie nouzového osvětlení včetně jeho řídicího systému (defaultní 6 kWh/(m².rok))
- p_{L,k} [W/(m².lx)]

měrný příkon systému osvětlení vztážený k podlahové ploše a požadované intenzitě
- F_{CA} [-]

korekční činitel plošného využití
- F_L [-]

korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů
- F_{MF} [-]

korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení

Solární zisky

6 112 058 847

[J]

$Q_s = \sum_j Q_{sol,j} + \sum_w Q_{sol,w}$

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

solární zisky průsvitných konstrukcí

Qsol,j[m] = Rse[m] * alfaj * Uj * Aj * Fsh,j * Isol,j[m] – Qsky,j[m]

Qsol,w[m] = Asol,w* (Fsh,w[m] * Isoldir,w[m] + Isoldif,w[m]) – Qsky,w[m]

Asol,w = A * (1-fF) * ggl * Fw * Fsh,gl

Fw 0,9

Fsh,gl 1

Qsky,x[m] = 0,001 * Rse[m] * hre * Δθsky * t[m] * Fsky,x * Ux * Ax

Fsky,x =(1-sklon/180)

Δθsky 11 K

hre 4,14 W/m2.K

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
6	0,0	0,2	0,4	0,7	0,9	1,1	1,1	1,0	0,3	0,3	0,1	0,0

Celkové solární tepelné zisky [GJ]

solární zisky přicházející ze zimní zahrady [GJ]

solární zisky průsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, teplený tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

solární zisky neprůsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, teplený tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

0												
5	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	-0,1	0,0	-0,1	-0,1
-3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2

Označení otvorových výplní:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží		2	2	2															
Označení typu		O1	O1	O1															
Šířka	[m]	1,40	1,10	1,90															
Výška	[m]	1,50	1,50	1,50															
Počet oken/dveří	[-]	1	2	2															
Plocha, A	[m²]	2,1	3,3	5,7															
korek.cin.ramu F _f	[-]	0,70	0,66	0,73															
Obvod zasklení, lg	[m]	4,8	8,5	11,7															
Typ zasklení ❶	[-]	3S	3S	3S															
g _{gl,⊥}	[-]	0,50	0,50	0,50															
Součinitel pr.tepla ❷	[W/m².K]	0,80	0,80	0,80															
korekční činitel	[-]	1,00	1,00	1,00															
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]	1,7	2,6	4,6															
Světová strana	[-]	JZ	SZ	SV															
sklon	[°]	90	90	90															
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I	0,75	0,75	0,75															
	II	0,75	0,75	0,75															
	III	0,75	0,75	0,75															
	IV	0,75	0,75	0,75															
	V	0,75	0,75	0,75															
	VI	0,75	0,75	0,75															
	VII	0,75	0,75	0,75															
	VIII	0,75	0,75	0,75															
	IX	0,75	0,75	0,75															
	X	0,75	0,75	0,75															
	XI	0,75	0,75	0,75															
	XII	0,75	0,75	0,75															
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Podlaží																			
Označení typu																			
Šířka	[m]																		
Výška	[m]																		
Počet oken/dveří	[-]																		
Plocha, A	[m²]																		
korek.cin.ramu F _f	[-]																		
Obvod zasklení, lg	[m]																		
Typ zasklení ❶	[-]																		
g _{gl,⊥}	[-]																		
Součinitel pr.tepla ❷	[W/m².K]																		
korekční činitel	[-]																		
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																		
Světová strana	[-]																		
sklon	[°]																		
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		
	V																		
	VI																		
	VII																		
	VIII																		
	IX																		
	X																		
	XI																		
	XII																		
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

❶: 1S; Jednosklo; 2S: Dvosklo; 2xS: Dvojité prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

❷: u = buď hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken , u= [Plocha-Ff·uf + Plocha-(1-Ff)·ug + Obvod zasklení·ψg] / Plocha, kde hodnoty ug, uf a ψg jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní:

Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy:

STAV PŘED REKONSTRUKCÍ

[14,26,27]

hod.: údaj pro hodnocenou budovu; ref.: údaj pro referenční budovu

Pzn: u oken a dveří je s hvězdičkou uvedena vypočtená hodnota pro otvorovou výplň s referenčními rozměry, na kterou se požadavek vztahuje

	Plocha A_j	Vypočtená hodnota U_j	Doporučená hodnota urec,j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Činitel teplotní redukce b_i		Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$	
					hod.	ref.	hod.	ref.
0,0	[m²]	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[-]		[W/K]	[W/K]
1. střecha nad vytápěným prostorem /pultová 16°	17,2	2,2	0,16	0,240	1,00	1,00	37,9	4,1
2. strop pod nevytápěným prostorem /půda	196,0	0,85	0,16	0,311	1,00	1,00	166,6	60,9
3. vnější stěna /2.NP CPP 320	20,0	1,7	0,25	0,300	1,00	1,00	34,0	6,0
4. vnější stěna /2.NP CPP 550	69,5	1,2	0,25	0,300	1,00	1,00	83,4	20,8
5. vnější stěna /2.NP CPP 600	23,4	1,1	0,25	0,525	1,00	1,00	25,7	12,3
6. vnější stěna /CPP 650	115,4	1,0	0,25	0,393	1,00	1,00	115,4	45,3
7. vnější stěna /1.NP CPP 700	115,9	0,96	0,25	0,300	1,00	1,00	111,3	34,8
8. vnější stěna /1.NP CPP 450	29,9	1,4	0,25	0,300	1,00	1,00	41,8	9,0
9. stěna přilehlá k nevytáp. prostoru /sklady 1.NP	39,3	0,99	0,40	0,600	0,89	0,90	34,6	21,1
10. podlaha nad terénem /1.NP	169,8	3,0	0,30	0,450	0,19	0,59	96,7	44,9
11. podlaha nad nevytáp. suterénem	42,8	0,76	0,40	0,600	0,86	0,89	28,0	22,8
12. okna/plast/trojsklo (stávající)	43,8	0,80/0,80*	1,20	1,785	1,00	1,00	35,1	78,2
13. okna/dřevo/dvojitá 2x1-sklo (stávající)	3,3	2,35/2,35*	1,20	1,500	1,00	1,00	7,8	5,0
14. dveře/vchodové (stávající)	2,9	1,40/1,40*	1,20	1,700	1,00	1,00	4,0	4,9
15. dveře/vchodové (stávající)	1,9	2,30/2,30*	1,20	1,700	1,00	1,00	4,4	3,3
16. přírážka na vliv tepelných vazeb		0,062		0,020			54,9	17,8
Celkem:	A = 891,1		HT, HT,ref =				881,5	391,2

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budov:

$$U_{em} = HT / A = 0,989 \text{ W/m}^2.K = 2,25 \times U_{em,N} \quad [28]$$

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

$$U_{em,N} = HT_{ref} / A = 0,44 \text{ W/m}^2.K \quad [29]$$

 Na str.1 protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny parametry U_g , U_f a psí jednotlivých typů oken a výpočet součinitele prostupu tepla pro referenční rozměry. Pro starší okna (dvojitá, zdvojená, jednoduchá) jsou použity hodnoty pro celé okno dle ČSN 73 0540-3 – Příloha D.

Výpočet tepelných toků stavebními prvky v tepelném styku se zemínou dle ČSN EN ISO 13370

2,00	[W/m.K]	λ	:	tepelná vodivost nepromrzlé zeminy
0,17	[m².K/W]	$R_{si,f}$	:	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy
0,13	[m².K/W]	$R_{si,w}$	:	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně stěn
0	[m².K/W]	R_{se}	:	odpor při přestupu tepla na vnější straně
3,2	[m]	δ	:	periodický penetrační hloubka

[16]

Podlaha nad terénem, příp. stěny přilehlé k zemině:

			Hodnocená	Referenční
Podlaží:			1.NP	1.NP
podlahová plocha přilehlá k zemině	A	[m²]	169,79	169,8
exponovaný obvod podlahy	P	[m]	60,61	60,6
charakteristický rozměr podlahy	B'	[m]	5,60	5,6
hloubka podlahy přilehlé k zemině pod úrovní okolního terénu	z	[m]	0,00	0,0
tloušťka stěn přilehlých k zemině na úrovni terénu	w	[m]	0,62	0,616
tepelný odpor podlahy přilehlé k zemině	R_f	[m².K/W]	0,163	2,052
tepelný odpor stěn přilehlých k zemině	R_w	[m².K/W]	-	-
ekvivalentní tloušťka podlahy	dt	[m]	1,283	5,06
ekv.součin.pr.tepla podlahy	U_{bf}	[W/m².K]	0,57	0,265
ekvivalentní tloušťka stěny	dw	[m]	-	-
ekv.součin.pr.tepla stěny	U_{bw}	[W/m².K]	-	-
tloušťka svislé okrajové izolace	dn	[m]	0,00	0,00
hloubka svislé okrajové izolace	D	[m]	0,00	0,00
tepelná vodivost svislé okrajové izolace	λ_n	[W/m.K]	0,00	0,00
tloušťka vodorovné okrajové izolace	dn	[m]	0,00	0,00
šířka vodorovné okrajové izolace	D	[m]	0,00	0,00
tepelná vodivost vodorovné okrajové izolace	λ_n	[W/m.K]	0,00	0,00
prídavná ekv. tl. vlivem okrajové svislé izolace: $d' = dn \cdot (\lambda / \lambda_n - 1)$	d'	[m]	0	0
lineární činitel prostupu tepla vlivem okrajové izolace: $- \lambda / \pi \cdot [\ln(x \cdot D / dt + 1) - \ln(x \cdot D / (dt + d') + 1)]$	ψ_{ged}	[W/m.K]	0,0000	0
Tep.tok přes podlahu a stěny vytáp. prost. přilehlých k zemině	Hg	[W/K]	96,7	44,9
z toho: přes podlahu	Hgf	[W/K]	96,719	44,930
pres stěny	Hgw	[W/K]	-	-

Periodické koeficienty tepelných ztrát přes podlahu

$H_{pi} = A \cdot \lambda / dt \cdot [2 / (1 + (1 + \delta / dt)^2)]^{0,5}$	H_{pi}	[W/K]	103,00	
$H_{pe} = 0,37 \cdot p \cdot \lambda \cdot \exp(-z/\delta) \cdot [1 - \exp(-x \cdot D / \delta)] \cdot \ln(\delta / \text{svislá } x=2)$	H_{pe}	[W/K]		
$(dt + d') + 1 + \exp(-x \cdot D / \delta) \cdot \ln(\delta / dt + 1)]$ vodor. $x=1$	H_{pe}	[W/K]		

Pzn: Jestli podlaha nad terénem má zároveň svislou a vodorovnou okrajovou izolaci se počítá Htpeg[g] pro vodorovnou a pro svislou okrajovou izolaci a používá se nejmenší hodnota.

Periodické koeficienty tepelných ztrát přes stěny přilehlé k zemině

$H_{pi} = A \cdot \lambda / dw \cdot [2 / (1 + (1 + \delta / dw)^2)]^{0,5}$	H_{pi}	[W/K]	0,00	0,00
$H_{pe} = 0,37 \cdot P \cdot \lambda \cdot 2 \cdot (1 - \exp(-z/\delta)) \cdot \ln(\delta / dw + 1)$	H_{pe}	[W/K]	0,00	0,00

Podlahy nad nevytápěným suterénem/přízemím

		Prostor:	Suterén	Suterén	
plocha podlahy nad nevytápěným suterénem/přízemím	Ap	[m]	42,772	42,772	
hloubka podlahy suterénu pod úrovní okolního terénu	z	[m]	1,381	1,381	
výška povrchu podlahy nad úrovní okolního terénu	h	[m]	0,354	0,354	
celková tloušťka obvodových stěn suterénu pod úrovní terénu	w	[m]	0,700	0,700	
součinitel prostupu tepla podlahy (mezi interiérem a suterénem)	Uf	[W/m².K]	0,760	0,600	
tepelný odpor podlahy suterénu	Rf	[m².K/W]	0,163	0,163	
součinitel prostupu tepla suterénních stěn nad úrovní terénu	Uw	[W/m².K]	1,260	1,260	
tepelný odpor suterénních stěn pod úrovní terénu	Rw	[m².K/W]	0,639	0,639	
podlahová plocha suterénu přilehlá k zemině	A	[m²]	42,772	42,772	
exponovaný obvod podlahy	P	[m]	36,900	36,900	
charakteristický rozměr podlahy suterénu	B'	[m]	2,318	2,318	
intenzita větrání v suterénu	n	[1/h]	0,300	0,300	
vzduchový objem suterénu	V	[m³]	104,533	104,533	
tepelné ztráty přes jiné konstrukce suterénu (okna, příp. zastřešení)	Host	[W/K]	109,080	36,358	
ekvivalentní tloušťka stěny	dw	[m]	1,538	1,538	
ekv.součin.pr.tepla stěn	Ubw	[W/m².K]	0,7375	0,737	
ekvivalentní tloušťka podlahy	dt	[m]	1,367	1,367	
ekv.součin.pr.tepla podlahy	Ubf	[W/m².K]	0,6479	0,648	
	1/Uf+A/(A.Ubf+z.P.Ubw+h.P.Uw+Host+0,33.n.V)	1/U	[m².K/W]	1,528	2,000
Ekv. součinitel prostupu tepla podlahy nad nevytápěným suterénem	U	[W/m².K]	0,654	0,500	
Tepelný tok přes podlahu nad nevytápěným suterénem		[W/K]	28,0	21,4	

Periodické koeficienty tepelných ztrát

$H_{pi} = 1 / [1 / (A \cdot p \cdot U_f) + 1 / (A + z \cdot P) \cdot \lambda / \delta + h \cdot P \cdot u_w + Host + 0,33 \cdot n \cdot V]$	H_{pi}	[W/K]	27,732	20,854
$H_{pe} = A \cdot p \cdot U_f \cdot [0,37 \cdot P \cdot \lambda \cdot (2 - \exp(-z/\delta)) \cdot \ln(\delta / dt + 1) + h \cdot P \cdot u_w + Host + 0,33 \cdot n \cdot V] / [(A + z \cdot P) \cdot \lambda / \delta + h \cdot P \cdot u_w + Host + 0,33 \cdot n \cdot V + A \cdot p \cdot U_f]$	H_{pe}	[W/K]	25,662	18,213

