FRONTIER TECHNOLOGIES, s.r.o.
Na hroudě 2149/19
100 00 Praha 10
IČ: 272 34 835 DIČ: CZ27234835
ID: i2zp6r6

Provozovna
FRONTIER TECHNOLOGIES, s.r.o.
Lihovarská 1060/12
190 00 Praha 9

Kontakty
Tel.: +420 277 002 346
www.frontier-technologies.eu
www.premium-es.eu
info@frontier-technologies.eu

Energetický posudek

Bytový dům Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14
635 00 Brno

Datum vypracování
22. 9. 2023

Obsah

Obsah ... 2
1. Titulní list ... 3
1.1 Účel zpracování ... 3
1.2 Identifikační údaje předmětu energetického posudku a jeho vlastníka ... 3
1.3 Identifikační údaje energetického specialisty ... 4
1.4 Datum vypracování energetického posudku ... 4
1.5 Evidenční číslo energetického posudku ... 4
2. Souhrn energetického posudku ... 5
2.1 Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření ... 5
2.2 Identifikace programu podpory ... 6
2.3 Naplnění kritérií ... 6
2.4 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu ... 6
3. Podrobnosti energetického posudku ... 7
3.1 Záměr energetického posudku ... 7
3.1.1 Vybrané relevantní požadavky NZU ... 7
3.1.2 Popis a hodnocení stávajícího stavu objektu ... 9
3.2 Historie spotřeby energie ... 13
3.3 Analýza užití energie ... 15
3.4 Popis a hodnocení navržených opatření ... 18
3.4.1 Zateplení obvodových stěn na doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 ... 18
3.4.2 Zateplení obvodových stěn na splnění požadavku NZU – podoblast "Dílčí" ... 19
3.4.3 Výměna oken ... 20
3.4.4 Zateplení střechy ... 20
3.4.5 Instalace tepelného čerpadla ... 21
3.4.6 Nucené větrání s rekuperací tepla ... 22
3.4.7 Instalace FV systému ... 22
3.4.8 Termický solární systém pro přípravu TV ... 24
3.5 Kombinace opatření ... 25
3.5.1 Zateplení obvodových stěn a výměna oken ... 25
3.5.2 Zateplení obvodových stěn, výměna oken a instalace FV systému ... 26
3.6 Bilance přínosů projektu ... 27
3.7 Kritéria programu podpory ... 28
3.8 Ekonomické hodnocení ... 29
3.9 Ekologické hodnocení ... 30
4. Závěr ... 31
5. Přílohy energetického posudku ... 32
1. Soubor ilustrativních fotografií předmětu energetického posudku ... 32
2. Protokol z výpočtu energetické náročnosti BD dle vyhl. č. 264/2020 Sb. – stávající stav ... 34
3. Kopie oprávnění energetického specialisty ... 63
4. Seznam podkladů ... 64

1. Titulní list

1.1 Účel zpracování

Podle §9a, odst.2 písm. c) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, je tento energetický posudek zpracován jako podklad v oblasti zvyšování účinnosti energie a využití obnovitelných zdrojů.

1.2 Identifikační údaje předmětu energetického posudku a jeho vlastníka

1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP

Společenství vlastníků Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14, Brno

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Chvalovka	1331 / 1	Bystrc

d) obec	e) PSČ	f) e-mail	g) telefon
Brno	635 00	svj.chvalovka@seznam.cz	[redacted]

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

29182620

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Ing. Dita Jakusová - předseda výboru	[redacted]

5. Předmět energetického posudku

a) název

Bytový dům Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14

b) adresa nebo umístění

Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14
635 00 Brno

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku je posouzení proveditelnosti snížení energetické náročnosti bytového domu Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14 v Brně.

1.3 Identifikační údaje energetického specialisty

Název	FRONTIER TECHNOLOGIES, s.r.o.
Sídlo	Na Hroudě 2149/19, 100 00 Praha 10
Provozovna	Lihovarská 1060/12, 190 00 Praha 9
IČO	27234835
Číslo oprávnění	1994
Datum vydání oprávnění	23.02.2022
Osoba pověřená jednáním	Ing. Jakub Jiroušek
Osoba určená	Ing. Zdeněk Pipa Energetický specialista, oprávnění v seznamu energetických specialistů č. 1433
Telefon	[redacted]
E-mail	

1.4 Datum vypracování energetického posudku

22. 9. 2023

1.5 Evidenční číslo energetického posudku

532650.0

2. Souhrn energetického posudku

2.1 Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

Součástí navrhovaného úsporného projektu jsou úsporná opatření na bytovém domě. Konkrétně se jedná o zlepšení tepelně-technických vlastností vybraných stavebních konstrukcí (zateplení a výměna otvorových výplní) a instalaci fotovoltaického systému.

Umístění posuzovaného objektu:

Označení objektu	Adresa	Stojící na parcele č.
Bytový dům	Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14 635 00 Brno – Bystrc	2459/234; k.ú. Bystrc [611778]

2.2 Identifikace programu podpory

Vzhledem k typu objektu a zamýšleným opatřením může vlastník předmětu tohoto energetického posudku žádat o podporu na realizaci úsporných opatření z programu HOUSEnerg Modernizačního fondu a jeho podprogramu Nová zelená úsporám – Bytové domy. V rámci posudku byla sestavena kombinace opatření, která je v souladu s relevantními podmínkami výzvy.

2.3 Naplnění kritérií

Níže jsou uvedena základní kritéria programu NZU, která mají souvislost s tímto energetickým posudkem. Vstupní hodnoty do výpočtu plnění požadavků a způsob jejich stanovení jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách tohoto posudku.

Kritérium	Požadavek podoblast "Optimální"	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	≤ 0,84 x $U_{em,R}$	0,76 x $U_{em,R}$	ANO
Součinitel prostupu tepla konstrukce na obálce budovy, na které je prováděno opatření	≤ 1,0 x U_N	< 1,0 x U_N	ANO
Součinitel prostupu tepla měněných výplní otvorů svislých konstrukcí na obálce budovy	≤ 0,6 x $U_{R,j}/f_R$	0,6 x $U_{R,j}/f_R$	ANO
Procentní snížení průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy oproti stavu před realizací opatření	≥ 20 %	22,0 %	ANO
Snížení výpočtové hodnoty celkové primární energie z neobnovitelných zdrojů dodané do budovy	≥ 30 %	32,7 %	ANO
Snížení výpočtové hodnoty celkové dodané energie do budovy	≥ 10 %	12,7 %	ANO

2.4 Analýza užití energie – bilance přínosů projektu

Struktura spotřeby energie	**Spotřeba energie**					
	Výchozí stav		**Navrhovaný stav**		**Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)**	
	MWh /rok	**tis. Kč/rok**	**MWh /rok**	**tis. Kč/rok**	**MWh /rok**	**tis. Kč/rok**
Celkem	487,76	2387,46	411,00	1957,51	76,76	429,96
Analýza podle energonositelů						
Elektřina	127,72	833,38	92,30	581,87	35,42	251,51
Teplo	360,04	1554,08	318,70	1375,63	41,34	178,45

3. Podrobnosti energetického posudku

3.1 Záměr energetického posudku

Záměrem tohoto energetického posudku je předběžné posouzení energeticky úsporných opatření (podklad v oblasti zvyšování účinnosti energie a využití obnovitelných zdrojů). Vzhledem k typu objektu a zamýšleným opatřením může vlastník předmětu tohoto energetického posudku žádat o podporu na realizaci úsporných opatření z programu HOUSEnerg Modernizačního fondu a jeho podprogramu Nová zelená úsporám – Bytové domy.

3.1.1 Vybrané relevantní požadavky NZU

Níže jsou uvedeny základní technické požadavky dotačního titulu Nová zelená úsporám pro oblast A – Zateplení. Dle dosažených energetických parametrů budovy po realizaci úsporných opatření se oblast podpory A dělí na tři hlavní podoblasti podpory a na jednu podoblast, ve které mohou žádat pouze památkově chráněné budovy. Podmínkou pro poskytnutí podpory v dané podoblasti podpory je dosažení technických parametrů, které uvádí následující tabulka a splnění požadavků vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov ve znění platném při podání žádosti.

<table>
<tr><th rowspan="2">Sledovaný parametr</th><th colspan="4">Podporovaná opatření</th></tr>
<tr><th>Památky</th><th>Dílčí</th><th>Základní</th><th>Optimální</th></tr>
<tr><td>Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy</td><td colspan="2">bez požadavku</td><td>≤ 1,0 $U_{em,R}$</td><td>≤ 0,84 $U_{em,R}$</td></tr>
<tr><td>Součinitel prostupu tepla konstrukce na obálce budovy, na které je prováděno opatření</td><td rowspan="2">Splnění požadavků zákona č. 406/2000 Sb. a ČSN 73 0540-2</td><td>≤ 0,7 $U_{R,j}$</td><td colspan="2">Splnění požadavků vyhl. č. 264/2020 Sb. a ČSN 73 0540-2</td></tr>
<tr><td>Součinitel prostupu tepla měněných výplní otvorů svislých konstrukcí na obálce budovy[6]</td><td colspan="3">≤ 0,6 * $U_{R,j}$ / f_R</td></tr>
<tr><td>Procentní snížení průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy oproti stavu před realizací opatření</td><td colspan="2">≥ 10 %</td><td colspan="2">≥ 20 %</td></tr>
<tr><td>Snížení výpočtové hodnoty celkové primární energie z neobnovitelných zdrojů dodané do budovy v MWh/rok.</td><td colspan="2">≥ 10 %</td><td colspan="2">≥ 30 %</td></tr>
<tr><td>Snížení výpočtové hodnoty celkové dodané energie do budovy v MWh/rok.</td><td colspan="4">≥ 10%</td></tr>
<tr><td colspan="5">$U_{em,R}$ - průměrný součinitel prostupu tepla referenční budovy v navrhovaném stavu, stanovený v souladu s vyhl. č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov, ve znění pozdějších předpisů.
$U_{R,j}$ - je Referenční hodnota součinitele prostupu tepla j-té teplosměnné konstrukce obálky budovy stanovená dle Přílohy č.1 odst. 6 vyhlášky č. 264/2020 sb.</td></tr>
</table>

Maximální výše podpory se stanoví jako součet podpory na jednotlivé konstrukce obálky budovy, na kterých je prováděno opatření dle energetického hodnocení a základní podpory, která zohledňuje např. náklady na přípravu odborného posudku, statické a jiné průzkumy, odborný technický dozor. Jednotkovou výši podpory stanovuje následující tabulka. Podpora na jednotlivá opatření je omezena na max. 50 % přímých realizačních výdajů.

Výše podpory pro oblast A

Typ konstrukce	**Podporovaná opatření**			
	Dílčí [Kč/m²]	**Základní [Kč/m²]**	**Optimální [Kč/m²]**	**Památky [Kč/m²]**
Stěny vnější, střechy, podlahy nad venkovním prostorem, lehké obvodové pláště, konstrukce k nevytápěným prostorům a k sousední budově	700	900	1 400	900
Výplně otvorů[4]	2 200	3 000	4 900	4 900
Konstrukce k zemině	800	1 050	1 700	1 050
Statické zajištění a komplexní příprava podkladu před instalací ETICS[5]	200			
Eliminace tepelných mostů u stávajících balkonů a lodžií	3 500 *dle podlahové plochy balkonu/lodžie v navrhovaném stavu*			
Stínicí technika	1 500			
Základní podpora *(např. vypracování projektové dokumentace a posudku)*	50 000 Kč/žádost			

3.1.2 Popis a hodnocení stávajícího stavu objektu

Jedná se o bytový dům s pěti vchody/čísly popisnými, který stojí na jedné společné parcele v Brně – Bystrci. Dům má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží a je zastřešen plochou střechou. Objekt byl postaven cca před 15 lety a je v něm celkem 58 bytových jednotek a 2 komerční prostory.

Obvodové stěny domu jsou vyzděny převážně z keramických cihel Porotherm 40 P+D tl. 400 mm, místy jsou použity cihly tl. 240 mm.

Stropy jsou železobetonové. Střecha objektu u ulice Chvalovka je pultová dvouplášťová (větraná) s dřevěnou konstrukcí, se spádem cca 3 °, s foliovou krytinou na dřevěném bednění (tl. 30 mm), dřevěné krokve (140/200 mm) jsou s roztečí cca 1 m uložené na pozednicích. Střecha objektu Kavčí 1331/14 je plochá jednoplášťová, s foliovou hydroizolací a vrstvou kačírku.

Jako výplně otvorů jsou osazena plastová okna, dveře a stěny zasklené izolačním dvojsklem. Osazená okna jsou s izolačním dvojsklem AGC Thermobel z roku 2008. U oken lze předpokládat snížení jejich izolačních schopností vlivem úbytku koncentrace izolačního plynu (argonu) mezi skly.

Všechny obvodové konstrukce (kromě několika otvorových výplní) jsou v původním stavu z období výstavby objektu, z hlediska tepelně-technických parametrů nedošlo k žádným jejich dodatečným úpravám.

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí obálky budovy

Neprůsvitné konstrukce

Název konstrukce	**Součinitel prostupu tepla U [W.m^{-2}.K^{-1}]**	**Požadovaný U_N [W.m^{-2}.K^{-1}]**	**Doporučený U_{rec} [W.m^{-2}.K^{-1}]**	**Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)**
SO 01	0,38	0,30	0,25	ne
SO 02	0,31	0,30	0,25	ne
SO 03	0,60	0,30	0,25	ne
SO 04	0,37	0,30	0,25	ne
SO 05	0,62	0,30	0,25	ne
SO 06	0,52	0,30	0,25	ne
SO 07	0,30	0,30	0,25	ano
SZ 1	0,43	0,45	0,30	ano
SZ 2	0,40	0,45	0,30	ano
SZ 3	0,60	0,45	0,30	ne
PDL 1	0,44	0,45	0,30	ano
PDL 2	0,43	0,45	0,30	ano
PDL 3	0,22	0,45	0,30	ano
PDL 4	0,31	0,45	0,30	ano
Střecha 1	0,17	0,24	0,16	ano
Střecha 2	0,36	0,24	0,16	ne
Střecha 3	0,18	0,24	0,16	ano
Střecha 4	0,21	0,24	0,16	ano
Střecha 5	0,34	0,24	0,16	ne
Střecha 6	0,26	0,24	0,16	ne

Otvorové výplně

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U [W.m^{-2}.K^{-1}]	Požadovaný U_N [W.m^{-2}.K^{-1}]	Doporučený U_{rec} [W.m^{-2}.K^{-1}]	Vyhovující dle ČSN 730540-2 (2011)
Okna s iz. dvojsklem	1,20	1,50	1,2	ano
Okna s iz. trojsklem	0,90	1,50	1,2	ano
Dveře s iz. zasklením	1,50	1,70	1,2	ano

Požadavky normy

Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou θ_{im} = 18-22 °C, dle ČSN 73 0540-2:2011

Popis konstrukce		Součinitel prostupu tepla [W/(m^2.K)]		
		Požadované hodnoty $U_{N,20}$	Doporučené hodnoty $U_{rec,20}$	Doporučené hodnoty pro pasivní budovy $U_{pas,20}$
Stěna vnější		0,30 [1]	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 - 0,12
Střecha strmá se sklonem nad 45°		0,30	0,20	0,18 - 0,12
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně		0,24	0,16	0,15 - 0,10
Strop s podlahou nad venkovním prostorem		0,24	0,16	0,15 - 0,10
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)		0,30	0,20	0,15 - 0,10
Stěna k nevytápěné půdě (se střechou bez tep. izolace)		0,30 [1]	těžká: 0,25 lehká: 0,20	0,18 - 0,12
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině [4), 6)]		0,45	0,30	0,22 - 0,15
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k nevytápěnému prostoru		0,60	0,40	0,30 - 0,20
Strop a stěna vnitřní z vytápěného k temperovanému prostoru		0,75	0,50	0,38 - 0,25
Strop a stěna vnitřní z temperovaného prostoru k venkovnímu prostředí		0,75	0,50	0,38 - 0,25
Podlaha a stěna z temperovaného prostoru přilehlá k zemině [6)]		0,85	0,60	0,45 - 0,30
Stěna mezi sousedními budovami [3)]		1,05	0,70	0,50
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,05	0,70	
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C včetně		1,30	0,90	
Strop vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,20	1,45	
Stěna vnitřní mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C včetně		2,70	1,80	
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří		1,50 [2)]	1,2	0,80 - 0,60
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45°, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí		1,40 [7)]	1,1	0,90
Dveřní výplň otvorů z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)		1,70	1,2	0,90
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného k temperovanému prostoru		3,50	2,3	1,70
Výplň otvoru vedoucí z temperovanému prostoru do venkovního prostředí		3,50	2,3	1,70
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí		2,60	1,7	1,40
Lehký obvodový plášť (LOP), hodnocený jako smontovaná sestava včetně nosných prvků, s poměrnou průsvitné výplně otvoru $f_w = A_w / A$, v m^2/m^2, kde A je celková plocha lehkého obv. pláště (LOP), v m^2 A_w plocha průsvitné výplně otvoru sloužící převážně k osvětlení interiéru včetně příslušných částí rámu v LOp, v m^2	fw ≤ 0,50	0,3+1,4.fw	0,2+fw	0,15+0,85.fw
	fw > 0,50	0,7+0,6.fw		
Kovový rám výplně otvoru		-	1,8	1,00
Nekovový rám výplně otvoru [5)]		-	1,3	0,90 - 0,70
Rám lehkého obvodového pláště		-	1,8	1,20

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí odpovídá době výstavby objektu a tehdy platným požadavkům na energetickou náročnost budov. Tepelně-technické parametry některých neprůsvitných konstrukcí tak jsou z dnešního hlediska už nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení, resp. součinitelů prostupu tepla U_N [W/m^2.K] dle normy ČSN 73 0540-2. Konstrukcemi s největší ztrátou prostupem tepla jsou obvodové stěny a otvorové výplně.

