



ENERGETICKÁ
AGENTURA

ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Budova: **Gymnázium**

Adresa: Komenského 77, Nový Bydžov

Č. zakázky: **A06919**

Datum: 3/2020





Obsah energetického posouzení

Obsah energetického posouzení je dán Závazným vzorem SFŽP.

1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	4
2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	5
PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
ZADAVATEL POSOUZENÍ A MAJITEL OBJEKTU	5
ENERGETICKÉ SPECIALISTA	5
PŘEDKLADATEL ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	5
3. PODKLADY PRO ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ	6
3.1 POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU EP	7
A) CHARAKTERISTIKA A POPIS HLAVNÍCH ČINNOSTÍ	7
B) CHARAKTERISTIKA BĚŽNÉHO PROVOZNÍHO VYUŽITÍ	7
C) VYHODNOCENÍ ÚROVNĚ STÁVAJÍCÍHO ZPŮSOBU ZAJIŠTĚNÍ ENERGETICKÉHO MANAGEMENTU	7
D) POPIS STAVEBNÍ ŘEŠENÍ OBJEKTU	7
SITUAČNÍ PLÁN	8
E) POPIS TECHNICKÉHO ZAŘÍZENÍ A ENERGETICKÝCH SYSTÉMŮ BUDOVY	12
ENERGETICKÉ VSTUPY	13
3.2 VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU	16
ENERGETICKÁ BILANCE STÁVAJÍCÍHO STAVU	17
VÝCHOZÍ ROČNÍ ENERGETICKÁ BILANCE	18
4. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ	19
4.1 OPATŘENÍ NA OBÁLCE BUDOVY	19
4.2 POPIS SYSTÉMŮ TZB – NAVRHOVANÝ STAV	21
4.3 MANAGEMENT HOSPODAŘENÍ S ENERGIÍ	25
HODNOCENÍ PODMÍNEK DOTAČNÍHO TITULU SFŽP	30
4.4 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE V NAVRHOVANÉM STAVU	33
5. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ	34
VÝPOČET EMISÍ CO ₂	34
VÝPOČET EMISÍ OSTATNÍCH ZNEČIŠŤUJÍCÍCH LÁTEK	34
6. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ	36

Seznam tabulek

TAB. Č. 1 POSOUZENÍ PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA.....	11
TAB. Č. 2 VÝSTUPY Z VÝPOČTU – PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA – STÁVAJÍCÍ STAV.....	11
TAB. Č. 3 SPOTŘEBA TV	12
TAB. Č. 4 VSTUPY PALIV	15
TAB. Č. 5 PRŮMĚR.....	15
TAB. Č. 6 ROČNÍ BILANCE VÝROBY Z VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE	16
TAB. Č. 7 ZÁKLADNÍ TECHNICKÉ UKAZATELE VLASTNÍHO ZDROJE ENERGIE.....	16
TAB. Č. 8 STANOVENÍ SKUTEČNÉ SPOTŘEBY OBJEKTU.....	17
TAB. Č. 9 ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV.....	18
TAB. Č. 10 VÝCHOZÍ UPRAVENÁ ENERGETICKÁ BILANCE PRO STÁVAJÍCÍ STAV	18
TAB. Č. 11 CELKOVÁ ENERGETICKÁ BILANCE	33
TAB. Č. 12 TABULKA VÝPOČTU EMISÍ.....	35

Přílohy

Evidenční list energetického posouzení
Soulad projektu s požadavky OPŽP
Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
Energetické štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 vč. protokolu - pro stávající stav
Energetické štítek obálky budovy dle ČSN 730540-2 vč. protokolu - pro návrhový stav
Protokol k referenční budově pro návrhový stav
Průkaz energetické náročnosti budovy
Výstup z programu Simulace
Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů



1. Účel zpracování energetického posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Energetické posouzení je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP).

Účelem energetického posouzení je podle § 9a (1) písmeno e) zákona 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů.

Cílem navrhovaného řešení bude nalézt a doporučit takové řešení, které z hlediska provozovatele bude nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově (budovách) v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

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

2. Identifikační údaje

Předmět energetického posouzení

Název/Jméno	Gymnázium
Adresa	Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov
Katastrální území	Nový Bydžov
Katastrální číslo	241/1

Zadavatel posouzení a majitel objektu

název/jméno	Královehradecký kraj
Adresa	Pivovarské náměstí 1245/2, 500 03
IČ	70889546

Energetické specialista

jméno	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Oprávnění	energetické specialista – zapsán u MPO ČR pod č. 1001 autorizovaný inženýr pro pozemní stavby - ČKAIT č. 9547		
Datum zpracování	20.3.2021	Číslo ENEX	249648.0

Předkladatel energetického posouzení

název/jméno	Energetická agentura s.r.o.		
Kontaktní osoba	Ing. Petra Studecká, Ph.D.		
Adresa	Strážovská 343/17, 153 00 Praha 5		
E-mail	info@energetickaagentura.eu		
Telefon	+420 731 502 060	Fax	+420 281 861 713
IČ	24678112	DIČ	CZ24678112

© Energetická agentura s.r.o.

Jakékoliv užití Energetického posouzení, nebo jeho jakékoliv části jinak než je uvedeno ve smlouvě o dílo, zejména jeho další užití formou šíření, kopírování, dalšího zpracování nebo úpravou je zakázáno.



3. Podklady pro zpracování energetického posouzení

Technické podklady

- ▶ Faktury spotřeb energií dodané vlastníkem budovy
- ▶ Projektová dokumentace navrhovaného stavu

Legislativní podklady

- ▶ Zákon 406/2000 o hospodaření s energií
- ▶ Vyhláška 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posouzení
- ▶ Vyhláška 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov
- ▶ Závazné pokyny pro žadatele a příjemce podpory v OPŽP
- ▶ ČSN 730540
- ▶ Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018),
- ▶ Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
- ▶ Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení (dále jen „Směrnice 2015/2193“).
- ▶ Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- ▶ Metodický pokyn pro návrh větrání škol,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních termických systémů,
- ▶ Zjednodušená měsíční bilance solární tepelné soustavy BILANCE 2015/v2,
- ▶ Metodika výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy,
- ▶ Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- ▶ Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

Normy a zákony uvedené v textu posouzení jsou použity v platném znění.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost:

- ▶ vzdělávání
- ▶ zázemí

b) Charakteristika běžného provozního využití

Budova je využívána celoročně krom prázdnin a víkendů.

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu

Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ uveřejněným na www.opzp.cz je provedeno v kapitole Energetický management.

d) Popis stavební řešení objektu

Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2.

Situační plán



Obr. 1 Umístění objektu – výřez katastrální mapy, výřez katastrální mapy

Předmětem energetického posouzení je budova střední školy sloužící k zajištění vzdělávání. Jedná se o budovu umístěnou v památkové zóně. Stavební úpravy jsou tak korigovány příslušným odborem.

Hlavní budova je obdélníkového tvaru umístěná delší stranou sever-jih. Na jižní straně je budova členěna na tři části. Na jižní stranu je umístěno sociální zázemí a šatny. Na severní stranu jsou umístěny učebny.

Střecha je šikmá částečně sedlová a částečně valbová. Na obou kratších stranách budova navazuje na další budovy. Nosnou konstrukci střechy zajišťuje dřevěný krov. Krytina je pálená. Střecha je bez zateplení. Půdní prostor je nevyužitý.

Stropy jsou původní dřevěné s násypem a záklopem. Nosnou konstrukci tvoří dřevěné trámy.

Obvodový plášť je tvořen plným zdivem v různých tloušťkách. Severní fasáda je členitá otevřena do ulice.

Podlahy jsou původní s násypem a žb deskou.

Okna jsou původní dřevěná. Dveře jsou rovněž původní dřevěné.

Na hlavní budovu dále navazuje na západní straně přístavba učeben a tělocvična se zázemím.

Střešní konstrukce jsou ploché tvořené ŽB panely a střešním souvrstvím se slabou tepelnou izolací.



Obvodové konstrukce jsou zděné z cihel děrovaných metrického formátu tl.375 a 450mm.

Podlahy jsou původní betonové s nášlapnou vrstvou.

Okna a dveře těchto přístavků byla již v minulosti měněna za plastová. Okna tělocvičny jsou původní hliníková. Okna z přístavby vedoucí na střechu tělocvičny jsou ze skleněných tvárnic.

Viditelné tepelné mosty

Na fasádě nejsou patrné poruchy vzniklé chováním tepelných mostů.

Viditelná poškození

Nejsou.

Výpočet neobnovitelné primární energie a celkové dodané energie – stávající stav

Výpočet je proveden s pomocí programu Energie 2020 (Svoboda Software). Výstupy z programu jsou v příloze tohoto posouzení.

Výpočet je proveden v těchto částech:

- a) Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy
- b) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$ ($W/(m^2.K)$)
- c) Výpočet dodané a neobnovitelné energie budovy dle vyhlášky 264/2020 Sb.

a) Stanovení tepelně-technických parametrů obálky budovy

Na základě stavebního průzkumu stavby a dostupné dokumentace jsou stanoveny skladby ochlazovaných konstrukcí budovy. Je vypočten jejich součinitel prostupu tepla U a je porovnán s normou ČSN 730540-2/2011. Normové hodnoty konstrukcí jsou uvedeny v tab. Vypočtené hodnoty jsou uvedeny v Tab., kde je provedeno jejich posouzení.

Vyhodnocení:

Tepelně technické vlastnosti původních konstrukcí neodpovídají současným požadavkům ČSN 730540-2 – Požadované a doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla pro budovy s převažující návrhovou teplotou θ_{im} v intervalu 18°C až 22°C včetně.

b) Výpočet průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} ve $W/(m^2.K)$ budovy nebo vytápěné zóny musí splňovat podmínku: $U_{em} < U_{em,N}$, kde $U_{em,N}$ je **požadovaná** hodnota průměrného součinitele prostupu tepla ve $W/(m^2.K)$. Tato hodnota se pro budovy s převažující návrhovou vnitřní teplotou v intervalu 18°C až 22 °C stanoví podle tabulky 5 normy.

Hodnota $U_{em,N,20}$ referenční budovy se stanoví jako vážený průměr normových požadovaných hodnot součinitelů prostupu tepla všech teplosměnných ploch podle vztahu:



$$U_{em,N,20} = \sum (U_{N,j} * A_i * b_j) \sum A_j + 0,02$$

Doporučená hodnota se stanoví podle vztahu:

$$U_{em,rec} = 0,75 * U_{em,N}$$

Požadované hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$	
Ostatní budovy	<p>Výsledek výpočtu, nejvýše však hodnota: Pro objemový faktor tvaru: $A/V < 0,2$ $U_{em,N,20} = 1,05$ $A/V > 1,0$ $U_{em,N,20} = 0,45$ Pro ostatní hodnoty A/V $U_{em,N,20} = 0,30 + 0,15/(A/V)$</p>

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{e,i} + \sum \chi_{e,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_{i1} (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{T1} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP600*	22,3	1,087	0,30 (0,25)	1,00	24,3
OP850 sever	55,9	0,811	0,30 (0,25)	1,00	45,3
OP700 sever	146,2	0,957	0,30 (0,25)	1,00	140,0
OP750*	3,5	0,903	0,30 (0,25)	1,00	3,2
OP650	87,9	1,018	0,30 (0,25)	1,00	89,5
OP1000 sever	43,9	0,704	0,30 (0,25)	1,00	30,9
OP900 sever	214,5	0,772	0,30 (0,25)	1,00	165,6
OP900*	3,6	0,772	0,30 (0,25)	1,00	2,8
OP600	503,1	1,087	0,30 (0,25)	1,00	546,9
OP750 sever	152,3	0,903	0,30 (0,25)	1,00	137,6
OP750	250,1	0,903	0,30 (0,25)	1,00	225,9
OP300	27,3	0,950	0,30 (0,25)	1,00	25,9
OP 375	399,6	0,786	0,30 (0,25)	1,00	314,1
OP 450	310,4	0,670	0,30 (0,25)	1,00	208,0

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{k,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,i}$ (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP tělocvična	240,6	0,670	0,30 (0,25)	1,00	161,2
Střecha 2NP	217,6	0,534	0,24 (0,16)	1,00	116,2
Střecha 1PP	93,1	0,270	0,24 (0,16)	1,00	25,1
Střecha tělocvična	395,6	0,827	0,24 (0,16)	1,00	327,2
OP 450 k zemině	34,6	0,688	0,45 (0,30)	1,00	23,8
Podlaha	1 110,8	2,985	0,45 (0,30)	0,09	311,4
Podlaha 1PP	252,3	2,985	0,45 (0,30)	0,14	101,8
Strop nad 1PP	271,8	1,032	0,60 (0,40)	0,50	140,2
Strop pod půdou	866,1	0,550	0,60 (0,40)	0,74	352,5
Vstupní dveře	13,3	2,800	1,70 (1,20)	1,00	37,1
Okna hlavní budova	297,7	2,400	1,50 (1,20)	1,00	714,5
Luxfery	5,0	2,800	1,50 (1,20)	1,00	14,0
Okna přístavky	73,5	1,500	1,50 (1,20)	1,00	110,3
Dveře tělocvična	1,8	1,500	1,70 (1,20)	1,00	2,7
Dveře přístavky	6,1	1,500	1,70 (1,20)	1,00	9,2
Okna tělocvična	241,4	2,800	1,50 (1,20)	1,00	675,9
Tepebné vazby			()		507,4
Celkem	6 342,1				5 590,3

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

Tab. č. 1 Posouzení průměrného součinitele prostupu tepla

Průměrný součinitel prostupu tepla byl vypočítán pomocí programu Energie 2020. Do výpočtu byly zadány konstrukce dle Tab. níže. Podrobný výpočet je uveden v příloze posouzení – Energetické štítek obálky budovy.

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	5 590,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,88
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{in} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,43
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,32
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,43

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Tab. č. 2 Výstupy z výpočtu – průměrný součinitel prostupu tepla – stávající stav

Vypočtená hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy **nevyhovuje** požadavkům ČSN 730540-2 a zároveň nevyhovuje požadavku vyhlášky 264/2020 Sb..

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

Hlavní technologií je dodávka energie pro vytápění a ohřev topné vody. Další technologií je spotřeba elektrické energie dodávané z veřejné sítě.

Dodávka a výroba tepla

Objekt má vlastní zdroj energie. Teplo je vyráběno prostřednictvím plynové kotelny. Jedná se o dva kotle FERROMAT GBFN3-221Z, každý o výkonu 221 kW s účinností 91%. Stáří zdrojů je 28 let.

Topný systém – distribuce energie

Rozvody tepla

Systém je teplovodní s nuceným oběhem. Tělesa jsou původní.

VZT - větrání

Systém větrání objektu je přirozený okny.

Chlazení

V objektu není instalovaný žádný zdroj chladu.

Výroba TV

TUV je připravována pomocí elektrických zásobníků. Potrubí je izolováno. Spotřeba TUV není měřena. Výpočet je uveden v tabulce níže a dále v příloze – výstup z programu *Energie 2020*.

Potřeba tepla na přípravu TV	Hodnota	Jednotka
počet provozních dní	250	dní v roce
předpokládaná denní spotřeba teplé vody	7	litr/den
předpokládaná roční spotřeba teplé vody	290	MJ/den
škola	220	osob
teplota vstupní studené vody	10	°C
teplota výstupní teplé vody	55	°C
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	10,4	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	82 853	MJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	99	%
Roční potřeba energie na přípravu TV	83,7	GJ/rok

Tab. č. 3 Spotřeba TV

- f) Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis.

Objekt byl do výpočtu zadán jako 3 výpočtové zóny:



- Tělocvična
- Učebny, které budou v navrhovaném stavu větrané pomocí VZT
- Gymnázium (ostatní prostory)

Energetické vstupy

Investorem byly poskytnuty údaje o roční spotřebě energie a fakturované částky za energii v letech 2016-2018. Hlavním topným médiem je zemní plyn. Spotřeba jednotlivých energií a ceny jsou uvedeny v tabulce. Ceny jsou uvedeny včetně DPH. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem.

2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	61,9	3,6	223,0	200 262
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	469,5	3,6	1690,19	436 821
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1913,2	637 083
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				1913,2	637 083



2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	59,5	3,6	214,0	193 290
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	515,3	3,6	1854,97	481 651
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				2069,0	674 941
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					-
Celkem spotřeba paliv a energie				2069,0	674 941

2018					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč.DPH
El. Energie	MWh	56,2	3,6	202,5	192 065
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	446,4	3,6	1607,14	346 358
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1809,6	538 423
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1809,6	538 423

Tab. č. 4 Vstupy paliv

průměr					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/ jednotku	Přepočet na GJ	Roční náklady v Kč vč. DPH
El. Energie	MWh	59,2	3,6	213,2	195 206
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	477,1	3,6	1717,4	421 610
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-
extra LTO	l	-	-	-	-
Nafta	l	-	-	-	-
Jiné plyny	tis. m3	-	-	-	-
Druhotná energie	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ (MWh)	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				1930,6	616 816
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)					
Celkem spotřeba paliv a energie				1930,6	616 816

Tab. č. 5 Průměr

Údaje o vlastních zdrojích energie

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů. Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb..

ř.	Ukazatel	Jednotka	hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	0,0
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,442
3	Výroba elektřiny	MWh	0,0
4	Prodej elektřiny	MWh	0,0
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	0,0
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/rok	0,0
7	Výroba tepla	GJ/rok	1710,2
8	Dodávka tepla	GJ/rok	0
9	Prodej tepla	GJ/rok	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ/rok	0
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/rok	1879,4

Tab. č. 6 Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	hodnota	výpočet	jednotka
1	Roční celková účinnost zdroje	91,0	$(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) / \text{ř.12}$	%
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	-	$\text{ř.3} \times 3,6 / \text{ř.6}$	%
3	Roční účinnost výroby tepla	0,91	$\text{ř.7} / \text{ř.11}$	%
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	-	$\text{ř.6} / \text{ř.3}$	GJ/MWh
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	1,10	$\text{ř.11} / \text{ř.7}$	GJ
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	-	$\text{ř.3} / \text{ř.1}$	hod/rok
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	1074,8	$(\text{ř.7} / 3,6) / \text{ř.2}$	hod/rok

Tab. č. 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Spotřeba energií za roky 2016-2018 a ceny jsou uvedeny v tabulce níže. Hlavním topným médiem je **zemní plyn**. Cena za GJ zahrnuje všechny poplatky spojené s dodávkou, ceny jsou uvedeny včetně DPH. Pro stanovení stávající spotřeby bez ohledu na „studené“ a „teplé“ zimní období byla použita deno-stupňová metoda. Vzhledem k různým klimatickým podmínkám v jednotlivých letech jde o metodu, která sjednocuje spotřeby UT na stejnou bázi na dlouhodobý průměr denostupňů (sledování cca 15 let). Jedná se o úpravu stanovenou na základě



poměru počtu denostupňů v tzv. normovém roce a v hodnocených letech. Výsledná hodnota je v tabulce níže. Na základě provedeného výpočtu byla sestavena tabulka spotřeby objektu, která bude použita při výpočtech úspor jednotlivých variant.