Stěny přilehlých k nevytápěnému suterénu/přízemí

		Budova:	Hodnocená	Referenční
		Prostor:	suterén	suterén
průměrná teplota v nevytápěném suterénu	Ts	[°C]	5,9	5,8
teplota vytápěného prostoru přilehlého k nevytápěnému suterénu	$\theta_{i,s}$	[°C]	20	20
průměrná venkovní teplota	$\theta_{e,m}$	[°C]	4,1	4,1
činitel teplotní redukce stěn přilehlých k nevytápěnému suterénu	b	[-]	0,89	0,90

Tepelný tok prostupem nevytápěnými prostory						A[m²]; u[W/(m².K)]; Hiu, Hue a Hie [W/K]					
Nevytápěné prostory	Půda										
Budova	Hodnocená					Ref.					
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem	1	Hie	166,6	1	47,04						[15.a] [15.h,i] [15.d,f]
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru	A	u	Hiu	u	Hiu						
strop pod nevytápěným prostorem	196	0,85	166,6	0,24	47,04						
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru	0	0	0	0	0						
podlaha nad nevytáp. prostorem	0	0	0	0	0						
okna	0	0	0	0	0						
dveře/vrata	0	0	0	0	0						
Rozhraní nevytápěného a exteriéru	A	u	Hue	u	Hue						[15.e,g]
nevytáp. prostor/strop, střecha	256	3,6	921	3,6	921						
nevytáp. prostor/vnější stěna	0	0	0	0	0						
nevytáp. prostor/stěna pod terénem	0	0	0	0	0						
nevytáp. prostor/podlaha nad zemínou	0	0	0	0	0						
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.	0	0	0	0	0						
okna	0	0	0	0	0						
dveře/vrata	0	0	0	0	0						
Objem [m³] a násobnost výměny [h⁻¹] vzduchu	363	∞	∞	∞	∞						[15.b,c]

Nevytápěné prostory											
Budova											
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem											
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru											
strop pod nevytápěným prostorem											
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru											
podlaha nad nevytáp. prostorem											
okna											
dveře/vrata											
Rozhraní nevytápěného a exteriéru											
nevytáp. prostor/strop, střecha											
nevytáp. prostor/vnější stěna											
nevytáp. prostor/stěna pod terénem											
nevytáp. prostor/podlaha nad zemínou											
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.											
okna											
dveře/vrata											
Objem [m³] a násobnost výměny [h⁻¹] vzduchu											

Nevytápěné prostory											
Budova											
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem											
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru											
strop pod nevytápěným prostorem											
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru											
podlaha nad nevytáp. prostorem											
okna											
dveře/vrata											
Rozhraní nevytápěného a exteriéru											
nevytáp. prostor/strop, střecha											
nevytáp. prostor/vnější stěna											
nevytáp. prostor/stěna pod terénem											
nevytáp. prostor/podlaha nad zemínou											
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.											
okna											
dveře/vrata											
Objem [m³] a násobnost výměny [h⁻¹] vzduchu											

Nevytápěné prostory			
Budova			
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem			
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru			
strop pod nevytápěným prostorem			
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru			
podlaha nad nevytáp. prostorem			
okna			
dveře/vrata			
Rozhraní nevytápěného a exteriéru			
nevytáp. prostor/strop, střecha			
nevytáp. prostor/vnější stěna			
nevytáp. prostor/stěna pod terénem			
nevytáp. prostor/podlaha nad zeminou			
nevytáp.prostor/podlaha.n.venk.prost.			
okna			
dveře/vrata			
Objem [m³] a násobnost výměny [h ⁻¹] vzduchu			

Protokol výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí

STAV PŘED REKONSTRUKCÍ

Výpočet proveden dle ČSN EN ISO 10 077, ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008

Použitý software: vlastní aplikace v OpenOffice

Konstrukce, kde nejsou započteny přírázky na součinitele prostupu tepla pro zhoršující vlivy opakovaně se vyskytujících tepelně vodivějších konstrukčních a dalších prvků, jsou:
 - buď konstrukce obsahující tepelné mosty, kde jejich vliv je přesně započten (zejména konstrukce obsahující nesourodé vrstvy);
 - anebo konstrukce neobsahující tepelné mosty (např. podlahy nad terénem, **zateplení pomocí lepicích kotev**)

Označení	Otvorové výplně		u [W/m ² .K]	u_f [W/m ² .K]	u_g [W/m ² .K]	ψ_g [W/m.K]
O1	Svislá	Plast/Trojsklo/Argon/ stávající	0,8			
O2	Svislá	Dřevo/Dvojité 2x1-sklo// stávající	2,35			
D1	vchodové	Plast/ stávající	1,4			
D2	vchodové	Dřevo/ stávající	2,3			

hodnota pro referenční rozměry:

střecha nad vytápěným prostorem (pultová 16°)	17,2 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 2,000 W/m ² .K Δu : 0 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,32 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno	25	0,18	0,14	
2.1. 90%: vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm	200	1,250/1,143	↓	
2.2. 10%: dřevo/krokev	200	0,180/1,143	0,18	
3. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)	0,5	0,2	0,00	
vnitřní stropní konstrukce	294,8 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 1,500 W/m ² .K Δu : 0 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,100 m ² .K/W R: 0,45 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno	25	0,18	0,14	
2.1. 90%: vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm	160	1,000/0,918	↓	
2.2. 10%: dřevo/trám	160	0,180/0,918	0,17	
3. dřevo/prkno	25	0,18	0,14	
strop pod nevytápěným prostorem (půda)	196 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 0,820 W/m ² .K Δu : 0 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,100 m ² .K/W R: 1,04 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno	25	0,18	0,14	
2.1. 90%: sypané materiály/škvára	160	0,270/0,261	↓	0,262
2.2. 10%: dřevo/trám	160	0,180/0,261	0,61	
3. dřevo/prkno	25	0,18	0,14	
4. sypané materiály/škvára	30	0,27	0,11	
5. cihly/plné, pálené	30	0,78	0,04	
vnější stěna (2.NP CPP 320)	20 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 1,600 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,41 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	320	0,78	0,41	
vnější stěna (2.NP CPP 550)	69,5 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 1,100 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,71 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	550	0,78	0,71	
vnější stěna (2.NP CPP 600)	23,4 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 1,000 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,77 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	600	0,78	0,77	
vnější stěna (CPP 650)	115,4 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 0,980 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,83 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	650	0,78	0,83	
vnější stěna (1.NP CPP 700)	115,9 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 0,920 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,9 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	700	0,78	0,90	
vnitřní příčka (CPP 300)	90,1 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 1,600 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,130 m ² .K/W R: 0,39 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	300	0,78	0,39	
vnitřní příčka (CPP 100)	21,7 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 2,600 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,130 m ² .K/W R: 0,13 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	100	0,78	0,13	
vnitřní příčka (CPP 150)	44,4 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 2,200 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,130 m ² .K/W R: 0,19 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	150	0,78	0,19	
vnější stěna (1.NP CPP 450)	29,9 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 1,300 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,040 m ² .K/W R: 0,58 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	450	0,78	0,58	
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru (sklady 1.NP)	39,3 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
u: 0,990 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,130 m ² .K/W R: 0,77 m ² .K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	600	0,78	0,77	

podlaha nad terénem (1.NP)

u: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,000 m².K/W R: 0,16 m².K/W

1. podlaha/neznámá/před rokem 1964

169,8 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
100	0,614	0,16	

podlaha nad nevytáp. suterénem

u: 0,760 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,170 m².K/W R: 1,02 m².K/W

1. dřevo/prkno
2. sypké materiály/škvára
3. horniny/kamenné zdivo

42,8 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
25	0,18	0,14	
200	0,27	0,74	0,262
150	1,1	0,14	

nevytápěný prostor/střecha (sklady 1.NP)

u: 3,100 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,040 m².K/W R: 0,14 m².K/W

1. dřevo/prkno

27,5 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
25	0,18	0,14	

nevytáp. suterén/stěna pod terénem

u: 1,300 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,000 m².K/W R: 0,64 m².K/W

1. horniny/kamenné zdivo

51 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
700	1,1	0,64	

nevytáp. suterén/vnější stěna

u: 1,200 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,040 m².K/W R: 0,64 m².K/W

1. horniny/kamenné zdivo

8,6 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
700	1,1	0,64	

nevytáp. prostor/vnější stěna (sklady 1.NP)

u: 1,300 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,040 m².K/W R: 0,58 m².K/W

1. cihly/plné, pálené

36,3 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
450	0,78	0,58	

nevytáp. suterén/podlaha nad zeminou

u: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,000 m².K/W R: 0,16 m².K/W

1. podlaha/neznámá/před rokem 1964

42,8 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
100	0,614	0,16	

nevytáp. prostor/podlaha nad zeminou (sklady 1.NP)

u: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,000 m².K/W R: 0,16 m².K/W

1. podlaha/neznámá/před rokem 1964

22,5 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
100	0,614	0,16	

nevytápěný prostor/střecha (půda 40°)

u: 3,100 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,040 m².K/W R: 0,14 m².K/W

1. dřevo/prkno

255,9 m ²	λu/λeq	R	λD
tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
25	0,18	0,14	

ZÓNA 1:	Výpočet roční potřeby tepla na vytápění	Po rekonstrukci
----------------	--	------------------------

Potřeba tepla**44 956 042 344**

[J]

Potřeba tepla na vytápění

$$Q_{H,tot} = Q_H + Q_{H,veh}$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
45,0	$Q_{H,tot}$	9,1	7,3	5,9	3,3	0,7	0,0	0,0	0,0	1,2	3,4	6,0	8,2
45,0	Q_H	9,1	7,3	5,9	3,3	0,7	0,0	0,0	0,0	1,2	3,4	6,0	8,2
0,0	$Q_{H,veh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

$$Q_{H,veh}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{leain}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup,bh}[m,t]) \cdot d[m] \quad \rho_a \cdot C_a = 1211 \text{ J/(m}^3 \cdot \text{K)}$$

Tepelná kapacita vzduchu

Potřeba tepla k překrytí tepelných ztrát

$$Q_H = Q_L - \eta \cdot Q_g$$

Q_L : celková tepelná ztráta
 Q_g : tepelné zisky
 η : redukční činitel tepelných zisků

Celková tepelná ztráta

$$Q_{L,GJ} = Q_{L,tr} + Q_{H,ve} + Q_{H,inf}$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_L	12,3	10,3	9,4	7,0	4,4	2,1	1,3	1,5	4,3	6,6	8,9	11,3

$$Q_{H,tr,GJ} = Q_{H,tr,excl,gr} + Q_{H,tr,gr} + Q_{H,tr,gw} + Q_{H,tr,gu}$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,tr}$	9,7	8,2	7,5	5,8	4,0	2,4	1,8	2,0	3,8	5,5	7,1	8,9
$Q_{H,tr,excl,gr}$	7,5	6,2	5,5	3,9	2,1	0,6	0,1	0,2	2,0	3,6	5,2	6,7
$Q_{H,tr,gr}$	1,8	1,7	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
$Q_{H,tr,gw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,tr,gu}$	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3

Počet dní v měsíci

Průměrná venkovní teplota

Vnitřní výpočtová teplota

průměrná roční venkovní teplota

průměrná roční vnitřní teplota

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
d_m	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ_{em}	-2,616	-0,922	3,244	7,552	13,28	17,92	19,84	19,26	13,47	8,983	3,73	-0,457
θ_{im}	18,99	19,02	19,10	19,21	19,42	19,82	20,00	19,94	19,43	19,25	19,11	19,03
θ_e	8,66											
θ_i	19,36											

Tok tepla přes konstrukce přilehlé k zemině

[W]

$$\Phi_m = A \cdot U \cdot (\theta_i - \theta_e) + p \cdot \psi \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) - h_{pi} \cdot (\theta_i - \theta_{im}) + h_{pe} \cdot (\theta_e - \theta_{em})$$

Množství přeneseného tepla přes konstrukce přilehlé k zemině

[J]

$$Q_{H,tr,excl,gr} = \Phi_m \cdot t_m$$

Množství přeneseného tepla přes jiné konstrukce než přilehlé k zemině

[J]

$$Q_{H,tr,excl,gr} = H_{H,tr,excl,gr} \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) \cdot t_m$$

Doba trvání časového úseku vytápění v měsíce m

[S]

$$t_m = d[m] \cdot 24 \cdot 3600, \text{ kde } d[m] \text{ je počet dní v měsíci } m$$

Ustálený měrný tepelný tok prostupem tepla kromě přes zeminu [W/K]

$$H_{excl,gr} = 129,3$$

	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe
podlaha nad terénem	1	84,1	-22,4	89,6	27,2					
stěny přilehlé k zemině										
podlaha nad nevytápěným spodním podlažím	1	6,3		6,3	5,3					

Množství přeneseného tepla infiltrací [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,inf}$	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,5

$$Q_{H,inf}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{leain}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{em}[m,t]) \cdot d[m]$$

Množství přeneseného tepla větráním [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve}$	2,2	1,8	1,5	1,0	0,3	-0,3	-0,6	-0,5	0,4	0,9	1,5	2,0

$$Q_{H,ve}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup}[t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup}[m,t]) \cdot d[m] \quad \text{kde } \theta_{sup}[m,t] \text{ je teplota přiváděného vzduchu bez příp. ohřevu pro teplozdušné vytápění.}$$

Celková potřeba tepla systému větrání [GJ]:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve,tot}$	2,2	1,8	1,5	1,0	0,3	-0,3	-0,6	-0,5	0,4	0,9	1,5	2,0

$$Q_{H,ve,tot}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} (V_{sup}[t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup,bh}[m,t]) + q \cdot V_{argin}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{em}[m,t])) \cdot d[m]$$

$$Q_{H,ve,tot}[m] = Q_{H,ve}[m] + Q_{H,veh}[m]$$

Systém větrání, toky a teploty:

Toky vzduchu jsou stanoveny podle ČSN EN 16798-7.