V současné době je splněn požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ [W/(m^2.K)] jako celkové hodnotící kritérium obálky budovy.

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	3 613,4
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	**W/(m^2·K)**	**0,50**
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven:	na základě hodnoty Uem,N,20 a působících teplot	
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí Θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m^2·K)	0,51
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m^2·K)	0,38
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	**W/(m^2·K)**	**0,51**

Zdrojem tepla pro vytápění a přípravu teplé vody posuzovaného objektu je dodávka tepla ze systému centrálního zásobování teplem, dodavatelem jsou Teplárny Brno, a.s. Teplo je dodáváno z nedaleké kotelny Teyschlova, ve které se spaluje zemní plyn a biomasa (dřevní štěpka). Ve smyslu zákona č. 165/2012 Sb. o podporovaných zdrojích energie se jedná o účinnou soustavu zásobování tepelnou energií.

Přípojky topné vody jsou umístěné v místnostech v 1. PP, celkem má objekt 3 odběrná místa tepelné energie osazená fakturačními měřidly. Otopná soustava v objektu je dvoutrubková protiproudá s nuceným oběhem topné vody. Hlavní rozvody jsou vedeny pod stropem 1. PP k jednotlivým stoupačkám. Pro každý byt i nebytový prostor je osazena bytová předávací stanice, která zajišťuje vytápění i přípravu TV pro daný prostor. Stanice jsou vybaveny měřením spotřeby tepla i měřením spotřeby studené vody. Jako otopné plochy jsou převážně použity desková otopná tělesa s termoregulačním ventilem a hlavicí.

Větrání posuzované budovy je zajištěno zejména přirozeným způsobem, tj. infiltrací otvorovými výplněmi. Instalováno je pouze odsávání z prostor hygienických zázemí a pro kuchyňské digestoře.

Pro každou bytovou jednotku a nebytový prostor je instalováno samostatné obchodní měření dodávané elektrické energie. Elektřina pro společné prostory domu je odebírána z celkem 10 samostatných odběrných míst. Elektrická energie je v objektu využívána zejména pro osvětlení, provoz domácích spotřebičů, pro výtah a společné prostory.

Vzhledem k charakteru využití budovy jako bytového domu je její provoz celoroční a nepřetržitý. Kromě bytových jednotek se v objektu nacházejí také 2 nebytové prostory – stomatologická ordinace a logopedie.

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a dodávku teplé vody stanovené dle (vyhlášky č. 194/2007 Sb.)

Měrné ukazatele spotřeby tepelné energie na vytápění a na přípravu teplé vody bytových budov

Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na vytápění dle vyhl. 194/2007 Sb. [GJ/m^2.otop. období]	0,47
Měrný ukazatel spotřeby tepelné energie na přípravu teplé vody dle vyhl. 194/2007 Sb. [GJ/m^2.rok]	0,17

Stávající roční spotřeba energie na vytápění na 1 m^2 podlahové plochy [GJ/m2.otop. období]	0,12
Stávající roční spotřeba energie na přípravu TV [GJ/m2.rok]	0,10

Spotřeby energie na vytápění a přípravu teplé vody vztažené na podlahovou plochu domu jsou nižší, než měrné ukazatele spotřeby uvedené ve vyhlášce č. 194/2007 Sb. pro nové bytové budovy.

3.2 Historie spotřeby energie

Níže jsou uvedeny údaje o celkových energetických vstupech do objektu. Jedná se o měřenou a účetními doklady doloženou historii spotřeby tepla a elektrické energie společných prostor domu. V uvedených spotřebách nejsou zahrnuty spotřeby elektrické energie v jednotlivých bytových jednotkách a komerčních prostorech. Vzhledem k různým termínům vyúčtování dodávek jednotlivých energonositelů se jedná o spotřeby za 24 po sobě jdoucích měsíců. Ceny jsou uváděné s DPH.

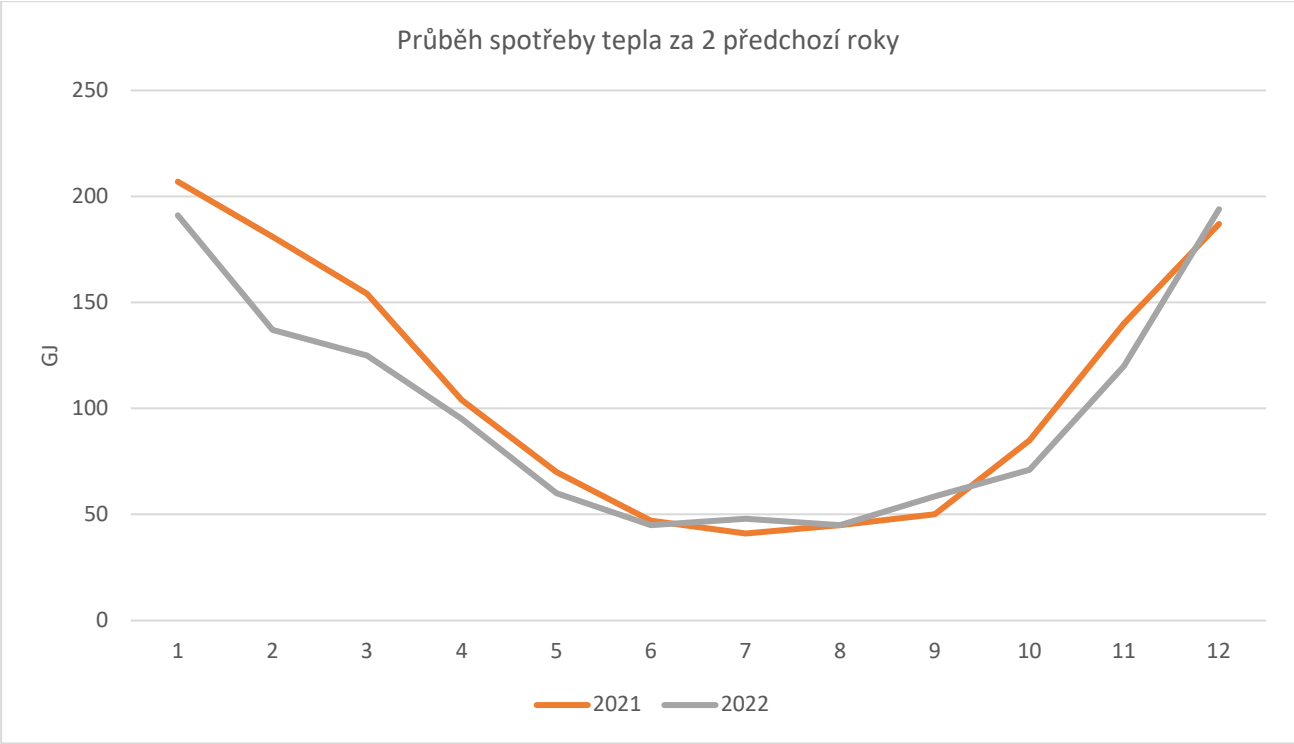
Historie spotřeby energie						
Název energonositele:	Elektřina		Teplo		Celkem	
Dodavatel:	FONERGY s.r.o.		Teplárny Brno, a.s.			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem rok -1	11,72	79,38	330,5	1211,76	342,2	1291,15
Celkem rok -2	13,92	76,05	364,2	881,01	378,1	957,06

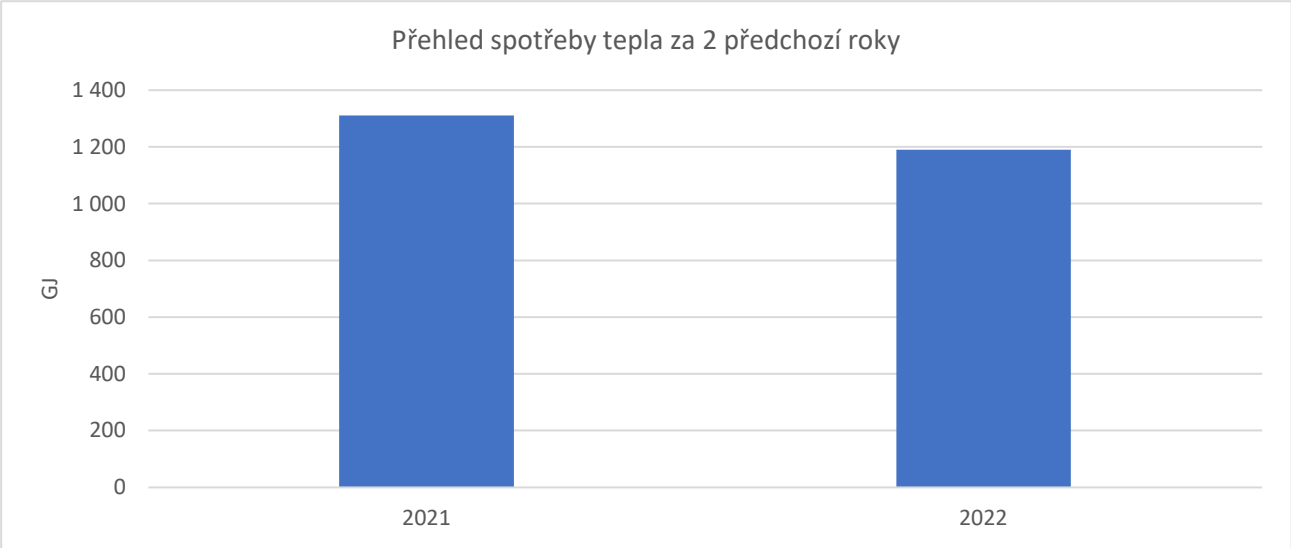
Období		Chvalkova 1,3		
		GJ	MWh	cena Kč
01.01.2022	11.01.2022	30,07	8,35	23 583,9
12.01.2022	31.01.2022	57,00	15,83	44 705,1
01.02.2022	28.02.2022	64,00	17,78	50 195,2
01.03.2022	31.03.2022	59,00	16,39	46 273,7
01.04.2022	30.04.2022	44,00	12,22	34 509,2
01.05.2022	31.05.2022	28,00	7,78	21 960,4
01.06.2022	30.06.2022	21,00	5,83	16 470,3
01.07.2022	31.07.2022	22,00	6,11	17 254,6
01.08.2022	31.08.2022	20,00	5,56	15 686,0
01.09.2022	30.09.2022	27,00	7,50	21 176,1
01.10.2022	31.10.2022	34,00	9,44	26 666,2
01.11.2022	30.11.2022	59,00	16,39	98 648,0
01.12.2022	31.12.2022	93,00	25,83	155 496,0
CELKEM		**558,07**	**155,02**	**572 624,7**

Období		Chvalkova 5,7		
		GJ	MWh	cena Kč
01.01.2022	31.01.2022	79,0	21,94	61 959,7
01.02.2022	28.02.2022	55,0	15,28	43 136,5
01.03.2022	31.03.2022	50,0	13,89	39 215,0
01.04.2022	30.04.2022	38,0	10,56	29 803,4
01.05.2022	31.05.2022	23,0	6,39	18 038,9
01.06.2022	30.06.2022	17,0	4,72	13 333,1
01.07.2022	31.07.2022	19,0	5,28	14 901,7
01.08.2022	31.08.2022	18,0	5,00	14 117,4
01.09.2022	30.09.2022	22,0	6,11	17 254,6
01.10.2022	31.10.2022	27,0	7,50	21 176,1
01.11.2022	30.11.2022	46,0	12,78	76 912,0
01.12.2022	31.12.2022	77,0	21,39	128 744,0
CELKEM		**471,0**	**130,83**	**478 592,4**

Období		Kavčí 14		
		GJ	MWh	cena Kč
01.01.2022	31.01.2022	25,00	6,94	19 607,5
01.02.2022	28.02.2022	18,00	5,00	14 117,4
01.03.2022	31.03.2022	16,00	4,44	12 548,8
01.04.2022	30.04.2022	13,00	3,61	10 195,9
01.05.2022	31.05.2022	9,00	2,50	7 058,7
01.06.2022	30.06.2022	7,00	1,94	5 490,1
01.07.2022	31.07.2022	7,00	1,94	5 490,1
01.08.2022	31.08.2022	7,00	1,94	5 490,1
01.09.2022	15.09.2022	4,56	1,27	3 576,4
16.09.2022	30.09.2022	5,00	1,39	3 921,5
01.10.2022	31.10.2022	10,00	2,78	7 843,0
01.11.2022	30.11.2022	15,00	4,17	25 080,0
01.12.2022	31.12.2022	24,00	6,67	40 128,0
CELKEM		**160,56**	**44,60**	**160 547,5**

Období		Celková spotřeba		
		GJ	MWh	cena Kč
01.01.2022	31.01.2022	191,07	53,08	149 856,2
01.02.2022	28.02.2022	137,00	38,06	107 449,1
01.03.2022	31.03.2022	125,00	34,72	98 037,5
01.04.2022	30.04.2022	95,00	26,39	74 508,5
01.05.2022	31.05.2022	60,00	16,67	47 058,0
01.06.2022	30.06.2022	45,00	12,50	35 293,5
01.07.2022	31.07.2022	48,00	13,33	37 646,4
01.08.2022	31.08.2022	45,00	12,50	35 293,5
01.09.2022	30.09.2022	58,56	16,27	45 928,6
01.10.2022	31.10.2022	71,00	19,72	55 685,3
01.11.2022	30.11.2022	120,00	33,33	200 640,0
01.12.2022	31.12.2022	194,00	53,89	324 368,0
CELKEM		**1189,63**	**330,45**	**1 211 764,6**


Průběh spotřeby tepla za 2 předchozí roky
250
200
150
100
50
0
GJ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
2021
2022


Přehled spotřeby tepla za 2 předchozí roky
1 400
1 200
1 000
800
600
400
200
0
GJ
2021
2022

3.3 Analýza užití energie

Níže je uveden stávající stav spotřeby energie předmětu energetického posudku, který vychází z celkových energetických vstupů.