Klimatická data:

Vnitřní výpočtová teplota	20 °C	relativní vlhkost	různá %
Venkovní výpočtová teplota	-12 °C	relativní vlhkost	84 %
Počet otopných dnů	228		
Průměrná vnější teplota	10 st.		

Zdroj dat : server www.tzb-info.cz

Rok	Deno stupně D ₁₉	Deno stupně normové /rok	poměr	Rozdíl	Spotřeba paliv na vytápění	Upravená spotřeba paliv na vytápění
2016	2861,6	3237,1	1,13	-13%	1690,2	1912,0
2017	2650,9	3237,1	1,13	-13%	1855,0	2098,4
2018	3196,0	3237,1	1,01	-1%	1607,1	1627,8
Průměr					1717,4	1879,4

Tab. č. 8 Stanovení skutečné spotřeby objektu

Energetická bilance stávajícího stavu

Pro energetické zdroje byla zpracována Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie a základní technické ukazatele, které jsou uvedeny v tabulce níže. Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech jsou zahrnuty k příslušným konkrétním spotřebám na vytápění a přípravu TV. Celková energetická bilance je zpracována dle tabulkového zpracování, jež je uvedeno v bodu 1. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Bilance je sestavena s hodnotami přepočtenými na průměrné klimatické podmínky.

ř.	Ukazatel	stávající stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2092,6	581,3	607,2
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2092,6	581,3	607,2
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2092,6	581,3	607,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1879,4	522,1	405,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	83,7	23,2	79,4
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
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	106,3	29,5	100,8
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	23,2	6	22,0

Tab. č. 9 Energetická bilance pro stávající stav

Výchozí roční energetická bilance

Úpravy energetické bilance stávajícího stavu na stav výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EA se týkají např. instalace nuceného větrání či změny využití budovy v navrhovaném stavu. U řešeného objektu je navrhováno nucené větrání s rekuperací. Výchozí energetická bilance je upravena v bodě spotřeby energie na technologické a ostatní procesy, který je zanedbán v souladu s metodickým pokynem OPŽP. Dále je kalkulováno se spotřebou na větrání.

ř.	Ukazatel	výchozí stav		
		Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2110,2	586,2	623,9
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2110,2	586,2	623,9
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2110,2	586,2	623,9
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1879,4	522,1	405,0
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	83,7	23,2	79,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	40,8	11,3	38,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	106,3	29,5	100,8
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0	0,0

Tab. č. 10 Výchozí upravená energetická bilance pro stávající stav



4. Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

Druhy úsporných opatření

Úsporná opatření je možné dělit podle:

a) Rozsahu investice

beznákladová – opatření především organizačního charakteru. Jedná se např. o do-
držování vnitřních teplot v jednotlivých prostorech, realizací útlumových programů (snižování
teplot v nočních hodinách nebo při dlouhodobé nepřítomnosti osob), energetické management
(sloužící k neustálému zlepšování energetického hospodářství v budovách) apod.

nízkonákladová – opatření, která za poměrně malých investičních nákladů vyvolají
efekt úspor energie. Jedná se např. o utěsnění oken (snížení infiltrace), výměna vrat s lepšími
tepelně technickými vlastnostmi apod.

vysokonákladová – opatření týkající se kompletní rekonstrukce fasády (výměna oken,
zateplení) apod.

b) Podle velikosti úspor a ekonomické návratnosti opatření

opatření s rychlou návratností – takové opatření, které dosahuje vysokých úspor
energie v poměru k vynaloženým nákladům. Pro taková opatření musí být již vytvořeny pod-
mínky.

opatření nenávratná nebo s vysokou dobou ekonomické návratnosti – jsou to
opatření směřující obecně ke snižování energetické náročnosti provozu zařízení.

Níže jsou uvedena všechna navržená opatření. Jejich volba vychází z přání investora
prostřednictvím dodané projektové dokumentace a zároveň podmínek daných dotačním titu-
lem. V tabulce je dále uveden předpoklad finančních nákladů a vypočtena úspora, kterou na-
vržená opatření přinesou. Úspora je podrobně vypočtena na základě matematického modelu,
který byl zpracován.

4.1 Opatření na obálce budovy

► Výměna otvorových výplní

Výměna původních nevyhovujících oken a dveří je základním opatřením, snižujícím ener-
getickou náročnost stavby. U oken lze provést zlepšení snížením součinitele prostupu tepla
okna jako celku U_w ($W/(m^2.K)$).

Je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla stávajících oken na minimálně
0,8* doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Dále je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla dveří na minimálně doporu-
čenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

► $U_w = 0,96 \text{ W}/(m^2K)$

► $U_D = 1,20 \text{ W}/(m^2K)$

Pozn. Dle projektové dokumentace budou vyměněny všechno otvorové výplně kromě dveří do tělocvičny a zázemí v 1.PP.

Porovnání stávajících a navržených parametrů je uvedeno v souhrnné tabulce. Další zlepšení vlastností dosáhneme snížením hodnoty objemové spárové průvzdušnosti iLV [$m^3 \cdot m^{-1} \cdot s^{-1} \cdot Pa^{-n}$] stávajících oken a dveří. Snížení proběhne automaticky výměnou okna a dveře za nová.

Je nutno připomenout, že ČSN 73 0540 "Tepelná ochrana budov" představuje hygienicky nutnou výměnu vzduchu v místnostech parametrem $nN = 0,5 (h^{-1})$, tj. že 50 % objemu vzduchu místností se musí za hodinu vyměnit (pochopitelně pokud jsou v ní lidé). To platí pro místnosti, ve kterých není instalováno VZT zařízení. Doporučuji opatřit okna samoregulační větrací klapkou. Dokonalé utěsnění oken a nezajištění větrání by mohla způsobit vznik plísní na obvodových stěnách ap..

► Zateplení obvodového pláště budovy

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Je navrženo **zateplení fasády** tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště tepelnou izolací EPS grey **140 mm** ($\lambda = 0,032 W/mK$).

Severní fasáda bude zateplena tepelnou izolací PIR tl. **50 mm** ($\lambda = 0,022 W/mK$). Jedná se o požadavek orgánu památkové péče.

Ostění otvorů bude zatepleno tepelnou izolací min tl. **30 mm** resp. dle jejich konkrétního tvaru. Izolant bude shodných parametrů jako izolant zateplovacího systému.

V rámci provedení zateplení obvodového pláště objektu, budou utěsněny spáry mezi rámy oken a vstupních dveří a jejich ostěním pomocí k tomu určených fólií a lišt. Tím dojde k výraznému zredukování vlivu tepelných mostů v objektu.

Případně zjištěné poruchy stavebních konstrukcí musí být před prováděním dodatečné tepelné izolace obvodového pláště odstraněny.

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

► Zateplení stropu k půdě

Konstrukce stropu k půdě budovy bude zateplena minerální izolací o celkové tloušťce **280 mm** ($\lambda = 0,036 W/mK$)..

Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

► Zateplení střešní konstrukce

Pro konstrukce střech přístavby učeben, tělocvičny a zázemí 1PP je navrženo zateplení EPS různých tloušťek. Je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla stávajících konstrukcí minimálně na **0,9* doporučenou** hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

V rámci Energetického posudku je tedy počítáno se součinitelem prostupu tepla pro zateplované střešní konstrukce v navrhovaném stavu **$U = 0,144 W/m^2K$** . V rámci projektové dokumentace je nutné přizpůsobit zateplení těchto konstrukcí tak, aby byla tato hodnota splněna.



Tloušťka izolantu i celkové technické řešení skladby může být projektantem upraveno, podmínkou je dodržení hodnoty celkového součinitele prostupu tepla konstrukce ve výpočtovém modelu. Dodržení této hodnoty musí být prokázáno tepelně-technickým výpočtem.

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

► Instalace nuceného větrání s rekuperací

- Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící **pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých**, musí být v rámci projektu navržen **systém větrání** v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol, zveřejněným na www.opzp.cz.
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. **65 %** dle ČSN EN 308.
- V případě realizace systémů **nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla** musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. **IR senzorů**.

V rámci rekonstrukce je navrhován systém VZT. Jedná se o budovu v historické zóně města. Případná nemožnost instalovat VZT systém bude doložena stanoviskem příslušného odboru památkové péče.

Větrání učeben

Navržené řešení

Učebny budou větrány větrací jednotkou s rekuperací tepla a dohřevem vzduchu umístěnou na půdě objektu, a samostatnou jednotkou pro učebny v přístavku umístěnou v podhledu. Rozvod po objektu bude pomocí ocelového pozinkovaného potrubí. Každá učebna bude osazena samostatným regulátorem variabilního průtoku ovládaným dle čidla CO₂ v místnosti.

Návrhový průtok vychází z obsazenosti učeben s přihlédnutím na účinnost distribuce vzduchu je zvolena návrhová hodnota nárazového větrání 36 m³/h čerstvého vzduchu žáka, hygienické minimum je stanoveno na 20 m³/h čerstvého vzduchu na osobu. Dále je pro minimální návrhovou hodnotu je uvažováno s nesoučasností 0,8.

Větrání učeben bude pouze po dobu pobytu žáků. Mimo pobyt osob bude větrání provozováno na útlumový režim. V nočních hodinách bude výkon jednotky omezen, tak aby hluk z jednotky nepřesahoval 35 dB(A).



Popis VZDT jednotky

Větrací jednotka učeben hlavní budovy v ležatém provedení o výkonu **10.570** m³/h, rychlost ve volném průřezu jednotky 1,89 m/s, jednotka vybavena protiproudým rekuperátorem, suchá účinnost rekuperátoru dle EN308 **74%**.

Větrací jednotka učeben v přístavku o výkonu **1300** m³/h v podstropním provedení, rychlost ve volném průřezu jednotky 1,91 m/s, jednotka vybavena protiproudým rekuperátorem, suchá účinnost rekuperátoru dle EN308 **77%**.

Větrání tělocvičny

Navržené řešení

Tělocvična bude větrána větrací jednotkou s rekuperací tepla a dohřevem vzduchu umístěnou na střeše objektu. Rozvod po objektu bude pomocí ocelového pozinkovaného potrubí. Průtok do tělocvičny bude řízen dle čidla CO₂ v daném prostoru.

Návrhový průtok vychází z obsazenosti tělocvičny s přihlédnutím na účinnost distribuce vzduchu je zvolena návrhová hodnota nárazového větrání 90 m³/h čerstvého vzduchu žáka, hygienické minimum je stanoveno na 20 m³/h čerstvého vzduchu na osobu.

Větrání tělocvičny bude pouze po dobu pobytu žáků. Mimo pobyt osob bude větrání provozováno na útlumový režim. V nočních hodinách bude výkon jednotky omezen, tak aby hluk z jednotky nepřesahoval 35 dB(A).

Popis VZDT jednotky

Větrací jednotka tělocvičny o výkonu **3150** m³/h v nástřešním provedení, rychlost ve volném průřezu jednotky 1,78 m/s, jednotka vybavena protiproudým rekuperátorem, suchá účinnost rekuperátoru dle EN308 **77%**.

Protihluková opatření

Před a za větrací jednotkou je osazen buňkový tlumič hluku z pozinkovaného plechu. Potrubí ve venkovním prostoru bude opatřeno protihlukovou a tepelnou izolací tl. 60 mm.

Větrání sociálních zařízení

V objektu se nachází stávající sociální zařízení, jenž jsou větrány podtlakově. Tento systém byl v době zpracování projektové dokumentace funkční, tudíž bude ponecháno beze změn.

Navržený výkon VZT dle PD:

► **výkon 15.020 m³**



Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	Zateplení obvodových stěn	8 110,1	384,8	106,9	82,9	18,2%
2.	Zateplení stropu k půdě	996,0	72,7	20,2	15,7	3,4%
3.	Výměna otvorů	5 078,7	243,2	67,6	52,4	11,5%
4.	Zateplení střechy	1 786,9	103,1	28,6	22,2	4,9%
5.	Instalace stínících prvků	63,5	-	-	-	-
Celkem		16 035	803,8	223,3	173,24	38,1%

Přehled opatření						
Označení opatření	popis opatření	investice tis. Kč	úspora GJ	úspora MWh	úspora tis.Kč/rok	úspora %
1.	instalace VZT zařízení s rekuperací	4 814	186,6	51,8	40,2	14,3%
Celkem		4 814	186,6	51,8	40,2	14,3%

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Výčet navrhovaných opatření výše nespecifikovaných, např. rekonstrukce a modernizace vnitřního osvětlení, systémy měření a regulace vytápění a větrání apod.

► Zavedení systému EM a regulace otopné soustavy

Dalším opatřením, které bude mít prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy je zavedení resp. rozšíření systému energetického managementu podle podmínek dotačního programu. V souvislosti s tímto opatřením dojde k úpravě na otopné soustavě. Dojde k jejímu vyregulování. Bude opravena těsnost, bude upraven teplotní spád. Bude provedena tlaková a topná zkouška.

► Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v obytných místnostech v letním období

*Zde je energetický specialista **povinen** (ve spolupráci s projektantem) zhodnotit plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místností v letním období. Plnění bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu místnosti v letním období pro kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě $\theta_{ai,max} \leq \theta_{ai,max,N}$ (musí být doloženo výpočtem). Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $\theta_{ai,max}$ [°C] bude proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN ISO 13791 a ČSN EN ISO 13792. Kritická obytná nebo obytná místnost bude určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnosti s největší plochou přímo osluněných výplní otvoru na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů. O volbě kritické místnosti rozhoduje i návrh její protisluneční ochrany.*



Na základě tohoto požadavku byla posouzena kritická místnost. Jednalo se konkrétně o jedinou učebnu umístěnou na jih. Jedná se o místnost, která je z hlediska přehřívání nejnevhodněji umístěna a má největší prosklení jižním směrem. Žádná jiná z místností není umístěna přímo na jih. Dům je celkově orientován spíše na sever. Má se za to, že ostatní místnosti vyhoví či nevyhoví ve stejném poměru.

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: místnost J posluchárna Biologie 3.NP

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

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

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

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 28,43\text{ C}$

$T_{ai,max} > T_{ai,max,N}$... POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

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

Simulace 2014, (c) 2014 Svoboda Software

Podrobný výpočet je uveden v příloze posudku.

Místnost *nevyhoví* požadavku normy.

Není tedy nutné instalovat stínící zařízení.

V případě, že nejsou požadavky normy splněny a pokud je to technicky a realizačně možné, musí být navržena opatření typu vnějšího aktivního stínění apod. Nemožnost realizace opatření musí být zdůvodněna/okomentována.

Na základě výpočtu jsou navrženy venkovní žaluzie s elektrickým pohonem na okna učeben orientovaných na jih ve všech podlažích. Jedná se o 9 oken o rozměru 1,2*2,1 m.

Níže je výstup z programu po realizaci stínění:

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: místnost J posluchárna Biologie 3.NP NS

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2014.

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

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

Vypočtená hodnota: $T_{ai,max} = 26,89\text{ C}$

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

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

Simulace 2014, (c) 2014 Svoboda Software



4.3 Management hospodaření s energií

Energetický management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá ze 4 následujících činností: Plánuj, dělej, kontroluj, jednej.

Plánuj

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

Dělej

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energiemi. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních a neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu.

Kontroluj

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

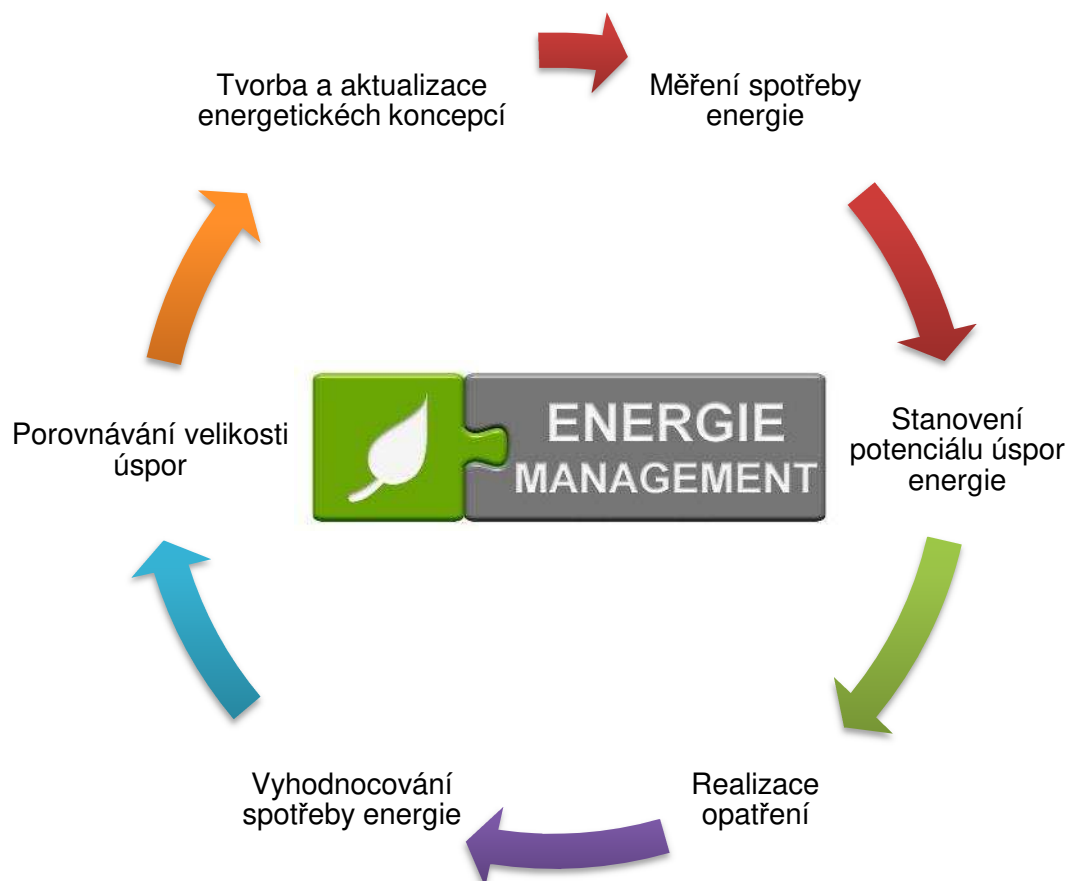
Jednej

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Energetické management se skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie
 - ▶ Data o spotřebě energie (vody) alespoň v měsíčních intervalech
2. Stanovení potenciálu úspor energie
 - ▶ Stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocení spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnání úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Činnosti jsou shrnuty v následujícím grafu.