Hmotnostní toky vzduchu jsou v rovnováze:

$$(V_{sup}[t] + q \cdot V_{argin}[m,t] + q \cdot V_{leain}[m,t]) \cdot \rho_{ae}[m,t] = (V_{ex}[t] + q \cdot V_{argout}[m,t] + q \cdot V_{leatout}[m,t]) \cdot \rho_{az}[m]$$

$$\rho_{az}[m] = T_{eref} / ((\theta_i[m] + T_{0abs}) \cdot p_{aref})$$

$$\rho_{ae}[m,t] = T_{eref} / ((\theta_e[m,t] + T_{0abs}) \cdot p_{aref})$$

ρ_{aref} 1,204 kg/m³
 T_{eref} 293,15 K
 T_{0abs} 273,15 K

Průměrná venkovní teplota [°C]: $\theta_{emt}[m,t]$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-3,28	-1,97	1,38	5,07	9,45	12,54	14,26	13,81	11,42	7,38	2,87	-0,92
2	-3,56	-2,44	0,92	4,39	8,64	11,77	13,45	13,05	10,82	6,84	2,51	-1,25
3	-3,85	-2,91	0,48	3,70	7,83	10,98	12,63	12,31	10,22	6,30	2,17	-1,56
4	-4,13	-3,36	0,02	3,01	7,02	10,20	11,83	11,58	9,62	5,76	1,80	-1,88
5	-4,41	-3,84	-0,43	2,32	7,71	11,24	12,44	11,06	9,03	5,22	1,44	-2,21
6	-4,70	-4,29	-0,89	3,14	8,89	12,33	13,51	12,23	8,97	4,66	1,09	-2,52
7	-4,97	-4,76	0,13	4,42	10,38	13,62	14,86	13,63	10,12	5,31	0,78	-2,83
8	-5,21	-3,61	1,47	5,86	12,08	14,97	16,26	15,24	11,41	6,99	1,60	-3,16
9	-3,75	-2,26	2,83	7,28	13,51	18,10	18,70	18,20	13,01	8,47	3,04	-1,40
10	-2,56	-0,91	4,26	8,81	14,93	20,80	21,60	22,10	14,33	9,80	4,26	0,03
11	-1,36	0,23	5,40	10,02	16,11	23,60	24,40	25,10	15,64	11,11	5,32	1,00
12	-0,46	1,39	6,32	11,03	17,01	25,30	26,80	27,30	16,73	12,25	6,04	1,75
13	-0,18	2,16	6,82	11,76	17,77	26,80	28,70	28,20	17,51	12,97	6,47	1,87
14	-0,22	2,52	7,01	12,10	18,23	27,20	29,50	28,60	17,89	13,05	6,42	1,81
15	-0,55	2,47	6,93	12,12	18,44	26,70	29,50	28,40	17,81	12,75	5,99	1,30
16	-1,29	1,88	6,43	11,71	18,26	24,90	28,70	27,80	17,30	12,03	5,21	0,45
17	-1,53	0,87	5,65	10,95	17,69	22,60	26,90	26,60	16,47	11,01	4,94	0,31
18	-1,75	0,54	4,72	9,94	16,74	20,40	24,70	24,10	15,45	10,53	4,70	0,17
19	-1,97	0,21	4,24	8,99	15,61	18,64	21,50	20,50	14,82	10,05	4,44	0,03
20	-2,18	-0,15	3,77	8,31	14,54	17,54	19,42	18,34	14,20	9,58	4,17	-0,11
21	-2,39	-0,48	3,29	7,61	13,51	16,48	18,32	17,42	13,55	9,10	3,91	-0,25
22	-2,61	-0,81	2,84	6,93	12,47	15,47	17,19	16,50	12,93	8,64	3,67	-0,38
23	-2,82	-1,15	2,36	6,23	11,43	14,42	16,09	15,57	12,29	8,14	3,45	-0,55
24	-3,05	-1,49	1,90	5,56	10,40	13,39	14,97	14,65	11,66	7,64	3,23	-0,66

Nucené větrání:

Průměrná teplota přiváděného vzduchu před ohřevem [°C]: $\theta_{sup,bh}[m,t]$ [illegible]

Přírodní větrání:

qVargin [m³/h][illegible]

qVargout [m3/h]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
9	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
10	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
11	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
12	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
13	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
14	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
15	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
16	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
17	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
18	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272	272
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Infiltrace:

qVleain [m³/h]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	27	26	25	23	21	20	20	20	20	22	24	26
2	27	27	25	23	21	20	20	20	20	22	24	26
3	27	27	25	24	22	20	20	20	20	22	24	26
4	27	27	26	24	22	20	20	20	20	23	25	26
5	27	27	26	24	22	20	20	20	21	23	25	26
6	28	27	26	24	21	20	20	20	21	23	25	27
7	28	28	25	23	20	20	20	20	20	23	25	27
8	28	27	25	23	20	20	19	20	20	22	25	27
9	27	27	24	22	20	19	19	19	20	21	24	26
10	27	26	23	21	20	18	18	18	20	20	23	26
11	26	25	23	20	19	18	17	17	19	20	23	25
12	26	25	22	20	19	17	17	17	19	20	23	25
13	26	24	22	20	19	17	16	16	19	20	22	25
14	26	24	22	20	19	17	16	16	19	20	22	25
15	26	24	22	20	19	17	16	16	19	20	23	25
16	26	25	22	20	19	17	16	16	19	20	23	25
17	26	25	23	20	19	18	17	17	19	20	23	25
18	26	25	23	20	19	18	17	17	19	20	23	25
19	26	25	23	21	19	19	18	18	20	20	23	26
20	26	26	24	21	20	19	19	19	20	20	24	26
21	27	26	24	22	20	19	19	19	20	21	24	26
22	27	26	24	22	20	19	19	19	20	21	24	26
23	27	26	24	22	20	20	19	19	20	21	24	26
24	27	26	25	23	20	20	20	20	20	22	24	26

qVleatout [m³/h]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	29	28	26	24	21	21	20	20	21	23	26	28
2	29	29	27	25	22	21	20	20	21	23	26	28
3	29	29	27	25	22	21	21	21	21	23	26	28
4	30	29	27	26	23	21	21	21	21	24	26	28
5	30	30	28	26	23	21	21	21	22	24	26	29
6	30	30	28	25	22	21	20	21	22	24	27	29
7	30	30	27	25	21	20	20	20	21	24	27	29
8	29	28	26	23	20	20	20	20	20	22	25	28
9	29	28	25	22	20	19	19	19	20	21	25	27
10	28	27	24	21	19	18	18	18	20	20	24	26
11	27	26	23	20	19	17	17	17	19	20	23	26
12	27	26	23	20	19	17	16	16	19	20	23	25
13	26	25	22	20	19	16	16	16	19	20	23	25
14	26	25	22	20	18	16	15	16	19	20	23	25
15	27	25	22	20	18	16	15	16	19	20	23	26
16	27	25	23	20	18	17	16	16	19	20	23	26
17	27	26	23	20	19	18	16	16	19	20	23	26
18	27	26	24	20	19	18	17	17	19	20	24	26
19	28	27	25	22	20	19	18	18	20	21	25	27
20	29	27	25	22	20	19	19	19	20	21	25	27
21	29	28	25	23	20	19	19	19	20	21	25	27
22	29	28	26	23	21	20	19	20	20	22	25	27
23	29	28	26	23	21	20	20	20	21	22	25	28
24	29	28	26	24	21	20	20	20	21	23	25	28

Stupeň využití tepelných zisků

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	[-]	γ	0,26	0,29	0,36	0,53	0,89	1,96	3,19	2,65	0,74	0,49	0,33	0,28
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla přes zeminu	[W/K]	H_{gHadj}	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla, jiná	[W/K]	$H_{excl.g}$	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129	129
Měrná tepelná ztráta větráním	[W/K]	H_{ve}	48	48	48	48	48	49	49	49	48	48	48	48
Celková měrná tepelná ztráta	[W/K]	H_{tot}	197	197	197	197	197	198	198	198	197	197	197	197
Časová konstanta budovy	[h]	τ	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122	122
	[-]	a	9,2	9,2	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	9,2	9,2	9,2
Stupeň využití tepelných zisků	[-]	η	1,00	1,00	1,00	1,00	0,95	0,51	0,31	0,38	0,98	1,00	1,00	1,00

viz tabulka	[-]	η	=	$(1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$	pro $\gamma \neq 1$
	[-]	η	=	$a / (a + 1)$	pro $\gamma = 1$
viz tabulka	[-]	$a[m]$	=	$a_0 + \tau[m] / \tau_0$	
15	[h]	τ_0	:	výpočet měsíční	
1	[-]	a_0	:	výpočet měsíční	
viz tabulka	[-]	γ	=	Q_g / Q_L	Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát
viz tabulka	[h]	$\tau[m]$	=	$C / H/3600$	Časová konstanta zóny
viz tabulka	[W/K]	H	:	měrná tepelná ztráta zóny	
81 663 787	[J/K]	$C = \sum_j$		$X_j A_j$	účinná vnitřní tepelná kapacita zóny
	[m²]	A_j	:	plocha j-tého stavebního prvku	
	[J/(m².K)]	X_j	:	plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku	

Tepelné zisky

41 742 807 588	[J]	Q_g	=	$Q_i + Q_s$	
29 703 703 208	[J]	Q_i	:	vnitřní tepelné zisky	
12 039 104 380	[J]	Q_s	:	solární zisky	

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[hod]	τ_i	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
29,704	[GJ]	Q_i	3,0	2,6	2,5	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,5	2,7	3,0
12,039	[GJ]	Q_s	0,2	0,4	0,9	1,4	1,7	1,9	1,8	1,7	0,9	0,7	0,3	0,1
41,743	[GJ]	Q_g	3,2	3,0	3,4	3,7	3,9	4,1	4,0	3,9	3,2	3,2	2,9	3,1

Vnitřní tepelné zisky

29 703 703 208	[J]	Q_i	=	$\Phi_{i,h,t} + Q_{LI} + Q_{VHC} + Q_u + Q_{proc}$	
378	[W]	$\Phi_{i,h}$	=	$A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$	průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech
219	[m²]	A_f	:	celková podlahová plocha zóny	
3,14	[W/m²]	$x_{i,h}$	:	měrné tepelné zisky z vybavení	
0,25	[-]	q	:	časový podíl doby provozu	
3,743	[W/m²]	m	:	průměrný výkon metabolického tepla	
0,25	[-]	p	:	koefficient přítomnosti	

Zisk ze systému vytápění, chlazení a větrání

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
2,608	[GJ]	Q_{VHC}	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2

Zisky z technologie

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{proc}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z přilehlých nevytápěných prostor

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,591	[GJ]	$Q_{int,usb}$	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
0,185	[GJ]	$Q_{int,usw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,up}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,776	[GJ]	Q_u	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

neprůsvitné konstrukce
průsvitné konstrukce
rovňady ÚT a TUV
Celkem

Zisky z osvětlení

14 407 258 633

[J]

$$Q_{Li} = e \cdot \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_c \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

tepelné zisky z osvětlení

100%

[-]

14 407 258 633

[J]

$$W_L = \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_c \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

roční spotřeba elektrické energie systému osvětlení

viz tabulka níže

[W/m²]

$$p_{L,A} = p_{L,x} \cdot E_m \cdot F_{CA} \cdot F_L \cdot F_{MF}$$

měrný příkon systému osvětlení VZT_Ražený k podlahové ploše prostoru

č. prostoru, i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WL [GJ] 14,41		6,2	2,8	2,3	3,1	0,1											
p_{L,A}		11,3	8,4	9,2	3,8	5,7											
p_{L,x}		0,037	0,03	0,03	0,037	0,037											
E_m		300	300	300	100	150											
F_{CA}		0,636	0,58	0,636	0,636	0,636											
F_L·F_{MF}		1,607	1,607		1,607	1,607											

č. prostoru, i:	i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W_{P,A}					6 000													
A_t		65,03	49,29	36,15	61,9	7,031												
F_C		1	1	1	1	1												
F_D		0,9	0,8	0,8	0,8	0,306												
F_O		1	0,9	0,9	1	0,9												
t_D		2250	2250	2250	2250	1000												
t_N		300	300	300	300	100												

- A_t [m²]

podlahová plocha prostoru
- F_C [-]

činitel konstantní osvětlenosti
- F_D [-]

činitel závislosti na denním světle
- F_O [-]

činitel závislosti na obsazenosti
- T_D [h]

roční doba provozu systému osvětlení s denním světlem
- T_N [h]

roční doba provozu systému osvětlení bez denního světla
- E_m [lx]

požadovaná osvětlenost
- W_{P,A} [Wh/(m².rok)]

roční měrná spotřeba energie nouzového osvětlení včetně jeho řídicího systému (defaultní 6 kWh/(m².rok))
- p_{L,x} [W/(m².lx)]

měrný příkon systému osvětlení VZT_Ražený k podlahové ploše a požadované intenzitě
- F_{CA} [-]

korekční činitel plošného využití
- F_L [-]

korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů
- F_{MF} [-]

korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení

Solární zisky

12 039 104 380

[J]

$$Q_s = \sum_j Q_{sol,j} + \sum_w Q_{sol,w}$$

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

solární zisky průsvitných konstrukcí

Qsol,j[m] = Rse[m] * alfaj * Uj * Aj * Fsh,j * Isol,j[m] – Qsky,j[m]

Qsol,w[m] = Asol,w* (Fsh,w[m] * Isoldir,w[m] + Isoldif,w[m]) – Qsky,w[m]

Asol,w = A * (1-ff) * ggl * Fw * Fsh,gl

Fw 0,9

Fsh,gl 1

Qsky,x[m] = 0,001 * Rse[m] * hre * Δθsky * t[m] * Fsky,x * Ux * Ax

Fsky,x =(1-sklon/180)

Δθsky 11 K

hre 4,14 W/m2.K

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
12	0,2	0,4	0,9	1,4	1,7	1,9	1,8	1,7	0,9	0,7	0,3	0,1

Celkové solární tepelné zisky [GJ]

12

solární zisky přicházející ze zimní zahrady [GJ]

solární zisky průsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

solární zisky neprůsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

0

11

-1

1

-2

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0												
11	0,3	0,5	0,8	1,3	1,5	1,5	1,5	1,4	0,9	0,7	0,3	0,2
-1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
1	-0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	-0,1	0,0	-0,1	-0,1
-2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1