Za stávající stav je dále uvažován rok -1. Toto období odpovídá typickému způsobu užívání předmětu energetického posudku a je tak vhodné pro vyčíslení přínosů projektu.

Spotřeby jednotlivých technických systémů budovy byly ve stávajícím stavu stanoveny výpočtem na základě údajů o doložené historii spotřeby, dostupných technických parametrů jednotlivých systémů a údajů o jejich časovém využití.

Spotřeba tepla na vytápění byla stanovena jako rozdíl celkové spotřeby tepla a spotřeby tepla na přípravu TV (v objektech je nakupované teplo využíváno pouze k vytápění a přípravě TV). Spotřeba energie na přípravu TV byla stanovena na základě spotřeb tepla v letních měsících (mimo otopné období).

Stávající stav je následně převeden na stav výchozí, který bude použitý jako základ pro stanovení přínosů navržených opatření.

Výchozí stav spotřeby energie slouží pro porovnání energetické náročnosti před a po realizaci úsporných opatření za stejných podmínek relevantních proměnných. Do výchozího stavu je započtena i spotřeba elektrické energie v jednotlivých bytových jednotkách. Tato spotřeba byla odhadnuta na 2,0 MWh/rok na 1 bytovou jednotku.

Dále byla spotřeba energie na vytápění normalizována denostupňovou metodou na dlouhodobý klimatický průměr. Pro přepočet byla použita průměrná měsíční klimatická data převzatá z údajů meteorologické stanice Českého hydrometeorologického ústavu v Brně.

Dlouhodobý klimatický průměr DDP 50

Lokalita	Brno
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	4,0 °C
Počet dní v topném období	232
Průměrná vnitřní teplota v objektu	19,5 °C
Počet denostupňů	3601

Brno (241 m n.m.) **- padesátiletý průměr (období 1901 - 1950)**													**NORMÁL**	
Měsíc	I	II	III	IV	V	VI	**I - V**	IX	X	XI	XII	**IX - XII**	**Fakturační rok**	
													Výpočet	**ČSN**
d	31	28	31	30	10	0	130	10	31	30	31	102	232	232
t_{es}	-2,1	-0,7	3,6	8,5	13,8	0	3,2	13,8	8,6	3,5	-0,2	4,9	4,0	4,0
D_{13}	468	384	291	135	-8	0	1 270	-8	136	285	409	823	2 093	2 093
D_{17}	592	496	415	255	32	0	1 790	32	260	405	533	1 231	3 021	3 021
D_{18}	623	524	446	285	42	0	1 920	42	291	435	564	1 333	3 253	3 253
D_{19}	654	552	477	315	52	0	2 050	52	322	465	595	1 435	3 485	3 485

Níže bylo provedeno přepočtení stanovené spotřeby energie na vytápění ve sledovaném období na klimaticky průměrný rok (DDP 50).

Počet denostupňů za rok 2022

Stanice: Brno - Tuřany, 241 m n. m.
Průměrná teplota v interiéru t_{is}: 19,5 °C (vážený průměr vnitřních výpočtových teplot)
Referenční teplota t_{em}: 13,0 °C (dle vyhlášky č. 194/2007)
Zdroj dat: Výpočet denostupňů http://vytapeni.tzb-info.cz

Měsíc	Hodnocené období		
	Denostupně D	Topné dny	Průměrná venkovní teplota
	[D . K]	[dny]	[°C]
01/2022	561	31	1,4
02/2022	424	28	4,4
03/2022	450	31	5
04/2022	313	29	8,7
05/2022	19	4	16,3
06/2022	0	0	20,7
07/2022	0	0	21,4
08/2022	0	0	21,7
09/2022	102	12	14
10/2022	217	28	11,8
11/2022	421	30	5,5
12/2022	578	31	0,9
Celkem	**3085**	**224**	**11,0**

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	rok -1
Spotřeba energie pro vytápění ve stávajícím stavu [MWh/rok]	177,12
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3085
Podíl denostupňů °D k dlouhodobému klimatickému normálu	0,857
Spotřeba energie na vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [MWh/rok]	206,71

Spotřeba energie na vytápění přepočtená na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek odpovídá 206,71 MWh/rok. Přepočet byl proveden denostupňovou metodou. S touto hodnotou je dále počítáno ve výchozím stavu předmětu energetického posudku.

Analýza užití energie – předmět energetického posudku						
Struktura spotřeby energie			**Spotřeba energie**			
			Stávající stav		**Výchozí stav**	
			MWh/rok	**tis. Kč/rok**	**MWh/rok**	**tis. Kč/rok**
Celkem			**342,17**	**1291,15**	**487,76**	**2387,46**
Analýza podle energonositelů						
Elektřina			11,72	79,38	127,72	833,38
Teplo			330,45	1 211,76	360,04	1 554,08
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů						
1	Teplo		330,45	1 211,76	360,04	1 554,08
	1.1	Vytápění	177,12	649,49	206,71	892,23
	1.2	Příprava TV	153,33	562,27	153,33	661,85
2	Elektřina		11,72	79,38	127,72	833,38
	2.1	Spotřeba ve společných prostorách	11,72	79,38	11,72	79,38
	2.2	Spotřeba bytových jednotek	0,00	0,00	116,00	754,00

Výchozí roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 755,9	487,8	2 387,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 755,9	487,8	2 387,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1 755,9	487,8	2 387,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	241,1	67,0	289,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	699,9	194,4	839,1
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	51,8	14,4	94,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	355,2	98,7	425,9
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	148,1	41,1	268,5
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5)	259,8	72,2	471,0

Energetická bilance výchozího stavu odráží stávající stav objektu stanovený výše, tzn. odpovídá spotřebě energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

3.4 Popis a hodnocení navržených opatření

Níže jsou uvedena jednotlivá posuzovaná úsporná opatření. Byly posouzeny možnosti zlepšení tepelně-technických vlastností vybraných stavebních konstrukcí (zateplení a výměna otvorových výplní), využití tepelných čerpadel, instalace nuceného větrání s rekuperací tepla, fotovoltaického a termického solárního systému.

Opatření byla sestavena v součinnosti se zadavatelem na základě jím poskytnutých podkladů. Vzhledem k tomu, že v době zpracování nebyly k dispozici podrobné návrhy a projekty jednotlivých opatření jsou některé z uvedených údajů pouze odborným odhadem.

Z uvedených opatření jsou v další kapitole sestaveny jejich kombinace, které splňují požadavky dotačního titulu Nová zelená úsporám a bylo by tak možné žádat o podporu na jejich realizaci.

Kromě těchto investičních opatření je možné využít i beznákladová opatření, kterými jsou například organizační opatření. Tato opatření je možno shrnout do několika základních bodů rozdělených dle šetřené energie:

- elektrická energie – svítit pouze tehdy, je-li to potřebné, provádět čistění svítidel, elektrické spotřebiče používat pouze účelně
- tepelná energie – nepřetápět jednotlivé prostory, nenechávat zbytečně otevřená okna, dveře, větrat nárazově
- voda – kontrolovat funkčnost uzavíracích armatur a splachovadel na WC, vyhodnocovat průběžně spotřebu vody
- všechny energie – sledovat stav a provádět údržbu objektu a zařízení, rozvodů, uzavíracích armatur, sledovat a vyhodnocovat spotřeby a měrné spotřeby energie, aj.

Organizačními opatřeními a osvojením si základních návyků rozumného užití energie, se dá snížit energetická náročnost. Tato opatření jsou beznákladová.

3.4.1 Zateplení obvodových stěn na doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2

Dodatečné zateplení obálky budovy, tzn. obvodového zdiva, podlah, střech a stropů je nejúčinnější opatření z hlediska snížení tepelných ztrát objektu. Jde o zvýšení tepelného odporu přidáním tepelné izolace ke stávajícím konstrukcím, které se podílejí na tepelných ztrátách budovy.

V tomto opatření uvažujeme se zateplením obvodových stěn objektu. Obvodové stěny nesplňují stávající doporučení normy na jejich součinitel prostupu tepla. V opatření bylo proto uvažováno s přidáním vrstvy kontaktního zateplovacího systému ke stávající skladbě obvodových stěn tak, aby po zateplení splňovaly alespoň doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540-2 (2011), tzn. $U = 0{,}25\ W.m^{-2}.K^{-1}$.

K dosažení této hodnoty by bylo třeba ke stávající skladbě stěn přidat 100 mm EPS s deklarovaným součinitelem tepelné vodivosti λ_d = 0,039 W/(m.K). Při použití izolace s nižším součinitelem teplené vodivosti (např. šedý EPS) by vycházela potřebná tloušťka menší, cca 80 mm.

Případná realizační projektová dokumentace pro zateplení těchto konstrukcí musí zahrnovat i návrh funkčního kotvení takových systémů a posouzení skladby z hlediska kondenzace vodních par. Při zateplení je nutné dbát na ošetření pokud možno všech tepelných mostů, které hrají v případě kvalitně zateplené obálky objektu významnou roli.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně uvažujeme v rámci tohoto opatření ponechat beze změny.

Všechny nově zateplované konstrukce budou po provedení uvedeného opatření splňovat alespoň doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla U_{rec} dle ČSN 730540-2 (2011). Budova tak bude plnit parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 c) vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov v případě větší změny dokončené budovy.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	468,12	2302,7	19,6	84,8	5 750	67,8

3.4.2 Zateplení obvodových stěn na splnění požadavku NZU – podoblast "Dílčí"

Pro splnění požadavků dotačního titulu Nová zelená úsporám pro oblast A – Zateplení, podoblast "Dílčí" musí být součinitel prostupu tepla zateplované konstrukce alespoň ≤ 0,7 x $U_{R,j}$. U hodnoceného objektu to odpovídá součiniteli prostupu tepla U ≤ 0,21 $W.m^{-2}.K^{-1}$.

V opatření proto uvažujeme se zateplením obvodových stěn tak, aby tuto podmínku splňovaly.

K dosažení této hodnoty by bylo třeba ke stávající skladbě stěn přidat 140 mm EPS s deklarovaným součinitelem tepelné vodivosti λ_d = 0,039 W/(m.K). Při použití izolace s nižším součinitelem teplené vodivosti (např. šedý EPS) by vycházela potřebná tloušťka menší, cca 120 mm.

Případná realizační projektová dokumentace pro zateplení těchto konstrukcí musí zahrnovat i návrh funkčního kotvení takových systémů a posouzení skladby z hlediska kondenzace vodních par. Při zateplení je nutné dbát na ošetření pokud možno všech tepelných mostů, které hrají v případě kvalitně zateplené obálky objektu významnou roli.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně uvažujeme v rámci tohoto opatření ponechat beze změny.

Všechny nově zateplované konstrukce budou po provedení uvedeného opatření splňovat alespoň doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla U_{rec} dle ČSN 730540-2 (2011). Budova tak bude plnit parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 c) vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov v případě větší změny dokončené budovy.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	458,82	2262,6	28,9	124,9	6 000	48,0

3.4.3 Výměna oken

V opatření je posouzena výměna vybraných otvorových výplní. Stávající okna s izolačním dvojsklem (včetně balkonových dveří a stěn s pevným zasklením) uvažujeme nahradit novými plastovými okny s izolačním trojsklem. Celkový součinitel prostupu tepla nových výplní uvažujeme U_w = 0,9 $W.m^{-2}.K^{-1}$ a solární faktor zasklení g = 0,5.

Ostatní konstrukce, vchodové dveře a již měněné otvorové výplně uvažujeme v rámci tohoto opatření ponechat beze změny.

Všechna měněná okna budou po provedení uvedeného opatření splňovat alespoň doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla U_{rec} dle ČSN 730540-2 (2011). Budova tak bude plnit parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 c) vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov v případě větší změny dokončené budovy.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	466,06	2293,8	21,7	93,7	10 050,00	107,3

3.4.4 Zateplení střechy

V tomto opatření uvažujeme s dodatečným zateplením konstrukce pultové dvouplášťové střechy objektu u ulice Chvalovka. Zateplení uvažujeme provést pomocí foukané minerální izolace tloušťky 100 mm.

Součinitel prostupu tepla střechy bude po provedení tohoto zateplení splňovat doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla dle ČSN 730540–2 (2011) i požadavek NZU v podoblasti "Dílčí" ($U \leq 0,7 \times U_{R,j}$).

Případná realizační projektová dokumentace pro zateplení této konstrukce musí zahrnovat i posouzení skladby z hlediska kondenzace vodních par.

Ostatní konstrukce a otvorové výplně uvažujeme v rámci tohoto opatření ponechat beze změny.

Všechny nově zateplované konstrukce budou po provedení uvedeného opatření splňovat alespoň doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla U_{rec} dle ČSN 730540-2 (2011). Budova tak bude plnit parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 c) vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov v případě větší změny dokončené budovy.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	482,59	2365,2	5,2	22,3	550,00	24,7

3.4.5 Instalace tepelného čerpadla

Součástí posuzovaných úsporných opatření je i návrh na změnu způsobu vytápění a přípravy TV v objektu. Je uvažováno s náhradou stávající dodávky tepla z CZT tepelnými čerpadly. Zejména vzhledem k velikosti potřebného výkonu, a i s ohledem na omezenou možnost umístění venkovních jednotek (hluková zátěž) nebyl posuzován systém vzduch/voda. Bylo uvažováno s využitím čerpadel systému země/voda.

Tepelná čerpadla by byla využita pro vytápění i pro přípravu teplé vody v objektu. Systém by musel být vybaven akumulačními nádržemi a zásobníky TV. Součástí by byla také instalace odpovídajícího systému měření a regulace.

Přínosy instalace TČ byly určeny pro stav objektu po zateplení jeho obvodových stěn a výměně oken (viz 3.4.2 a 3.4.3).

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stav po zateplení a výměně oken	437,12	2168,9	–	–	–	–
Realizace opatření	204,30	2132,5	232,8	36,4	10 650,00	292,9

Jelikož je objekt ve stávajícím stavu napojen na soustavu zásobování tepelnou energií, nelze žádat o podporu na instalaci tepelného čerpadla z NZU.

Přesný návrh, dimenzování hloubky a počtu zemních vrtů musí stanovit projekt. Pro orientační výpočet potřebné délky vrtů lze uvažovat průměrné vlastnosti podloží se ziskovostí 50 W/m. Tomu by odpovídala potřebná hloubka vrtů cca 2 800 m. Při průměrné hloubce jednoho vrtu 150 m by se tak muselo provést 19 vrtů.

Mezi jednotlivými geotermálními vrty je třeba dodržovat bezpečné vzdálenosti, aby nedocházelo k jejich vzájemnému nežádoucímu ovlivňování. Tato potřebná vzdálenost závisí na počtu a hloubce vrtů, vlastnostech podloží apod. a může se výrazně lišit. Pokud bychom uvažovali odstupy jednotlivých vrtů alespoň 10 % z délky vrtu byl by pro provedení vrtů potřeba pozemek o rozloze 2 400 m^2 (80 x 30 m). Takto velká plocha pro provedení vrtů není v okolí objektu dostupná.

3.4.6 Nucené větrání s rekuperací tepla

V rámci NZU se poskytuje podpora i na pořízení a instalaci nového systému řízeného větrání se zpětným získáváním tepla. Podporovány jsou centrální i decentrální systémy. Větrací systém musí být navržen dle platných norem a musí zajišťovat řízené větrání všech obytných místností a místností s předpokládaným dlouhodobým pobytem osob. V tomto opatření uvažujeme s osazením samostatných větracích jednotek do každé bytové jednotky. Jednotky uvažujeme s protiproudým výměníkem pro zpětné získávání tepla.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	463,65	2321,4	24,1	66,0	5 510,00	83,5

Toto opatření je technicky hůře proveditelné, předpokládá stavební zásahy do každé bytové jednotky pro zhotovení rozvodů, otvorů do obvodových stěn, vhodné místo pro umístění samotných jednotek atd.