Energetické management ve vztahu k dotačnímu titulu SFŽP

V rámci žádosti o dotaci ze SFŽP je povinnou součástí zavedení energetického managementu v rozsahu dvou základních bodů:

1. Technická součást EM
Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:
 - a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu
 - b. Monitoring spotřeby
 - c. Vyhodnocování
 - d. Plánování
 - e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému
2. Personální (procesní) součást EM

Existují definované odpovědnosti osob resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetické management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci.

EM je z hlediska splnění požadavků v OPŽP považován za účelně zavedený v případě, že jsou splněny současně obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1	Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.
Podmínka 2	Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Zavedení a udržitelnost energetického managementu je možné prokázat následovně:

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 1 Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.	ano
	2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC resp. EM prováděný dle této smlouvy se na tuto budovu vztahuje. b. Smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne
	3. Zavedený informační systém pro energetické management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	Ne



Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 2 Existence osoby odpovědné za systém EM Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek	1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti a je dovoditelné, že budova spadá do kompetence této pozice.	ano
	2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale např. Pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou, interním předpisem.	ne
	3. Smlouva s externím energetickým managerem na zajištění EM alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ne

Energetické management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá z následujících činností:

- manuál pro provoz a údržbu

Manuál pro provoz a údržbu by měl obsahovat dokumentaci skutečného stavu technických zařízení budovy; kontakty a adresy; přehled instalovaných systémů a zařízení, základní provozní schémata; aktuální nastavení parametrů; roční, měsíční a týdenní plány; evidenční a kontrolní listy zařízení; firemní dokumentaci výrobce zařízení, protokoly o vyregulování; přehled instalovaných měřičů spotřeby energie; evidenci oprav a závad a další potřebné údaje.

- měření spotřeby energie

V rámci měření spotřeby energie doporučujeme instalaci měření s dálkovým odečtem.

- stanovení potenciálu úspor energie

Potenciál úspor při realizaci vysoko-nákladových opatření byl stanoven tímto posudkem. Potenciál nízkonákladových opatření je třeba stanovovat v předem nastavených intervalech. Nejméně 1x za rok. Opatření se mohou týkat spotřeb všech energií. Jedná se o tato základní opatření:

- Kontrola teploty v místnosti
 - pracoviště, obývací místnost 19 – 20°C
 - chodba 15°C
 - ložnice 17 – 18 °C
 - snížení teploty o 1°C = úspora až 6%
- Zakryté radiátory
 - nezakrývat záclonou, závěsem, nábytkem
- Utěsnění oken, tepelně izolační folie na skla
- Regulace
 - termostatické ventily – teplota přesně podle přání a provozu místnosti
- Izolace potrubí ve studených místnostech
- Volba dodavatele energie resp. paliva
- Dtto studená voda
 - zbytečná tekoucí voda při
 - mytí nádobí, sprchování, ústní hygieně
- Vypnutí zásobníku TV při delší nepřítomnosti
- Omezení topné vody zásobníku (míchá se teplá a studená - náklady)
- realizace opatření, vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření

V pravidelných předem daných intervalech např. 1x za rok je vhodné provést kontrolu a ověření, zda provedená opatření přinesla predikovanou úsporu.
- porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených,
- aktualizace energetických dokumentů.

Zavedení energetického managementu je systémovým a investičně nenáročným krokem. Cílem je postupné dosahování významných úspor energie a zlepšení organizace práce.

Součástí energetického managementu je osvěta všech uživatelů budovy.



Hodnocení podmínek dotačního titulu SFŽP

Prioritní osa 5, specifický cíl 5.1

Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie

Technická kritéria přijatelnosti

Technická kritéria přijatelnosti jsou stanovena tabulkou níže. Ta zohledňuje výši úspory energie a požadované parametry budovy a jednotlivých konstrukcí.

Na základě výpočtu úspory energie navrženými opatřeními bude dále hodnoceno, zda budova a jednotlivé konstrukce po realizaci opatření splňují požadavky dotačního titulu.

3) Je možno uplatnit výjimku s ohledem na stanovisko příslušného orgánu památkové péče.

Památkově chráněné a architektonicky cenné budovy

Výše podpory	%	40 ^{1) 4)}	50 ^{1) 4)}
Sledovaný parametr	Jednotka		
Úspora celkové energie	%	≥ 10	≥ 30
Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu, na něž je žádána podpora (bez dveří, střešních oken a světlíků)	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ 0,90 x U _{rec} ³⁾	
Součinitel prostupu tepla dveří, střešních oken a světlíků, na něž je žádána podpora	U [W.m ⁻² .K ⁻¹]	≤ U _{rec} ^{2) 3)}	

3) U architektonicky cenných bude doplněno ještě o nezávislý posudek, který zajišťuje SFŽP ČR.

Součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí objektu

Hodnoty součinitelů prostupu tepla měněných konstrukcí a dveří, na něž je žádána podpora musí splňovat podmínky dané vyhláškou 264/2020 Sb. a normou 730540-2.

Splnění podmínek daných těmito dokumenty znamená splnění součinitele prostupu tepla menšího, než je doporučená hodnota daná tabulkou v ČSN 730540-2.

Hodnocení :

V rámci Energetického posudku je počítáno se součinitelem prostupu tepla pro zateplované střešní konstrukce v navrhovaném stavu $U = 0,144 \text{ W/m}^2\text{K}$. V rámci projektové dokumentace je nutné přizpůsobit zateplení těchto konstrukcí tak, aby byla tato hodnota splněna.

Všechny konstrukce obálky budovy a dveří, na něž je žádána dotace pak **splňují podmínky** dané normou, vyhláškou i dotačním titulem. Výjimku tvoří severní strana budovy. Obvodový plášť zde na základě požadavku příslušného odboru bude zateplen pouze izolantem tl. 50 mm. **Tato konstrukce tak nesplní podmínky tabulky výše ani normové hodnoty a vyhlášku.**

Součinitel prostupu tepla oken, na něž je žádána podpora

Hodnoty součinitelů prostupu tepla měněných oken, na něž je žádána podpora musí splňovat podmínku danou vyhláškou 264/2020 Sb., normou 730540-2 a zároveň podmínku danou dotačním titulem $U_w < 0,9 * U_{rec}$,

kde U_w je průměrný součinitel prostupu tepla okna vypočtený ve Štítku obálky budovy (přílohy č. 4 Energetického posudku)

U_{rec} je hodnota doporučená daná tabulkou v ČSN 730540-2 ve Štítku obálky budovy (přílohy č. 4 Energetického posudku)

Okenní otvorové výplně

$U_{rec} = 1,20 \text{ W/m}^2\text{K} \rightarrow 0,9 * 1,20 = 1,08 \text{ W/m}^2\text{K}$
Navržená okna $U_w = 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$

Hodnocení :

Měněné okenní otvorové výplně, na něž je žádána dotace **splňují podmínky** dané normou, vyhláškou i dotačním titulem

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum X_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP600*	22,3	1,087	0,30 (0,25)	1,00	24,3
OP850 sever	55,9	0,314	0,30 (0,25)	1,00	17,5
OP700 sever	146,2	0,331	0,30 (0,25)	1,00	48,4
OP750*	3,5	0,903	0,30 (0,25)	1,00	3,2
OP650	87,9	0,211	0,30 (0,25)	1,00	18,5
OP1000 sever	43,9	0,298	0,30 (0,25)	1,00	13,1
OP900 sever	214,5	0,308	0,30 (0,25)	1,00	66,1
OP900*	3,6	0,772	0,30 (0,25)	1,00	2,8
OP600	503,1	0,214	0,30 (0,25)	1,00	107,7
OP750 sever	152,3	0,325	0,30 (0,25)	1,00	49,5
OP750	250,1	0,207	0,30 (0,25)	1,00	51,8
OP300	27,3	0,209	0,30 (0,25)	1,00	5,7
OP 375	399,6	0,201	0,30 (0,25)	1,00	80,3
OP 450	310,4	0,194	0,30 (0,25)	1,00	60,2

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum X_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP tělocvična	240,6	0,194	0,30 (0,25)	1,00	46,7
Střecha 2NP	217,6	0,144	0,24 (0,16)	1,00	31,3
Střecha 1PP	93,1	0,144	0,24 (0,16)	1,00	13,4
Střecha tělocvična	395,6	0,144	0,24 (0,16)	1,00	57,0
OP 450 k zemině	34,6	0,688	0,45 (0,30)	1,00	23,8
Podlaha	1 110,8	2,985	0,45 (0,30)	0,09	311,4
Podlaha 1PP	252,3	2,985	0,45 (0,30)	0,14	101,8
Strop nad 1PP	271,8	1,032	0,60 (0,40)	0,50	140,2
Strop pod půdou	866,1	0,113	0,60 (0,40)	0,74	72,4
Vstupní dveře	13,3	1,200	1,70 (1,20)	1,00	15,9
Okna hlavní budova	297,7	0,960	1,50 (1,20)	1,00	285,8
Luxfery	5,0	0,960	1,50 (1,20)	1,00	4,8
Okna přístavky	73,5	0,960	1,50 (1,20)	1,00	70,6
Dveře tělocvična	1,8	1,500	1,70 (1,20)	1,00	2,7
Dveře přístavky	6,1	1,500	1,70 (1,20)	1,00	9,2
Okna tělocvična	241,4	0,960	1,50 (1,20)	1,00	231,7
Tepelné vazby			()		317,1
Celkem	6 342,1				2 284,9



4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následující tabulce je uvedena upravená energetická bilance pro navržená opatření. Pro porovnání je uveden také stávající stav. Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Obálka budovy

ř.	Ukazatel	výchozí stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	2110,2	586,2	623,9	1306,3	362,9	450,7
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	2110,2	586,2	623,9	1306,3	362,9	450,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	2110,2	586,2	623,9	1265,5	351,5	450,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1879,4	522,1	405,0	1075,5	298,8	231,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	83,7	23,2	79,4	83,7	23,2	79,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	40,8	11,3	38,7	40,8	11,3	38,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0	0	0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	106,3	29,5	100,8	106,3	29,5	100,8
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0	0,0	0,0	0,0	0,0

VZT

ř.	Ukazatel	výchozí stav			po realizaci opatření		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok	GJ/rok	MWh/rok	tis Kč/rok
1	Vstupy paliv a energie	1306,3	362,9	450,7	1119,7	311,0	410,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie	1306,3	362,9	450,7	1119,7	311,0	410,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0	0,0	0,0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	1306,3	362,9	450,7	1078,9	299,7	410,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech (z ř.5)	0,0	0	0	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	1075,5	298,8	231,8	888,9	246,9	191,6
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu TV (z ř.5)	83,7	23,2	79,4	83,7	23,2	79,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	40,8	11,3	38,7	40,8	11,3	38,7
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	106,3	29,5	100,8	106,3	29,5	100,8
13	Spotřeba energie na technolog. a ost. procesy (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tab. č. 11 Celková energetická bilance



5. Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí vždy metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení. Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející, buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Ekologické hodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou 309/2016 Sb. kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku.

Výpočet emisí CO₂

Množství emisí CO₂ je stanoveno podle emisních faktorů. Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

Všeobecné emisní faktory

Hnědé uhlí	0,36 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Černé uhlí	0,33 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
TTO	0,27 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
LTO	0,26 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Zemní plyn	0,20 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Biomasa	0 t CO ₂ /MWh výhřevnosti paliva
Elektrina	1,06 t CO ₂ /MWh elektřiny

Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Tyto hodnoty se stanovují:

- ▶ Jako údaj naměřených hodnot tam, kde je měření znečišťujících látek instalováno, nebo
- ▶ jako hodnota emisních faktorů dle jiného právního předpisu¹⁾, nebo
- ▶ jako hodnota stanovená energetickým specialistou, pokud je seznámen s konkrétními hodnotami zařízení, které je předpokládáno pro realizaci navrhovaného řešení.

Obálka budovy

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	1879,4	1075,5
Elektřina	230,8	230,8

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,007	0,007	0,000	+6,7%
SO ₂	0,489	0,000	0,113	0,113	0,000	+,2%
Nox	0,416	0,047	0,184	0,146	0,038	+20,5%
CO	0,039	0,009	0,027	0,019	0,008	+28,3%
CO ₂	325,000	55,560	179,422	134,760	44,662	+24,9%
PM ₁₀	0,226	0,001	0,053	0,053	0,000	+,9%
PM _{2,5}	0,141	0,001	0,034	0,033	0,000	+1,4%
VOC	1,700	0,010	0,411	0,403	0,008	+2,0%

VZT

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	1075,5	888,9
Elektřina	230,8	230,8

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,007	0,007	0,000	+1,7%
SO ₂	0,489	0,000	0,113	0,113	0,000	+,0%
Nox	0,416	0,047	0,146	0,138	0,009	+6,0%
CO	0,039	0,009	0,019	0,017	0,002	+9,1%
CO ₂	325,000	55,560	134,760	124,391	10,368	+7,7%
PM ₁₀	0,226	0,001	0,053	0,053	0,000	+,2%
PM _{2,5}	0,141	0,001	0,033	0,033	0,000	+,3%
VOC	1,700	0,010	0,403	0,401	0,002	+,5%

Tab. č. 12 Tabulka výpočtu emisí

6. Ekonomické vyhodnocení

Metoda hodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s vyhláškou č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle mateřské vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získány takto:

- z odborného odhadu na základě výsledků obdobných – již realizovaných akcí
- Cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
- Informace z publikací a internetu

Způsob výpočtu ekonomického hodnocení

- Prostá doba návratnosti, doba splacení investice

$$T_s = \frac{IN}{CF}$$

kde: IN investiční výdaje projektu

CF roční přínosy projektu (cash flow, změna peněžních toků po realizaci projektu)

- Reálná doba návratnosti, doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

$$\sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1+r)^{-1} - IN \quad (tisKč/rok)$$

1. Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} C.F_t(1+r)^{-t} - IN$$

Kde: T_z doba životnosti (hodnocení projektu)

2. Vnitřní výnosové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Vyhodnocení variant

V následující části jsou shrnuty investiční náklady navržených opatření a další ekonomické ukazatele. Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finan-

ních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.

Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

Pro výpočet bylo uvažováno:

Diskontní sazba	4%
Roční růst ceny energie	0%
Doba hodnocení projektu	20 let
Hodnocení je provedeno	včetně DPH

Ekonomické hodnocení je provedeno dle podmínek dotačního titulu. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v grafu a tabulce níže.

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné **reinvestice**, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení
- (3) Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
- (4) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.

Obálka budovy

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		173 239 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		173 239 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	16 035 256 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	16 035 256 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	623 936 Kč	450 697 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	93
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	> Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	4 041 296 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-11,58%

VZT

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		40 218 Kč
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		40 218 Kč
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	4 813 900 Kč
z toho			
náklady na přípravu projektu 5%	Kč	-	- Kč
stavbu	Kč	-	4 813 900 Kč
náklady na přípojky	Kč	-	- Kč
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč	450 697 Kč	410 479 Kč
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	4
T_s - prostá doba návratnosti	Roky	-	120
T_{sd} - reálná doba návratnosti	Roky	-	> Tž
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč/rok	-	1 211 016 Kč
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-13,14%



7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zkratka EPC (z angl. Energy Performance Contracting) se v překladu do češtiny používá jako poskytování energetických služeb se zaručeným výsledkem, případně jako energetické služby se zárukou.

- Základní princip metody EPC – úsporná opatření jsou splácena z dosažených úspor.
- Pro celý projekt je jen jeden dodavatel (firma energetických služeb), který na sebe bere většinu finančních i technických rizik.
- Průběžné dosahování úspor energie a provozních nákladů je garantováno ustanovením ve smlouvě, smluvně je ošetřeno i nedosažení garantovaných úspor
- Metoda EPC je obecně vhodná pro objekty, kde lze snížit spotřebu energie a kde je potřeba rekonstrukce energetického systému

Metoda EPC se vyznačuje specifickými rysy. Protože jde o podnikatelský přístup k řešení projektu, předpokládá se, že za přijatelnou dobu se vynaložené finanční prostředky vrátí zpět. Přijatelná doba návratnosti (ekvivalent době splacení vynaložených investičních prostředků nebo obdoba délky trvání smluvního vztahu) je v českých podmínkách **od 4 do 10 let**. Výjimečně jde o delší dobu trvání smluvního vztahu. Projekt řešený metodou EPC má dále spodní limit v investičním objemu. Ten se dá definovat například pojmem roční objem nákladů na spotřebu energie v daném objektu, který by neměl být nižší než **1 milion korun**. Nejde o to, že firmy energetických služeb nezajímá nízký investiční rozsah menších projektů, ale o to, že u menších objektů je poměr mezi investičními náklady potřebnými na instalaci energeticky úsporných opatření a potenciálem úspor energie jiný, než u objektů velkých. A především jde o to, že u malých projektů je objem "režijních" finančních prostředků na přípravu a řízení realizace projektu obdobný jako u projektů velkých a to může výrazně zhoršit návratnost investovaných peněz.

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizaci projektu EPC jsou současně splněny následující podmínky:

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
č.	Název opatření		Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
		tis. Kč	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	8 110 Kč	106,9	82,9	18%	NE
2.	Zateplení stropu k půdě	996 Kč	20,2	15,7	3%	NE
3.	Výměna otvorů	5 079 Kč	67,6	52,4	12%	NE
4.	Zateplení střechy	1 787 Kč	28,6	22,2	5%	NE
5.	Instalace stínících prvků	64 Kč	-	-	-	NE
6.	Nucené větrání s rekuperací odpadního tepla	4 814 Kč	51,8	40,2	14%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		20 849 Kč	275	213,5	52%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		16 035 Kč	223	173		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		- Kč	-	-		
Soubor ostatních opatření		4 814 Kč	51,8	40,2		
1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				586,2 MWh/rok	
2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				362,9 MWh/rok	
3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				0,0 MWh/rok	
4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				311,0 MWh/rok	
5	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				0 % (min.15%)	
6	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				- let (max. 8,0)	
7	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				- tis. Kč s DPH	
8	roční náklady na energie objektu před realizací projektu				623,9 tis. Kč s DPH	
¹⁾ úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření						
ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:						
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5)>15,0%)					ne
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6)<8,0)					ne
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7)>500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8)> 2 000)					ne
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)					ne
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a nesplní podmínku 3)					ne



Výpočet maximální výše dotace pro posuzovanou budovu – obálka budovy

Výše podpory podle parametrů dotačního titulu je uvedena níže v tabulce.