Označení otvorových výplní:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží		1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2					
Označení typu		O3	O3	D1	O1	O1	O1	O3	O3	O1	O1	O1	O1	O1					
Sířka	[m]	0,19	0,19	1,37	1,10	1,90	1,10	0,18	0,33	0,70	1,15	1,10	1,90	1,10					
Výška	[m]	0,40	0,40	2,10	1,50	1,50	1,50	0,40	0,55	1,00	1,50	1,50	1,50	1,50					
Počet oken/dveří	[-]	2	1	1	3	2	1	3	1	1	1	1	2	1					
Plocha, A	[m²]	0,2	0,1	2,9	5,0	5,7	1,7	0,2	0,2	0,7	1,7	1,7	5,7	1,7					
korek.cin.ramu F _r	[-]	-0,11	-0,11	0,65	0,66	0,73	0,66	-0,13	0,15	0,50	0,66	0,66	0,73	0,66					
Obvod zasklení, lg	[m]	0,4	0,2	5,7	12,7	11,7	4,2	0,6	0,8	2,4	4,3	4,2	11,7	4,2					
Typ zasklení	[-]	3S	3S	VD	3S	3S	3S	3S	3S	3S	3S	3S	3S	3S					
g _{gl,⊥}	[-]	0,50	0,50	0,00	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50					
Součinitel pr.tepla	[W/m².K]	1,28	1,28	1,40	0,80	0,80	0,80	1,29	1,19	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80					
korekční činitel	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00					
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]	0,2	0,1	4,0	4,0	4,6	1,3	0,3	0,2	0,6	1,4	1,3	4,6	1,3					
Světová strana	[-]	SZ	JZ	JZ	JV	SV	SV	SZ	JZ	JZ	JZ	JV	SV	SV					
sklon	[°]	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90					
Kor.čín.stínění F _{sh,o}	I	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	II	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	III	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	IV	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	V	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	VI	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	VII	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	VIII	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	IX	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	X	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	XI	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
	XII	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75					
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt. [m]																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt. [m]																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt. [m]																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt. [m]																			

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Podlaží																			
Označení typu																			
Sířka	[m]																		
Výška	[m]																		
Počet oken/dveří	[-]																		
Plocha, A	[m²]																		
korek.cin.ramu F _r	[-]																		
Obvod zasklení, lg	[m]																		
Typ zasklení	[-]																		
g _{gl,⊥}	[-]																		
Součinitel pr.tepla	[W/m².K]																		
korekční činitel	[-]																		
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																		
Světová strana	[-]																		
sklon	[°]																		
Kor.čín.stínění F _{sh,o}	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		
	V																		
	VI																		
	VII																		
	VIII																		
	IX																		
	X																		
	XI																		
	XII																		
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt. [m]																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt. [m]																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt. [m]																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt. [m]																			

●: 1S; Jednosklo; 2S: Dvojsklo; 2xS: Dvojité prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

⊙: u = buď hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken, u = [Plocha·Ff·uf + Plocha·(1-Ff)·ug + Obvod zasklení·ψg] / Plocha, kde hodnoty ug, uf a ψg jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní:

24

ZÓNA 2: Výpočet roční potřeby tepla na vytápění Po rekonstrukci

Potřeba tepla

21 186 998 961 [J] Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,tot} = Q_H + Q_{H,veh}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
21,2 $Q_{H,tot}$	3,8	3,1	2,7	1,7	0,7	0,1	0,0	0,0	0,9	1,8	2,7	3,5
21,2 Q_H	3,8	3,1	2,7	1,7	0,7	0,1	0,0	0,0	0,9	1,8	2,7	3,5
0,0 $Q_{H,veh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Potřeba tepla na předehev vzduchu $Q_{H,veh}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} [t] \cdot (\theta_{sup}[m,t] - \theta_{sup,bh}[m,t]) \cdot d[m]$ $\rho_a \cdot C_a = 1211 \text{ J/(m}^3 \cdot \text{K)}$
Tepelná kapacita vzduchu

Potřeba tepla k překrytí tepelných ztrát $Q_H = Q_L - \eta \cdot Q_g$
 Q_L : celková tepelná ztráta
 Q_g : tepelné zisky
 η : redukční činitel tepelných zisků

Celková tepelná ztráta

Celková tepelná ztráta [GJ]: $Q_L = Q_{H,tr} + Q_{H,ve} + Q_{H,inf}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_L	4,2	3,6	3,3	2,5	1,6	0,8	0,5	0,6	1,5	2,3	3,1	3,9

Celkové množství přeneseného tepla prostupem [GJ]
 z toho: jinak než přes zeminu
 přes podlaha nad terénem
 přes stěny přilehlé k zemině
 přes podlaha nad nevytápěným spodním podlažím

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,tr}$	2,5	2,1	2,0	1,5	1,0	0,5	0,3	0,4	0,9	1,4	1,8	2,3
$Q_{H,tr,excl,gr}$	2,0	1,6	1,5	1,0	0,6	0,2	0,0	0,1	0,5	1,0	1,4	1,8
$Q_{H,tr,gr}$	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
$Q_{H,tr,gw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,tr,gu}$	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3

Počet dní v měsíci
 Průměrná venkovní teplota
 Vnitřní výpočtová teplota
 průměrná roční venkovní teplota
 průměrná roční vnitřní teplota

	dm	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ_{em}	-2,616	-0,922	3,244	7,552	13,28	17,92	19,84	19,26	13,47	8,983	3,73	-0,457	
θ_{im}	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	
θ_e	8,66												
θ_i	20,00												

Tok tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [W] $\Phi_m = A \cdot U \cdot (\theta_i - \theta_e) + p \cdot \psi \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) - hpi \cdot (\theta_i - \theta_{im}) + hpe \cdot (\theta_e - \theta_{em})$
 Množství přeneseného tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = \Phi_m \cdot t_m$
 Množství přeneseného tepla přes jiné konstrukce než přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = H_{H,tr,excl,gr} \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) \cdot t_m$
 Doba trvání časového úseku vytápění v měsíce m [s] $t_m = d[m] \cdot 24 \cdot 3600$, kde d[m] je počet dní v měsíci m

Ustálený měrný tepelný tok prostupem tepla kromě přes zeminu [W/K] $H_{exclgr} 32,35$

	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe
podlaha nad terénem	1	12,6	-3,4	13,4	4,1					
stěny přilehlé k zemině										
podlaha nad nevytápěným spodním podlažím	1	5,1		5,0	4,3					

Množství přeneseného tepla infiltrací [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,inf}$	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1

$Q_{H,inf}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{leain}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m] - \theta_{em}[m,t]) \cdot d[m]$

Množství přeneseného tepla větráním [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve}$	1,5	1,3	1,2	0,9	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,4

$Q_{H,ve}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup}[t] \cdot (\theta_{im}[m,t] - \theta_{sup}[m,t]) \cdot d[m]$ kde $\theta_{sup}[m,t]$ je teplota přiváděného vzduchu bez příp. ohřevu pro teplozdušné vytápění.

Celková potřeba tepla systému větrání [GJ]:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve,tot}$	1,5	1,3	1,2	0,9	0,6	0,3	0,2	0,3	0,5	0,8	1,1	1,4

$Q_{H,ve,tot}[m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} (V_{sup}[t] \cdot (\theta_{im}[m] - \theta_{sup,bh}[m,t]) + qV_{argin}[m,t] \cdot (\theta_{im}[m] - \theta_{em}[m,t])) \cdot d[m]$

$Q_{H,ve,tot}[m] = Q_{H,ve}[m] + Q_{H,veh}[m]$

Systém větrání, toky a teploty:

Toky vzduchu jsou stanoveny podle ČSN EN 16798-7.

Hmotnostní toky vzduchu jsou v rovnováze:

$(V_{sup}[t] + qV_{argin}[m,t] + qV_{leain}[m,t]) \cdot \rho_{ae}[m,t] = (V_{ex}[t] + qV_{argout}[m,t] + qV_{leat}[m,t]) \cdot \rho_{az}[m]$

$\rho_{az}[m] = T_{eref}/(\theta_i[m] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aref}$
 $\rho_{ae}[m,t] = T_{eref}/(\theta_e[m,t] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aref}$
 $\rho_{aref} 1,204 \text{ kg/m}^3$
 $T_{eref} 293,15 \text{ K}$
 $T_{0abs} 273,15 \text{ K}$

Průměrná venkovní teplota [°C]: $\theta_{em}[m,t]$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-3,28	-1,97	1,38	5,07	9,45	12,54	14,26	13,81	11,42	7,38	2,87	-0,92
2	-3,56	-2,44	0,92	4,39	8,64	11,77	13,45	13,05	10,82	6,84	2,51	-1,25
3	-3,85	-2,91	0,48	3,70	7,83	10,98	12,63	12,31	10,22	6,30	2,17	-1,56
4	-4,13	-3,36	0,02	3,01	7,02	10,20	11,83	11,58	9,62	5,76	1,80	-1,88
5	-4,41	-3,84	-0,43	2,32	7,71	11,24	12,44	11,06	9,03	5,22	1,44	-2,21
6	-4,70	-4,29	-0,89	3,14	8,89	12,33	13,51	12,23	8,97	4,66	1,09	-2,52
7	-4,97	-4,76	0,13	4,42	10,38	13,62	14,86	13,63	10,12	5,31	0,78	-2,83
8	-5,21	-3,61	1,47	5,86	12,08	14,97	16,26	15,24	11,41	6,99	1,60	-3,16
9	-3,75	-2,26	2,83	7,28	13,51	18,10	18,70	18,20	13,01	8,47	3,04	-1,40
10	-2,56	-0,91	4,26	8,81	14,93	20,80	21,60	22,10	14,33	9,80	4,26	0,03
11	-1,36	0,23	5,40	10,02	16,11	23,60	24,40	25,10	15,64	11,11	5,32	1,00
12	-0,46	1,39	6,32	11,03	17,01	25,30	26,80	27,30	16,73	12,25	6,04	1,75
13	-0,18	2,16	6,82	11,76	17,77	26,80	28,70	28,20	17,51	12,97	6,47	1,87
14	-0,22	2,52	7,01	12,10	18,23	27,20	29,50	28,60	17,89	13,05	6,42	1,81
15	-0,55	2,47	6,93	12,12	18,44	26,70	29,50	28,40	17,81	12,75	5,99	1,30
16	-1,29	1,88	6,43	11,71	18,26	24,90	28,70	27,80	17,30	12,03	5,21	0,45
17	-1,53	0,87	5,65	10,95	17,69	22,60	26,90	26,60	16,47	11,01	4,94	0,31
18	-1,75	0,54	4,72	9,94	16,74	20,40	24,70	24,10	15,45	10,53	4,70	0,17
19	-1,97	0,21	4,24	8,99	15,61	18,64	21,50	20,50	14,82	10,05	4,44	0,03
20	-2,18	-0,15	3,77	8,31	14,54	17,54	19,42	18,34	14,20	9,58	4,17	-0,11
21	-2,39	-0,48	3,29	7,61	13,51	16,48	18,32	17,42	13,55	9,10	3,91	-0,25
22	-2,61	-0,81	2,84	6,93	12,47	15,47	17,19	16,50	12,93	8,64	3,67	-0,38
23	-2,82	-1,15	2,36	6,23	11,43	14,42	16,09	15,57	12,29	8,14	3,45	-0,55
24	-3,05	-1,49	1,90	5,56	10,40	13,39	14,97	14,65	11,66	7,64	3,23	-0,66

Nucené větrání:

Průměrná teplota přiváděného vzduchu před ohřevem [°C]: $\theta_{sup,bh}[m,t]$													
Vsup [m³/h]	Vex [m³/h]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	0	0											
2	0	0											
3	0	0											
4	0	0											
5	0	0											
6	0	0											
7	0	0											
8	0	0											
9	0	0											
10	0	0											
11	0	0											
12	0	0											
13	0	0											
14	0	0											
15	0	0											
16	0	0											
17	0	0											
18	0	0											
19	0	0											
20	0	0											
21	0	0											
22	0	0											
23	0	0											
24	0	0											

Přírozné větrání:

qVargin [m³/h]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	103	104	105	106	108	109	110	110	109	107	105	104
2	103	103	105	106	108	109	110	109	109	107	105	104
3	103	103	105	106	107	109	109	109	108	107	105	104
4	103	103	104	106	107	108	109	109	108	107	105	104
5	103	103	104	105	107	109	109	109	108	106	105	104
6	103	103	104	106	108	109	110	109	108	106	105	103
7	102	103	104	106	108	110	110	110	108	106	105	103
8	102	103	105	107	109	110	111	110	109	107	105	103
9	103	104	105	107	110	111	112	111	109	108	106	104
10	103	104	106	108	110	112	113	113	110	108	106	104
11	104	104	106	108	111	113	114	114	110	109	106	105
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	104	104	106	108	110	111	113	112	110	108	106	104
20	104	104	106	108	110	111	112	111	110	108	106	104
21	103	104	106	107	110	111	111	111	110	108	106	104
22	103	104	105	107	109	110	111	111	109	108	106	104
23	103	104	105	107	109	110	111	110	109	107	106	104
24	103	104	105	106	108	109	110	110	109	107	106	104

qVargout [m³/h][illegible]

Infiltrace:

 $q_{Vleain} \text{ [m}^3/\text{h]}$ [illegible] $q_{Vleout} \text{ [m}^3\text{/h]}$ [illegible]