3.4.7 Instalace FV systému

V tomto opatření je počítáno s osazením fotovoltaického systému na střechu objektu, který by sloužil k výrobě elektrické energie zejména pro vlastní spotřebu v objektu s případnými přetoky do distribuční sítě.

Umístění FV panelů na střechu bude nezbytné nechat posoudit statikem, který určí, zda je střešní konstrukce pro dodatečné zatížení panely dostatečně únosná – klasické fotovoltaické panely představují dodatečné zatížení cca 25 kg/m^2. Střecha objektu u ulice Chvalovka je dle PD pultová dvouplášťová (větraná) s dřevěnou konstrukcí, se spádem cca 3°, s foliovou krytinou na dřevěném bednění (tl. 30 mm), dřevěné krokve (140/200 mm) jsou s roztečí cca 1 m uložené na pozednicích. Střecha objektu Kavčí 1331/14 je plochá jednoplášťová, s foliovou hydroizolací a vrstvou kačírku.

Možností, jakým způsobem panely na střechu umístit a ukotvit je více. Je možné panely s nosnou konstrukcí kotvit do jednotlivých krokví, nebo panely na střeše nekotvit ale jen zatížit, případně je možné provést i posílení krovu. Existují i odlehčené FV panely a FV amorfní moduly, které se lepí na krytinu a představují nižší zatížení (cca do 1 kg/m^2), ty ale mají i nižší účinnost. Na základě statického posouzení je třeba vybrat tokový systém a jeho kotvení, které požadavky na statiku splní.

Na typu zvoleného systému a jeho kotvení závisí přínosy opatření (množství vyrobené energie) i náklady na realizaci opatření. Ve výpočtu uvažujeme, že se najde vhodné řešení pro umístění klasických monokrystalických FV panelů na střechu objektu bez nutnosti její větší úpravy. Panely by se orientovaly na jihozápad pod úhlem cca 10 °.

Posouzeny byly FV systémy tří velikostí – 50; 80 a 106 kWp. Při použití panelů o jmenovitém výkonu 460 Wp by to představovalo 108; 174 a 230 kusů panelů. Výkon 50 kWp byl volen jako největší možný výkon, u kterého ještě není vyžadována licence na výrobu elektřiny od Energetického regulačního úřadu. Výkon 106 kWp s 230 panely pak představuje odhadovaný maximální počet panelů, jaký jde na střechu instalovat z hlediska prostorových možností.

V opatření je předpokládáno využití vyrobené elektrické energie pro společné části domu i všechny bytové jednotky.

Od 1. 1. 2023 kdy platí novela vyhlášky o Pravidlech trhu s elektřinou (404/2022 Sb.) je možné rozdělení vyrobené elektřiny v bytovém domě mezi zákazníky, resp. obyvatele bytového domu, v jehož prostorech je výrobna elektřiny instalována. Jedná se o specifickou formu sdílení, bez využití distribuční soustavy (tzn. všechna odběrná místa musí být připojena do jedné hlavní pojistkové skříně). Definováno je jedno vůdčí odběrné místo a libovolný počet přidružených odběrných míst. Všichni účastníci sdílení elektřiny mají i nadále možnost volby svého dodavatele elektřiny, tzn. není podmínkou, aby byl evidován stejný dodavatel u všech odběrných míst, která se sdílení elektřiny v domě účastní (podrobnější popis viz www.eru.cz/vyroba-elektriny-v-bytovem-dome-jeji-rozdeleni-mezi-jednotky-od-roku-2023).

Plnohodnotnou možnost sdílení vyrobené energie má přinést novela energetického zákona, tzv. Lex OZE II, která mimo jiné umožní zakládat energetická společenství. Prozatím není známé konečné znění novely ani souvisejících prováděcích předpisů. Očekává se, že novela vstoupí v platnost v roce 2024.

Opatření	Spotřeba energie	Roční náklady	Úspora energie *	Úspora nákladů na energie **	Odhad investic	Prostá doba návratnosti
	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
FVE 50 kWp	452,34	2136,0	35,4	251,5	1 980,00	7,9
FVE 80 kWp	445,25	2055,4	42,5	332,1	2 900,00	8,7
FVE 106 kWp	441,43	1998,1	46,3	389,4	3 830,00	9,8

* V úspoře energie (MWh/rok) je zahrnuta pouze ta část z vyrobené elektrické energie, která se spotřebuje v objektu, tzn. nejsou do ní zahrnuty přetoky výroby do distribuční sítě.

** V úspoře nákladů na energie (tis. Kč/rok) jsou kromě přínosů z využité energie v objektu zahrnuty i zisky z přetoků výroby do distribuční sítě. Ve výpočtu je uvažováno s cenou za výkup ve výši 1,5 Kč/kWh.

Z ekonomického hlediska je výhodné maximalizovat spotřebu na místě, tzn. minimalizovat případné přetoky výroby z FVE do sítě. FVE kromě výše uvedených přínosů pomáhá dosáhnou vyšší úrovně dotační podpory NZU (v kombinaci se zateplením nebo výměnou oken).

3.4.8 Termický solární systém pro přípravu TV

V tomto opatření uvažujeme s částečnou přípravou teplé vody pro objekt pomocí solární energie. Solární systém, který by podporoval přípravu TV v objektu, by se skládal z 25 slunečních kolektorů o rozměrech cca 2 x 1 m. Kolektory uvažujeme umístit na střechu objektu pomocí speciální nosné konstrukce a orientovat je na jihozápad pod sklonem cca 45°. Součástí systému by musely být i akumulační nádrže přiměřeného objemu. Při nedostatku tepla ze solárních kolektorů nebo v případě výpadku solárního systému by automaticky ohřev zabezpečoval stávající systém přípravy TV. Součástí opatření bude také instalace potřebného systému měření a regulace.

Před případnou instalací je třeba provést statický výpočet vlivu zatížení stavebních konstrukcí (střechy) solárním systémem. Termické solární panely představují ještě větší dodatečné zatížení než panely fotovoltaické. Z tohoto hlediska je opatření technicky hůře proveditelné.

Opatření	Spotřeba energie [MWh/rok]	Roční náklady [tis. Kč/rok]	Úspora energie [MWh/rok]	Úspora nákladů na energie [tis. Kč/rok]	Odhad investic [tis. Kč]	Prostá doba návratnosti [roků]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	452,64	2236,3	35,1	151,1	1 950,00	12,9

Stanovení celkového potenciálu úspor energie a přínosů navržených opatření bylo provedeno za následujících okrajových podmínek:

• vycházíme ze spotřeb v roce 2022 (přepočtených na dlouhodobý klimatický průměr)

• cena tepla je uvažována dle aktuálního ceníku dodavatele – sekundární připojení od 1. 10. 2023 za 1 090 Kč bez DPH za GJ

• cena elektrické energie ve společných prostorách je uvažována podle posledního vyúčtování, v bytových jednotách je uvažována průměrná cena 6,5 Kč/kWh

• při návrhu úsporných opatření je do budoucna uvažováno se zachováním stávajícího způsobu a rozsahu využití objektu

• ceny jsou uváděny s daní z přidané hodnoty (DPH)

• investiční náklady na realizaci opatření jsou pouze orientační (odhadnuté), jsou uváděné bez případné dotační podpory a byly stanoveny v cenových hladinách roku 2023

• klimatologická dat (průměrná venkovní teplota, délka otopného období apod.) byla převzata z měření stanice Brno – Tuřany (241 m n. m.).

3.5 Kombinace opatření

Z výše uvedených opatření jsou v této kapitole sestaveny jejich kombinace, které splňují požadavky dotačního titulu Nová zelená úsporám a bylo by tak možné žádat o podporu na jejich realizaci.

3.5.1 Zateplení obvodových stěn a výměna oken

Pro splnění požadavků dotačního titulu Nová zelená úsporám v podoblasti "Dílčí" je třeba provést alespoň zateplení obvodových stěn objektu a výměnu oken tak jak jsou pospány v kapitolách 3.4.2 a 3.4.3. Tzn. zateplení obvodových stěn pomocí 140 mm EPS s deklarovaným součinitelem tepelné vodivosti λ_d = 0,039 W/(m.K) a náhrada stávajících oken novými plastovými okny s izolačním trojsklem s U_w = 0,9 $W.m^{-2}.K^{-1}$.

Sledovaný parametr	Požadavek podoblast "Dílčí"	Dosažená hodnota *
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	bez požadavku	0,73 x $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla konstrukce na obálce budovy, na které je prováděno opatření	≤ 0,7 x $U_{R,j}$	(0,53 až 0,67) x $U_{R,j}$
Součinitel prostupu tepla měněných výplní otvorů svislých konstrukcí na obálce budovy	≤ 0,6 x $U_{R,j}/f_R$	0,60 x $U_{R,j}/f_R$
Procentní snížení průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy oproti stavu před realizací opatření	≥ 10 %	26,0 %
Snížení výpočtové hodnoty celkové primární energie z neobnovitelných zdrojů dodané do budovy	≥ 10 %	11,1 %
Snížení výpočtové hodnoty celkové dodané energie do budovy	≥ 10 %	13,3 %

* Jedná se o výsledky teoretického výpočtu provedeného požadovaným způsobem dle NZU, tzn. podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Hodnocení objektu a přínosů opatření na základě skutečných, fakturačně doložených spotřeb vede k drobně odlišný výsledkům.

Opatření	Spotřeba energie	Roční náklady	Úspora energie	Úspora nákladů na energie	Odhad investic	Max. výše dotace
	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	437,12	2168,9	50,6	218,6	16 050,00	5 056,2

3.5.2 Zateplení obvodových stěn, výměna oken a instalace FV systému

Pro splnění požadavků dotačního titulu Nová zelená úsporám v podoblasti "Optimální" je třeba provést alespoň zateplení obvodových stěn objektu, výměnu oken a instalaci FV systému o výkonu 50 kWp, tak jak jsou pospány v kapitolách 3.4.1, 3.4.3 a 3.4.7. Tzn. zateplení obvodových stěn pomocí 100 mm EPS s deklarovaným součinitelem tepelné vodivosti λ_d = 0,039 W/(m.K), náhrada stávajících oken novými plastovými okny s izolačním trojsklem s U_w = 0,9 $W.m^{-2}.K^{-1}$ a instalaci FV systému o výkonu 50 kWp.

Sledovaný parametr	Požadavek podoblast "Optimální"	Dosažená hodnota *
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	≤ 0,84 x $U_{em,R}$	0,76 x $U_{em,R}$
Součinitel prostupu tepla konstrukce na obálce budovy, na které je prováděno opatření	≤ 1,0 x U_N	< 1,0 x U_N
Součinitel prostupu tepla měněných výplní otvorů svislých konstrukcí na obálce budovy	≤ 0,6 x $U_{R,j}/f_R$	0,6 x $U_{R,j}/f_R$
Procentní snížení průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy oproti stavu před realizací opatření	≥ 20 %	22,0 %
Snížení výpočtové hodnoty celkové primární energie z neobnovitelných zdrojů dodané do budovy	≥ 30 %	32,7 %
Snížení výpočtové hodnoty celkové dodané energie do budovy	≥ 10 %	12,7 %

* Jedná se o výsledky teoretického výpočtu provedeného požadovaným způsobem dle NZU, tzn. podle vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov. Hodnocení objektu a přínosů opatření na základě skutečných, fakturačně doložených spotřeb vede k drobně odlišný výsledkům.

Opatření	Spotřeba energie	Roční náklady	Úspora energie	Úspora nákladů na energie	Odhad investic	Max. výše dotace
	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[MWh/rok]	[tis. Kč/rok]	[tis. Kč]	[tis. Kč]
Stávající stav	487,76	2387,5	–	–	–	–
Realizace opatření	411,00	1957,5	76,8	430,0	17 780,0	12 426,8

U této kombinace opatření vychází maximální výše podpory stanovená na základě ploch zateplovaných konstrukcí a výkonu FV systému jako 12 426,8 tis. Kč. Podpora na jednotlivá opatření je ale v rámci NZU omezena na max. 50 % přímých realizačních výdajů, maximální dotace by tak při investici 17 780,0 tis. Kč mohla být jen 8 890,0 tis. Kč.

Tato kombinace opatření je dále posuzována jako doporučená varianta a níže je provedena její bilance a ekonomické a ekologické hodnocení.

3.6 Bilance přínosů projektu

Bilance přínosů projektu							
Struktura spotřeby energie			Spotřeba energie				
			Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance (výchozí stav mínus navrhovaný stav)	
			MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem			487,76	2387,46	411,00	1957,51	76,764	429,96
Analýza podle energonositelů								
Elektřina			127,72	833,38	92,30	581,87	35,42	251,51
Teplo			360,04	1554,08	318,70	1375,63	41,34	178,45
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů								
1	Teplo		360,04	1554,08	318,70	1375,63	41,34	178,45
	1.1	Vytápění	206,71	892,23	165,37	713,79	41,34	178,45
	1.2	Příprava TV	153,33	661,85	153,33	661,85	0,00	0,00
2	Elektřina		127,72	833,38	92,30	581,87	35,42	251,51
	2.1	Spotřeba ve společných prostorách	11,72	79,38	11,72	79,38	0,00	0,00
	2.2	Spotřeba bytových jednotek	116,00	754,00	80,58	502,49	35,42	251,51

Roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1755,94	487,76	2 387,46	1479,59	411,00	1 957,51
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1755,94	487,76	2 387,46	1479,59	411,00	1 957,51
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1755,94	487,76	2 387,46	1479,59	411,00	1 957,51
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	241,06	66,96	289,04	232,21	64,50	278,42
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	699,87	194,41	839,14	559,90	155,53	671,31
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	51,84	14,40	93,96	51,84	14,40	90,78
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	355,21	98,67	425,90	355,21	98,67	425,90
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	148,12	41,14	268,47	148,12	41,14	259,39
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř.5) *	259,83	72,18	470,96	132,31	36,75	231,71

* Úspora elektrické energie z výroby FV systému, která bude spotřebovaná v rámci objektu (35,4 MWh) je uvedena pod ukazatelem spotřeby na technologické a ostatní procesy.

Všechny nově zateplované a měněné konstrukce budou po provedení opatření splňovat alespoň doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla U_{rec} dle ČSN 730540-2 (2011). Budova tak bude plnit parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 c) a d) vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

3.7 Kritéria programu podpory

Níže jsou uvedena základní vylučovací kritéria programu NZU, která mají souvislost s tímto energetickým posudkem. Vstupní hodnoty do výpočtu plnění požadavků a způsob jejich stanovení jsou uvedeny v jednotlivých kapitolách tohoto posudku.