Přehled maximální výše dotace u jednotlivých opatření

Maximální výše uznatelných nákladů a dotace				
zateplované konstrukce	výměra dle EP m ²	dotace Kč/m ²	způsobilé výdaje bez DPH	způsobilé výdaje vč. DPH
Obvodové stěny	2431,8	3 335 Kč	8 110 053 Kč	9 813 164 Kč
Ploché a šikmé střešní konstrukce	706,3	2 530 Kč	1 786 939 Kč	2 162 196 Kč
Konstrukce k nevytápěným prostorům	866,1	1 150 Kč	996 015 Kč	1 205 178 Kč
Podlahy na zemině	0,0	2 875 Kč	- Kč	- Kč
Výplně otvorů	630,9	8 050 Kč	5 078 745 Kč	6 145 281 Kč
Maximální výše způsobilých výdajů - obálka budovy			16 035 256 Kč	19 402 660 Kč
Maximální výše dotace - obálka budovy 50%			8 049 380 Kč	9 739 750 Kč
	m ² plochy	dotace Kč/m ²	způsobilé výdaje	
instalace stínících prvků s ručním elektronickým ovládáním	22,68	2 800 Kč	63 504 Kč	76 840 Kč
instalace	m ³	kč/m ³		
systém nuceného větrání VZT s rekuperací	15020	460 Kč	6 909 200 Kč	8 360 132 Kč
Maximální výše dotace - systém VZT 70%			4 836 440 Kč	5 852 092 Kč
Maximální výše uznatelných nákladů			22 944 456 Kč	27 762 792 Kč
Maximální výše dotace celkem			12 885 820 Kč	15 591 842 Kč

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Navržená úsporná opatření představují úsporu energie. Tato hodnota bude splněna za podmínek odborného dopočtení úspory dle nově předložených faktur za energie po realizaci opatření. Předpokladem pro úspory této výše je také odborné vyregulování otopné soustavy a zdrojů po realizaci opatření v systému. Hlavním předpokladem pro dosažení úspor je dodržení parametrů úprav dle tohoto posouzení.

9. Závěr

Energetický posudek je zpracován na základě platných předpisů a podkladů uvedených v záhlaví. Všechna opatření vycházejí z podmínek dotačního titulu a požadavků investora prostřednictvím projektové dokumentace. Byl zpracován matematický model budovy ve stávajícím a navrženém stavu. K budově existují spotřeby energií. Budova splní technické podmínky dotačního titulu OPŽP za podmínek dodržení všech parametrů daných tímto posudkem a návazných právních dokumentů.

V Praze dne 20.3.2021

Ing. Petra Studecká, Ph.D.
Energetický auditor č. 1001



Příloha - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti (kritéria označená šedým textem jsou irelevantní pro tento projekt):

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **Ano**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.264/2020 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **Ano**

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

- a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo*

**tzn. neobnovitelná primární energie za rok + průměrný součinitel prostupu tepla,
Ano**

- b) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e) nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu, nebo*

**tzn. celková dodaná energie za rok + průměrný součinitel prostupu tepla,
Ano**

- c) hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné stavební prvky obálky budovy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. f) není vyšší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 2 přílohy č. 1 k této vyhlášce a současně hodnota ukazatele energetické náročnosti hodnocené budovy pro všechny měněné technické systémy uvedeného v § 3 odst. 1 písm. g) není nižší než referenční hodnota tohoto ukazatele energetické náročnosti uvedená v tabulce č. 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce.*

**tzn. parametr jednotlivých měněných konstrukcí musí být nižší než je doporučená hodnota daná normou ČSN 730540-2 + účinnost technických systémů
Ne – bude doloženo stanoviskem**

3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci



projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **Ano**

4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí.
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově.
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu.
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů.
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy.
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototerminický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn.
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **Ano**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy.
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

Ano



15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů.
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017).
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018).
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2.
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m².
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹).
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018).
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign



ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018).

24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano / Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE.
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb.
27. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **Ano**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **Ano**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **Ano**



Příloha
Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu NPO

Identifikace projektu - NÁZEV PROJEKTU

Snížení energetické náročnosti budovy školy Gymnázia, SOŠ a VOŠ, Nový Bydžov

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	169,960
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	116,658
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	53,302
Snížení emisí skleníkových plynů	%	31,36
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ / rok	2110,20
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ / rok	1150,82
Snížení konečné spotřeby energie	GJ / rok	959,384
Snížení konečné spotřeby energie	%	45,46
Primární energie z neobnovitelných zdrojů před realizací projektu	GJ / rok	2479,39
Primární energie z neobnovitelných zdrojů po realizaci projektu	GJ / rok	1520,06
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	GJ / rok	959,328
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	%	38,69
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	2 431,8
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	630,9
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	706,3
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	866,1
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	0,0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq} (vyplývající z PENB)	W / (m ² . K)	0,43
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U _{em,R} (vyplývající z PENB)	W / (m ² . K)	0,36
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu (vyplývající z PENB)	m ²	3756,1
Typ objektu / budovy	-	střední škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	plynové kotle
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	plynové kotle
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	15 020,0

Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	75,00
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využita ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	22,68
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-5 766,493
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	250,0
IRR - vnitřní výnosové procento	%	12,7
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	MWh / rok	
Vytápění	MWh / rok	266,500
Chlazení	MWh / rok	
Větrání	MWh / rok	
Úprava vlhkosti	MWh / rok	
Příprava TV	MWh / rok	
Osvětlení	MWh / rok	
Technologie	MWh / rok	
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGO NOSITELŮ		
Elektřina	MWh / rok	
SZTE	MWh / rok	
ZP	MWh / rok	266,500
LTO/TTO	MWh / rok	
Uhlí	MWh / rok	
OZE	MWh / rok	
Ostatní	MWh / rok	

Evidenční list energetického posudku

podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů

1. Část - Identifikační údaje

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

Královéhradecký kraj

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
Pivovarské náměstí	1245 / 2	-
d) obec	e) PSČ	f) email
Hradec Králové	500 03	-
		g) telefon
		-

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70889546

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
----------	------------

5. Předmět energetického posudku

a) název

Gymnázium

b) adresa

Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov

c) popis předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je hlavní budova střední školy sloužící k zajištění vzdělávání. Jedná se o budovu umístěnou v památkové zóně. Stavební úpravy jsou tak korigovány příslušným odborem. Budova je obdélníkového tvaru umístěná delší stranou sever-jih. Na jižní straně je budova členěna na tři hlavní přístavky. Na jižní stranu je umístěno sociální zázemí a šatny. Na severní stranu jsou umístěny učebny.

Střecha je šikmá částečně sedlová a částečně valbová. Na obou kratších stranách budova navazuje na další budovy. Nosnou konstrukci střechy zajišťuje dřevěný krov. Krytina je pálená. Střecha je bez zateplení. Půdní prostor je nevyužitý.

Stropy jsou původní dřevěné s násypem a záklopem. Nosnou konstrukci tvoří dřevěné trámy.

Obvodový plášť je tvořen plným zdívkem v různých tloušťkách. Severní fasáda je členitá otevřena do ulice.

Podlahy jsou původní s násypem a žb deskou.

Okna jsou původní dřevěná. Dveře jsou rovněž původní dřevěné.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Požadavky na energetickou náročnost budovy stanovené na nákladově optimální úrovni (neplatí pro památkově chráněné budovy)

(2) Požadavky na energetickou náročnost při větší změně dokončené budovy a při jiné než větší změně dokončené budovy, stanovené výpočtem na nákladově optimální úrovni, jsou splněny, pokud

a) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. b) a e)

nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu

b) neobnovitelná primární energie za rok

e) průměrný součinitel prostupu tepla,

nebo

c) hodnoty ukazatelů energetické náročnosti hodnocené budovy uvedených v § 3 odst. 1 písm. c) a e)

nejsou vyšší než referenční hodnoty těchto ukazatelů energetické náročnosti pro referenční budovu.

c) celková dodaná energie za rok,

e) průměrný součinitel prostupu tepla

2. Ekologická kritéria

► Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, 10% u památkově chráněné budovy

► V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO₂ stanovena na úrovni 20 %, v případě památkově chráněné budovy 10%

► Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

3. Ekonomická kritéria

Je stanovena maximální výše způsobilých nákladů a maximální výše dotace.

4. Technická a ostatní kritéria

Technická kritéria jsou podrobně popsána v energetickém posudku.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Hlavní činností provozovanou v budovách je činnost:

- vzdělávání
- zázemí

2. Vlastnosti zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	2	ks
instalovaný výkon	0,442	MW
roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	1879	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	0	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	0	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	0	ks
instal.výkon elektrický	-	MW
instal. výkon tepelný	-	MW
roční výroba elektřiny	-	MWh
roční výroba tepla	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

d) druhy primární zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

<u>Druhy spotřeb</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,442	MW	522,1	MWh/r	ZP
Chlazení	-	MW		MWh/r	
Větrání	-	MW	11,3	MWh/r	elektro
Úprava vlhkosti	-	MW		MWh/r	
Příprava TV	-	MW	23,2	MWh/r	elektro
Osvětlení	-	MW	29,5	MWh/r	elektro
Technologie	-	MW	0,0	MWh/r	elektro
Celkem	-	MW	586,2	MWh/r	

4. část - Doporučená varianta navrhovaných patření

1. Popis doporučených opatření

► Výměna otvorových výplní

Výměna původních nevyhovujících oken a dveří je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. U oken lze provést zlepšení snížením součinitele prostupu tepla okna jako celku U_w ($W/(m^2 \cdot K)$).

Je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla stávajících oken na minimálně 0,8* doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Dále je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla dveří na minimálně doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

Jsou navrženy výměny otvorových výplní za nové s těmito parametry:

$U_w = 0,96 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

$U_d = 1,20 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$

Pozn. Dle projektové dokumentace budou vyměněny všechno otvorové výplně kromě dveří do tělocvičny a zázemí v 1.PP.

► Zateplení obvodového pláště budovy

Zateplení obvodových stěn je základním opatřením, snižujícím energetickou náročnost stavby. Je navrženo zateplení fasády tepelnou izolací v kontaktním provedení z vnější strany obvodového pláště tepelnou izolací EPS grey 140 mm ($\lambda = 0,032 \text{ W}/(m \cdot K)$). Severní fasáda bude zateplena tepelnou izolací PIR tl. 50 mm ($\lambda = 0,022 \text{ W}/(m \cdot K)$). Jedná se o požadavek orgánu památkové péče.

► Zateplení stropu k

půdře

Konstrukce stropu k půdře budovy bude zateplena minerální izolací o celkové tloušťce 280 mm ($\lambda = 0,036 \text{ W}/(m \cdot K)$).

► Zateplení střešní konstrukce

Pro konstrukce střech přístavby učeben, tělocvičny a zázemí 1PP je navrženo zateplení EPS různých tloušťek. Je nezbytné zlepšit hodnotu součinitele prostupu tepla stávajících konstrukcí minimálně na 0,9* doporučenou hodnotu dle ČSN 730540-2 (2011) tab.2.

V rámci Energetického posudku je tedy počítáno se součinitelem prostupu tepla pro zateplované střešní konstrukce v navrhovaném stavu $U = 0,144 \text{ W}/(m^2 \cdot K)$. V rámci projektové dokumentace je nutné přizpůsobit zateplení těchto konstrukcí tak, aby byla tato hodnota splněna.

► Instalace nuceného větrání s rekuperací

2. Úspory energie a nákladů (obálka budovy bez VZT)

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	586,16	MW/r	362,87	MW/r	223,29	MW/r
Náklady	623,94	tis. Kč/r	450,70	tis. Kč/r	173,24	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	522,052	MWh/r	298,8	MWh/r	223,29	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	11,3	MWh/r	11,3	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	23,2	MWh/r	23,2	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	29,5	MWh/r	29,5	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů (obálka budovy bez VZT)

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	64,1	MWh	64,1	MWh	0,0	MWh
SZTE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
ZP	522,052	MWh	298,8	MWh	223,29	MWh
LTO/TTO	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Uhlí	-	MWh	-	MWh	-	MWh
OZE	-	MWh	-	MWh	-	MWh
Ostatní	-	MWh	-	MWh	-	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	0	Rozvody tepla	0
KVET	0	Ostatní	0
Ostatní	0		

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky	Technologie	0%
Budova - technické systémy	Ostatní	0%

5. Ekonomická hodnocení (obálka budovy bez VZT)

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	>Tž	roků	investiční nákl.	16098,85	tis. Kč
prostá doba návratnosti	93	roků	cash flow	173,24	tis. Kč/r
IRR	-12%		NPV	-4057,20	tis. Kč
rok realizace	2021				

6. Ekologické hodnocení (obálka budovy bez VZT)

parametr	t/GJ		t/rok	t/rok	rozdíl	rozdíl %
	elektro	zemní plyn	stávající stav	po opatřeních		
Tuhé látky	0,026	0,001	0,007	0,007	0,000	+6,7%
SO2	0,489	0,000	0,113	0,113	0,000	+2%
Nox	0,416	0,047	0,184	0,146	0,038	+20,5%
CO	0,039	0,009	0,027	0,019	0,008	+28,3%
CO2	325,000	55,560	179,422	134,760	44,662	+24,9%
PM10	0,226	0,001	0,053	0,053	0,000	+9%
PM2,5	0,141	0,001	0,034	0,033	0,000	+1,4%
VOC	1,700	0,010	0,411	0,403	0,008	+2,0%

18	3175.0	28.37	28.39	28.39
19	2839.4	28.24	28.35	28.32
20	2657.2	28.07	28.28	28.21
21	4715.8	26.66	27.82	27.46
22	4346.8	26.02	27.54	27.06
23	3998.2	25.38	27.24	26.66
24	3711.2	24.82	26.94	26.28
<hr/>				
Minimální hodnota:		23.61	25.76	25.15
Průměrná hodnota:		26.11	27.09	26.78
Maximální hodnota:		28.43	28.39	28.40

STOP, Simulace 2014

5. Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Budova splňuje podmínky dané dotačním titulem.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Navrženými opatřeními bude docíleno úspory emisí CO₂. Podmínka snížení emisí CO₂ je splněna.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

-

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

-

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Petra Studecká

Titul

Ing., Ph.D.

2. Číslo oprávnění v sez. energ. specialisti

MPO č. 1001

3. Datum vydání oprávnění

31.10.2011

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

platné do 11.12.2021

5. Podpis specialisty

6. Datum

20.03.2021

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

podle EN ISO 13792

Simulace 2014

Název úlohy : **místnost J posluchárna Biologie 3.NP**
Zpracovatel : Studecká
Zakázka :
Datum : 14.11.2019

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 242.60 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f_{sa}: 0.00

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]									
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ	
1	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37	
7	2.5	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69	
8	2.5	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95	
9	2.5	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116	
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132	
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142	
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145	
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142	
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132	
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270	
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376	
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384	
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219	
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	2.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	2.5	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23	2.5	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
24	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Vysvětlivky:

Te je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvítné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: stěny venek
Plocha konstrukce: 72.60 m² Souč. prostupu tepla U: 0.88 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
Orientace kce: jih
Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Vzdálenost stínící budovy: 11.00 m
Převýšení stínící budovy: 0.50 m

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.7500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 182.793 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **strop a podlaha**
Plocha konstrukce: 59.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.76 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Beton hutný 1	0.1200	1.230	1020.0	2100.0
2	Škvára	0.1600	0.270	750.0	750.0
3	Dřevo měkké (tok kol	0.0800	0.180	2510.0	400.0

Tepelná kapacita C: 254.773 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **stěna vnitřní**
Plocha konstrukce: 40.00 m² Souč. prostupu tepla U: 0.88 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.7500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 182.793 kJ/m²K

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

Označení konstrukce: **okna**
Plocha konstrukce: 6.00 m² Souč. prostupu tepla U: 0.93 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
Orientace kce: jih
Propustnost záření g: 0.400 Činitel prostupu TauE: 0.400
Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.75
Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Vzdálenost stínící budovy: 11.24 m
Převýšení stínící budovy: 0.50 m
Sekundární činitel Sf2: 0.000 Činitel jímavosti Y: 0.85 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At: 177.80 m²
Tepelná kapacita místnosti Cm: 35725.0 kJ/K
Ekvivalentní akumulční plocha Am: 167.81 m²
Měrný zisk vnitřní konvekce a radiace His: 612.87 W/K
Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes: 5.60 W/K
Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth: 63.52 W/K
Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms: 1527.06 W/K
Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem: 66.28 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	3465.1	24.30	26.63	25.91
2	3321.6	23.92	26.36	25.60
3	3280.6	23.70	26.13	25.38
4	3321.6	23.61	25.95	25.22
5	3465.1	23.68	25.82	25.15
6	3886.0	23.93	25.76	25.19
7	4484.9	24.27	25.78	25.31
8	5570.5	24.77	25.90	25.55
9	6700.2	25.38	26.13	25.90
10	5271.2	26.48	26.59	26.56
11	5864.6	26.88	26.90	26.89
12	6156.4	27.28	27.24	27.26
13	6143.2	27.68	27.59	27.62
14	5806.9	28.02	27.90	27.94
15	5199.7	28.26	28.15	28.18
16	4417.2	28.41	28.32	28.34
17	3604.8	28.43	28.39	28.40

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

podle EN ISO 13792

Simulace 2014

Název úlohy : **místnost J posluchárna Biologie 3.NP NS**
Zpracovatel : **Studecká**
Zakázka :
Datum : **14.11.2019**

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.
Objem vzduchu v místnosti: 242.60 m³
Souč. přestupu tepla prouděním: 2.50 W/m²K
Souč. přestupu tepla sáláním: 5.50 W/m²K
Činitel f,sa: 0.00

Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	F _i [W]	T _e [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m ²]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2.5	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	2.5	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2.5	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.5	0	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.5	0	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.5	0	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.5	0	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	0.5	0	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	0.5	0	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	0.5	0	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	0.5	0	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	0.5	0	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	0.5	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	0.5	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	0.5	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	0.5	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	0.5	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0.5	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	2.5	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	2.5	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	2.5	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	2.5	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

Zadané neprůsvitné konstrukce:

Konstrukce číslo 1 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce: **stěny venek**
Plocha konstrukce: 72.60 m² Souč. prostupu tepla U: 0.88 W/(m²K)
Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W
Orientace kce: jih
Pohltivost záření: 0.60 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
Vzdálenost stínící budovy: 11.00 m
Převýšení stínící budovy: 0.50 m

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.7500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 182.793 kJ/m²K

Konstrukce číslo 2 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **strop a podlaha**
 Plocha konstrukce: 59.20 m² Souč. prostupu tepla U: 0.76 W/(m²K)
 Tep.odpor Rsi: 0.10 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Beton hutný 1	0.1200	1.230	1020.0	2100.0
2	Škvára	0.1600	0.270	750.0	750.0
3	Dřevo měkké (tok kol	0.0800	0.180	2510.0	400.0

Tepelná kapacita C: 254.773 kJ/m²K

Konstrukce číslo 3 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce: **stěna vnitřní**
 Plocha konstrukce: 40.00 m² Souč. prostupu tepla U: 0.88 W/(m²K)
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m²K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m ³]
1	Zdivo CP 1	0.7500	0.800	900.0	1700.0

Tepelná kapacita C: 182.793 kJ/m²K

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

Označení konstrukce: **okna**
 Plocha konstrukce: 6.00 m² Souč. prostupu tepla U: 0.93 W/(m²K)
 Tep.odpor Rsi: 0.13 m²K/W Tep.odpor Rse: 0.07 m²K/W
 Orientace kce: jih
 Propustnost záření g: 0.120 Činitel prostupu TauE: 0.120
 Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.75
 Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění se stanovuje výpočtem.
 Vzdálenost stínící budovy: 11.24 m
 Převýšení stínící budovy: 0.50 m
 Sekundární činitel Sf2: 0.000 Činitel jímavosti Y: 0.85 W/K

VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu:

R-C metoda

Obalová plocha místnosti At: 177.80 m²
 Tepelná kapacita místnosti Cm: 35725.0 kJ/K
 Ekvivalentní akumulční plocha Am: 167.81 m²
 Měrný zisk vnitřní konvekci a radiaci His: 612.87 W/K
 Měrný zisk přes okna a lehké konstrukce Hes: 5.60 W/K
 Měrný zisk přes hmotné konstrukce Hth: 63.52 W/K
 Činitel přestupu tepla na vnitřní straně Hms: 1527.06 W/K
 Činitel prostupu z exteriéru na povrch hmotných kcí Hem: 66.28 W/K

Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	3465.1	23.27	25.29	24.66
2	3321.6	22.92	25.04	24.38
3	3280.6	22.72	24.84	24.18
4	3321.6	22.64	24.68	24.05
5	3465.1	22.73	24.58	24.00
6	3841.2	23.00	24.54	24.06
7	4360.3	23.36	24.58	24.20
8	5257.3	23.86	24.70	24.44
9	6192.3	24.46	24.92	24.78
10	4601.6	25.22	25.25	25.24
11	5089.7	25.56	25.50	25.52
12	5345.2	25.91	25.78	25.82
13	5368.3	26.25	26.07	26.12
14	5137.4	26.53	26.33	26.39
15	4691.1	26.74	26.54	26.60
16	4103.6	26.87	26.68	26.74
17	3480.1	26.89	26.76	26.80

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k/k} + \sum \chi_{ji}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_N (U_{rec})$ [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP tělocvična	240,6	0,194	0,30 (0,25)	1,00	46,7
Střecha 2NP	217,6	0,144	0,24 (0,16)	1,00	31,3
Střecha 1PP	93,1	0,144	0,24 (0,16)	1,00	13,4
Střecha tělocvična	395,6	0,144	0,24 (0,16)	1,00	57,0
OP 450 k zemině	34,6	0,688	0,45 (0,30)	1,00	23,8
Podlaha	1 110,8	2,985	0,45 (0,30)	0,09	311,4
Podlaha 1PP	252,3	2,985	0,45 (0,30)	0,14	101,8
Strop nad 1PP	271,8	1,032	0,60 (0,40)	0,50	140,2
Strop pod půdou	866,1	0,113	0,60 (0,40)	0,74	72,4
Vstupní dveře	13,3	1,200	1,70 (1,20)	1,00	15,9
Okna hlavní budova	297,7	0,960	1,50 (1,20)	1,00	285,8
Luxfery	5,0	0,960	1,50 (1,20)	1,00	4,8
Okna přístavky	73,5	0,960	1,50 (1,20)	1,00	70,6
Dveře tělocvična	1,8	1,500	1,70 (1,20)	1,00	2,7
Dveře 1PP	6,1	1,500	1,70 (1,20)	1,00	9,2
Okna tělocvična	241,4	0,960	1,50 (1,20)	1,00	231,7
Tepelné vazby			()		317,1
Celkem	6 342,1				2 284,9

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

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání - navrhovaný stav
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Bydžov [707163], par. č. st.241/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	18367,1 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	6342,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,35 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{im}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-12,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupe tepla U_i ($\sum \psi_{k,l_k} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupe tepla U_N (U_{ec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP600*	22,3	1,087	0,30 (0,25)	1,00	24,3
OP850 sever	55,9	0,314	0,30 (0,25)	1,00	17,5
OP700 sever	146,2	0,331	0,30 (0,25)	1,00	48,4
OP750*	3,5	0,903	0,30 (0,25)	1,00	3,2
OP650	87,9	0,211	0,30 (0,25)	1,00	18,5
OP1000 sever	43,9	0,298	0,30 (0,25)	1,00	13,1
OP900 sever	214,5	0,308	0,30 (0,25)	1,00	66,1
OP900*	3,6	0,772	0,30 (0,25)	1,00	2,8
OP600	503,1	0,214	0,30 (0,25)	1,00	107,7
OP750 sever	152,3	0,325	0,30 (0,25)	1,00	49,5
OP750	250,1	0,207	0,30 (0,25)	1,00	51,8
OP300	27,3	0,209	0,30 (0,25)	1,00	5,7
OP 375	399,6	0,201	0,30 (0,25)	1,00	80,3
OP 450	310,4	0,194	0,30 (0,25)	1,00	60,2

(pokračování)

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání
Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov

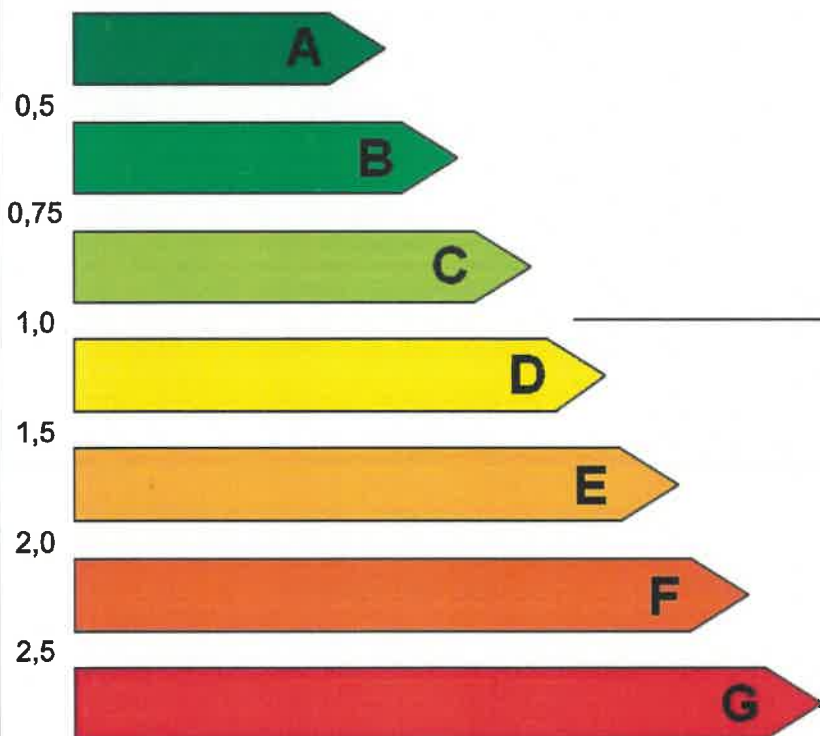
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 3\,756,1\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



2,05

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,88

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

0,43

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,32	0,43	0,65	0,86	1,08

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 20.03.2021

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká

(Kvalifikace)

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	5 590,3
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,88
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,43
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,32
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,43

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy není splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,32
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,43
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,65
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,86
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,08

Klasifikace: F - velmi nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 20.03.2021

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká

IČ:

Zpracoval: Ing. Petra Studecká

Podpis:

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

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{k,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP tělocvična	240,6	0,670	0,30 (0,25)	1,00	161,2
Střecha 2NP	217,6	0,534	0,24 (0,16)	1,00	116,2
Střecha 1PP	93,1	0,270	0,24 (0,16)	1,00	25,1
Střecha tělocvična	395,6	0,827	0,24 (0,16)	1,00	327,2
OP 450 k zemině	34,6	0,688	0,45 (0,30)	1,00	23,8
Podlaha	1 110,8	2,985	0,45 (0,30)	0,09	311,4
Podlaha 1PP	252,3	2,985	0,45 (0,30)	0,14	101,8
Strop nad 1PP	271,8	1,032	0,60 (0,40)	0,50	140,2
Strop pod půdou	866,1	0,550	0,60 (0,40)	0,74	352,5
Vstupní dveře	13,3	2,800	1,70 (1,20)	1,00	37,1
Okna hlavní budova	297,7	2,400	1,50 (1,20)	1,00	714,5
Luxfery	5,0	2,800	1,50 (1,20)	1,00	14,0
Okna přístavky	73,5	1,500	1,50 (1,20)	1,00	110,3
Dveře tělocvična	1,8	1,500	1,70 (1,20)	1,00	2,7
Dveře 1PP	6,1	1,500	1,70 (1,20)	1,00	9,2
Okna tělocvična	241,4	2,800	1,50 (1,20)	1,00	675,9
Tepelné vazby			()		507,4
Celkem	6 342,1				5 590,3

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

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov
Katastrální území a katastrální číslo	Nový Bydžov [707163], par. č. st.241/1
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	
Adresa	
Telefon/E-mail	

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	18367,1 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	6342,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,35 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-12,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_b [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,lk} + \sum \chi_l$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
OP600*	22,3	1,087	0,30 (0,25)	1,00	24,3
OP850 sever	55,9	0,811	0,30 (0,25)	1,00	45,3
OP700 sever	146,2	0,957	0,30 (0,25)	1,00	140,0
OP750*	3,5	0,903	0,30 (0,25)	1,00	3,2
OP650	87,9	1,018	0,30 (0,25)	1,00	89,5
OP1000 sever	43,9	0,704	0,30 (0,25)	1,00	30,9
OP900 sever	214,5	0,772	0,30 (0,25)	1,00	165,6
OP900*	3,6	0,772	0,30 (0,25)	1,00	2,8
OP600	503,1	1,087	0,30 (0,25)	1,00	546,9
OP750 sever	152,3	0,903	0,30 (0,25)	1,00	137,6
OP750	250,1	0,903	0,30 (0,25)	1,00	225,9
OP300	27,3	0,950	0,30 (0,25)	1,00	25,9
OP 375	399,6	0,786	0,30 (0,25)	1,00	314,1
OP 450	310,4	0,670	0,30 (0,25)	1,00	208,0

(pokračování)

18	3130.2	26.84	26.77	26.79
19	2839.4	26.73	26.74	26.74
20	2657.2	26.57	26.68	26.65
21	4715.8	25.55	26.35	26.10
22	4346.8	24.93	26.10	25.74
23	3998.2	24.31	25.83	25.36
24	3711.2	23.77	25.56	25.01
<hr/>				
Minimální hodnota:		22.64	24.54	24.00
Průměrná hodnota:		24.90	25.67	25.43
Maximální hodnota:		26.89	26.77	26.80

STOP, Simulace 2014

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	2 284,9
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,36
Požadavek ČSN 730540-2 byl stanoven: na základě hodnoty $U_{em,N,20}$ a působících teplot		
Výchozí požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 pro rozmezí θ_{im} od 18 do 22 °C $U_{em,N,20}$	W/(m ² ·K)	0,43
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,32
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,43

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy je splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A - B	$0,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,22
B - C	$0,75 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,32
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,43
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,65
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,86
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,08

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 20.03.2021

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Petra Studecká

IČ:

Zpracoval: Ing. Petra Studecká

Podpis:

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

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

Budova pro vzdělávání
Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov

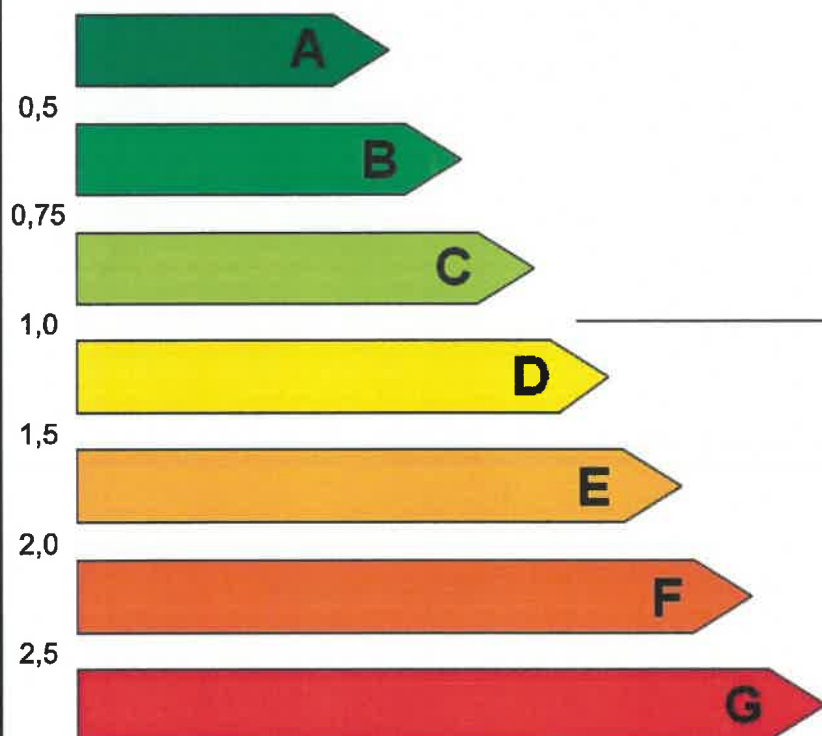
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 3\,756,1\text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI/ Velmi úsporná



Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,36

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

0,43

Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}

CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,22	0,32	0,43	0,65	0,86	1,08

Platnost štítku do:

Datum vystavení štítku: 20.03.2021

Štítek vypracoval(a):

Ing. Petra Studecká

(Kvalifikace)

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE KRITÉRIÍ VYHLÁŠKY MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Název úlohy: Budova školy Gymnázia, SOŠ a VOŠ, Nový Bydžov

Rekapitulace vstupních dat:

Celková roční dodaná energie: 338,056 MWh

Primární energie z neobnovitelných zdrojů: 440,631 MWh

Celková energeticky vztažná plocha: 3756,1 m²

Druh budovy: jiná než RD a BD

Úroveň referenční budovy: dokončená budova a změna dokončené budovy

Požadavek podle: § 6 odst. 2 a)

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Požadavek na průměrný součinitel prostupu tepla (§6)

Požadavek:

referenční průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em,R}$: 0,44 W/m²K

pro zařazení do klasifikační třídy se použije 0,31 W/m²K

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} : 0,36 W/m²K

$U_{em} < U_{em,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: C

Požadavek na celkovou dodanou energii (§6)

Vyhláška MPO ČR č. 264/2020 Sb. nestanovuje pro daný typ hodnocení žádné požadavky na celkovou dodanou energii.

Referenční hodnota:

pro zařazení do klasifikační třídy se použije 90 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná dodaná energie EP,A : 90 kWh/(m².a)

Klasifikační třída: C

Požadavek na primární energii z neobnovitelných zdrojů energie (§6)

Požadavek:

ref. měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů $E_{pN,A,R}$: 132 kWh/(m².a)

pro zařazení do klasifikační třídy se použije 67 kWh/(m².a)

Výsledky výpočtu:

měrná prim. energie z neobnovitelných zdrojů $E_{pN,A}$: 117 kWh/(m².a)

$E_{pN,A} < E_{pN,A,R}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Klasifikační třída: D

Informativní přehled klasifikačních tříd pro dílčí dodané energie:

Vytápění:	C
Nucené větrání:	B
Příprava teplé vody:	C
Osvětlení:	D

SOUHRNNÉ VYHODNOCENÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY č. 264/2020 Sb.

Požadavek podle: § 6 odst. 2 a)

POŽADAVKY VYHLÁŠKY 264/2020 Sb. JSOU SPLNĚNY.

VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb.