Stupeň využití tepelných zisků

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	[-]	γ	0,10	0,12	0,17	0,30	0,54	1,12	1,62	1,24	0,37	0,21	0,12	0,10
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla přes zeminu	[W/K]	H_{gHadj}	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla, jiná	[W/K]	$H_{excl.g}$	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
Měrná tepelná ztráta větráním	[W/K]	H_{ve}	26	26	27	27	28	28	28	28	28	27	27	26
Celková měrná tepelná ztráta	[W/K]	H_{tot}	63	63	64	64	64	65	65	65	64	64	64	63
Časová konstanta budovy	[h]	τ	72	72	71	71	71	70	70	70	70	71	71	72
	[-]	a	5,8	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8	5,8
Stupeň využití tepelných zisků	[-]	η	1,00	1,00	1,00	1,00	0,99	0,80	0,60	0,74	1,00	1,00	1,00	1,00

viz tabulka	[-]	η	=	$(1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$	pro $\gamma \neq 1$
	[-]	η	=	$a / (a + 1)$	pro $\gamma = 1$
viz tabulka	[-]	$a[m]$	=	$a_0 + \tau[m] / \tau_0$	
15	[h]	τ_0	:	výpočet měsíční	
1	[-]	a_0	:	výpočet měsíční	
viz tabulka	[-]	γ	=	Q_g / Q_L	Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát
viz tabulka	[h]	$\tau[m]$	=	$C / H/3600$	Časová konstanta zóny
viz tabulka	[W/K]	H	:	měrná tepelná ztráta zóny	
15 025 246	[J/K]	$C = \sum_j$		$X_j A_j$	účinná vnitřní tepelná kapacita zóny
	[m²]	A_j	:	plocha j-tého stavebního prvku	
	[J/(m².K)]	X_j	:	plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku	

Tepelné zisky

7 373 526 101	[J]	Q_g	=	$Q_i + Q_s$
3 572 403 635	[J]	Q_i	:	vnitřní tepelné zisky
3 801 122 467	[J]	Q_s	:	solární zisky

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[hod]	τ_i	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
3,572	[GJ]	Q_i	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
3,801	[GJ]	Q_s	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0
7,374	[GJ]	Q_g	0,4	0,4	0,6	0,7	0,9	0,9	0,9	0,8	0,5	0,5	0,4	0,4

Vnitřní tepelné zisky

3 572 403 635	[J]	Q_i	=	$\Phi_{i,h,t} + Q_{LI} + Q_{VHC} + Q_u + Q_{proc}$	
40	[W]	$\Phi_{i,h}$	=	$A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$	průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech
64	[m²]	A_f	:	celková podlahová plocha zóny	
1,15	[W/m²]	$x_{i,h}$	:	měrné tepelné zisky z vybavení	
0,2	[-]	q	:	časový podíl doby provozu	
0,573	[W/m²]	m	:	průměrný výkon metabolického tepla	
0,7	[-]	p	:	koefficient přítomnosti	

Zisk ze systému vytápění, chlazení a větrání

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,480	[GJ]	Q_{VHC}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z technologie

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{proc}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z přilehlých nevytápěných prostor

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,019	[GJ]	$Q_{int,usb}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,051	[GJ]	$Q_{int,usw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,up}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,070	[GJ]	Q_u	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

neprůsvitné konstrukce
průsvitné konstrukce
rovody ÚT a TUV
Celkem

Zisky z osvětlení

1 749 944 943

[J]

Q_{Li}

=

$$e \cdot \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

tepelné zisky z osvětlení

100%

[-]

e

:

podíl dodané energie na osvětlení, který je proměněn v teplo

1 749 944 943

[J]

W_L

=

$$\sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

roční spotřeba elektrické energie systému osvětlení

viz tabulka níže

[W/m²]

$p_{L,A}$

=

$$p_{L,x} \cdot E_m \cdot F_{CA} \cdot F_L \cdot F_{MF}$$

měrný příkon systému osvětlení vztažený k podlahové ploše prostoru

č. prostoru, i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WL [GJ] 1,75		1,7															
p_{L,A}		6,7															
p_{L,x}		0,037															
E_m		100															
F_{CA}		0,9															
F_L · F_{MF}		2															

č. prostoru, i:	i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W_{P,A}																		
A_t		64,0																
F_C		1																
F_D		0,6																
F_O		0,75																
t_D		1200																
t_N		800																

- A_t [m²]

podlahová plocha prostoru

F_C [-]

činitel konstantní osvětlenosti

F_D [-]

činitel závislosti na denním světle

F_O [-]

činitel závislosti na obsazenosti

T_D [h]

roční doba provozu systému osvětlení s denním světlem

T_N [h]

roční doba provozu systému osvětlení bez denního světla

E_m [lx]

požadovaná osvětlenost
- W_{P,A} [Wh/(m².rok)]

roční měrná spotřeba energie nouzového osvětlení včetně jeho řídicího systému (defaultní 6 kWh/(m².rok))

p_{L,x} [W/(m².lx)]

měrný příkon systému osvětlení vztažený k podlahové ploše a požadované intenzitě

F_{CA} [-]

korekční činitel plošného využití

F_L [-]

korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů

F_{MF} [-]

korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení

Solární zisky

3 801 122 467

[J]

$Q_s = \sum_j Q_{sol,j} + \sum_w Q_{sol,w}$

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

solární zisky průsvitných konstrukcí

$$Q_{sol,j}[m] = R_{se}[m] \cdot \alpha_{faj} \cdot U_j \cdot A_j \cdot F_{sh,j} \cdot I_{sol,j}[m] - Q_{sky,j}[m]$$

$$Q_{sol,w}[m] = A_{sol,w} \cdot (F_{sh,w}[m] \cdot I_{sol,dir,w}[m] + I_{sol,dif,w}[m]) - Q_{sky,w}[m]$$

$$A_{sol,w} = A \cdot (1 - ff) \cdot g_{gl} \cdot F_w \cdot F_{sh,gl}$$

$$F_w = 0,9$$

$$F_{sh,gl} = 1$$

$$Q_{sky,x}[m] = 0,001 \cdot R_{se}[m] \cdot h_{re} \cdot \Delta\theta_{sky} \cdot t[m] \cdot F_{sky,x} \cdot U_x \cdot A_x$$

$$F_{sky,x} = (1 - sklon / 180)$$

$$\Delta\theta_{sky} = 11 \text{ K}$$

$$h_{re} = 4,14 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
4	0,0	0,1	0,3	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5	0,3	0,2	0,1	0,0

Celkové solární tepelné zisky [GJ]

solární zisky přicházející ze zimní zahrady [GJ]

solární zisky průsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

solární zisky neprůsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

0												
3	0,1	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
-1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

Označení otvorových výplní:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží		1	1	1	1														
Označení typu		O1	O1	D2	O2														
Sířka	[m]	1,90	1,10	0,97	0,56														
Výška	[m]	1,50	1,50	2,00	0,87														
Počet oken/dveří	[-]	2	2	1	1														
Plocha, A	[m²]	5,7	3,3	1,9	0,5														
korek.cin.ramu F _F	[-]	0,73	0,66	1,00	0,41														
Obvod zasklení, lg	[m]	11,7	8,5	5,9	1,9														
Typ zasklení ❶	[-]	3S	3S	VD	3S														
g _{gl,⊥}	[-]	0,50	0,50	0,00	0,50														
Součinitel pr.tepla ❷	[W/m².K]	0,80	0,80	1,40	1,01														
korekční činitel	[-]	1,00	1,00	1,00	1,00														
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]	4,6	2,6	2,7	0,5														
Světová strana	[-]	SV	SZ	JZ	JZ														
sklon	[°]	90	90	90	90														
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I	0,75	0,75	0,75	0,75														
	II	0,75	0,75	0,75	0,75														
	III	0,75	0,75	0,75	0,75														
	IV	0,75	0,75	0,75	0,75														
	V	0,75	0,75	0,75	0,75														
	VI	0,75	0,75	0,75	0,75														
	VII	0,75	0,75	0,75	0,75														
	VIII	0,75	0,75	0,75	0,75														
	IX	0,75	0,75	0,75	0,75														
	X	0,75	0,75	0,75	0,75														
	XI	0,75	0,75	0,75	0,75														
	XII	0,75	0,75	0,75	0,75														
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Podlaží																			
Označení typu																			
Sířka	[m]																		
Výška	[m]																		
Počet oken/dveří	[-]																		
Plocha, A	[m²]																		
korek.cin.ramu F _F	[-]																		
Obvod zasklení, lg	[m]																		
Typ zasklení ❶	[-]																		
g _{gl,⊥}	[-]																		
Součinitel pr.tepla ❷	[W/m².K]																		
korekční činitel	[-]																		
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																		
Světová strana	[-]																		
sklon	[°]																		
Kor.čin.stínění F _{sh,o}	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		
	V																		
	VI																		
	VII																		
	VIII																		
	IX																		
	X																		
	XI																		
	XII																		
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

❶: 1S: Jednosklo; 2S: Dvojsklo; 2xS: Dvojité prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

❷: u = buď hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken, u = [Plocha·F_F·u_f + Plocha·(1-F_F)·u_g + Obvod zasklení·ψ_g] / Plocha, kde hodnoty u_g, u_f a ψ_g jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní:

10

ZÓNA 3: Výpočet roční potřeby tepla na vytápění Po rekonstrukci

Potřeba tepla

5 593 497 584 [J] Potřeba tepla na vytápění $Q_{H,tot} = Q_H + Q_{H,veh}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
5,6 $Q_{H,tot}$	1,7	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,4
5,6 Q_H	1,7	1,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	1,4
0,0 $Q_{H,veh}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Potřeba tepla na předehev vzduchu $Q_{H,veh} [m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup} [t] \cdot (\theta_{sup} [m,t] - \theta_{sup,bh} [m,t]) \cdot d [m]$ $\rho_a \cdot C_a = 1211 \text{ J/(m}^3 \cdot \text{K)}$
Tepelná kapacita vzduchu

Potřeba tepla k překrytí tepelných ztrát $Q_H = Q_L - \eta \cdot Q_g$
 Q_L : celková tepelná ztráta
 Q_g : tepelné zisky
 η : redukční činitel tepelných zisků

Celková tepelná ztráta

Celková tepelná ztráta [GJ]: $Q_L = Q_{H,tr} + Q_{H,ve} + Q_{H,inf}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_L	1,9	1,4	0,9	0,3	-0,6	-1,4	-1,8	-1,7	-0,6	0,1	0,9	1,6

Celkové množství přeneseného tepla prostupem [GJ]
 z toho: jinak než přes zeminu
 přes podlaha nad terénem
 přes stěny přilehlé k zemině
 přes podlaha nad nevytápěným spodním podlažím

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,tr}$	1,4	1,1	0,7	0,3	-0,4	-0,8	-1,1	-1,0	-0,4	0,1	0,7	1,1
$Q_{H,tr,excl,gr}$	1,4	1,1	0,7	0,3	-0,4	-0,8	-1,1	-1,0	-0,4	0,1	0,7	1,1
$Q_{H,tr,gr}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,tr,gw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
$Q_{H,tr,gu}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Počet dní v měsíci
 Průměrná venkovní teplota
 Vnitřní výpočtová teplota
 průměrná roční venkovní teplota
 průměrná roční vnitřní teplota

	dm	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
θ_{em}	-2,616	-0,922	3,244	7,552	13,28	17,92	19,84	19,26	13,47	8,983	3,73	-0,457	
θ_{im}	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
θ_e	8,66												
θ_i	10,00												

Tok tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [W] $\Phi_m = A \cdot U \cdot (\theta_i - \theta_e) + p \cdot \psi \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) - h_{pi} \cdot (\theta_i - \theta_{im}) + h_{pe} \cdot (\theta_e - \theta_{em})$
 Množství přeneseného tepla přes konstrukce přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = \Phi_m \cdot t_m$
 Množství přeneseného tepla přes jiné konstrukce než přilehlé k zemině [J] $Q_{H,tr,excl,gr} = H_{H,tr,excl,gr} \cdot (\theta_{im} - \theta_{em}) \cdot t_m$
 Doba trvání časového úseku vytápění v měsíce m [s] $t_m = d [m] \cdot 24 \cdot 3600$, kde d[m] je počet dní v měsíci m

Ustálený měrný tepelný tok prostupem tepla kromě přes zeminu [W/K] $H_{excl,gr} 32,35$

	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe	č.	A.U	P.ψ	Hpi	Hpe
podlaha nad terénem										
stěny přilehlé k zemině										
podlaha nad nevytápěným spodním podlažím										

Množství přeneseného tepla infiltrací [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,inf}$	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

$Q_{H,inf} [m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{leain} [m,t] \cdot (\theta_{im} [m] - \theta_{em} [m,t]) \cdot d [m]$

Množství přeneseného tepla větráním [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve}$	0,5	0,3	0,2	0,0	-0,3	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	0,0	0,2	0,4

$Q_{H,ve} [m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} V_{sup} [t] \cdot (\theta_{im} [m,t] - \theta_{sup} [m,t]) \cdot d [m]$ kde $\theta_{sup} [m,t]$ je teplota přiváděného vzduchu bez příp. ohřevu pro teplozdušné vytápění.

Celková potřeba tepla systému větrání [GJ]:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{H,ve,tot}$	0,5	0,3	0,2	0,0	-0,3	-0,5	-0,7	-0,6	-0,2	0,0	0,2	0,4

$Q_{H,ve,tot} [m] = \rho_a \cdot C_a \cdot \sum_{t=1}^{24} (V_{sup} [t] \cdot (\theta_{im} [m] - \theta_{sup,bh} [m,t]) + q \cdot V_{argin} [m,t] \cdot (\theta_{im} [m] - \theta_{em} [m,t])) \cdot d [m]$

$Q_{H,ve,tot} [m] = Q_{H,ve} [m] + Q_{H,veh} [m]$

Systém větrání, toky a teploty:

Toky vzduchu jsou stanoveny podle ČSN EN 16798-7.