Kritérium	Požadavek podoblast "Optimální"	Dosažená hodnota	Plnění požadavku
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	≤ 0,84 x $U_{em,R}$	0,76 x $U_{em,R}$	ANO
Součinitel prostupu tepla konstrukce na obálce budovy, na které je prováděno opatření	≤ 1,0 x U_N	< 1,0 x U_N	ANO
Součinitel prostupu tepla měněných výplní otvorů svislých konstrukcí na obálce budovy	≤ 0,6 x $U_{R,j}/f_R$	0,6 x $U_{R,j}/f_R$	ANO
Procentní snížení průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy oproti stavu před realizací opatření	≥ 20 %	22,0 %	ANO
Snížení výpočtové hodnoty celkové primární energie z neobnovitelných zdrojů dodané do budovy	≥ 30 %	32,7 %	ANO
Snížení výpočtové hodnoty celkové dodané energie do budovy	≥ 10 %	12,7 %	ANO

3.8 Ekonomické hodnocení

Ekonomické hodnocení doporučené varianty bylo zpracováno podle přílohy č. 8 vyhlášky 141/2021 Sb. za těchto okrajových podmínek:

- hodnocení se provádí bez ohledu na model financování projektu,
- doba hodnocení je 20 let,
- diskontní úroková míra je uvažována ve výši 3 %,
- hodnocení se provádí ve stálých cenách,
- energie jsou počítány v cenách dle výchozí roční energetické bilance
- do hodnocení není zahrnuta případná dotační podpora,

Parametr	Jednotka	Opatření
Náklady na realizaci IN	tis. Kč	17 780,0
Celkové reinvestice za dobu hodnocení	tis. Kč	1980,0
Celková zůstatková hodnota započtená v posledním roce hodnocení	tis. Kč	7949,4
Změna provozních nákladů:	tis. Kč	430,0
- změna nákladů na energii	tis. Kč	430,0
- změna osobních nákladů na mzdy a pojistné	tis. Kč	0,0
- změna ostatních provozních nákladů	tis. Kč	0,0
- změna nákladů na emise a odpady	tis. Kč	0,0
Přínosy projektu celkem	tis. Kč	430,0
- změna tržeb (za teplo, elektřinu, využité odpady)	tis. Kč	20,4
- ostatní přínosy	tis. Kč	409,6
Doba hodnocení T_h	**roky**	20
Diskont r	**%**	3%
Index růstu cen energie	%	0%
Index růstu ostatních provozních nákladů	%	0%
NPV -čistá současná hodnota	**tis. Kč**	-8 232,8
IRR - vnitřní výnosové procento	**%**	-1,4%
T_d – reálná doby návratnosti	**roky**	> Th

3.9 Ekologické hodnocení

Ekologické hodnocení realizace navrženého projektu bylo zpracováno podle přílohy č. 9 vyhlášky 141/2021 Sb.

Energetická bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Navrhovaný stav
	(MWh/rok)	(MWh/rok)
Elektřina	127,72	92,30
Teplo	360,04	318,70

Vyhodnocení snížení emisí CO_2

Parametr	Výchozí stav	Navrhovaný stav	Rozdíl	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
CO_2	181,85	143,12	38,73	21,3

4. Závěr

Na základě fakturačně doložených spotřeb energie byla provedena analýza užití energie v bytovém domě. Byly posouzeny tepelně-technické vlastnosti stávajících konstrukcí s ohledem na normové požadavky. Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí odpovídá době výstavby objektu a tehdy platným požadavkům na energetickou náročnost budov. Tepelně-technické parametry některých neprůsvitných konstrukcí tak jsou z dnešního hlediska už nedostatečné a nesplňují současné podmínky požadovaných hodnot zateplení, resp. součinitelů prostupu tepla U_N [W/m^2.K] dle normy ČSN 73 0540-2. Přesto objekt splňuje celkové hodnotící kritérium obálky budovy – požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$ [W/(m^2.K)]. Spotřeby energie na vytápění a přípravu teplé vody vztažené na podlahovou plochu domu splňují měrné ukazatele spotřeby uvedené ve vyhlášce č. 194/2007 Sb. pro nové bytové budovy.

Dále byl proveden návrh energeticky úsporných opatření s vyčíslením jejich přínosů, odhadem nákladů na jejich realizaci a stanovením prosté doby návratnosti investice. Z těchto opatření byly sestaveny 2 jejich kombinace, které splňují požadavky dotačního titulu Nová zelená úsporám a bylo by tak možné žádat o podporu na jejich realizaci.

Při uvažovaní parametrů opatření a skladeb měněných konstrukcí tak jak bylo uvedeno v kapitole 3.5.1 a 3.5.2 objekt splní ve výzvě stanovené požadavky na úsporu primární energie z neobnovitelných zdrojů, součinitele prostupu tepla jednotlivých měněných konstrukcí a průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy i ostatní výše uvedená specifická kritéria výzvy.

Jako doporučená varianta byla určena kombinace opatření zateplení, výměny oken a instalace fotovoltaického systému (3.5.2). U instalace FV systému je nezbytné statickým posudkem prověřit, zda je střešní konstrukce pro dodatečné zatížení panely dostatečně únosná.

Pokud se zadavatel rozhodne zažádat o podporu na realizaci projektu z programu Nová zelená úsporám, musí se vypracovat energetické hodnocení požadovaného rozsahu, které je jednou z povinných příloh žádosti o podporu.

5. Přílohy energetického posudku

1. Soubor ilustrativních fotografií předmětu energetického posudku

Kavčí 1331/14

Chvalovka 1331/7

Pohled SV

Pohled JZ

Střecha objektu

Střecha objektu

Přívod a fakturační měření tepla

Bytová předávací stanice

2. Protokol z výpočtu energetické náročnosti BD dle vyhl. č. 264/2020 Sb. – stávající stav

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

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

Energie 2021.0

Název úlohy: **BD Chvalovka 1, 3, 5, 7 a Kavčí 14**
Zpracovatel: Ing. Zdeněk Pipa
Zakázka:
Datum: 11.09.2023

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 4
Typ výpočtu potřeby energie: výpočet s měsíčním krokem

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

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy
Posouzení na požadavky podle: § 6 odst. 2 a)
Redukce ref. prim. energie pro: bytový dům

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2] Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	8,2	34,2	14,1	14,1	20,8
únor	28	-0,1 C	13,4	51,1	25,5	25,5	37,0
březen	31	3,7 C	25,3	74,4	46,9	46,9	72,2
duben	30	8,1 C	36,0	85,7	74,2	74,2	113,8
květen	31	13,3 C	49,1	87,0	87,0	87,0	148,8
červen	30	16,1 C	51,8	75,6	90,0	90,0	146,2
červenec	31	18,0 C	51,3	78,1	84,1	84,1	144,3
srpen	31	17,9 C	42,4	96,0	80,4	80,4	136,2
září	30	13,5 C	28,8	77,8	53,3	53,3	87,1
říjen	31	8,3 C	18,6	74,4	38,7	38,7	56,5
listopad	30	3,2 C	9,4	45,4	18,0	18,0	25,2
prosinec	31	0,5 C	6,0	29,0	11,2	11,2	14,9

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/m2] SV	SZ	JV	JZ	průměr
leden	31	-1,3 C	8,2	8,2	26,8	26,8	17,7
únor	28	-0,1 C	14,8	14,8	41,0	41,0	28,9
březen	31	3,7 C	29,8	29,8	64,7	64,7	48,4
duben	30	8,1 C	50,4	50,4	86,4	86,4	67,5
květen	31	13,3 C	65,5	65,5	92,3	92,3	77,5
červen	30	16,1 C	70,6	70,6	87,8	87,8	76,9
červenec	31	18,0 C	66,2	66,2	85,6	85,6	74,4
srpen	31	17,9 C	56,5	56,5	94,5	94,5	74,8
září	30	13,5 C	35,3	35,3	69,1	69,1	53,3
říjen	31	8,3 C	21,6	21,6	60,3	60,3	42,6
listopad	30	3,2 C	9,4	9,4	33,8	33,8	22,7
prosinec	31	0,5 C	6,0	6,0	23,1	23,1	14,4

Návrhová venkovní teplota v zimním období:	-13,0 C
Zeměpisná šířka lokality budovy:	50,0 stupňů severní šířky
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:	3,3 m/s
Typické okolí hodnocené budovy:	městská zástavba
Krytí hodnocené budovy proti větru:	střední
Průměrný rozdíl mezi teplotou oblohy a teplotou vzduchu:	11,0 C

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ:

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

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

Název zóny:	Z1
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - BD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	**obytná**
Výsledná obsazenost zóny:	30,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	26,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	**951,77 m2**
Podlah. plocha (celková vnitřní):	780,45 m2
Objem z vnějších rozměrů:	2906,22 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	**20,0 C** (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	**20,0 C** (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 49 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	**1200** / **800 h** (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0
Měrný příkon systému osvětlení:	**0,032 W/(m2.lx)**
Celkový příkon systému osvětlení:	4367,0 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	**2087 W**
Prům. roční produkce tepla osobami:	2,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	**17354,84 kWh** (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	332,2 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 1

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	**CZT**
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	5,0 W (regulace) + 216,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	**CZT**
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	110,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	144,7 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 27,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
SO 01	4,13	0,382	1,00	1,578	0,300
SO 01	138,21	0,382	1,00	52,796	0,300
SO 01	133,89	0,382	1,00	51,146	0,300
SO 01	143,26	0,382	1,00	54,725	0,300
SO O2	1,38	0,312	1,00	0,431	0,300
SO O2	1,25	0,312	1,00	0,390	0,300
SO O2	12,55	0,312	1,00	3,916	0,300
Střecha2	5,92	0,363	1,00	2,149	0,240
SO O3	25,50	0,600	1,00	15,300	0,300
SO O3	25,50	0,600	1,00	15,300	0,300
SO O3	25,50	0,600	1,00	15,300	0,300
SO 04	37,02	0,372	1,00	13,771	0,300
Střecha 1	207,04	0,173	1,00	35,818	0,240
PDL 3	2,45	0,222	1,00	0,544	0,240
Okno s iz zasklením	44,48 (44,48x1,0x1)	1,200	1,00	53,376	1,500
Okno s iz zasklením	37,73 (37,73x1,0x1)	1,200	1,00	45,276	1,500
Okno s iz zasklením	48,66 (48,66x1,0x1)	1,200	1,00	58,392	1,500
Dveře s iz. zasklením	13,01 (13,01x1,0x1)	1,500	1,00	19,515	1,700
Dveře s iz. zasklením	3,53 (3,53x1,0x1)	1,500	1,00	5,295	1,700

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

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin Ht,tj = A * DeltaU,tjm.

Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb DeltaU,tjm:	0,05 W/m2K
Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	445,018 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj:	45,551 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d:	490,568 W/K

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

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	210,51 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	57,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL1
Tepelný odpor podlahy:	2,124 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,04 m

Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,039 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,032 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,436 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,47
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,206 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	43,328 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 30,538 do 56,477 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	57,965 / 15,478 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	SZ 1
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	67,25 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,426 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	16,33 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	SZ 2
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	44,28 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,405 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	10,222 W/K

4. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	SZ 3
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	9,9 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,605 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	3,414 W/K

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Měrný tok:	111,901	107,166	92,171	74,808	54,289	43,240
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Měrný tok:	35,742	36,137	53,500	74,019	94,144	104,798

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	73,294 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	16,597 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	89,891 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	2324,976 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	2,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,3 1/h

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,8 Pa	-1,7 Pa	-1,3 Pa	-0,9 Pa	-0,5 Pa	-0,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	45,446	43,590	37,419	30,167	22,988	18,630
Měrný tok Hv,arg:	234,358	234,358	234,358	234,358	234,358	234,358
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

Celkový tok Hv:	279,804	277,947	271,776	264,524	257,346	252,988
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,2 Pa	-0,2 Pa	-0,5 Pa	-0,9 Pa	-1,4 Pa	-1,6 Pa
Měrný tok Hv,lea:	17,724	17,794	22,651	29,939	38,262	42,647
Měrný tok Hv,arg:	234,358	234,358	234,358	234,358	234,358	234,358
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	252,082	252,152	257,009	264,296	272,620	277,005

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 264,962 W/K

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

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

		Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.
Název výplně otvoru	**Orientace**	**D x L**	**F,ov**	**D x L**	**F,finL**	**D x L**	**F,finR**	**F,fin**
Okno s iz zasklením	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Dveře s iz. zasklením	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Dveře s iz. zasklením	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O2	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O2	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O2	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha2	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O3	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O3	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O3	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 04	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha 1	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
PDL 3	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**H x B**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okno s iz zasklením	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře s iz. zasklením	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře s iz. zasklením	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O2	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O2	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O2	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha2	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O3	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O3	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O3	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 04	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 1	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
PDL 3	H	-----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno s iz zasklením	44,48	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okno s iz zasklením	37,73	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okno s iz zasklením	48,66	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Dveře s iz. zasklením	13,01	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Dveře s iz. zasklením	3,53	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
SO 01	4,13	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
SO 01	138,21	0,60	------	----------	0,750-0,750	JV (90°)
SO 01	133,89	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)
SO 01	143,26	0,60	------	----------	0,750-0,750	SZ (90°)
SO O2	1,38	0,60	------	----------	0,750-0,750	JV (90°)
SO O2	1,25	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)
SO O2	12,55	0,60	------	----------	0,750-0,750	SZ (90°)
Střecha2	5,92	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
SO O3	25,5	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
SO O3	25,5	0,60	------	----------	0,750-0,750	JV (90°)
SO O3	25,5	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)
SO 04	37,02	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
Střecha 1	207,04	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
PDL 3	2,45	0,60	------	----------	0,000-0,000	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1036,04	1629,41	2697,57	3806,47	4296,37	4240,44
Ztráta sáláním:	-330,45	-298,47	-330,45	-319,79	-330,45	-319,79
Celkem (vytápění):	705,59	1330,94	2367,12	3486,68	3965,92	3920,65
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Sol. zisk (vytápění):	4087,69	4196,27	2950,82	2394,83	1288,87	871,58
Ztráta sáláním:	-330,45	-330,45	-319,79	-330,45	-319,79	-330,45
Celkem (vytápění):	3757,24	3865,82	2631,03	2064,38	969,08	541,13

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

Základní údaje o typu, geometrii a provozních podmínkách zóny č. 2

Název zóny:	Z2
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Obytné zóny - BD - byt)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	**obytná**
Výsledná obsazenost zóny:	30,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	151,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	**5514,6 m2**
Podlah. plocha (celková vnitřní):	4521,97 m2
Objem z vnějších rozměrů:	16268,06 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	**20,0 C** (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	**20,0 C** (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 49 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	**1200** / **800 h** (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,8
Činitel absence osob v zóně:	0,45
Činitel plošného využití zóny:	0,9
Průměrný index zóny:	1,0

Měrný příkon systému osvětlení:	**0,032 W/(m2.lx)**
Celkový příkon systému osvětlení:	25302,4 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,7
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	**12094 W**
Prům. roční produkce tepla osobami:	2,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	70,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	3,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	20,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	**100791,60 kWh** (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	1929,0 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	**CZT**
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	5,0 W (regulace) + 216,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 2

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	**CZT**
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	230,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	144,7 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 27,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
SO 01	618,32	0,382	1,00	236,198	0,300
SO 01	157,26	0,382	1,00	60,073	0,300
SO 01	2,97	0,382	1,00	1,135	0,300
SO 01	743,85	0,382	1,00	284,151	0,300
SO 01	2,75	0,382	1,00	1,051	0,300
SO 01	159,04	0,382	1,00	60,753	0,300
Střecha2	31,32	0,363	1,00	11,369	0,240
SO O5	8,85	0,618	1,00	5,469	0,300
SO O6	85,93	0,517	1,00	44,426	0,300
Střecha 3	1020,68	0,183	1,00	186,784	0,240
Střecha 4	176,76	0,212	1,00	37,473	0,240
SO O7	12,18	0,296	1,00	3,605	0,300
Střecha 5	31,20	0,345	1,00	10,764	0,240
Střecha 6	3,60	0,261	1,00	0,940	0,240
PDL4	3,60	0,307	1,00	1,105	0,240
PDL 3	47,63	0,222	1,00	10,574	0,240
Okno s iz zasklením	421,79 (421,79x1,0x1)	1,200	1,00	506,148	1,500