Energie 2020.8

Název úlohy: **Budova školy Gymnázia, SOŠ a VOŠ, Nový Bydžov**
REFERENČNÍ BUDOVA

Zpracovatel: Ing. Petra Studecká

Zakázka:

Datum: 18.03.2021

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 3
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: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

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

Zeměpisná šířka lokality budovy:
Průměrná rychlost větru v 10 m nad terénem:
Typické okolí hodnocené budovy:

50,0 stupňů severní šířky
3,3 m/s
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:	Gymnázium
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Gymnázium)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	10,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	168,9
Celk. energeticky vztažná plocha:	1909,68 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1689,33 m2
Objem z vnějších rozměrů:	8275,57 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:	tlučené 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:	100,0 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:	4376,6 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	2589 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	7,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	15,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3866,134 kWh
Roční potřeba teplé vody v zóně:	74,0 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:	
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)

Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. 2x plynový kotel)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody: 1

Název systému přípravy TV č. 1:

Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	350,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	150,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. Elektrické zásobníky)
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	88,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	UN20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
OP600*: 3np	11,42	0,300	0,300	1,00	3,426
OP600*: 3np	2,05	0,300	0,300	1,00	0,614
OP 375: 3np	24,72	0,300	0,300	1,00	7,417
OP 375: 3np	24,61	0,300	0,300	1,00	7,383
OP750: 3np	18,87	0,300	0,300	1,00	5,660
OP600: 3np	54,81	0,300	0,300	1,00	16,443
OP600: 3np	18,87	0,300	0,300	1,00	5,660
OP600: 3np	84,51	0,300	0,300	1,00	25,352
OP850 sever	6,92	0,300	0,300	1,00	2,075
OP700 sever	45,41	0,300	0,300	1,00	13,624
OP750*: 2np	3,53	0,300	0,300	1,00	1,058
OP 375: 2np	25,66	0,300	0,300	1,00	7,697
OP 375: 2np	46,85	0,300	0,300	1,00	14,055
OP 375: 2np	25,66	0,300	0,300	1,00	7,697
OP750: 2np	19,57	0,300	0,300	1,00	5,871
OP600: 2np	56,70	0,300	0,300	1,00	17,010
OP750: 2np	19,57	0,300	0,300	1,00	5,871
OP650: 2np	87,88	0,300	0,300	1,00	26,363
OP300: 2np	25,28	0,300	0,300	1,00	7,585
OP 450: 2np	20,44	0,300	0,300	1,00	6,132
OP750 sever	22,57	0,300	0,300	1,00	6,772
OP900 sever	11,35	0,300	0,300	1,00	3,404
OP900 sever	10,08	0,300	0,300	1,00	3,024
OP900 sever	39,60	0,300	0,300	1,00	11,880
OP1000 sever	43,92	0,300	0,300	1,00	13,176
OP900 sever	6,78	0,300	0,300	1,00	2,035
OP900*: 1np	3,60	0,300	0,300	1,00	1,080
OP 375: 1np	26,28	0,300	0,300	1,00	7,884
OP 375: 1np	48,00	0,300	0,300	1,00	14,400
OP 375: 1np	26,28	0,300	0,300	1,00	7,884
OP750: 1np	20,04	0,300	0,300	1,00	6,012
OP600: 1np	57,96	0,300	0,300	1,00	17,388
OP750: 1np	20,04	0,300	0,300	1,00	6,012
OP750	92,64	0,300	0,300	1,00	27,792
OP 450	18,23	0,300	0,300	1,00	5,469
OP 450: 1np	27,76	0,300	0,300	1,00	8,328
OP 450: 1np	55,49	0,300	0,300	1,00	16,648
OP 450 k zemině	20,33	0,450	0,450	1,00	9,146

OP 450	17,81	0,300	0,300	1,00	5,342
OP 450	8,71	0,300	0,300	1,00	2,613
OP 450: kancelář	17,59	0,300	0,300	1,00	5,277
OP 375: byt	41,91	0,300	0,300	1,00	12,574
OP 375: byt	24,64	0,300	0,300	1,00	7,391
OP 375: byt	39,71	0,300	0,300	1,00	11,913
Střecha 1PP	93,11	0,240	0,240	1,00	22,346
Střecha 2NP	86,07	0,240	0,240	1,00	20,657
Dveře přístavky	6,12 (2,4x2,55x1)	1,700	1,694	1,00	10,367
Okna přístavky	1,44 (0,6x0,6x4)	1,500	1,500	1,00	2,160
Okna přístavky	3,38 (2,25x1,5x1)	1,500	1,500	1,00	5,063
Okna přístavky	10,13 (2,25x1,5x3)	1,500	1,500	1,00	15,188
Okna přístavky	1,80 (1,2x1,5x1)	1,500	1,500	1,00	2,700
Okna přístavky	2,25 (1,5x1,5x1)	1,500	1,500	1,00	3,375
Okna přístavky	0,90 (1,5x0,6x1)	1,500	1,500	1,00	1,350
Okna přístavky	1,62 (0,9x0,6x3)	1,500	1,500	1,00	2,430
Okna přístavky	0,90 (1,5x0,6x1)	1,500	1,500	1,00	1,350
Vstupní dveře	5,10 (1,96x2,6x1)	1,700	1,694	1,00	8,632
Okna přístavky	11,25 (1,5x1,5x5)	1,500	1,500	1,00	16,875
Okna přístavky	3,60 (1,5x0,6x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna přístavky	2,25 (1,5x1,5x1)	1,500	1,500	1,00	3,375
Luxfery	5,00 (2,5x0,5x4)	1,500	1,500	1,00	7,500
Okna hlavní budova	15,12 (1,2x2,1x6)	1,500	1,500	1,00	22,680
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna hlavní budova	7,20 (0,6x1,5x8)	1,500	1,500	1,00	10,800
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	20,16 (1,2x2,1x8)	1,500	1,500	1,00	30,240
Vstupní dveře	8,16 (1,0x8,16x1)	1,700	1,694	1,00	13,823
Okna hlavní budova	10,08 (1,2x2,1x4)	1,500	1,500	1,00	15,120
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	5,04 (1,2x2,1x2)	1,500	1,500	1,00	7,560
Okna přístavky	6,15 (1,5x2,05x2)	1,500	1,500	1,00	9,225
Okna hlavní budova	17,64 (1,2x2,1x7)	1,500	1,500	1,00	26,460
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna hlavní budova	7,20 (0,6x1,5x8)	1,500	1,500	1,00	10,800
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna hlavní budova	12,60 (1,2x2,1x5)	1,500	1,500	1,00	18,900
Okna hlavní budova	17,64 (1,2x2,1x7)	1,500	1,500	1,00	26,460
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	1,500	1,500	1,00	3,780
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{in}=20\text{ °C}$ ve $W/(m^2K)$;
U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve $W/(m^2K)$;
b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

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

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb $\Delta U_{tj,m}$: 0,02 W/m^2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 799,030 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 34,767 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 833,797 W/K

Okna hlavní budova	17,64	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
OP600*: 3np	11,42	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600*: 3np	2,05	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 3np	24,72	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 3np	24,61	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP750: 3np	18,87	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 3np	54,81	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 3np	18,87	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP600: 3np	84,51	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP850 sever	6,92	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP700 sever	45,41	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750*: 2np	3,53	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 2np	25,66	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 2np	46,85	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: 2np	25,66	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP750: 2np	19,57	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 2np	56,7	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP750: 2np	19,57	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP650: 2np	87,88	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP300: 2np	25,28	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 2np	20,44	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750 sever	22,57	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	11,35	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	10,08	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	39,6	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP1000 sever	43,92	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	6,78	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900*: 1np	3,6	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 1np	26,28	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 1np	48,0	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: 1np	26,28	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP750: 1np	20,04	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 1np	57,96	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP750: 1np	20,04	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP750	92,64	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450	18,23	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 1np	27,76	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 450: 1np	55,49	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450 k zemině	20,33	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	17,81	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	8,71	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 450: kancelář	17,59	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: byt	41,91	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: byt	24,64	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: byt	39,71	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
Střecha 1PP	93,11	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)
Střecha 2NP	86,07	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohitvost 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):	1122,31	1790,34	3034,15	4391,41	5070,92	5082,36
Ztráta sáláním:	-586,83	-530,04	-586,83	-567,90	-586,83	-567,90
Celkem (vytápění):	535,48	1260,30	2447,32	3823,51	4484,09	4514,46

OP 375: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 1np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 1np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 1np	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450 k zemině	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: kancelář	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: byt	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: byt	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: byt	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 1PP	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 2NP	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Dveře přístavky	6,12	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	1,44	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	3,38	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	10,13	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna přístavky	1,8	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna přístavky	2,25	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna přístavky	0,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	1,62	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	0,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Vstupní dveře	5,1	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	11,25	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	2,25	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Luxfery	5,0	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	15,12	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	7,2	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	20,16	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Vstupní dveře	8,16	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	10,08	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	5,04	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	6,15	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	17,64	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	7,2	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	12,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)

[illegible]

Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600*: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600*: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP850 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP700 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750*: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP650: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP300: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP1000 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900*: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 1np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 1np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 1np	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450 k zemině	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: kancelář	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: byt	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: byt	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: byt	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha 1PP	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha 2NP	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. H x B	F,hor	Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
Dveře přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

Měrný tok Hv,arg:	420,426	420,426	420,426	420,426	420,425	420,425
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:	531,352	526,971	512,499	494,183	468,118	456,827
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	-0,6 Pa	-1,2 Pa	-1,7 Pa	-2,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	37,398	37,430	46,465	72,870	94,036	104,323
Měrný tok Hv,arg:	420,425	420,426	420,426	420,426	420,426	420,426
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:	457,824	457,856	466,890	493,296	514,462	524,749

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 492,086 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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
Dveře přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Vstupní dveře	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Luxfery	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Vstupní dveře	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$: od 3,282 do 9,085 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 6,43 / 3,463 W/K

5. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy: 2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou: 93,11 m²
Exponovaný obvod této podlahy: 35,38 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w : 1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou: podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny: 0,375 m
Název/typ podlahové konstrukce: Podlaha 1PP
Požad. součinitel prostupu tepla $UN,20$: 0,450 W/(m²K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R : 0,450 W/(m²K)
Přídavná okrajová izolace: není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,45 W/(m²K)
Činitel teplotní redukce b : 0,61
Souč. prostupu mezi interiérem a exteriérem U : 0,275 W/(m²K)
Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$: 25,644 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$: od 14,859 do 36,733 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 27,905 / 13,052 W/K

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	304,432	292,820	256,047	213,468	163,148	136,052
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	117,666	118,633	161,212	211,533	260,886	287,014

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$: 209,754 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$: 17,752 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$: 227,506 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce: Strop pod půdou
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem: 389,02 m²
Činitel teplotní redukce: 0,74
Požad. součinitel prostupu tepla $UN,20$: 0,600 W/(m²K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R : 0,600 W/(m²K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí: 172,725 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 172,725 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$: 7,780 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$: 180,505 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně: 5958,411 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 72,0 %
Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa: 1,5 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: přirozené
Intenzita přirozeného větrání: 0,3 1/h
Ref. účinnost ZZT pro určení $H_{v,arg}$: 30,0 % (jen v režimu vytápění)

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-2,2 Pa	-2,1 Pa	-1,7 Pa	-1,2 Pa	-0,7 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	110,926	106,545	92,073	73,758	47,693	36,402

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

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	363,5 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	30,34 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,9 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m ² K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,47
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,211 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	76,676 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 68,145 do 85,446 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	101,192 / 10,323 W/K

2. konstrukce ve styku se zemínou

Název konstrukce:	Strop nad 1PP
Plocha kce ve styku se zemínou či sklepem:	271,76 m ²
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,600 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,600 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce:	0,5
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	81,528 W/K

3. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	137,53 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	13,55 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha vytápěného suterénu
Tloušťka suterénní stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha 1PP
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m ² K)
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,5 m
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,32
Souč.prostupu tepla podlahy suterénu Ubf:	0,144 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	19,762 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 17,221 do 22,375 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	40,773 / 3,076 W/K

4. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	21,69 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	9,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha 1PP
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m ² K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,63
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,283 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	6,143 W/K

Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4875,46	4854,47	3355,05	2629,59	1385,69	932,18
Ztráta sáláním:	-586,83	-586,83	-567,90	-586,83	-567,90	-586,83
Celkem (vytápění):	4288,63	4267,64	2787,15	2042,76	817,79	345,35

PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

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

Název zóny:	Tělocvična
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Školy - tělocvičny, sportoviště)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	Jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	6,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	70,5
Celk. energeticky vztažná plocha:	462,17 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	422,71 m2
Objem z vnějších rozměrů:	3628,53 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:	tlučené s otopnou přestávkou v délce 103 h za týden a udržovanou teplotou 16 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1000 / 100 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	300,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,2
Činitel plošného využití zóny:	0,96
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	3428,2 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	2458 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	20,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	25,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	0,00 kWh
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. 2x plynový kotel)

Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	ref. energonositel 1 (f=1,0)

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:	
Ventilační zařízení č. 1:	Referenční VZT zařízení (pův. VZT tělocvična)
Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	3000,0 Ws/m ³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	0,70
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	30,0 %
Energonositel:	ref. energonositel 2 (f=2,6)

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	UN20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
OP 450 k zemině	14,24	0,450	0,450	1,00	6,408
OP 450	12,81	0,300	0,300	1,00	3,843
OP 450	18,07	0,300	0,300	1,00	5,421
OP tělocvična	12,25	0,300	0,300	1,00	3,676
OP tělocvična	137,54	0,300	0,300	1,00	41,261
OP tělocvična	19,62	0,300	0,300	1,00	5,885
OP tělocvična	71,24	0,300	0,300	1,00	21,371
Střeška tělocvična	395,64	0,240	0,240	1,00	94,954
Dveře tělocvična	1,80 (1,0x1,8x1)	1,700	1,694	1,00	3,049
Okna tělocvična	22,85 (1,19x2,4x8)	1,500	1,500	1,00	34,272
Okna tělocvična	17,14 (1,19x2,4x6)	1,500	1,500	1,00	25,704
Okna tělocvična	201,40 (1,9x5,3x20)	1,500	1,500	1,00	302,100
Okna přístavky	2,70 (1,5x0,6x3)	1,500	1,500	1,00	4,050
Okna přístavky	0,54 (0,9x0,6x1)	1,500	1,500	1,00	0,810

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 °C ve W/(m²K);
U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve W/(m²K);
b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 552,804 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 18,557 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 571.360 W/K

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

1. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	462,17 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	67,285 m
Součinitel vlivu spodní vody G _w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m ² K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,47
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,211 W/(m ² K)

Ustálený měrný tok zeminou $H_{t,g}$: 97,489 W/K
 Kolísání ekv. měsíčních měrných toků $H_{t,g,m}$: od 77,222 do 118,326 W/K
 stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe} : 137,018 / 24,527 W/K

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	118,326	115,771	107,678	98,306	87,232	81,268
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	77,222	77,435	86,806	97,881	108,742	114,493

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$: 97,489 W/K
 Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,g,tj}$: 9,243 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu $H_{t,g}$: 106,732 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 3265,677 m³
 Podíl vzduchu z objemu zóny: 90,0 %
 Intenzita výměny n_{50} při $dP=50$ Pa: 1,5 1/h
 Možnost příčného provětrávání: ne
 Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
 Prům. tok přiváděného vzduchu: 3877,5 m³/h
 Prům. tok odváděného vzduchu: 3877,5 m³/h
 Účinnost zpětného získávání tepla:
 - systém 1: VZT tělocvična: 30,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 3877,5 a 3877,5 m³/h
 Podíl času s nuceným větráním: 38,7 % (průměrná roční hodnota)
 Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,1 1/h
 Ref. účinnost ZZT pro určení $H_{v,arg}$: 30,0 % (jen v režimu vytápění)

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota $T_{e,ini}$:	-1,3 C	-0,1 C	3,7 C	8,1 C	13,3 C	16,1 C
Ref. tlak v zóně:	-4,8 Pa	-4,5 Pa	-3,7 Pa	-2,7 Pa	-1,5 Pa	-0,9 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	70,909	68,268	59,529	48,468	36,637	27,665
Měrný tok $H_{v,arg}$:	47,084	47,084	47,084	47,084	47,084	47,084
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	352,939	352,939	352,939	352,939	352,939	352,939
Celkový tok H_v :	470,932	468,291	459,552	448,492	436,660	427,688
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota $T_{e,ini}$:	18,0 C	17,9 C	13,5 C	8,3 C	3,2 C	0,5 C
Ref. tlak v zóně:	-0,5 Pa	-0,5 Pa	-1,5 Pa	-2,6 Pa	-3,8 Pa	-4,4 Pa
Měrný tok $H_{v,lea}$:	19,814	20,308	36,093	47,934	60,715	66,927
Měrný tok $H_{v,arg}$:	47,084	47,084	47,084	47,084	47,084	47,084
Měrný tok $H_{v,ztu}$:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok $H_{v,sup}$:	352,939	352,940	352,939	352,939	352,939	352,939
Celkový tok H_v :	419,838	420,332	436,116	447,957	460,738	466,950

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 446,962 W/K

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

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F_{fin}
		D x L	F _{ov}	D x L	F _{finL}	D x L	F _{finR}	
Dveře tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Okna tělocvična	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450 k zemině	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha tělocvična	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Dveře tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna tělocvična	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450 k zemině	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha tělocvična	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Dveře tělocvična	1,8	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna tělocvična	22,85	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna tělocvična	17,14	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JV (90°)
Okna tělocvična	201,4	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	2,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	0,54	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450 k zemině	14,24	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	12,81	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	18,07	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP tělocvična	12,25	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP tělocvična	137,54	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP tělocvična	19,62	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP tělocvična	71,24	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
Střecha tělocvična	395,64	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	732,45	1239,21	2292,98	3608,16	4468,78	4662,71
Ztráta sáláním:	-451,88	-408,15	-451,88	-437,30	-451,88	-437,30
Celkem (vytápění):	280,57	831,06	1841,10	3170,85	4016,90	4225,41
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4420,78	4033,43	2635,12	1817,99	876,14	574,15
Ztráta sáláním:	-451,88	-451,88	-437,30	-451,88	-437,30	-451,88
Celkem (vytápění):	3968,90	3581,55	2197,82	1366,11	438,84	122,27

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

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

Název zóny:	Gymnázium - učebny VZT
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:	5,4 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	224,1
Celk. energeticky vztažná plocha:	1384,26 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1210,23 m2
Objem z vnějších rozměrů:	6462,98 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:	9406,1 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	6765 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	13,8 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:	0,00 kWh
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 3

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	90,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	Referenční zdroj tepla (pův. 2x plynový kotel)
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	92,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy

Energonositel:

ref. energonositel 1 (f=1,0)

Ventilační systém v zóně č. 3

Název ventilačního systému:

Ventilační zařízení č. 1:**Referenční VZT zařízení (pův. VZT učebny)**

Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:

100,0 %

Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:

100,0 %

Typ ventilačního zařízení:

přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory

Jmenovitý měrný příkon zařízení:

3000,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)

Váhový činitel regulace:

0,70

Průměrná účinnost ZZT zařízení:

30,0 %

Energonositel:

ref. energonositel 2 (f=2,6)

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	UN20	U,R	b [-]	HT,R [W/K]
OP600*: 3np	8,88	0,300	0,300	1,00	2,664
OP600: 3np	47,77	0,300	0,300	1,00	14,330
OP 375: 3np	20,52	0,300	0,300	1,00	6,155
OP 375: 3np	24,72	0,300	0,300	1,00	7,417
OP600: 3np	24,12	0,300	0,300	1,00	7,235
OP600: 3np	31,80	0,300	0,300	1,00	9,539
OP600: 3np	36,86	0,300	0,300	1,00	11,057
OP850 sever	48,96	0,300	0,300	1,00	14,688
OP700 sever	100,84	0,300	0,300	1,00	30,251
OP600: 2np	14,86	0,300	0,300	1,00	4,459
OP600: 2np	33,10	0,300	0,300	1,00	9,928
OP600: 2np	24,91	0,300	0,300	1,00	7,473
OP300: 2np	2,00	0,300	0,300	1,00	0,600
OP 450: 2np	26,02	0,300	0,300	1,00	7,805
OP 450: 2np	29,84	0,300	0,300	1,00	8,952
OP 450: 2np	57,64	0,300	0,300	1,00	17,293
OP600: 2np	8,34	0,300	0,300	1,00	2,503
OP900 sever	46,79	0,300	0,300	1,00	14,037
OP750 sever	129,77	0,300	0,300	1,00	38,930
OP750: 1np	25,44	0,300	0,300	1,00	7,632
OP750: 1np	33,96	0,300	0,300	1,00	10,188
OP600: 1np	8,52	0,300	0,300	1,00	2,556
OP900 sever	99,91	0,300	0,300	1,00	29,974
Střeška 2NP	131,48	0,240	0,240	1,00	31,555
Okna hlavní budova	22,68 (1,2x2,1x9)	1,500	1,500	1,00	34,020
Okna hlavní budova	7,56 (1,2x2,1x3)	1,500	1,500	1,00	11,340
Okna hlavní budova	32,76 (1,2x2,1x13)	1,500	1,500	1,00	49,140
Okna hlavní budova	10,08 (1,2x2,1x4)	1,500	1,500	1,00	15,120
Okna přístavky	12,30 (1,5x2,05x4)	1,500	1,500	1,00	18,450
Okna přístavky	12,30 (1,5x2,05x4)	1,500	1,500	1,00	18,450
Okna hlavní budova	7,56 (1,2x2,1x3)	1,500	1,500	1,00	11,340
Okna hlavní budova	25,20 (1,2x2,1x10)	1,500	1,500	1,00	37,800
Okna hlavní budova	12,60 (1,2x2,1x5)	1,500	1,500	1,00	18,900
Okna hlavní budova	7,56 (1,2x2,1x3)	1,500	1,500	1,00	11,340
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	1,500	1,500	1,00	5,400

Vysvětlivky: UN20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 °C ve W/(m²K);
 U,R je referenční hodnota součinitele prostupu tepla konstrukce podle vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve W/(m²K);
 b je činitel teplotní redukce a HT,R je referenční měrný tepelný tok prostupem.