Hmotnostní toky vzduchu jsou v rovnováze:

$(V_{sup} [t] + q \cdot V_{argin} [m,t] + q \cdot V_{leain} [m,t]) \cdot \rho_{ae} [m,t] = (V_{ex} [t] + q \cdot V_{argout} [m,t] + q \cdot V_{leatout} [m,t]) \cdot \rho_{az} [m]$

$\rho_{az} [m] = T_{eref} / (\theta_i [m] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aref}$
 $\rho_{ae} [m,t] = T_{eref} / (\theta_e [m,t] + T_{0abs}) \cdot \rho_{aref}$
 $\rho_{aref} 1,204 \text{ kg/m}^3$
 $T_{eref} 293,15 \text{ K}$
 $T_{0abs} 273,15 \text{ K}$

Průměrná venkovní teplota [°C]: $\theta_{emt}[m,t]$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-3,28	-1,97	1,38	5,07	9,45	12,54	14,26	13,81	11,42	7,38	2,87	-0,92
2	-3,56	-2,44	0,92	4,39	8,64	11,77	13,45	13,05	10,82	6,84	2,51	-1,25
3	-3,85	-2,91	0,48	3,70	7,83	10,98	12,63	12,31	10,22	6,30	2,17	-1,56
4	-4,13	-3,36	0,02	3,01	7,02	10,20	11,83	11,58	9,62	5,76	1,80	-1,88
5	-4,41	-3,84	-0,43	2,32	7,71	11,24	12,44	11,06	9,03	5,22	1,44	-2,21
6	-4,70	-4,29	-0,89	3,14	8,89	12,33	13,51	12,23	8,97	4,66	1,09	-2,52
7	-4,97	-4,76	0,13	4,42	10,38	13,62	14,86	13,63	10,12	5,31	0,78	-2,83
8	-5,21	-3,61	1,47	5,86	12,08	14,97	16,26	15,24	11,41	6,99	1,60	-3,16
9	-3,75	-2,26	2,83	7,28	13,51	18,10	18,70	18,20	13,01	8,47	3,04	-1,40
10	-2,56	-0,91	4,26	8,81	14,93	20,80	21,60	22,10	14,33	9,80	4,26	0,03
11	-1,36	0,23	5,40	10,02	16,11	23,60	24,40	25,10	15,64	11,11	5,32	1,00
12	-0,46	1,39	6,32	11,03	17,01	25,30	26,80	27,30	16,73	12,25	6,04	1,75
13	-0,18	2,16	6,82	11,76	17,77	26,80	28,70	28,20	17,51	12,97	6,47	1,87
14	-0,22	2,52	7,01	12,10	18,23	27,20	29,50	28,60	17,89	13,05	6,42	1,81
15	-0,55	2,47	6,93	12,12	18,44	26,70	29,50	28,40	17,81	12,75	5,99	1,30
16	-1,29	1,88	6,43	11,71	18,26	24,90	28,70	27,80	17,30	12,03	5,21	0,45
17	-1,53	0,87	5,65	10,95	17,69	22,60	26,90	26,60	16,47	11,01	4,94	0,31
18	-1,75	0,54	4,72	9,94	16,74	20,40	24,70	24,10	15,45	10,53	4,70	0,17
19	-1,97	0,21	4,24	8,99	15,61	18,64	21,50	20,50	14,82	10,05	4,44	0,03
20	-2,18	-0,15	3,77	8,31	14,54	17,54	19,42	18,34	14,20	9,58	4,17	-0,11
21	-2,39	-0,48	3,29	7,61	13,51	16,48	18,32	17,42	13,55	9,10	3,91	-0,25
22	-2,61	-0,81	2,84	6,93	12,47	15,47	17,19	16,50	12,93	8,64	3,67	-0,38
23	-2,82	-1,15	2,36	6,23	11,43	14,42	16,09	15,57	12,29	8,14	3,45	-0,55
24	-3,05	-1,49	1,90	5,56	10,40	13,39	14,97	14,65	11,66	7,64	3,23	-0,66

Nucené větrání:

[illegible]

Přírodní větrání:

[illegible]

Stupeň využití tepelných zisků

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát	[-]	γ	0,08	0,17	0,46	2,64	-1,31	-0,68	-0,51	-0,49	-0,74	4,72	0,19	0,08
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla přes zeminu	[W/K]	H_{gHadj}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla, jiná	[W/K]	$H_{excl.g}$	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Měrná tepelná ztráta větráním	[W/K]	H_{ve}	16	16	16	16	17	17	17	17	17	16	16	16
Celková měrná tepelná ztráta	[W/K]	H_{tot}	56	56	56	57	57	57	57	57	57	57	56	56
Časová konstanta budovy	[h]	τ	76	76	76	76	75	75	75	75	75	76	76	76
	[-]	a	6,1	6,1	6,1	6,1	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,1	6,1
Stupeň využití tepelných zisků	[-]	η	1,00	1,00	1,00	0,38	-0,76	-1,47	-1,97	-2,05	-1,35	0,21	1,00	1,00

viz tabulka	[-]	η	=	$(1 - \gamma^a) / (1 - \gamma^{a+1})$	pro $\gamma \neq 1$
	[-]	η	=	$a / (a + 1)$	pro $\gamma = 1$
viz tabulka	[-]	$a[m]$	=	$a_0 + \tau[m] / \tau_0$	
15	[h]	τ_0	:	výpočet měsíční	
1	[-]	a_0	:	výpočet měsíční	
viz tabulka	[-]	γ	=	Q_g / Q_L	Poměr tepelných zisků a tepelných ztrát
viz tabulka	[h]	$\tau[m]$	=	$C / H/3600$	Časová konstanta zóny
viz tabulka	[W/K]	H	:	měrná tepelná ztráta zóny	
15 025 246	[J/K]	$C = \sum_j$		$X_j A_j$	účinná vnitřní tepelná kapacita zóny
	[m²]	A_j	:	plocha j-tého stavebního prvku	
	[J/(m².K)]	X_j	:	plošná vnitřní tepelná kapacita j-tého stavebního prvku	

Tepelné zisky

6 067 921 982	[J]	Q_g	=	$Q_i + Q_s$
1 003 936 998	[J]	Q_i	:	vnitřní tepelné zisky
5 063 984 984	[J]	Q_s	:	solární zisky

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
	[hod]	t_i	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
1,004	[GJ]	Q_i	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
5,064	[GJ]	Q_s	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,4	0,3	0,1	0,1
6,068	[GJ]	Q_g	0,2	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9	0,9	0,8	0,5	0,3	0,2	0,1

Vnitřní tepelné zisky

1 003 936 998	[J]	Q_i	=	$\Phi_{i,h,t} + Q_{LI} + Q_{VHC} + Q_u + Q_{proc}$	
0	[W]	$\Phi_{i,h}$	=	$A_f \cdot (x_{i,h} \cdot q + m \cdot p)$	průměrný výkon vnitřních tepelných zisků ve vytápěných prostorech
62	[m²]	A_f	:	celková podlahová plocha zóny	
0,00	[W/m²]	$x_{i,h}$	:	měrné tepelné zisky z vybavení	
0	[-]	q	:	časový podíl doby provozu	
0	[W/m²]	m	:	průměrný výkon metabolického tepla	
0	[-]	p	:	koefficient přítomnosti	

Zisk ze systému vytápění, chlazení a větrání

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{VHC}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z technologie

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,000	[GJ]	Q_{proc}	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Zisky z přilehlých nevytápěných prostor

	Měsíc	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0,337	[GJ]	$Q_{int,usb}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,usw}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,000	[GJ]	$Q_{int,up}$	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0,337	[GJ]	Q_u	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

neprůsvitné konstrukce
průsvitné konstrukce
rovody ÚT a TUV
Celkem

Zisky z osvětlení

666 485 439

[J]

$$Q_{Li} = e \cdot \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

tepelné zisky z osvětlení

100%

[-]

$$e : \text{podíl dodané energie na osvětlení, který je proměněn v teplo}$$

666 485 439

[J]

$$W_L = \sum [W_{P,A,i} \cdot A_{t,i} + p_{L,A,i} \cdot A_{t,i} \cdot F_C \cdot (t_{D,i} \cdot F_{O,i} \cdot F_{D,i} + t_{N,i} \cdot F_{O,i})] \cdot 3600$$

roční spotřeba elektrické energie systému osvětlení

viz tabulka níže

[W/m²]

$$p_{L,A} = p_{L,x} \cdot E_m \cdot F_{CA} \cdot F_L \cdot F_{MF}$$

měrný příkon systému osvětlení VZT_Ražený k podlahové ploše prostoru

č. prostoru, i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
WL [GJ] 0,67		0,7															
p_{L,A}		8,2															
p_{L,x}		0,037															
E_m		150															
F_{CA}		0,92															
F_L · F_{MF}		1,607															

č. prostoru, i:	i:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
W_{P,A}																		
A_t		61,81																
F_C		1																
F_D		0,306																
F_O		0,9																
t_D		1000																
t_N		100																

- A_t [m²]

podlahová plocha prostoru

F_C [-]

činitel konstantní osvětlenosti

F_D [-]

činitel závislosti na denním světle

F_O [-]

činitel závislosti na obsazenosti

T_D [h]

roční doba provozu systému osvětlení s denním světlem

T_N [h]

roční doba provozu systému osvětlení bez denního světla

E_m [lx]

požadovaná osvětlenost
- W_{P,A} [Wh/(m².rok)]

roční měrná spotřeba energie nouzového osvětlení včetně jeho řídicího systému (defaultní 6 kWh/(m².rok))

p_{L,x} [W/(m².lx)]

měrný příkon systému osvětlení VZT_Ražený k podlahové ploše a požadované intenzitě

F_{CA} [-]

korekční činitel plošného využití

F_L [-]

korekční činitel podle typu použitých světelných zdrojů

F_{MF} [-]

korekční činitel započtení činitele údržby osvětlení

Solární zisky

5 063 984 984

[J]

$$Q_s = \sum_j Q_{sol,j} + \sum_w Q_{sol,w}$$

solární zisky neprůsvitných konstrukcí

solární zisky průsvitných konstrukcí

$$Q_{sol,j}[m] = Rse[m] \cdot \alpha_{faj} \cdot U_j \cdot A_j \cdot Fsh,j \cdot Isol,j[m] - Qsky,j[m]$$

$$Q_{sol,w}[m] = Asol,w \cdot (Fsh,w[m] \cdot Isoldir,w[m] + Isoldif,w[m]) - Qsky,w[m]$$

$$Asol,w = A \cdot (1 - ff) \cdot g_{g\perp} \cdot Fw \cdot Fsh,gl$$

$$Fw = 0,9$$

$$Fsh,gl = 1$$

$$Qsky,x[m] = 0,001 \cdot Rse[m] \cdot hre \cdot \Delta\theta sky \cdot t[m] \cdot Fsky,x \cdot U_x \cdot A_x$$

$$Fsky,x = (1 - sklon / 180)$$

$$\Delta\theta sky = 11 \text{ K}$$

$$hre = 4,14 \text{ W/m2.K}$$

Celkové solární tepelné zisky [GJ]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
5	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,8	0,8	0,7	0,4	0,3	0,1	0,1
0												
5	0,1	0,2	0,4	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,4	0,3	0,1	0,1
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
-1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0

solární zisky přicházející ze zimní zahrady [GJ]

solární zisky průsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

solární zisky neprůsvitných konstrukcí [GJ]

z toho, tepelný tok vlivem sálání konstrukce k obloze [GJ]

Označení otvorových výplní:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Podlaží		2	2	2															
Označení typu		O1	O1	O1															
Sířka	[m]	1,40	1,10	1,90															
Výška	[m]	1,50	1,50	1,50															
Počet oken/dveří	[-]	1	2	2															
Plocha, A	[m²]	2,1	3,3	5,7															
korek.cin.ramu F _F	[-]	0,70	0,66	0,73															
Obvod zasklení, lg	[m]	4,8	8,5	11,7															
Typ zasklení ❶	[-]	3S	3S	3S															
g _{gl,⊥}	[-]	0,50	0,50	0,50															
Součinitel pr.tepla ❷	[W/m².K]	0,80	0,80	0,80															
korekční činitel	[-]	1,00	1,00	1,00															
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]	1,7	2,6	4,6															
Světová strana	[-]	JZ	SZ	SV															
sklon	[°]	90	90	90															
Kor.čín.stínění F _{sh,o}	I	0,75	0,75	0,75															
	II	0,75	0,75	0,75															
	III	0,75	0,75	0,75															
	IV	0,75	0,75	0,75															
	V	0,75	0,75	0,75															
	VI	0,75	0,75	0,75															
	VII	0,75	0,75	0,75															
	VIII	0,75	0,75	0,75															
	IX	0,75	0,75	0,75															
	X	0,75	0,75	0,75															
	XI	0,75	0,75	0,75															
	XII	0,75	0,75	0,75															
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

Označení otvorových výplní:		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Podlaží																			
Označení typu																			
Sířka	[m]																		
Výška	[m]																		
Počet oken/dveří	[-]																		
Plocha, A	[m²]																		
korek.cin.ramu F _F	[-]																		
Obvod zasklení, lg	[m]																		
Typ zasklení ❶	[-]																		
g _{gl,⊥}	[-]																		
Součinitel pr.tepla ❷	[W/m².K]																		
korekční činitel	[-]																		
Měrná ztráta (Vyt.)	[W/K]																		
Světová strana	[-]																		
sklon	[°]																		
Kor.čín.stínění F _{sh,o}	I																		
	II																		
	III																		
	IV																		
	V																		
	VI																		
	VII																		
	VIII																		
	IX																		
	X																		
	XI																		
	XII																		
přesah markýzy [m]																			
vzdálenost markýzy [m]																			
přesah levého žebra [m]																			
vzdálenost levého žebra [m]																			
přesah pravého žebra [m]																			
vzdálenost pravého žebra [m]																			
přesah horizontu v 1.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 1. okt.																			
přesah horizontu v 2.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 2. okt.																			
přesah horizontu v 3.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 3. okt.																			
přesah horizontu v 4.okt. [m]																			
vzdálenost horizontu v 4. okt.																			

❶: 1S; Jednosklo; 2S: Dvojsklo; 2xS: Dvojitě prosklení; 3S: Trojsklo; Z2x1: zdvojená; VD: venk.dveře; ID: int.dveře; HM: Heat mirror

❷: u = buď hodnota pro celé okno, ev. dveře nebo výpočet dle detailních parametrů oken, u = [Plocha·F_F·u_f + Plocha·(1-F_F)·u_g + Obvod zasklení·ψ_g] / Plocha, kde hodnoty u_g, u_f a ψ_g jsou převzaty z protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí dle označení typu otvorových výplní.