Okno s iz zasklením	56,87 (56,87x1,0x1)	1,200	1,00	68,244	1,500
Okno s iz zasklením	12,96 (12,96x1,0x1)	1,200	1,00	15,552	1,500
Okno s iz zasklením	579,39 (579,39x1,0x1)	1,200	1,00	695,268	1,500
Okno s iz zasklením	15,84 (15,84x1,0x1)	1,200	1,00	19,008	1,500
Okno s iz zasklením	65,57 (65,57x1,0x1)	1,200	1,00	78,684	1,500
Dveře s iz. zasklením	10,58 (10,58x1,0x1)	1,500	1,00	15,870	1,700

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

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin Ht,tj = A * DeltaU,tjm.
Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb DeltaU,tjm: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 2354,645 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj: 213,447 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d: 2568,092 W/K

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

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	654,86 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	110,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL1
Tepelný odpor podlahy:	2,124 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,04 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,039 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,032 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,436 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,38
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,166 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	108,69 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 84,008 do 134,066 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	180,318 / 29,869 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	SZ 2
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	284,04 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,405 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	65,571 W/K

3. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	337,2 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	110,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL 2
Tepelný odpor podlahy:	2,145 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,04 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,039 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,032 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,432 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,51

Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20
podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C: 0,45 W/(m2K)

Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,219 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g: 73,899 W/K

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m: od 49,36 do 99,128 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 92,332 / 29,696 W/K

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Měrný tok:	354,472	341,432	300,141	252,330	195,826	165,401
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Měrný tok:	144,755	145,842	193,653	250,157	305,574	334,913

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 248,159 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj: 63,805 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g: 311,964 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 13014,45 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny: 80,0 %

Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa: 2,0 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne

Typ větrání zóny: přirozené
Intenzita přirozeného větrání: 0,3 1/h

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,8 Pa	-1,7 Pa	-1,3 Pa	-1,0 Pa	-0,5 Pa	-0,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	241,656	231,357	205,304	174,693	130,373	99,525
Měrný tok Hv,arg:	1311,856	1311,856	1311,856	1311,856	1311,856	1311,856
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	1553,512	1543,213	1517,161	1486,549	1442,230	1411,381
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,2 Pa	-0,2 Pa	-0,5 Pa	-0,9 Pa	-1,4 Pa	-1,6 Pa
Měrný tok Hv,lea:	93,234	93,705	128,384	173,176	208,451	226,045
Měrný tok Hv,arg:	1311,856	1311,856	1311,856	1311,856	1311,856	1311,856
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	1405,090	1405,561	1440,240	1485,032	1520,307	1537,901

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 1479,015 W/K

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

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

		Markýza		**Levá stěna**		**Pravá stěna**		**Celk.**
Název výplně otvoru	**Orientace**	**D x L**	**F,ov**	**D x L**	**F,finL**	**D x L**	**F,finR**	**F,fin**
Okno s iz zasklením	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Dveře s iz. zasklením	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

SO 01	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	Z	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha2	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O5	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O6	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha 3	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha 4	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO O7	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha 5	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Střecha 6	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
PDL4	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
PDL 3	H	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. H x B	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Okno s iz zasklením	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	J	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	Z	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Dveře s iz. zasklením	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	J	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	Z	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha2	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O5	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O6	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 3	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 4	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO O7	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 5	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 6	H	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
PDL4	H	-----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem
PDL 3	H	-----	0,000	0,000	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno s iz zasklením	421,79	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okno s iz zasklením	56,87	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okno s iz zasklením	12,96	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
Okno s iz zasklením	579,39	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okno s iz zasklením	15,84	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	Z (90°)
Okno s iz zasklením	65,57	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Dveře s iz. zasklením	10,58	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
SO 01	618,32	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
SO 01	157,26	0,60	------	----------	0,750-0,750	JV (90°)
SO 01	2,97	0,60	------	----------	0,750-0,750	J (90°)
SO 01	743,85	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)
SO 01	2,75	0,60	------	----------	0,750-0,750	Z (90°)
SO 01	159,04	0,60	------	----------	0,750-0,750	SZ (90°)
Střecha2	31,32	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
SO O5	8,85	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)
SO O6	85,93	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
Střecha 3	1020,68	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
Střecha 4	176,76	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
SO O7	12,18	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
Střecha 5	31,2	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
Střecha 6	3,6	0,60	------	----------	0,750-0,750	H (0°)
PDL4	3,6	0,60	------	----------	0,000-0,000	H (0°)

PDL 3	47,63	0,60	------	----------	0,000-0,000	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Sol. zisk (vytápění):	7277,27	11532,89	19303,13	27558,73	31453,12	31278,36
Ztráta sáláním:	-1825,06	-1648,44	-1825,06	-1766,19	-1825,06	-1766,19
Celkem (vytápění):	5452,21	9884,45	17478,06	25792,54	29628,05	29512,17
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Sol. zisk (vytápění):	30079,97	30420,79	21227,12	16947,20	9032,74	6080,92
Ztráta sáláním:	-1825,06	-1825,06	-1766,19	-1825,06	-1766,19	-1825,06
Celkem (vytápění):	28254,91	28595,73	19460,93	15122,13	7266,55	4255,86

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

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

Název zóny: Z3

Počet podzón: 1
Typ profilu užívání: z ČSN 730331-1 (Zdrav.zařízení - ordinace)

Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR: **jiná než obytná**
Výsledná obsazenost zóny: 13,3 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně: 8,0

Celk. energeticky vztažná plocha: **129,7 m2**
Podlah. plocha (celková vnitřní): 106,35 m2
Objem z vnějších rozměrů: 421,5 m3

Účinná vnitřní tepelná kapacita: 165,0 kJ/(m2.K)

Převažující návrhová vnitřní teplota: **22,0 C** (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ano

Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: **22,0 C** (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění: tlumené s otopnou přestávkou v délce 113 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy: ano

Návrh. vnitřní teplota pro chlazení: **22,0 C** (pro výpočet dodané energie na chlazení)
Chlazení je v provozu: 5,0 dní v týdnu

Roční doba provozu osvětlení: **3000** / **2000 h** (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny: 500,0 lx
Činitel závislosti na denním světle: 1,0
Činitel absence osob v zóně: 0,3
Činitel plošného využití zóny: 0,92
Průměrný index zóny: 0,9
Měrný příkon systému osvětlení: **0,032 W/(m2.lx)**
Celkový příkon systému osvětlení: 1968,0 W

Činitel konstantní osvětlenosti: 1,0
Činitel údržby systému osvětlení: 0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy: 1,0
Činitel typu světelných zdrojů: 1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla: 20,0 %

Celk. průměrné roční vnitřní zisky: **1432 W**
Prům. roční produkce tepla osobami: 5,3 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce: 40,0 %

Prům. roční produkce tepla spotřebiči: 15,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce: 25,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu: jen vnitřní zisky

Roční potřeba tepla na přípravu TV: **2179,713 kWh** (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně: 41,7 m3

Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 3

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	**CZT**
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	5,0 W (regulace) + 108,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

Chladící systémy v zóně č. 3

Počet chladících systémů:	1
Název chladícího systému č. 1:	**Multi-split systém**
Podíl systému na dodávce chladu:	100,0 %
Účinnosti chladícího systému:	95,0 % (distribuce chladu) + 87,0 % (sdílení chladu)
Příkony v chladícím systému:	10,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 300,0 W (ostatní)
Zdroj chladu č. 1:	**Multisplit systém**
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje chladu:	multi-split systém se vzduchem chlazeným kondenzátorem
Sezónní chladící faktor:	2,9
Specif. souč. příkonu chlazení kond.:	0,045 kW/kW
Střední souč. provozu zpět. chlazení:	0,9
Umístění zdroje chladu:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 3

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	**CZT**
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	30,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	0,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 27,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
SO 01	9,15	0,382	1,00	3,495	0,300
SO 01	24,05	0,382	1,00	9,187	0,300
SO 01	22,55	0,382	1,00	8,614	0,300
Okno s iz zasklením	4,57 (4,57x1,0x1)	1,200	1,00	5,484	1,500
Okno s iz zasklením	5,69 (5,69x1,0x1)	1,200	1,00	6,828	1,500
Okno s iz zasklením	6,51 (6,51x1,0x1)	1,200	1,00	7,812	1,500

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

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin Ht,tj = A * DeltaU,tjm.

Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb DeltaU,tjm:	0,05 W/m2K
Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	41,421 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj:	3,626 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d:	45,047 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou u zóny č. 3

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	132,7 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	25,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL1
Tepelný odpor podlahy:	2,124 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,04 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,039 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,032 W/(m.K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,436 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,4
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,176 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	23,309 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 18,529 do 28,222 W/K (pro režim vytápění)
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	36,539 / 6,788 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	SZ 2
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	33,02 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,405 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	7,623 W/K

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Pro vytápění:	41,363	40,083	36,032	31,340	25,796	22,811
Pro chlazení:	41,363	40,083	36,032	31,340	25,796	22,811
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Pro vytápění:	20,785	20,892	25,583	31,127	36,565	39,444
Pro chlazení:	20,785	20,892	25,583	31,127	36,565	39,444

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	30,931 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	8,286 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	39,217 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3

Objem vzduchu v zóně:	337,2 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	2,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,46 1/h

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,6 Pa	-1,5 Pa	-1,2 Pa	-0,9 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	6,930	6,681	5,841	4,795	3,326	2,551
Měrný tok Hv,arg:	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	59,048	58,799	57,959	56,912	55,443	54,668
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C

Ref. tlak v zóně:	-0,3 Pa	-0,3 Pa	-0,6 Pa	-0,9 Pa	-1,3 Pa	-1,5 Pa
Měrný tok Hv,lea:	2,796	2,787	3,258	4,744	5,951	6,555
Měrný tok Hv,arg:	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	54,914	54,904	55,375	56,862	58,068	58,672

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 56,802 W/K

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,6 Pa	-1,5 Pa	-1,2 Pa	-0,9 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	6,930	6,681	5,841	4,795	3,326	2,551
Měrný tok Hv,arg:	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	59,048	58,799	57,959	56,912	55,443	54,668
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,3 Pa	-0,3 Pa	-0,6 Pa	-0,9 Pa	-1,3 Pa	-1,5 Pa
Měrný tok Hv,lea:	2,796	2,787	3,258	4,744	5,951	6,555
Měrný tok Hv,arg:	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118	52,118
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	54,914	54,904	55,375	56,862	58,068	58,672

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu chlazení: 56,802 W/K

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

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

		Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk.
Název výplně otvoru	**Orientace**	**D x L**	**F,ov**	**D x L**	**F,finL**	**D x L**	**F,finR**	**F,fin**
Okno s iz zasklením	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

		Okolí / Horiz.		Celkový	Způsob stanovení
Název výplně otvoru	**Orientace**	**H x B**	**F,hor**	**činitel Fsh**	**celk. činitele stínění**
Okno s iz zasklením	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	**Plocha [m2]**	**g/alfa [-]**	**Fgl [-]**	**Fc,h/Fc,c [-]**	**Fsh [-]**	**Orientace**
Okno s iz zasklením	4,57	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okno s iz zasklením	5,69	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okno s iz zasklením	6,51	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
SO 01	9,15	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
SO 01	24,05	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)
SO 01	22,55	0,60	------	----------	0,750-0,750	SZ (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna);

Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění (upravený podle doby provozu clon); Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení (upravený podle doby provozu clon) a Fsh je souhrnný korekční činitel stínění nepohyblivými překážkami v průběhu roku (minimum-maximum).

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Sol. zisk (vytápění):	83,26	135,77	238,27	357,69	425,55	435,70
Sol. zátěž (chlazení):	83,26	135,77	238,27	357,69	425,55	435,70
Ztráta sáláním:	-29,18	-26,36	-29,18	-28,24	-29,18	-28,24
Celkem (vytápění):	54,07	109,41	209,08	329,45	396,37	407,46
Celkem (chlazení):	54,07	109,41	209,08	329,45	396,37	407,46
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Sol. zisk (vytápění):	414,98	396,35	267,41	199,06	101,49	67,78
Sol. zátěž (chlazení):	414,98	396,35	267,41	199,06	101,49	67,78
Ztráta sáláním:	-29,18	-29,18	-28,24	-29,18	-28,24	-29,18
Celkem (vytápění):	385,80	367,16	239,17	169,88	73,25	38,60
Celkem (chlazení):	385,80	367,16	239,17	169,88	73,25	38,60

PARAMETRY ZÓNY Č. 4 :

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

Název zóny:	Z4
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Školy - učebny, kabinety)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	**jiná než obytná**
Výsledná obsazenost zóny:	17,9 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	4,0
Celk. energeticky vztažná plocha:	**87,18 m2**
Podlah. plocha (celková vnitřní):	71,49 m2
Objem z vnějších rozměrů:	283,34 m3
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	**20,0 C** (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazena:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	**20,0 C** (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlumené s otopnou přestávkou v délce 118 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	**2250** / **300 h** (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	300,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,4
Činitel plošného využití zóny:	0,92
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	**0,032 W/(m2.lx)**
Celkový příkon systému osvětlení:	793,8 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel údržby systému osvětlení:	0,7
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	**313 W**
Prům. roční produkce tepla osobami:	4,2 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	19,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	8,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	19,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	**544,968 kWh** (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	10,4 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 4

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	**CZT**
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	5,0 W (regulace) + 108,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 4

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	**CZT**
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	0,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	0,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 27,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	**CZT**
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	SZTE s předávací stanicí mimo budovu
Účinnost výroby tepla zdrojem:	100,0 % (jde o SZTE podle energ. zákona)
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	účinná SZTE s OZE do 80% včetně

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
SO 01	11,16	0,382	1,00	4,263	0,300
SO 01	28,07	0,382	1,00	10,723	0,300
SO 01	1,73	0,382	1,00	0,661	0,300
SO 01	6,98	0,382	1,00	2,666	0,300
Okno s iz zasklením	2,68 (2,68x1,0x1)	1,200	1,00	3,216	1,500
Okno s iz zasklením	0,51 (0,51x1,0x1)	1,200	1,00	0,612	1,500
Okno s iz zasklením	4,77 (4,77x1,0x1)	1,200	1,00	5,724	1,500
Okno s iz zasklením	9,28 (9,28x1,0x1)	1,200	1,00	11,136	1,500

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

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin Ht,tj = A * DeltaU,tjm.