Měrný tok tepelnými vazbami je ve výpočtu zahrnut přibližně jako součin H_{t,tj} = A * DeltaU_{tj}.Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb DeltaU_{tj}:0,02 W/m²KMěrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}:

533,919 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}:

23,497 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}:557,416 W/K

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

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	285,17 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	44,74 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,9 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,450 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,450 W/(m ² K)
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,45 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,47
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,211 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou Ht,g:	60,153 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 47,574 do 73,086 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	79,386 / 15,223 W/K

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	73,086	71,500	66,477	60,660	53,787	50,085
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	47,574	47,706	53,522	60,396	67,138	70,707

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c: 60,153 W/K

Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj: 5,703 W/K

Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g: 65,856 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 3

1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop pod půdou
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	477,09 m ²
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požad. součinitel prostupu tepla UN,20:	0,600 W/(m ² K)
Referenční součinitel prostupu tepla U,R:	0,600 W/(m ² K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	211,828 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	211,828 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj:	9,542 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u:	221,370 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3

Objem vzduchu v zóně:	4653,346 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	72,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	1,5 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	6723,0 m ³ /h
Prům. tok odváděného vzduchu:	6723,0 m ³ /h
Účinnost zpětného získávání tepla:	
- systém 1: VZT učebny:	30,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 6723,0 a 6723,0 m ³ /h
Podíl času s nuceným větráním:	29,8 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT:	0,1 1/h

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 Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 134,138 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 844,64 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1937,09 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,44 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy AVV: 0,35 m²/m³

Rozložení průměrných ročních kladných měrných tepelných toků v režimu vytápění

Položka	Přilehlé prostředí	Plocha [m ²]	Měrný tok [W/K]	Podíl z celku
Celkový měrný tepelný tok H:		---	4299,272	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	1534,729	35,70 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	2764,543	64,30 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	1885,754	43,86 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	367,396	8,55 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	384,553	8,94 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	126,841	2,95 %

Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:

Vnější stěny:

SV1 OP600*	EXT	22,35	6,704	0,16 %
SV2 OP850 sever	EXT	55,88	16,763	0,39 %
SV3 OP700 sever	EXT	146,25	43,874	1,02 %
SV4 OP750*	EXT	3,53	1,058	0,02 %
SV5 OP650	EXT	87,88	26,363	0,61 %
SV6 OP1000 sever	EXT	43,92	13,176	0,31 %
SV7 OP900 sever	EXT	214,51	64,353	1,50 %
SV8 OP900*	EXT	3,60	1,080	0,03 %
SV9 OP600	EXT	503,11	150,933	3,51 %
SV10 OP750 sever	EXT	152,34	45,702	1,06 %
SV11 OP750	EXT	250,13	75,038	1,75 %
SV12 OP300	EXT	27,28	8,185	0,19 %
SV13 OP 375	EXT	399,56	119,867	2,79 %
SV15 OP 450	EXT	310,41	93,123	2,17 %
SV16 OP tělocvična	EXT	240,64	72,193	1,68 %

Střechy (ploché, šikmé i strmé):

ST1 Střecha 2NP	EXT	217,55	52,212	1,21 %
ST2 Střecha 1PP	EXT	93,11	22,346	0,52 %
ST3 Střecha tělocvična	EXT	395,64	94,954	2,21 %

Konstrukce přilehlé k zemině:

SV14 OP 450 k zemině	ZEM	34,57	15,554	0,36 %
KZ1 Podlaha	ZEM	1110,84	234,318	5,45 %
KZ2 Podlaha 1PP	ZEM	252,33	51,550	1,20 %

Konstrukce k nevytápěným prostorům:

KN1 Strop nad 1PP	NEVYT	271,76	81,528	1,90 %
KN2 Strop pod půdou	NEVYT	866,11	384,553	8,94 %

Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):

VO1 Vstupní dveře	EXT	13,26	22,455	0,52 %
VO2 Okna hlavní budova	EXT	297,72	446,580	10,39 %
VO3 Luxfery	EXT	5,00	7,500	0,17 %
VO4 Okna přístavky	EXT	73,50	110,250	2,56 %

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny: Gymnázium - učebny VZT
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 18,7 C 20,0 C 20,0 C 20,0 C 20,0 C 19,7 C 18,7 C 18,6 C 18,6 C
Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne
Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 595,681 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 533,919 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c: 60,153 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: 211,828 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 38,742 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 1440,323 W/K
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H,31: —
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H,32: —

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	21,355	5,674	—	0,097	5,771	0,992	100,0	15,630
2	18,119	4,968	—	0,479	5,447	0,989	100,0	12,732
3	15,985	5,060	—	1,156	6,216	0,977	100,0	9,914
4	10,985	4,697	—	2,067	6,764	0,920	100,0	4,761
5	7,268	4,625	—	2,641	7,266	0,779	89,9	1,610
6	4,224	4,441	—	2,795	7,236	0,584	0,0	—
7	2,431	4,561	—	2,613	7,174	0,339	0,0	—
8	2,533	4,625	—	2,339	6,963	0,364	0,0	—
9	6,496	4,722	—	1,401	6,123	0,801	68,9	1,591
10	11,124	5,047	—	0,831	5,877	0,946	100,0	5,564
11	15,983	5,195	—	0,206	5,401	0,985	100,0	10,665
12	19,412	5,649	—	-0,010	5,639	0,990	100,0	13,830

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 76,297 MWh

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	21,451	—	—	0,869	—	2,431	—	—	24,752
2	17,473	—	—	0,785	—	1,999	—	—	20,258
3	13,606	—	—	0,869	—	1,663	—	—	16,139
4	6,534	—	—	0,841	—	1,360	—	—	8,735
5	2,210	—	—	0,869	—	1,119	—	—	4,198
6	—	—	—	0,841	—	1,039	—	—	1,881
7	—	—	—	0,869	—	1,039	—	—	1,909
8	—	—	—	0,869	—	1,119	—	—	1,988
9	2,184	—	—	0,841	—	1,391	—	—	4,417
10	7,636	—	—	0,869	—	1,646	—	—	10,152
11	14,637	—	—	0,841	—	1,983	—	—	17,462
12	18,980	—	—	0,869	—	2,399	—	—	22,249

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,

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

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 446,962 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 552,804 W/K
 Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c: 97,489 W/K
 Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: —
 Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 27,800 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: **1125,055 W/K**

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H,21: —
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H,23: —

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	15,581	1,955	—	0,281	2,235	0,984	100,0	13,381
2	13,183	1,735	—	0,831	2,566	0,972	100,0	10,689
3	11,505	1,834	—	1,841	3,675	0,934	100,0	8,073
4	7,789	1,735	—	3,171	4,906	0,814	100,0	3,797
5	5,792	1,748	—	4,017	5,765	0,678	100,0	1,884
6	3,505	1,685	—	4,225	5,911	0,492	19,6	0,594
7	2,150	1,736	—	3,969	5,705	0,377	0,0	—
8	2,227	1,748	—	3,582	5,330	0,418	0,0	—
9	4,729	1,741	—	2,198	3,938	0,736	91,4	1,831
10	7,838	1,831	—	1,366	3,197	0,902	100,0	4,953
11	11,517	1,833	—	0,439	2,272	0,972	100,0	9,309
12	14,101	1,950	—	0,122	2,072	0,984	100,0	12,063

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 66,573 MWh

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	18,365	—	—	0,651	—	0,478	—	—	19,494
2	14,669	—	—	0,588	—	0,393	—	—	15,650
3	11,079	—	—	0,651	—	0,327	—	—	12,058
4	5,211	—	—	0,630	—	0,267	—	—	6,109
5	2,585	—	—	0,651	—	0,220	—	—	3,456
6	0,815	—	—	0,630	—	0,204	—	—	1,650
7	—	—	—	0,651	—	0,204	—	—	0,856
8	—	—	—	0,651	—	0,220	—	—	0,871
9	2,512	—	—	0,630	—	0,274	—	—	3,416
10	6,798	—	—	0,651	—	0,324	—	—	7,773
11	12,776	—	—	0,630	—	0,389	—	—	13,796
12	16,555	—	—	0,651	—	0,471	—	—	17,678

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 Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 102,805 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 678,09 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1390,00 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0.49 W/(m²K)

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H₁₂:
 Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H₁₃:

—
 —

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	25,467	2,224	—	0,535	2,760	1,000	100,0	22,708
2	21,611	1,936	—	1,260	3,197	0,999	100,0	18,417
3	19,095	1,939	—	2,447	4,386	0,996	100,0	14,725
4	13,176	1,783	—	3,824	5,607	0,974	100,0	7,713
5	7,699	1,736	—	4,484	6,220	0,862	100,0	2,337
6	5,309	1,664	—	4,514	6,178	0,724	65,2	0,833
7	3,225	1,707	—	4,289	5,995	0,538	0,0	—
8	3,344	1,736	—	4,268	6,004	0,527	3,7	0,180
9	6,941	1,795	—	2,787	4,582	0,915	100,0	2,749
10	13,352	1,933	—	2,043	3,975	0,992	100,0	9,410
11	19,086	2,015	—	0,818	2,833	0,999	100,0	16,255
12	23,156	2,213	—	0,345	2,558	1,000	100,0	20,599

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 115,928 MWh

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	31,165	—	—	—	2,221	1,131	—	—	34,516
2	25,276	—	—	—	2,012	0,930	—	—	28,218
3	20,209	—	—	—	2,221	0,774	—	—	23,203
4	10,586	—	—	—	2,151	0,633	—	—	13,370
5	3,208	—	—	—	2,221	0,521	—	—	5,949
6	1,143	—	—	—	2,151	0,484	—	—	3,778
7	—	—	—	—	2,221	0,484	—	—	2,704
8	0,248	—	—	—	2,221	0,521	—	—	2,989
9	3,773	—	—	—	2,151	0,647	—	—	6,572
10	12,915	—	—	—	2,221	0,766	—	—	15,901
11	22,309	—	—	—	2,151	0,923	—	—	25,383
12	28,271	—	—	—	2,221	1,116	—	—	31,607

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 Q_{fuel} je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel}: 194,189 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny H_t: 1241,81 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 3014,97 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,41 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

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

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17,6 °C	17,6 °C	17,6 °C	17,7 °C	20,0 °C	20,0 °C	20,0 °C	20,0 °C	19,1 °C	17,7 °C	17,6 °C	17,6 °C

OP600: 3np	47,77	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 375: 3np	20,52	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: 3np	24,72	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP600: 3np	24,12	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 3np	31,8	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 3np	36,86	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP850 sever	48,96	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP700 sever	100,84	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP600: 2np	14,86	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP600: 2np	33,1	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 2np	24,91	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP300: 2np	2,0	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 2np	26,02	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 2np	29,84	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 450: 2np	57,64	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP600: 2np	8,34	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP900 sever	46,79	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750 sever	129,77	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750: 1np	25,44	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP750: 1np	33,96	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 1np	8,52	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP900 sever	99,91	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
Sřřecha 2NP	131,48	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	495,38	838,85	1554,63	2452,94	3039,37	3180,85
Ztráta sáláním:	-398,42	-359,86	-398,42	-385,57	-398,42	-385,57
Celkem (vytápění):	96,96	478,98	1156,21	2067,37	2640,95	2795,28
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	3011,10	2737,15	1786,23	1229,13	591,59	388,31
Ztráta sáláním:	-398,42	-398,42	-385,57	-398,42	-385,57	-398,42
Celkem (vytápění):	2612,68	2338,73	1400,66	830,71	206,02	-10,11

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Gymnázium											
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	18,7 C	19,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	18,8 C	18,7 C	18,6 C	18,6 C	
Zóna je vytápěna / chlazená:				ano / ne								
Regulace otopné soustavy:				ano								
Vnitřní zisky z technických zařízení:				ne								

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	492,086 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	799,030 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	209,754 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	172,725 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	60,299 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H:	1733,894 W/K

OP750: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha 2NP	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600*: 3np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 3np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 3np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP850 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP700 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP300: 2np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 2np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 2np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 2np	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 2NP	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna hlavní budova	22,68	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	7,56	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	32,76	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	10,08	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	12,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	12,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	7,56	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	25,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	12,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	7,56	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/0,20	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600*: 3np	8,88	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)

Ref. účinnost ZZT pro určení Hv,arg: 30,0 % (jen v režimu vytápění)

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:	-2,0 Pa	-1,9 Pa	-1,5 Pa	-1,1 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	70,912	68,488	60,348	49,644	33,441	24,001
Měrný tok Hv,arg:	76,832	76,832	76,832	76,832	76,832	76,832
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	471,212	471,212	471,212	471,212	471,212	471,212
Celkový tok Hv:	618,956	616,532	608,392	597,688	581,485	572,045
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	-0,6 Pa	-1,1 Pa	-1,6 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	27,203	27,128	32,642	49,112	61,472	67,254
Měrný tok Hv,arg:	76,832	76,832	76,832	76,832	76,832	76,832
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	471,212	471,213	471,212	471,212	471,212	471,212
Celkový tok Hv:	575,247	575,173	580,686	597,156	609,516	615,298

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 595,681 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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600*: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP850 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP700 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP300: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000

v05 Dveře tělocvična	EXT	1,80	3,049	0,07 %
v06 Dveře přístavky	EXT	6,12	10,367	0,24 %
v07 Okna tělocvična	EXT	241,38	362,076	8,42 %
Celkem:		6342,05	2637,701	61,35 %

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 2764,543 W/K

Plocha obalových konstrukcí budovy: 6342,1 m²

Refer. hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R: 0,44 W/(m²K)

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota Uem,R,klas: 0,31 W/(m²K)

Poznámka: Uem,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Potřeba tepla na vytápění referenční 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	62,404	9,853	-----	0,913	10,766	0,992	100,0	51,719
2	52,913	8,639	-----	2,570	11,209	0,988	100,0	41,837
3	46,585	8,833	-----	5,445	14,277	0,972	100,0	32,712
4	31,950	8,216	-----	9,062	17,277	0,907	100,0	16,272
5	20,759	8,109	-----	11,142	19,251	0,775	100,0	5,831
6	8,814	3,349	-----	8,740	12,089	0,611	65,2	1,427
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	3,344	1,736	-----	4,268	6,004	0,527	3,7	0,180
9	18,166	8,258	-----	6,386	14,644	0,819	100,0	6,171
10	32,314	8,811	-----	4,240	13,050	0,949	100,0	19,927
11	46,586	9,044	-----	1,463	10,507	0,986	100,0	36,230
12	56,669	9,811	-----	0,458	10,268	0,991	100,0	46,491

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být jakákoliv 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: 258,798 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18367,1 m³

Celková energeticky vztázná plocha budovy: 3756,1 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 14,1 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění refer. budovy: 69 kWh/(m².a)

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

Celková energie dodaná do referenční 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	70,981	-----	-----	1,521	2,221	4,039	-----	-----	78,762
2	57,418	-----	-----	1,374	2,012	3,323	-----	-----	64,126
3	44,894	-----	-----	1,521	2,221	2,764	-----	-----	51,399
4	22,331	-----	-----	1,472	2,151	2,259	-----	-----	28,213
5	8,003	-----	-----	1,521	2,221	1,859	-----	-----	13,603
6	1,959	-----	-----	1,472	2,151	1,727	-----	-----	7,308
7	-----	-----	-----	1,521	2,221	1,727	-----	-----	5,468
8	0,248	-----	-----	1,521	2,221	1,859	-----	-----	5,848
9	8,470	-----	-----	1,472	2,151	2,312	-----	-----	14,405
10	27,348	-----	-----	1,521	2,221	2,736	-----	-----	33,826
11	49,722	-----	-----	1,472	2,151	3,295	-----	-----	56,640
12	63,806	-----	-----	1,521	2,221	3,987	-----	-----	71,534