Celková měrná ztráta všech otvorových výplní:

Protokol výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy:

STAV PO REKONSTRUKCI

hod.: údaj pro hodnocenou budovu; ref.: údaj pro referenční budovu

Pzn: u oken a dveří je s hvězdičkou uvedena hodnota pro vyměněnou otvorovou výplň s referenčními rozměry, na kterou se požadavek vztahuje

Název konstrukce/jednotky ("!" označuje pozměněnou konstrukci)

Název konstrukce/jednotky ("!" označuje pozměněnou konstrukci)	Plocha A_j	Vypočtená hodnota U_j	Cílová hodnota $U_{N,rq-1}$ okna -0,6 dveře -1	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Činitel teplotní redukce b_j		Měrná ztráta prostupem tepla $H_{r,j}$	
					hod.	ref.	hod.	ref.
	[m²]	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	[-]		[W/K]	[W/K]
1! střecha nad vytápěným prostorem /pultová 16°	17,2	0,19	0,24	0,24	1	1	3,3	4,1
2! strop pod nevytápěným prostorem /půda	196,0	0,17	0,60	0,777	0,75	0,94	24,8	143,4
3! vnější stěna /2.NP CPP 320	20,0	0,24	0,30	0,3	1	1	4,8	6,0
4! vnější stěna /2.NP CPP 550	69,5	0,23	0,30	0,3	1	1	16,0	20,8
5! vnější stěna /2.NP CPP 600	23,4	0,22	0,53	0,525	1	1	5,1	12,3
6! vnější stěna /CPP 650	115,4	0,22	0,30	0,393	1	1	25,4	45,3
7! vnější stěna /1.NP CPP 700	118,1	0,22	0,30	0,3	1	1	26,0	35,4
8! vnější stěna /1.NP CPP 450	29,9	0,23	0,30	0,3	1	1	6,9	9,0
9! stěna přilehlá k nevytáp. prostoru /sklady 1.NP	39,3	0,35	0,60	0,6	0,89	0,91	12,3	21,4
10. podlaha nad terénem /1.NP	169,8	3,0		0,45	0,14	0,59	70,9	44,9
11! podlaha nad nevytáp. suterénem	42,8	0,30	0,60	0,6	0,89	0,8	11,4	20,6
12. okna/plast/trojsklo (stávající)	43,8	0,80/0,80*		1,785	1	1	35,1	78,2
13! okna/plast/trojsklo (nová)	1,1	1,15/0,80*	0,90	1,5	1	1	1,3	1,7
14. dveře/vchodové (stávající)	2,9	1,40/1,40*		1,7	1	1	4,0	4,9
15! dveře/vchodové (nové)	1,9	1,40/1,40*	1,7	1,7	1	1	2,7	3,3
16. přírážka na vliv tepelných vazeb		0,039		0,02			34,3	17,8
Celkem:	A = 891,1			HT, HT,ref =	284,3		469,2	

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budov:

$$U_{em} = HT / A = 0,32 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} = 0,60 * U_{em,R} \quad [28]$$

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy:

$$U_{em,N} = HT_{ref} / A = 0,53 \text{ W/m}^2\cdot\text{K} \quad [29]$$

Na str.1 protokolu výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí jsou uvedeny parametry U_g , U_f a psí jednotlivých typů oken a výpočet součinitele prostupu tepla pro referenční rozměry. Pro starší okna (dvojitá, zdvojená, jednoduchá) jsou použity hodnoty pro celé okno dle ČSN 73 0540-3 – Příloha D.

Výpočet tepelných toků stavebními prvky v tepelném styku se zemínou dle ČSN EN ISO 13370

2,00	[W/m.K]	λ	:	tepelná vodivost nepromrzlé zeminy
0,17	[m².K/W]	$R_{si,f}$	:	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně podlahy
0,13	[m².K/W]	$R_{si,w}$	:	odpor při přestupu tepla na vnitřní straně stěn
0	[m².K/W]	R_{se}	:	odpor při přestupu tepla na vnější straně

[16]

Podlaha nad terénem, příp. stěny přilehlé k zemině:

podlahová plocha přilehlá k zemině
 exponovaný obvod podlahy
 charakteristický rozměr podlahy
 hloubka podlahy přilehlé k zemině pod úrovní okolního terénu
 tloušťka stěn přilehlých k zemině na úrovni terénu
 tepelný odpor podlahy přilehlé k zemině
 tepelný odpor stěn přilehlých k zemině
 ekvivalentní tloušťka podlahy
 ekv.součin.pr.tepla podlahy $dt+0,5.z < B'$: $2\lambda \cdot \ln(\pi B'/(dt+0,5z)+1) / (\pi B'+dt+0,5z)$
 ekvivalentní tloušťka stěny
 ekv.součin.pr.tepla stěn $2 \cdot \lambda(1+0,5 \cdot dt/(dt+z)) \cdot \ln(z/dw+1)/\pi z$
 lineární činitel prostupu tepla vlivem okrajové izolace: $-\lambda/\pi \cdot [\ln(x \cdot D/(dt+1)) - \ln(x \cdot D/(dt+dn \cdot (\lambda/\lambda_n - 1) + 1))]$, svislá $x=2$, vod. $x=1$
 Tepelný tok přes podlahu a stěny vytápěného prostoru přilehlých k zemině
 z toho:
 přes podlahu
 přes stěny

Budova:	Hodnocená	Referenční
Podlaží:	1.NP	1.NP
A [m²]	169,8	169,8
P [m]	60,6	60,6
B' [m]	5,6	5,6
z [m]	0,0	0,0
w [m]	0,616	0,616
R_f [m².K/W]	0,163	2,052
R_w [m².K/W]	-	-
dt [m]	1,28	5,06
U_{bf} [W/m².K]	0,57	0,265
dw [m]	-	-
U_{bw} [W/m².K]	-	-
[W/m.K]	-0,4259	-
[W/K]	70,9	44,9
[W/K]	70,9	44,9
[W/K]	-	-

[16.d]

Podlahy nad nevytápěným suterénem/přízemím

plocha podlahy nad nevytápěným suterénem/přízemím
 hloubka podlahy suterénu pod úrovní okolního terénu
 výška povrchu podlahy nad úrovní okolního terénu
 celková tloušťka obvodových stěn suterénu pod úrovní terénu
 součinitel prostupu tepla podlahy (mezi interiérem a suterénem)
 tepelný odpor podlahy suterénu
 součinitel prostupu tepla suterénních stěn nad úrovní terénu
 tepelný odpor suterénních stěn pod úrovní terénu
 podlahová plocha suterénu přilehlá k zemině
 exponovaný obvod podlahy
 charakteristický rozměr podlahy suterénu
 intenzita větrání v suterénu
 vzduchový objem suterénu
 tepelné ztráty přes jiné konstrukce suterénu (okna, příp. zastřešení)
 ekvivalentní tloušťka stěny $\lambda \cdot (R_{si,w} + R_w + R_{se})$
 ekv.součin.pr.tepla stěn $2 \cdot \lambda(1+0,5 \cdot dt/(dt+z)) \cdot \ln(z/dw+1) / (\pi z)$
 ekvivalentní tloušťka podlahy $w + \lambda \cdot (R_{si,f} + R_f + R_{se})$
 ekv.součin.pr.tepla podlahy $dt+0,5.z < B'$: $2\lambda \cdot \ln(\pi B'/(dt+0,5z)+1) / (\pi B'+dt+0,5z)$
 $1/U_f + A/(A \cdot U_{bf} + z \cdot P \cdot U_{bw} + h \cdot P \cdot U_w + Host + 0,33 \cdot n \cdot V)$
 Ekv. součinitel prostupu tepla podlahy nad nevytápěným suterénem
 Tepelný tok přes podlahu nad nevytápěným suterénem

Budova:	Hodnocená	Referenční
Prostor:	suterén	suterén
Ap [m]	42,772	42,772
z [m]	1,381	1,381
h [m]	0,354	0,354
w [m]	0,700	0,700
U_f [W/m².K]	0,300	0,600
R_f [m².K/W]	0,163	0,163
U_w [W/m².K]	1,260	1,260
R_w [m².K/W]	0,639	0,639
A [m²]	42,772	42,772
P [m]	36,900	36,900
B' [m]	2,318	2,318
n [1/h]	0,300	0,300
V [m³]	104,533	104,533
Host [W/K]	13,342	36,358
dw [m]	1,538	1,538
U_{bw} [W/m².K]	0,737	0,737
dt [m]	1,367	1,367
U_{bf} [W/m².K]	0,648	0,648
$1/U$ [m².K/W]	3,739	2,000
U [W/m².K]	0,267	0,500
[W/K]	11,4	21,4

Stěny přilehlých k nevytápěnému suterénu/přízemí

průměrná teplota v nevytápěném suterénu
 teplota vytápěného prostoru přilehlého k nevytápěnému suterénu
 průměrná venkovní teplota
 činitel teplotní redukce stěn přilehlých k nevytápěnému suterénu

Budova:	Hodnocená	Referenční
Prostor:	suterén	suterén
T_s [°C]	5,8	5,6
$\theta_{i,s}$ [°C]	20	20
$\theta_{e,m}$ [°C]	4,1	4,1
b [-]	0,89	0,91

$$b = (\theta_{is} - T_s) / ((\theta_{is} - \theta_{e,m}))$$

Tepelný tok prostupem nevytápěnými prostory						A[m ²]; u[W/(m ² .K)]; Hiu, Hue a Hie [W/K]			
Nevytápěné prostory	Půda								
Budova	Hodnocená		Ref.						
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem	0,745	Hie	24,82	0,942	55,4				
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru	A	u	Hiu	u	Hiu				
strop pod nevytápěným prostorem	196	0,17	33,32	0,3	58,8				
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru	0	0	0	0	0				
podlaha nad nevytáp. prostorem	0	0	0	0	0				
okna	0	0	0	0	0				
dveře/vrata	0	0	0	0	0				
Rozhraní nevytápěného a exteriéru	A	u	Hue	u	Hue				
nevytáp. prostor/strop, střecha	256	0,24	61,41	3,586	918				
nevytáp. prostor/vnější stěna	0	0	0	0	0				
nevytáp. prostor/stěna pod terénem	0	0	0	0	0				
nevytáp. prostor/podlaha nad zemí	0	0	0	0	0				
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.	0	0	0	0	0				
okna	0	0	0	0	0				
dveře/vrata	0	0	0	0	0				
Objem [m ³] a násobnost výměny [h ⁻¹] vzduchu	363	0,3	35,95	0,3	35,95				

[15.a]

[15.h,i]

[15.d,f]

[15.e,g]

[15.b,c]

Nevytápěné prostory									
Budova									
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem									
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru									
strop pod nevytápěným prostorem									
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru									
podlaha nad nevytáp. prostorem									
okna									
dveře/vrata									
Rozhraní nevytápěného a exteriéru									
nevytáp. prostor/strop, střecha									
nevytáp. prostor/vnější stěna									
nevytáp. prostor/stěna pod terénem									
nevytáp. prostor/podlaha nad zemí									
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.									
okna									
dveře/vrata									
Objem [m ³] a násobnost výměny [h ⁻¹] vzduchu									

Nevytápěné prostory									
Budova									
Red.činitel a tepelný tok nevytáp. prostorem									
Rozhraní vytáp. a nevytáp. prostoru									
strop pod nevytápěným prostorem									
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru									
podlaha nad nevytáp. prostorem									
okna									
dveře/vrata									
Rozhraní nevytápěného a exteriéru									
nevytáp. prostor/strop, střecha									
nevytáp. prostor/vnější stěna									
nevytáp. prostor/stěna pod terénem									
nevytáp. prostor/podlaha nad zemí									
nevytáp. prostor/podlaha.n.venk.prost.									
okna									
dveře/vrata									
Objem [m ³] a násobnost výměny [h ⁻¹] vzduchu									

Protokol výpočtu součinitelů prostupu tepla konstrukcí

STAV PO REKONSTRUKCI

Výpočet proveden dle ČSN EN ISO 10 077, ČSN 73 0540-4:2005 a ČSN EN ISO 6946:2008

Použitý software: vlastní aplikace v OpenOffice

Konstrukce, kde nejsou započteny přírážky na součinitele prostupu tepla pro zhoršující vlivy opakovaně se vyskytující tepelně vodivějších konstrukčních a dalších prvků, jsou:
- buď konstrukce obsahující tepelné mosty, kde jejich vliv je přesně započten (zejména konstrukce obsahující nesourodé vrstvy);
- anebo konstrukce neobsahující tepelné mosty (např. podlahy nad terénem, **zateplení pomocí lepicích kotev**)

Označení	Otvorové výplně		u [W/m ² .K]	u_f [W/m ² .K]	u_g [W/m ² .K]	ψ_g [W/m.K]
O1	Svislá	Plast/Trojsklo/Argon/ stávající	0,8			
O3	Svislá	Plast/Trojsklo/Argon/ nová	0,796 ¹	1,1	0,5	0,041
D1	vchodové	Plast/ stávající	1,4			
D3	vchodové	Plast/ nové	1,4			
hodnota pro referenční rozměry:		¹): 1,23x1,48m				
střecha nad vytápěným prostorem (pultová 16°)			17,2 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,190 W/m ² .K Δu : 0 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 5,227 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno			25	0,18	0,139	
2.1. 90%: polyuretan (PUR)/foukaná izolace/ $\lambda D = 0.023$ [W/m.K]			200	0,024/0,039	↓	0,023
2.2. 10%: dřevo/krokev			200	0,180/0,039	5,085	
3. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)			0,5	0,2	0,003	
vnitřní stropní konstrukce			294,8 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 1,500 W/m ² .K Δu : 0 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,10 m ² .K/W R: 0,452 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno			25	0,18	0,139	
2.1. 90%: vzduchová mezera/uzavřená, tepelný tok nahoru/> 15 mm < 300 mm			160	1,000/0,918	↓	
2.2. 10%: dřevo/trám			160	0,180/0,918	0,174	
3. dřevo/prkno			25	0,18	0,139	
strop pod nevytápěným prostorem (půda)			196 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,170 W/m ² .K Δu : 0 W/m ² .K Rsi: 0,10 m ² .K/W Rse: 0,10 m ² .K/W R: 5,702 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno			25	0,18	0,139	
2.1. 90%: sypané materiály/škvára			160	0,270/0,261	↓	0,262
2.2. 10%: dřevo/trám			160	0,180/0,261	0,613	
3. dřevo/prkno			25	0,18	0,139	
4. sypané materiály/škvára			30	0,27	0,111	
5. cihly/plné, pálené			30	0,78	0,039	
6. minerální vlna/ $\lambda D \leq 0.039$ [W/m.K]			200	0,043	4,662	0,039
vnější stěna (2.NP CPP 320)			20 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,240 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 4,41 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			320	0,78	0,41	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F			160	0,04	4	0,039
vnější stěna (2.NP CPP 550)			69,5 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,230 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 4,705 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			550	0,78	0,705	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F			160	0,04	4	0,039
vnější stěna (2.NP CPP 600)			23,4 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,220 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 4,769 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			600	0,78	0,769	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F			160	0,04	4	0,039
vnější stěna (CPP 650)			115,4 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,220 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 4,833 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			650	0,78	0,833	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F			160	0,04	4	0,039
vnější stěna (1.NP CPP 700)			118,1 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,220 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,04 m ² .K/W R: 4,897 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			700	0,78	0,897	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F			160	0,04	4	0,039
vnitřní příčka (CPP 300)			90,1 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 0,240 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 4,385 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			300	0,78	0,385	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F			160	0,04	4	0,039
vnitřní příčka (CPP 100)			21,7 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 2,600 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 0,128 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			100	0,78	0,128	
vnitřní příčka (CPP 150)			44,4 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD
U: 2,200 W/m ² .K Δu : 0,02 W/m ² .K Rsi: 0,13 m ² .K/W Rse: 0,13 m ² .K/W R: 0,192 m ² .K/W			tl. [mm]	[W/m.K]	[m ² .K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené			150	0,78	0,192	
vnější stěna (1.NP CPP 450)			29,9 m ²	$\lambda u/\lambda_{eq}$	R	λD