Průměrná přirážka na vliv tepelných vazeb DeltaU,tjm:	0,05 W/m2K
Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	39,001 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami Ht,d,tj:	3,259 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru Ht,d:	42,260 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou u zóny č. 4

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	1,5 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	87,1 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	20,0 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,4 m
Název/typ podlahové konstrukce:	PDL1
Tepelný odpor podlahy:	2,124 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,04 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,039 W/(m.K)
Hloubka okrajové izolace:	0,6 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,032 W/(m.K)

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,436 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce b:	0,44
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,192 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	16,75 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 12,262 do 21,364 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	23,983 / 5,431 W/K

2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	SZ 2
Plocha kce ve styku se zeminou či sklepem:	18,85 m2
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,405 W/(m2K)
Činitel teplotní redukce:	0,57
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro Tim=20 C:	0,45 W/(m2K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	4,352 W/K

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Měrný tok:	29,412	28,393	25,165	21,428	17,011	14,632
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Měrný tok:	13,018	13,103	16,841	21,258	25,590	27,883

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	21,102 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	5,298 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	26,399 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 4

Objem vzduchu v zóně:	226,7 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	2,0 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené
Intenzita přirozeného větrání:	0,23 1/h

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

Měsíc:	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Teplota Te,ini:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-1,5 Pa	-1,4 Pa	-1,1 Pa	-0,8 Pa	-0,4 Pa	-0,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	4,419	4,243	3,650	2,892	1,727	1,893
Měrný tok Hv,arg:	17,519	17,519	17,519	17,519	17,519	17,519
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	21,938	21,763	21,169	20,411	19,246	19,412
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Teplota Te,ini:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,1 Pa	-0,1 Pa	-0,4 Pa	-0,8 Pa	-1,1 Pa	-1,3 Pa
Měrný tok Hv,lea:	1,952	1,948	1,629	2,856	3,729	4,150
Měrný tok Hv,arg:	17,519	17,519	17,519	17,519	17,519	17,519
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Celkový tok Hv:	19,472	19,467	19,149	20,376	21,249	21,669

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 20,443 W/K

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

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 4:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza D x L	Markýza F,ov	Levá stěna D x L	Levá stěna F,finL	Pravá stěna D x L	Pravá stěna F,finR	Celk. F,fin
Okno s iz zasklením	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
Okno s iz zasklením	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	SV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	JV	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	J	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000
SO 01	JZ	-----	1,000	-----	-------	-----	-------	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. H x B	Okolí / Horiz. F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Okno s iz zasklením	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	J	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okno s iz zasklením	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	SV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JV	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	J	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
SO 01	JZ	-----	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okno s iz zasklením	2,68	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okno s iz zasklením	0,51	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okno s iz zasklením	4,77	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	J (90°)
Okno s iz zasklením	9,28	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
SO 01	11,16	0,60	------	----------	0,750-0,750	SV (90°)
SO 01	28,07	0,60	------	----------	0,750-0,750	JV (90°)
SO 01	1,73	0,60	------	----------	0,750-0,750	J (90°)
SO 01	6,98	0,60	------	----------	0,750-0,750	JZ (90°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	149,16	228,42	356,92	465,66	501,32	473,65
Ztráta sáláním:	-27,48	-24,82	-27,48	-26,59	-27,48	-26,59
Celkem (vytápění):	121,68	203,60	329,44	439,07	473,84	447,06
Měsíc:	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Sol. zisk (vytápění):	466,04	514,04	381,88	334,64	190,69	126,85
Ztráta sáláním:	-27,48	-27,48	-26,59	-27,48	-26,59	-27,48
Celkem (vytápění):	438,56	486,56	355,29	307,16	164,10	99,37

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny: Z1

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

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

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

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

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	264,962 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	445,018 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	73,294 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	-----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	62,148 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	**845,421 W/K**
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 $H_{,12}$:	**-----**
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 $H_{,13}$:	**-----**
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4 $H_{,14}$:	**-----**

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	13,058	1,745	--------	0,706	2,451	0,998	100,0	10,612
2	11,103	1,529	--------	1,331	2,860	0,994	100,0	8,260
3	9,890	1,561	--------	2,367	3,928	0,977	100,0	6,051
4	6,970	1,451	--------	3,487	4,937	0,894	100,0	2,558
5	4,276	1,430	--------	3,966	5,396	0,685	51,7	0,582
6	2,493	1,374	--------	3,921	5,294	0,471	0,0	--------
7	1,436	1,411	--------	3,757	5,168	0,278	0,0	--------
8	1,496	1,430	--------	3,866	5,296	0,282	0,0	--------
9	4,020	1,458	--------	2,631	4,089	0,776	60,3	0,845
10	7,038	1,557	--------	2,064	3,622	0,953	100,0	3,586
11	9,870	1,600	--------	0,969	2,570	0,994	100,0	7,316
12	11,909	1,738	--------	0,541	2,279	0,998	100,0	9,635

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 49,445 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m2K)] min.	max.
Okno s iz zasklením	JV	5,385	10,335	7,131	1,32	-4,06	0,76
Okno s iz zasklením	JZ	4,568	8,767	6,049	1,32	-4,06	0,76
Okno s iz zasklením	SZ	5,891	6,206	3,828	0,65	-2,56	1,13
Dveře s iz. zasklením	JV	1,969	2,991	2,061	1,05	-3,72	1,07
Dveře s iz. zasklením	SZ	0,534	0,441	0,271	0,51	-2,22	1,44
SO 01	SV	0,159	-0,001	-------	------	0,34	0,40
SO 01	JV	5,326	0,289	0,166	0,03	0,31	0,39
SO 01	JZ	5,160	0,280	0,161	0,03	0,31	0,39
SO 01	SZ	5,521	-0,026	-------	------	0,34	0,40
SO O2	JV	0,043	0,002	0,001	0,03	0,26	0,32
SO O2	JZ	0,039	0,002	0,001	0,03	0,26	0,32
SO O2	SZ	0,395	-0,002	-------	------	0,28	0,33
Střecha2	H	0,217	0,003	-0,003	-0,01	0,28	0,39
SO O3	SV	1,543	0,030	0,006	0,00	0,52	0,62
SO O3	JV	1,543	0,121	0,077	0,05	0,47	0,60
SO O3	JZ	1,543	0,121	0,077	0,05	0,47	0,60
SO 04	SV	1,389	-0,007	-------	------	0,34	0,39
Střecha 1	H	3,613	0,052	-0,047	-0,01	0,13	0,19
PDL 3	H	0,055	0,000	-------	------	0,22	0,22

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

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
Měsíc	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	13,400	--------	--------	--------	13,400	--------	1,967	--------

2	10,430	--------	--------	--------	10,430	--------	1,777	--------
3	7,640	--------	--------	--------	7,640	--------	1,967	--------
4	3,229	--------	--------	--------	3,229	--------	1,904	--------
5	0,735	--------	--------	--------	0,735	--------	1,967	--------
6	--------	--------	--------	--------	--------	--------	1,904	--------
7	--------	--------	--------	--------	--------	--------	1,967	--------
8	--------	--------	--------	--------	--------	--------	1,967	--------
9	1,066	--------	--------	--------	1,066	--------	1,904	--------
10	4,528	--------	--------	--------	4,528	--------	1,967	--------
11	9,238	--------	--------	--------	9,238	--------	1,904	--------
12	12,165	--------	--------	--------	12,165	--------	1,967	--------

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

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	13,400	--------	--------	--------	1,967	0,730	0,185	--------	16,281
2	10,430	--------	--------	--------	1,777	0,600	0,167	--------	12,974
3	7,640	--------	--------	--------	1,967	0,499	0,185	--------	10,291
4	3,229	--------	--------	--------	1,904	0,408	0,179	--------	5,720
5	0,735	--------	--------	--------	1,967	0,336	0,107	--------	3,146
6	--------	--------	--------	--------	1,904	0,312	0,023	--------	2,239
7	--------	--------	--------	--------	1,967	0,312	0,024	--------	2,303
8	--------	--------	--------	--------	1,967	0,336	0,024	--------	2,328
9	1,066	--------	--------	--------	1,904	0,418	0,117	--------	3,505
10	4,528	--------	--------	--------	1,967	0,495	0,185	--------	7,175
11	9,238	--------	--------	--------	1,904	0,596	0,179	--------	11,916
12	12,165	--------	--------	--------	1,967	0,721	0,185	--------	15,038

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 92,916 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 580,46 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1242,95 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,47 W/(m2K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

Název zóny: Z2
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

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

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

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 1479,015 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 2354,645 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 248,159 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 277,252 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 4359,070 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 $H_{,21}$: -----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 $H_{,23}$: -----

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4 $H_{,24}$: -----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	67,507	10,113	--------	5,452	15,565	0,998	100,0	51,978
2	57,389	8,860	--------	9,884	18,745	0,992	100,0	38,794
3	51,195	9,044	--------	17,478	26,522	0,964	100,0	25,638
4	37,016	8,405	--------	25,793	34,197	0,831	90,7	8,611
5	21,987	8,288	--------	29,628	37,916	0,580	0,0	--------
6	12,725	7,958	--------	29,512	37,471	0,340	0,0	--------
7	7,247	8,175	--------	28,255	36,430	0,199	0,0	--------
8	7,558	8,288	--------	28,596	36,884	0,205	0,0	--------
9	20,663	8,449	--------	19,461	27,910	0,667	35,1	2,044
10	36,580	9,023	--------	15,122	24,145	0,926	100,0	14,210
11	51,044	9,273	--------	7,267	16,540	0,992	100,0	34,630
12	61,533	10,069	--------	4,256	14,324	0,998	100,0	47,243

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 223,148 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m2K)] min.	U,eq [(W/m2K)] max.
Okno s iz zasklením	SV	51,061	53,792	28,884	0,57	-1,49	1,13
Okno s iz zasklením	JV	6,885	13,214	8,229	1,20	-2,61	0,76
Okno s iz zasklením	J	1,569	3,189	2,097	1,34	-2,67	0,63
Okno s iz zasklením	JZ	70,140	134,622	83,841	1,20	-2,61	0,76
Okno s iz zasklením	Z	1,918	2,968	1,696	0,88	-2,25	1,01
Okno s iz zasklením	SZ	7,938	8,362	4,490	0,57	-1,49	1,13
Dveře s iz. zasklením	JZ	1,601	2,432	1,512	0,94	-2,28	1,07
SO 01	SV	23,828	-0,113	-------	------	0,35	0,40
SO 01	JV	6,060	0,329	0,159	0,03	0,33	0,39
SO 01	J	0,114	0,007	0,004	0,04	0,33	0,39
SO 01	JZ	28,666	1,558	0,752	0,03	0,33	0,39
SO 01	Z	0,106	0,003	0,001	0,00	0,34	0,40
SO 01	SZ	6,129	-0,029	-------	------	0,35	0,40
Střecha2	H	1,147	0,017	-0,021	-0,02	0,31	0,39
SO O5	JZ	0,552	0,030	0,014	0,03	0,54	0,63
SO O6	SV	4,482	-0,021	-------	------	0,48	0,54
Střecha 3	H	18,843	0,273	-0,341	-0,02	0,15	0,20
Střecha 4	H	3,780	0,055	-0,068	-0,02	0,18	0,23
SO O7	SV	0,364	-0,002	-------	------	0,27	0,31
Střecha 5	H	1,086	0,016	-0,020	-0,02	0,29	0,37
Střecha 6	H	0,095	0,001	-0,002	-0,02	0,22	0,28
PDL4	H	0,111	0,000	-------	------	0,31	0,31
PDL 3	H	1,067	0,000	-------	------	0,22	0,22

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

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
Měsíc	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	65,628	--------	--------	--------	65,628	--------	9,592	--------
2	48,982	--------	--------	--------	48,982	--------	8,664	--------
3	32,371	--------	--------	--------	32,371	--------	9,592	--------
4	10,873	--------	--------	--------	10,873	--------	9,283	--------
5	--------	--------	--------	--------	--------	--------	9,592	--------
6	--------	--------	--------	--------	--------	--------	9,283	--------
7	--------	--------	--------	--------	--------	--------	9,592	--------
8	--------	--------	--------	--------	--------	--------	9,592	--------
9	2,581	--------	--------	--------	2,581	--------	9,283	--------

10	17,942	--------	--------	--------	17,942	--------	9,592	--------
11	43,725	--------	--------	--------	43,725	--------	9,283	--------
12	59,650	--------	--------	--------	59,650	--------	9,592	--------

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

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	65,628	--------	--------	--------	9,592	4,230	0,185	--------	79,635
2	48,982	--------	--------	--------	8,664	3,478	0,167	--------	61,291
3	32,371	--------	--------	--------	9,592	2,894	0,185	--------	45,042
4	10,873	--------	--------	--------	9,283	2,366	0,164	--------	22,686
5	--------	--------	--------	--------	9,592	1,949	0,024	--------	11,565
6	--------	--------	--------	--------	9,283	1,808	0,023	--------	11,114
7	--------	--------	--------	--------	9,592	1,808	0,024	--------	11,424
8	--------	--------	--------	--------	9,592	1,949	0,024	--------	11,565
9	2,581	--------	--------	--------	9,283	2,421	0,078	--------	14,362
10	17,942	--------	--------	--------	9,592	2,867	0,185	--------	30,586
11	43,725	--------	--------	--------	9,283	3,452	0,179	--------	56,638
12	59,650	--------	--------	--------	9,592	4,175	0,185	--------	73,601

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 429,510 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 2880,06 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 5545,04 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,52 W/(m2K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny: Z3
Převažující návrhová vnitřní teplota: 22,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 22,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19,5 C	19,5 C	19,6 C	21,4 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	22,0 C	21,1 C	19,6 C	19,5 C

Návrh. vnitřní teplota pro chlazení: 22,0 C
Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ano
Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 56,802 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 41,421 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 30,931 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 11,912 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 141,066 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 $H_{,31}$: -----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 $H_{,32}$: -----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 4 $H_{,34}$: -----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	2,076	1,361	--------	0,054	1,415	0,869	100,0	0,846
2	1,775	1,157	--------	0,109	1,266	0,858	100,0	0,689

3	1,620	1,077	--------	0,209	1,287	0,827	100,0	0,555
4	1,344	0,950	--------	0,329	1,280	0,768	100,0	0,361
5	0,963	0,877	--------	0,396	1,273	0,639	52,1	0,150
6	0,681	0,832	--------	0,407	1,240	0,549	0,0	--------
7	0,531	0,847	--------	0,386	1,233	0,431	0,0	--------
8	0,540	0,877	--------	0,367	1,244	0,434	0,0	--------
9	0,914	0,962	--------	0,239	1,201	0,641	51,8	0,144
10	1,339	1,072	--------	0,170	1,242	0,777	100,0	0,374
11	1,610	1,181	--------	0,073	1,254	0,833	100,0	0,565
12	1,910	1,349	--------	0,039	1,388	0,853	100,0	0,726

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 4,411 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m2K)] min.	max.
Okno s iz zasklením	SV	0,649	0,583	0,357	0,55	-1,71	1,14
Okno s iz zasklením	JZ	0,808	1,322	0,865	1,07	-2,94	0,86
Okno s iz zasklením	SZ	0,925	0,830	0,509	0,55	-1,71	1,14
SO 01	SV	0,414	-0,002	-------	------	0,35	0,39
SO 01	JZ	1,088	0,050	0,029	0,03	0,33	0,39
SO 01	SZ	1,020	-0,004	-------	------	0,35	0,39

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

Potřeba energie na chlazení po měsících

Měsíc	Q,C,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	2,364	1,361	--------	0,054	1,415	0,599	0,0	--------
2	2,029	1,157	--------	0,109	1,266	0,624	0,0	--------
3	1,878	1,077	--------	0,209	1,287	0,685	0,0	--------
4	1,408	0,950	--------	0,329	1,280	0,744	99,5	0,186
5	0,963	0,877	--------	0,396	1,273	0,878	100,0	0,342
6	0,681	0,832	--------	0,407	1,240	0,946	100,0	0,477
7	0,531	0,847	--------	0,386	1,233	0,973	100,0	0,573
8	0,540	0,877	--------	0,367	1,244	0,972	100,0	0,575
9	0,914	0,962	--------	0,239	1,201	0,876	100,0	0,320
10	1,436	1,072	--------	0,170	1,242	0,722	86,8	0,163
11	1,864	1,181	--------	0,073	1,254	0,673	0,0	--------
12	2,188	1,349	--------	0,039	1,388	0,634	0,0	--------

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

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

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: 2,636 MWh (s vlivem přeruš. chlazení)

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
Měsíc	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,068	--------	--------	--------	1,068	--------	0,185	--------
2	0,870	--------	--------	--------	0,870	--------	0,167	--------
3	0,701	--------	--------	--------	0,701	--------	0,185	--------
4	0,456	--------	--------	--------	0,456	0,225	0,179	--------
5	0,190	--------	--------	--------	0,190	0,414	0,185	--------
6	--------	--------	--------	--------	--------	0,577	0,179	--------
7	--------	--------	--------	--------	--------	0,693	0,185	--------
8	--------	--------	--------	--------	--------	0,696	0,185	--------
9	0,182	--------	--------	--------	0,182	0,387	0,179	--------
10	0,472	--------	--------	--------	0,472	0,198	0,185	--------
11	0,713	--------	--------	--------	0,713	--------	0,179	--------

12	0,917	--------	--------	--------	0,917	--------	0,185	--------

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

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,068	--------	--------	--------	0,185	1,122	0,100	--------	2,475
2	0,870	--------	--------	--------	0,167	0,922	0,090	--------	2,050
3	0,701	--------	--------	--------	0,185	0,767	0,100	--------	1,753
4	0,456	0,090	--------	--------	0,179	0,627	0,311	--------	1,664
5	0,190	0,165	--------	--------	0,185	0,517	0,284	--------	1,341
6	--------	0,230	--------	--------	0,179	0,480	0,235	--------	1,124
7	--------	0,277	--------	--------	0,185	0,480	0,242	--------	1,184
8	--------	0,278	--------	--------	0,185	0,517	0,242	--------	1,222
9	0,182	0,155	--------	--------	0,179	0,642	0,275	--------	1,433
10	0,472	0,079	--------	--------	0,185	0,760	0,293	--------	1,789
11	0,713	--------	--------	--------	0,179	0,915	0,096	--------	1,904
12	0,917	--------	--------	--------	0,185	1,107	0,100	--------	2,309

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

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 20,247 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 84,26 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 238,24 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,35 W/(m2K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 4:

Název zóny: Z4
Převažující návrhová vnitřní teplota: 20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění: 20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18,6 C	18,6 C	18,6 C	19,1 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	18,7 C	18,6 C	18,6 C

Zóna je vytápěna / chlazena: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano

Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 20,443 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 39,001 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 21,102 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: -----
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 8,557 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 89,103 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 $H_{,41}$: -----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 $H_{,42}$: -----
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 $H_{,43}$: -----

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	1,252	0,287	--------	0,122	0,409	0,976	100,0	0,853
2	1,066	0,246	--------	0,204	0,450	0,955	100,0	0,636
3	0,955	0,235	--------	0,329	0,565	0,904	100,0	0,444
4	0,702	0,211	--------	0,439	0,650	0,780	100,0	0,195
5	0,479	0,199	--------	0,474	0,672	0,615	34,0	0,065

6	0,309	0,189	--------	0,447	0,636	0,486	0,0	--------
7	0,211	0,193	--------	0,439	0,632	0,334	0,0	--------
8	0,217	0,199	--------	0,487	0,685	0,317	0,0	--------
9	0,452	0,213	--------	0,355	0,568	0,661	53,7	0,076
10	0,689	0,234	--------	0,307	0,541	0,834	100,0	0,238
11	0,952	0,253	--------	0,164	0,417	0,951	100,0	0,555
12	1,144	0,285	--------	0,099	0,384	0,975	100,0	0,769

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 3,831 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m2K)] min.	max.
Okno s iz zasklením	SV	0,324	0,342	0,200	0,62	-3,32	1,13
Okno s iz zasklením	JV	0,062	0,118	0,077	1,25	-4,70	0,77
Okno s iz zasklením	J	0,577	1,174	0,793	1,37	-4,79	0,64
Okno s iz zasklením	JZ	1,123	2,156	1,401	1,25	-4,70	0,77
SO 01	SV	0,430	-0,002	-------	------	0,34	0,40
SO 01	JV	1,082	0,059	0,031	0,03	0,30	0,39
SO 01	J	0,067	0,004	0,003	0,04	0,30	0,39
SO 01	JZ	0,269	0,015	0,008	0,03	0,30	0,39

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

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
Měsíc	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	1,077	--------	--------	--------	1,077	--------	0,046	--------
2	0,803	--------	--------	--------	0,803	--------	0,042	--------
3	0,560	--------	--------	--------	0,560	--------	0,046	--------
4	0,246	--------	--------	--------	0,246	--------	0,045	--------
5	0,083	--------	--------	--------	0,083	--------	0,046	--------
6	--------	--------	--------	--------	--------	--------	0,045	--------
7	--------	--------	--------	--------	--------	--------	0,046	--------
8	--------	--------	--------	--------	--------	--------	0,046	--------
9	0,096	--------	--------	--------	0,096	--------	0,045	--------
10	0,300	--------	--------	--------	0,300	--------	0,046	--------
11	0,701	--------	--------	--------	0,701	--------	0,045	--------
12	0,971	--------	--------	--------	0,971	--------	0,046	--------

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

Energie dodaná do zóny po měsících

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	1,077	--------	--------	--------	0,046	0,205	0,092	--------	1,420
2	0,803	--------	--------	--------	0,042	0,169	0,083	--------	1,097
3	0,560	--------	--------	--------	0,046	0,140	0,092	--------	0,839
4	0,246	--------	--------	--------	0,045	0,115	0,089	--------	0,495
5	0,083	--------	--------	--------	0,046	0,094	0,039	--------	0,262
6	--------	--------	--------	--------	0,045	0,088	0,011	--------	0,144
7	--------	--------	--------	--------	0,046	0,088	0,012	--------	0,146
8	--------	--------	--------	--------	0,046	0,094	0,012	--------	0,152
9	0,096	--------	--------	--------	0,045	0,117	0,053	--------	0,311
10	0,300	--------	--------	--------	0,046	0,139	0,092	--------	0,577
11	0,701	--------	--------	--------	0,045	0,167	0,089	--------	1,002
12	0,971	--------	--------	--------	0,046	0,202	0,092	--------	1,312

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (a případně i na spotřebiče,

je-li to zadáno); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.); Q,f,K je energie spotřebovaná kogenerací na výrobu exportované elektřiny, nespotřebované elektřiny a na pokrytí tech. ztrát (využitá elektřina je součástí ostatních dodaných energií) a/nebo energie spotřebovaná elektrocentrálou na výrobu elektřiny a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 7,758 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 68,66 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 171,13 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,40 W/(m2K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,36 m2/m3

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m2]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	5434,660	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	1821,223	33,51 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	3613,437	66,49 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	2880,083	52,99 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	373,486	6,87 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	359,868	6,62 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:				
Vnější stěny:				
SV1 SO 01	EXT	2151,62	821,919	15,12 %
SV2 SO 01	EXT	55,75	21,297	0,39 %
SV3 SO O2	EXT	15,18	4,736	0,09 %
SV4 SO O3	EXT	76,50	45,900	0,84 %
SV5 SO 04	EXT	37,02	13,771	0,25 %
SV6 SO O5	EXT	8,85	5,469	0,10 %
SV7 SO O6	EXT	85,93	44,426	0,82 %
SV8 SO O7	EXT	12,18	3,605	0,07 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):				
ST1 Střecha 1	EXT	207,04	35,818	0,66 %
ST2 Střecha2	EXT	37,24	13,518	0,25 %
ST3 Střecha 3	EXT	1020,68	186,784	3,44 %
ST4 Střecha 4	EXT	176,76	37,473	0,69 %
ST5 Střecha 5	EXT	31,20	10,764	0,20 %
ST6 Střecha 6	EXT	3,60	0,940	0,02 %
Podlahy nad exteriérem:				
PO1 PDL 3	EXT	50,08	11,118	0,20 %
PO2 PDL4	EXT	3,60	1,105	0,02 %
Konstrukce přilehlé k zemině:				
KZ1 SZ 1	ZEM	67,25	16,330	0,30 %
PZ1 PDL1	ZEM	952,47	168,768	3,11 %
PZ2 PDL1	ZEM	132,70	23,309	0,43 %
KZ2 SZ 2	ZEM	347,17	80,144	1,47 %
KZ3 SZ 2	ZEM	33,02	7,623	0,14 %
KZ4 SZ 3	ZEM	9,90	3,414	0,06 %
PZ3 PDL 2	ZEM	337,20	73,899	1,36 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):				
VO1 Okno s iz zasklením	EXT	1300,53	1560,636	28,72 %
VO2 Okno s iz zasklením	EXT	16,77	20,124	0,37 %
VO3 Dveře s iz. zasklením	EXT	27,12	40,680	0,75 %
Celkem:		**7197,36**	**3253,569**	**59,87 %**

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 5343,243 W/K
Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 19,4 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -13 C): 173,3 kW

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 3613,437 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 7197,4 m2

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U,em: 0,50 W/(m2K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) Uem,N,20: 0,51 W/m2K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd [MWh]
1	83,893	13,506	--------	6,334	19,839	0,988	100,0	64,289
2	71,333	11,792	--------	11,528	23,321	0,984	100,0	48,379
3	63,659	11,917	--------	20,384	32,301	0,959	100,0	32,688
4	46,031	11,017	--------	30,048	41,064	0,835	100,0	11,725
5	5,718	2,506	--------	4,836	7,342	0,670	52,1	0,798
6	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
7	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
8	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
9	26,049	11,082	--------	22,686	33,769	0,679	60,3	3,109
10	45,646	11,886	--------	17,664	29,549	0,922	100,0	18,408
11	63,476	12,307	--------	8,473	20,780	0,982	100,0	43,066
12	76,496	13,440	--------	4,935	18,375	0,986	100,0	58,373

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 280,835 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 19879,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 6683,3 m2
Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m3): 14,1 kWh/(m3.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 42 kWh/(m2.a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:
- délku otopného období: 246,2 dní
- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 4,6 C
- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 19,6 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3684 den.K

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

Potřeba energie na chlazení budovy

Měsíc	Q,C,ht [MWh]	Q,int [MWh]	Q,tec [MWh]	Q,sol [MWh]	Q,gn [MWh]	Eta,C [-]	fC [%]	Q,C,nd [MWh]
1	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
2	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
3	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
4	1,408	0,950	--------	0,329	1,280	0,777	99,5	0,186
5	0,963	0,877	--------	0,396	1,273	0,967	100,0	0,342
6	0,681	0,832	--------	0,407	1,240	1,000	100,0	0,477
7	0,531	0,847	--------	0,386	1,233	1,000	100,0	0,573
8	0,540	0,877	--------	0,367	1,244	1,000	100,0	0,575
9	0,914	0,962	--------	0,239	1,201	0,964	100,0	0,320
10	1,436	1,072	--------	0,170	1,242	0,751	86,8	0,163
11	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------
12	--------	--------	--------	--------	--------	--------	-------	--------

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

jakákoli zóna v budově chlazena (odpovídá max. fC ze všech zón); a Q,C,nd je potřeba energie na chlazení zóny.

Potřeba energie na chlazení za rok Q,C,nd: **2,636 MWh**
(s vlivem přeruš. chlazení)

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Q,H,dis [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	81,173	--------	11,791	--------
2	61,085	--------	10,650	--------
3	41,272	--------	11,791	--------
4	14,805	0,225	11,411	--------
5	1,007	0,414	11,791	--------
6	--------	0,577	11,411	--------
7	--------	0,693	11,791	--------
8	--------	0,696	11,791	--------
9	3,925	0,387	11,411	--------
10	23,242	0,198	11,791	--------
11	54,377	--------	11,411	--------
12	73,704	--------	11,791	--------

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	81,173	--------	--------	--------	11,791	6,287	0,561	--------	99,811
2	61,085	--------	--------	--------	10,650	5,170	0,506	--------	77,411
3	41,272	--------	--------	--------	11,791	4,301	0,561	--------	57,925
4	14,805	0,090	--------	--------	11,411	3,517	0,743	--------	30,565
5	1,007	0,165	--------	--------	11,791	2,896	0,454	--------	16,314
6	--------	0,230	--------	--------	11,411	2,688	0,292	--------	14,621
7	--------	0,277	--------	--------	11,791	2,688	0,302	--------	15,057
8	--------	0,278	--------	--------	11,791	2,896	0,302	--------	15,267
9	3,925	0,155	--------	--------	11,411	3,599	0,522	--------	19,612
10	23,242	0,079	--------	--------	11,791	4,261	0,754	--------	40,128
11	54,377	--------	--------	--------	11,411	5,130	0,543	--------	71,460
12	73,704	--------	--------	--------	11,791	6,205	0,561	--------	92,260

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

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	1276,523 GJ	354,590 MWh	53 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	13,825 GJ	3,840 MWh	1 kWh/m2
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	**1290,349 GJ**	**358,430 MWh**	**54 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	4,585 GJ	1,274 MWh	0 kWh/m2
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	5,752 GJ	1,598 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	**10,337 GJ**	**2,871 MWh**	**0 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH:	-----	-----	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH:	-----	-----	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH:	**-----**	**-----**	**---**
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	-----	-----	---
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	**-----**	**-----**	**---**
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	499,782 GJ	138,828 MWh	21 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	2,384 GJ	0,662 MWh	0 kWh/m2
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	**502,166 GJ**	**139,491 MWh**	**21 kWh/m2**
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	178,700 GJ	49,639 MWh	7 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	**178,700 GJ**	**49,639 MWh**	**7 kWh/m2**
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	**1981,552 GJ**	**550,431 MWh**	**82 kWh/m2**

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie:	**550,431 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	19879,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	6683,3 m2
Měrná dodaná energie EP,V:	27,7 kWh/(m3.a)
Měrná dodaná energie budovy EP,A:	**82 kWh/(m2.a)**

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

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo-nositel	**Faktory** transformace		**Vytápění** ----- MWh/a -----		t/a	**Teplá voda** ----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	**f,CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**
účinná SZTE s OZE do 80% včetně	0,9	0,0000	354,59	319,13	-----	138,83	124,95	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			**354,59**	**319,13**	**-----**	**138,83**	**124,95**	**-----**

Energo-nositel	**Faktory** transformace		**Osvětlení** ----- MWh/a -----		t/a	**Pom.energie** ----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	**f,CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**
účinná SZTE s OZE do 80% včetně	0,9	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	49,64	129,06	42,69	6,10	15,86	5,25
SOUČET			**49,64**	**129,06**	**42,69**	**6,10**	**15,86**	**5,25**

Energo-nositel	**Faktory** transformace		**Nuc. větrání** ----- MWh/a -----		t/a	**Chlazení** ----- MWh/a -----		t/a
	f,pN	**f,CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**
účinná SZTE s OZE do 80% včetně	0,9	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	1,27	3,31	1,10
SOUČET			**-----**	**-----**	**-----**	**1,27**	**3,31**	**1,10**

Energo-nositel	**Faktory** transformace		**Úprava RH** ----- MWh/a -----		t/a	**Výroba a export elektřiny** ---------- MWh/a ----------		
	f,pN	**f,CO2**	**Q,fuel**	**Q,pN**	**CO2**	**Q,fuel**	**Q,el**	**Q,pN**
účinná SZTE s OZE do 80% včetně	0,9	0,0000	-----	-----	-----	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	0,8600	-----	-----	-----	-----	-----	-----
SOUČET			**-----**	**-----**	**-----**	**-----**	**-----**	**-----**

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

Součty pro jednotlivé energonositele:	**Q,fuel** [MWh/a]	**Q,primN** [MWh/a]	**CO2** [t/a]
účinná SZTE s OZE do 80% včetně	493,418	444,076	--------
elektřina ze sítě	57,013	148,234	49,031
SOUČET	**550,431**	**592,310**	**49,031**

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

Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu):	49,031 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	**592,310 MWh**
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	19879,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy:	6683,3 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	2,5 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	29,8 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	7 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	**89 kWh/(m2.a)**

Energie 2021.0, (c) 2021 Svoboda Software

3. Kopie oprávnění energetického specialisty

MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU
Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Zdeněk Pipa

je oprávněn

zpracovávat energetický audit a energetický posudek

s platností od 20.5.2015

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 10.12.2014

provádět kontroly provozovaných kotlů a rozvodů tepelné energie

s platností od 10.12.2014

~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

Číslo oprávnění: 1433

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU 47 PRAHA

V Praze dne 11. června 2015

Ing. Pavel Šolc
náměstek ministra průmyslu a obchodu
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~

4. Seznam podkladů

[1] - fakturační podklady a údaje o spotřebách
[2] - projektová dokumentace skutečného provedení – architektonicko-stavební řešení (2009)
[3] - Průkaz energetické náročnosti budovy (2015)
[4] - vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace
[5] - doplňující informace od zadavatele
[6] - závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory v programu Nová zelená úsporám