U: 0,230 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,577 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	m².K/W	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	450	0,78	0,577	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F	160	0,04	4	0,039
stěna přilehlá k nevytáp. prostoru (sklady 1.NP)	39,3 m²	λu/λeq	R	λD
U: 0,350 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,13 m².K/W R: 2,769 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	600	0,78	0,769	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F	80	0,04	2	0,039
podlaha nad terénem (1.NP)	169,8 m²	λu/λeq	R	λD
U: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 0,163 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. podlaha/neznámá/před rokem 1964	100	0,614	0,163	
*) polystyrén/extrudovaný (xps)/bez bližšího označení	100	0,038	2,625	0,037
*): Tato vrstva ve skladbě podlahy započtena není, avšak ovlivňuje tok tepla přes podlahu.				
podlaha nad nevytáp. suterénem	42,8 m²	λu/λeq	R	λD
U: 0,300 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,17 m².K/W R: 3,289 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno	25	0,18	0,139	
2. sytké materiály/škvára	200	0,27	0,741	0,262
3. horniny/kamenné zdivo	150	1,1	0,136	
4. minerální vlna/bez bližšího označení	100	0,044	2,273	0,04
nevytápěný prostor/střecha (sklady 1.NP)	27,5 m²	λu/λeq	R	λD
U: 0,270 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 3,614 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno	25	0,18	0,139	
2.1. 90%: minerální vlna/bez bližšího označení	200	0,044/0,058	↓	0,04
2.2. 10%: dřevo/krokev	200	0,180/0,058	3,472	
3. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)	0,5	0,2	0,003	
nevytáp. suterén/stěna pod terénem	51 m²	λu/λeq	R	λD
U: 1,300 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 0,636 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. horniny/kamenné zdivo	700	1,1	0,636	
nevytáp. suterén/vnější stěna	8,6 m²	λu/λeq	R	λD
U: 1,300 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 0,636 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. horniny/kamenné zdivo	700	1,1	0,636	
nevytáp. prostor/vnější stěna (sklady 1.NP)	36,3 m²	λu/λeq	R	λD
U: 0,230 W/m².K Δu: 0,02 W/m².K Rsi: 0,13 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,577 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. cihly/plné, pálené	450	0,78	0,577	
2. polystyrén/pěnový (eps, pps)/EPS 70 F	160	0,04	4	0,039
nevytáp. suterén/podlaha nad zeminou	42,8 m²	λu/λeq	R	λD
U: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 0,163 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. podlaha/neznámá/před rokem 1964	100	0,614	0,163	
nevytáp. prostor/podlaha nad zeminou (sklady 1.NP)	22,5 m²	λu/λeq	R	λD
U: 3,000 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,17 m².K/W Rse: 0,00 m².K/W R: 0,163 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. podlaha/neznámá/před rokem 1964	100	0,614	0,163	
*) polystyrén/extrudovaný (xps)/bez bližšího označení	100	0,038	2,625	0,037
*): Tato vrstva ve skladbě podlahy započtena není, avšak ovlivňuje tok tepla přes podlahu.				
nevytápěný prostor/střecha (půda 40°)	255,9 m²	λu/λeq	R	λD
U: 0,240 W/m².K Δu: 0 W/m².K Rsi: 0,10 m².K/W Rse: 0,04 m².K/W R: 4,028 m².K/W	tl. [mm]	[W/m.K]	[m².K/W]	[W/m.K]
1. dřevo/prkno	25	0,18	0,139	
2.1. 90%: minerální vlna/λD ≤ 0.039 [W/m.K]	220	0,043/0,057	↓	0,039
2.2. 10%: dřevo/krokev	220	0,180/0,057	3,886	
3. hydroizolace/pojistná folie (difúzní)	0,5	0,2	0,00	

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: 2.03-kancelář

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2018.

Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek: $T_{ai,max,N} = 27,00\text{ C}$

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,07\text{ C}$

$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

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

hodinový výpočetní model podle EN ISO 52016-1

Simulace 2018

Název úlohy : **2.03-kancelář**
Zpracovatel : TT 2018
Zakázka : Z23-22957
Datum : 11.05.2023

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Hodnocený den/časový úsek: 21. 8. (kvazistacionární stav)
Zeměpisná šířka a délka: 50 + 15 st.
Časové pásmo (posun vůči GMT): 1 h
Objem vzduchu v místnosti: 46.38 m³
Plocha podlahy (z vnitřních rozměrů): 21.23 m²
Přirážka na vliv tepelných vazeb: 0.02 W/(m²K)
Měrná tep. kapacita vzduchu a nábytku: 10000.0 J/(m²K)

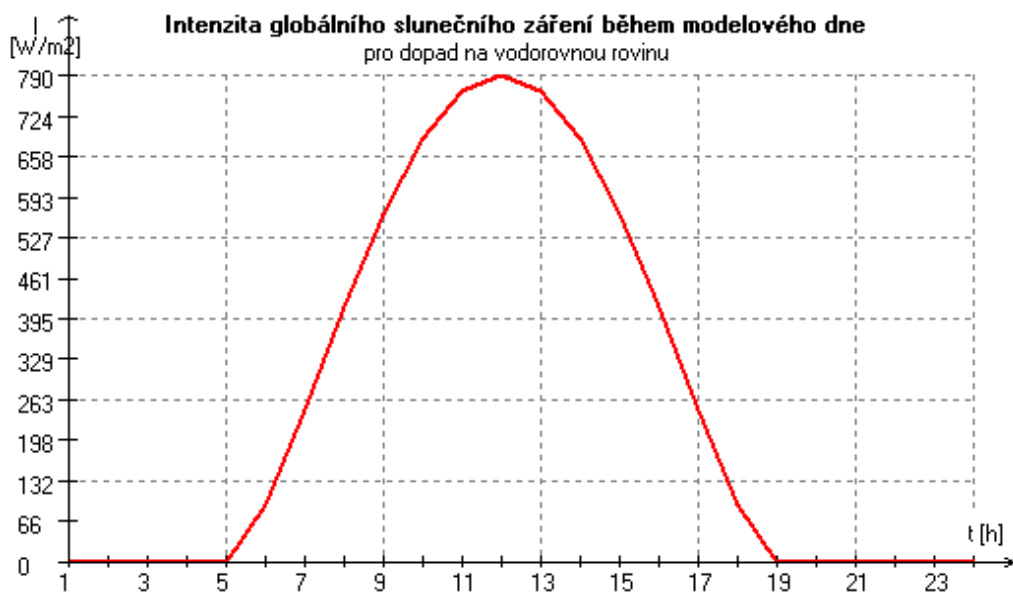
Okrajové podmínky výpočtu:

Čas	Intenzita větrání		Teplota větr. vzduchu		Vnitřní zisk [W]	Chladicí výkon [W]	Venkovní teplota			Glob. intenzita slun. záření na vod. rovinu [W/m ²]
[h]	[1/h]	[1/h]	[C]	[C]			[C]	[C]	[C]	
	sada 1	sada 2	sada 1	sada 2			sada 1	sada 2	sada 3	
1	3.8	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
2	3.8	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
3	3.8	0.0	16.0	16.0	0	0	16.0	16.0	16.0	0
4	3.8	0.0	16.2	16.2	0	0	16.2	16.2	16.2	0
5	3.8	0.0	16.9	16.9	0	0	16.9	16.9	16.9	0
6	3.8	0.0	18.1	18.1	0	0	18.1	18.1	18.1	92
7	3.8	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	248
8	3.8	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	415
9	3.8	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	567
10	1.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	687
11	1.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	764
12	1.0	0.0	27.9	27.9	0	0	27.9	27.9	27.9	790
13	1.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	764
14	1.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	687
15	1.0	0.0	30.0	30.0	0	0	30.0	30.0	30.0	567
16	1.0	0.0	29.8	29.8	0	0	29.8	29.8	29.8	415
17	1.0	0.0	29.1	29.1	0	0	29.1	29.1	29.1	248
18	1.0	0.0	28.0	28.0	0	0	28.0	28.0	28.0	92
19	1.0	0.0	26.5	26.5	0	0	26.5	26.5	26.5	0
20	1.0	0.0	24.8	24.8	0	0	24.8	24.8	24.8	0
21	3.8	0.0	23.0	23.0	0	0	23.0	23.0	23.0	0
22	3.8	0.0	21.2	21.2	0	0	21.2	21.2	21.2	0
23	3.8	0.0	19.5	19.5	0	0	19.5	19.5	19.5	0
24	3.8	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 konstrukce

Označení konstrukce: **Vnější stěna JV**

Plocha konstrukce: 12.48 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.04 m²K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

Pohltivost slun. záření: 0.60

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	Zdivo CP	0.6500	0.800	900.0	1700.0
2	EPS 70F	0.1600	0.040	1270.0	15.0

Konstrukce číslo 2 ... vnější jednovrstevná konstrukce

Označení konstrukce: **Vnější stěna JZ**

Plocha konstrukce: 17.17 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.20 W/(m²K)

Odpor při přestupu R_{si}: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu R_{se}: 0.04 m²K/W

Orientace konstrukce: jihozápad

Pohltivost slun. záření: 0.60

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	Zdivo CP	0.6500	0.800	900.0	1700.0
2	EPS 70F	0.1600	0.040	1270.0	15.0

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní stěna SV**

Plocha konstrukce: 17.17 m²

Souč. prostupu tepla U: 2.23 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	Zdivo CP	0.1500	0.800	900.0	1700.0
---	----------	--------	-------	-------	--------

Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní stěna SZ**

Plocha konstrukce: 14.13 m²

Souč. prostupu tepla U: 2.23 W/(m²K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu Rse: 0.13 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP	0.1500	0.800	900.0	1700.0

Konstrukce číslo 5 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **Vnitřní strop**

Plocha konstrukce: 21.23 m²

Souč. prostupu tepla U: 1.47 W/(m²K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m²K/W

Odpor při přestupu Rse: 0.10 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Prkno	0.0250	0.180	2510.0	400.0
2	Dřevo+vzduchová meze	0.1600	0.787	1210.0	81.0
3	Prkno	0.0250	0.180	2510.0	400.0

Konstrukce číslo 6 ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (půda)

Označení konstrukce: **Strop pod půdou**

Plocha konstrukce: 21.23 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.17 W/(m²K)

Odpor při přestupu Rsi: 0.10 m²K/W

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/W

Konstantní teplota na vnější straně hodnocené konstrukce: 30.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Prkno	0.0250	0.180	2510.0	400.0
2	Trám	0.0160	0.180	2510.0	400.0
3	Škvára	0.1440	0.270	750.0	750.0
4	Prkno	0.0250	0.180	2510.0	400.0
5	Škvára	0.0300	0.270	750.0	750.0
6	Zdivo CP 1	0.0300	0.800	900.0	1700.0
7	MW (0.039)	0.2000	0.043	900.0	75.0

Zadané vnější průsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **Okno JV**

Plocha konstrukce: 1.65 m²

Souč. prostupu tepla U: 0.80 W/(m²K)

Šířka konstrukce: 1.10 m

Výška konstrukce: 1.50 m

Odpor při přestupu Rsi: 0.13 m²K/W

Odpor při přestupu Rse: 0.04 m²K/W

Orientace konstrukce: jihovýchod

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): 0.75

Konstrukce není stíněna pevnými překážkami.

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	23.85	24.99	24.42
2	0.0	23.58	24.82	24.20
3	0.0	23.40	24.67	24.03
4	0.0	23.31	24.54	23.92
5	0.0	23.31	24.44	23.88
6	99.4	23.50	24.46	23.98
7	374.8	23.94	24.67	24.30
8	466.1	24.42	24.90	24.66
9	505.3	24.92	25.16	25.04
10	497.3	25.48	25.42	25.45
11	449.4	25.78	25.63	25.71
12	345.9	25.96	25.76	25.86
13	204.9	26.04	25.81	25.92
14	93.9	26.04	25.81	25.93
15	76.6	26.06	25.83	25.95
16	70.3	26.07	25.86	25.97
17	54.9	26.05	25.87	25.96
18	25.1	25.99	25.85	25.92
19	0.0	25.88	25.82	25.85
20	0.0	25.77	25.78	25.77
21	0.0	25.35	25.67	25.51
22	0.0	24.96	25.53	25.24
23	0.0	24.56	25.36	24.96
24	0.0	24.20	25.18	24.69
Minimální hodnota:		23.31	24.44	23.88
Průměrná hodnota:		24.93	25.33	25.13
Maximální hodnota:		26.07	25.87	25.97