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 Q_{fuel} je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok $Q_{\text{fuel,H}}$:	1278,648 GJ	355,180 MWh	95 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění $Q_{\text{aux,H}}$:	----	----	----
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	1278,648 GJ	355,180 MWh	95 kWh/m2
Hodnota pro zařazení do klasif. třídy EP,H,R,klas:	942,541 GJ	261,817 MWh	70 kWh/m2
Poznámka: EP,H,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.			
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok $Q_{\text{fuel,C}}$:	----	----	----
Pomocná energie na chlazení $Q_{\text{aux,C}}$:	----	----	----
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C,R:	----	----	----
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti $Q_{\text{fuel,RH}}$:	----	----	----
Pomocná energie na úpravu vlhkosti $Q_{\text{aux,RH}}$:	----	----	----
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	----	----	----
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání $Q_{\text{fuel,F}}$:	64,460 GJ	17,906 MWh	5 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání $Q_{\text{aux,F}}$:	----	----	----
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	64,460 GJ	17,906 MWh	5 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV $Q_{\text{fuel,W}}$:	94,173 GJ	26,159 MWh	7 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody $Q_{\text{aux,W}}$:	----	----	----
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	94,173 GJ	26,159 MWh	7 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení $Q_{\text{fuel,L}}$:	114,796 GJ	31,888 MWh	8 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	114,796 GJ	31,888 MWh	8 kWh/m2
Celková roční dodaná energie $Q_{\text{fuel}}=EP,R$:	1552,077 GJ	431,133 MWh	115 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: **431,133 MWh**

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 337,770 MWh
Poznámka: EP,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18367,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 3756,1 m2
Měrná dodaná energie EP,V: 23,5 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie EP,A,R: **115 kWh/(m2.a)**

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

Pro zařazení budovy do klasif. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 90 kWh/(m2.a)
Poznámka: EP,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace		Vytápění			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q_{fuel}	Q_{pN}	CO2	Q_{fuel}	Q_{pN}	CO2
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,1990	355,18	355,18	70,68	26,16	26,16	5,21
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	1,0120	----	----	----	----	----	----
SOUČET			355,18	355,18	70,68	26,16	26,16	5,21

Energo- nositel	Faktory transformace		Osvětlení			Pom.energie		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q_{fuel}	Q_{pN}	CO2	Q_{fuel}	Q_{pN}	CO2
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,1990	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	1,0120	31,89	82,91	32,27	----	----	----
SOUČET			31,89	82,91	32,27	----	----	----

Energo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání			Chlazení		
	f,pN	f,CO2	MWh/a		t/a	MWh/a		t/a
			Q_{fuel}	Q_{pN}	CO2	Q_{fuel}	Q_{pN}	CO2
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,1990	----	----	----	----	----	----
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	1,0120	17,91	46,55	18,12	----	----	----
SOUČET			17,91	46,55	18,12	----	----	----

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH			Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	--- MWh/a ---	Q,fuel	Q,pN	CO2	--- MWh/a ---	Q,el
ref. energonositel 1 (f=1,0)	1,0	0,1990	---	---	---	---	---	---
ref. energonositel 2 (f=2,6)	2,6	1,0120	---	---	---	---	---	---
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]
ref. energonositel 1 (f=1,0)	381,339	381,339	75,887
ref. energonositel 2 (f=2,6)	49,793	129,463	50,391
SOUČET	431,133	510,802	126,277

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).

Referenční hodnota měrné primární energie z neobnovitelných zdrojů energie

Při výpočtu výsledné primární energie z neobnovitelných zdrojů referenční budovy se používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 264/2020 Sb. ve výši 3,0 %.

Poznámka: Pro určení hranic klasifikačních tříd se použije redukce primární energie z neobnovitelných zdrojů ve výši 40,0 %.

Emise CO2 za rok (bez vlivu případného nedopalu): 126,277 t
Ref. hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok: 495,478 MWh

Hodnota pro zařazení budovy do klasifikační třídy E,pN,R,klas: 250,463 MWh
Poznámka: E,pN,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18367,1 m3
Celková energeticky vztažná plocha budovy: 3756,1 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3): 6,9 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V: 27,0 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2): 34 kg/(m2.a)

Ref. hodnota měrné primární energie z neobnov. zdrojů E,pN,A,R: 132 kWh/(m2.a)

Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas: 67 kWh/(m2.a)
Poznámka: E,pN,A,R,klas je ref. hodnota pro budovu s téměř nulovou spotřebou energie po 1.1.2022 dle §9 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

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 2020.8

Název úlohy: **Budova školy Gymnázia, SOŠ a VOŠ, Nový Bydžov**
Zpracovatel: Ing. Petra Studecká
Zakázka:
Datum: 18.03.2021

PARAMETRY HODNOCENÉ BUDOVY:

Počet zón v budově: 3
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: budovu jinou než RD či BD

Okrajové podmínky výpočtu:

Klimatická data: jednotné smluvní údaje podle ČSN 730331-1

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [kWh/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: -12,0 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:	Gymnázium
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	uživ. definovaný (Gymnázium)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	10,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	168,9
Celk. energeticky vztažná plocha:	1909,68 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1689,33 m2
Objem z vnějších rozměrů:	8275,57 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:	100,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	0,7
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:	4376,6 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	2373 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	7,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	15,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	3866,134 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	74,0 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:	
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %

Účinnosti otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	2x plynový kotel
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	91,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn

Systémy přípravy teplé vody v zóně č. 1

Počet systémů přípravy teplé vody:	1
Název systému přípravy TV č. 1:	
Podíl systému na dodávce tepla:	100,0 %
Délka rozvodů teplé vody:	350,0 m
Měrná ztráta rozvodů teplé vody:	150,0 Wh/(m.d)
Příkony v systému přípravy TV:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla)
Zdroj tepla č. 1:	Elektrické zásobníky
Podíl zdroje na dodávce systému:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	99,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	elektřina ze sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OP600*: 3np	11,42	1,087	1,00	12,414	0,300
OP600*: 3np	2,05	1,087	1,00	2,226	0,300
OP 375: 3np	24,72	0,201	1,00	4,969	0,300
OP 375: 3np	24,61	0,201	1,00	4,947	0,300
OP750: 3np	18,87	0,207	1,00	3,905	0,300
OP600: 3np	54,81	0,214	1,00	11,729	0,300
OP600: 3np	18,87	0,214	1,00	4,037	0,300
OP600: 3np	84,51	0,214	1,00	18,085	0,300
OP850 sever	6,92	0,314	1,00	2,172	0,300
OP700 sever	45,41	0,331	1,00	15,032	0,300
OP750*: 2np	3,53	0,903	1,00	3,183	0,300
OP 375: 2np	25,66	0,201	1,00	5,157	0,300
OP 375: 2np	46,85	0,201	1,00	9,417	0,300
OP 375: 2np	25,66	0,201	1,00	5,157	0,300
OP750: 2np	19,57	0,207	1,00	4,051	0,300
OP600: 2np	56,70	0,214	1,00	12,134	0,300
OP750: 2np	19,57	0,207	1,00	4,051	0,300
OP650: 2np	87,88	0,211	1,00	18,542	0,300
OP300: 2np	25,28	0,209	1,00	5,284	0,300
OP 450: 2np	20,44	0,194	1,00	3,966	0,300
OP750 sever	22,57	0,325	1,00	7,336	0,300
OP900 sever	11,35	0,308	1,00	3,494	0,300
OP900 sever	10,08	0,308	1,00	3,105	0,300
OP900 sever	39,60	0,308	1,00	12,197	0,300
OP1000 sever	43,92	0,298	1,00	13,088	0,300
OP900 sever	6,78	0,308	1,00	2,089	0,300
OP900*: 1np	3,60	0,772	1,00	2,779	0,300
OP 375: 1np	26,28	0,201	1,00	5,282	0,300
OP 375: 1np	48,00	0,201	1,00	9,648	0,300
OP 375: 1np	26,28	0,201	1,00	5,282	0,300
OP750: 1np	20,04	0,207	1,00	4,148	0,300
OP600: 1np	57,96	0,214	1,00	12,403	0,300
OP750: 1np	20,04	0,207	1,00	4,148	0,300
OP750	92,64	0,207	1,00	19,176	0,300
OP 450	18,23	0,194	1,00	3,537	0,300
OP 450: 1np	27,76	0,194	1,00	5,385	0,300

OP 450: 1np	55,49	0,194	1,00	10,766	0,300
OP 450 k zemině	20,33	0,688	1,00	13,984	0,450
OP 450	17,81	0,194	1,00	3,454	0,300
OP 450	8,71	0,194	1,00	1,690	0,300
OP 450: kancelář	17,59	0,194	1,00	3,412	0,300
OP 375: byt	41,91	0,201	1,00	8,424	0,300
OP 375: byt	24,64	0,201	1,00	4,952	0,300
OP 375: byt	39,71	0,201	1,00	7,981	0,300
Střecha 1PP	93,11	0,144	1,00	13,408	0,240
Střecha 2NP	86,07	0,144	1,00	12,394	0,240
Dveře přístavky	6,12 (2,4x2,55x1)	1,500	1,00	9,180	1,700
Okna přístavky	1,44 (0,6x0,6x4)	0,960	1,00	1,382	1,500
Okna přístavky	3,38 (2,25x1,5x1)	0,960	1,00	3,240	1,500
Okna přístavky	10,13 (2,25x1,5x3)	0,960	1,00	9,720	1,500
Okna přístavky	1,80 (1,2x1,5x1)	0,960	1,00	1,728	1,500
Okna přístavky	2,25 (1,5x1,5x1)	0,960	1,00	2,160	1,500
Okna přístavky	0,90 (1,5x0,6x1)	0,960	1,00	0,864	1,500
Okna přístavky	1,62 (0,9x0,6x3)	0,960	1,00	1,555	1,500
Okna přístavky	0,90 (1,5x0,6x1)	0,960	1,00	0,864	1,500
Vstupní dveře	5,10 (1,96x2,6x1)	1,200	1,00	6,115	1,700
Okna přístavky	11,25 (1,5x1,5x5)	0,960	1,00	10,800	1,500
Okna přístavky	3,60 (1,5x0,6x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna přístavky	2,25 (1,5x1,5x1)	0,960	1,00	2,160	1,500
Luxfery	5,00 (2,5x0,5x4)	0,960	1,00	4,800	1,500
Okna hlavní budova	15,12 (1,2x2,1x6)	0,960	1,00	14,515	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna hlavní budova	7,20 (0,6x1,5x8)	0,960	1,00	6,912	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	20,16 (1,2x2,1x8)	0,960	1,00	19,354	1,500
Vstupní dveře	8,16 (1,0x8,16x1)	1,200	1,00	9,792	1,700
Okna hlavní budova	10,08 (1,2x2,1x4)	0,960	1,00	9,677	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	5,04 (1,2x2,1x2)	0,960	1,00	4,838	1,500
Okna přístavky	6,15 (1,5x2,05x2)	0,960	1,00	5,904	1,500
Okna hlavní budova	17,64 (1,2x2,1x7)	0,960	1,00	16,934	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna hlavní budova	7,20 (0,6x1,5x8)	0,960	1,00	6,912	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna hlavní budova	12,60 (1,2x2,1x5)	0,960	1,00	12,096	1,500
Okna hlavní budova	17,64 (1,2x2,1x7)	0,960	1,00	16,934	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	2,52 (1,2x2,1x1)	0,960	1,00	2,419	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500

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

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

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi H_{t,d,c}: 575,681 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami H_{t,d,tj}: 86,918 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru H_{t,d}: 662,599 W/K

Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	7,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	12,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	17,64	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
OP600*: 3np	11,42	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600*: 3np	2,05	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 3np	24,72	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 3np	24,61	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP750: 3np	18,87	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 3np	54,81	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 3np	18,87	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP600: 3np	84,51	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP850 sever	6,92	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP700 sever	45,41	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750*: 2np	3,53	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 2np	25,66	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 2np	46,85	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: 2np	25,66	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP750: 2np	19,57	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 2np	56,7	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP750: 2np	19,57	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP650: 2np	87,88	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP300: 2np	25,28	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 2np	20,44	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750 sever	22,57	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	11,35	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	10,08	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	39,6	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP1000 sever	43,92	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900 sever	6,78	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP900*: 1np	3,6	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 1np	26,28	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: 1np	48,0	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: 1np	26,28	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP750: 1np	20,04	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 1np	57,96	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP750: 1np	20,04	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP750	92,64	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450	18,23	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 1np	27,76	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 450: 1np	55,49	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450 k zemině	20,33	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	17,81	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	8,71	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 450: kancelář	17,59	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: byt	41,91	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: byt	24,64	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP 375: byt	39,71	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
Střecha 1PP	93,11	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)
Střecha 2NP	86,07	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)

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

OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP1000 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900*: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 1np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 1np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 1np	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450 k zemině	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: kancelář	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: byt	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: byt	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: byt	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 1PP	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 2NP	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Dveře přístavky	6,12	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	1,44	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	3,38	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	10,13	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna přístavky	1,8	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna přístavky	2,25	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna přístavky	0,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	1,62	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	0,9	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Vstupní dveře	5,1	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	11,25	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	2,25	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Luxfery	5,0	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	15,12	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	7,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	20,16	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Vstupní dveře	8,16	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	10,08	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	5,04	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	6,15	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	17,64	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	2,52	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)

[illegible]

Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600*: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600*: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP850 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP700 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750*: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP650: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP300: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP1000 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900*: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 1np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 1np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 1np	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450 k zemině	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: kancelář	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: byt	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: byt	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: byt	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha 1PP	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha 2NP	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz. H x B F,hor		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění	
Dveře přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem	

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:	-2,2 Pa	-2,1 Pa	-1,7 Pa	-1,2 Pa	-0,7 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	110,926	106,545	92,073	73,758	47,693	36,402
Měrný tok Hv,arg:	600,608	600,608	600,608	600,608	600,608	600,608
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:	711,534	707,153	692,681	674,366	648,301	637,009
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	-0,6 Pa	-1,2 Pa	-1,7 Pa	-2,0 Pa
Měrný tok Hv,lea:	37,398	37,430	46,465	72,870	94,036	104,323
Měrný tok Hv,arg:	600,608	600,608	600,608	600,608	600,608	600,608
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:	638,006	638,038	647,073	673,478	694,644	704,931

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 672,268 W/K

Vysvětlivky: Te_i 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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
Dveře přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Vstupní dveře	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Luxfery	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Vstupní dveře	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Činitel teplotní redukce b:	0,22
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$:	0,45 W/(m ² K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,659 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	14,296 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 6,792 do 22,01 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	13,547 / 9,08 W/K

5. konstrukce ve styku se zeminou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	93,11 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	35,38 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,375 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha 1PP
Tepelný odpor podlahy:	0,165 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,985 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,21
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$:	0,45 W/(m ² K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,624 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zeminou Ht,g:	58,07 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Ht,g,m:	od 29,105 do 87,85 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	59,36 / 35,053 W/K

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	498,573	476,015	404,584	321,873	224,125	171,491
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	135,775	137,655	220,365	318,114	413,983	464,737

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou Ht,g,c:	314,658 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,g,tj:	44,380 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu Ht,g:	359,038 W/K

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 1

1. kce u nevytáp. prostoru

Název konstrukce:	Strop pod půdou
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:	389,02 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	0,113 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce:	0,74
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$:	0,6 W/(m ² K)
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:	32,53 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	32,530 W/K
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami Ht,u,tj:	19,451 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory Ht,u:	51,981 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1

Objem vzduchu v zóně:	5958,411 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	72,0 %
Intenzita výměny n50 při dP=50 Pa:	1,5 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	přirozené

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

1. konstrukce ve styku se zemínou	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	363,5 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	30,34 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,9 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha
Tepelný odpor podlahy:	0,165 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,985 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,07
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m ² K)
Souč.prostupu tepla mezi interiérem a exteriérem U:	0,2 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	72,62 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} : stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	od 52,745 do 93,054 W/K 201,938 / 24,052 W/K
2. konstrukce ve styku se zemínou	
Název konstrukce:	Strop nad 1PP
Plocha kce ve styku se zemínou či sklepem:	271,76 m ²
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:	1,032 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce:	0,5
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,6 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	140,228 W/K
3. konstrukce ve styku se zemínou	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	137,53 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	13,55 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha vytápěného suterénu
Tloušťka suterénní stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha 1PP
Tepelný odpor podlahy suterénu:	0,165 m ² K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	1,5 m
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m ² K)
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,985 W/(m ² K)
Činitel teplotní redukce b:	0,07
Souč.prostupu tepla podlahy suterénu U _{bf} :	0,214 W/(m ² K)
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	29,444 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} : stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	od 22,78 do 36,296 W/K 85,9 / 8,065 W/K
4. konstrukce ve styku se zemínou	
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	21,69 m ²
Exponovaný obvod této podlahy:	9,5 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha 1PP
Tepelný odpor podlahy:	0,165 m ² K/W
Přídavná okrajová izolace:	není
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,985 W/(m ² K)

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	1095,94	1751,06	2975,50	4320,25	5000,24	5023,49
Ztráta sáláním:	-413,94	-373,88	-413,94	-400,59	-413,94	-400,59
Celkem (vytápění):	682,01	1377,18	2561,57	3919,66	4586,30	4622,90
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4814,41	4774,63	3293,43	2570,98	1351,64	909,13
Ztráta sáláním:	-413,94	-413,94	-400,59	-413,94	-400,59	-413,94
Celkem (vytápění):	4400,47	4360,69	2892,84	2157,04	951,06	495,19

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

Název zóny:	Tělocvična
Počet podzón:	1
Typ profilu užívání:	z ČSN 730331-1 (Školy - tělocvičny, sportoviště)
Typ zóny podle vyhlášky MPO ČR:	Jiná než obytná
Výsledná obsazenost zóny:	6,0 m2/osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	70,5
Celk. energeticky vztažná plocha:	462,17 m2
Podlah. plocha (celková vnitřní):	422,71 m2
Objem z vnějších rozměrů:	3628,53 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 103 h za týden a udržovanou teplotou 16 C
Regulace otopné soustavy:	ano
Roční doba provozu osvětlení:	1000 / 100 h (ve dne/v noci)
Požadovaná prům. osvětlenost zóny:	300,0 lx
Činitel závislosti na denním světle:	1,0
Činitel absence osob v zóně:	0,2
Činitel plošného využití zóny:	0,96
Průměrný index zóny:	1,5
Měrný příkon systému osvětlení:	0,032 W/(m2.lx)
Celkový příkon systému osvětlení:	3428,2 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	2458 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	20,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	25,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	0,0 W/m2
Prům. roční čas. podíl této produkce:	0,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m3
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 2

Počet otopných soustav:	1
-------------------------	---

Název otopné soustavy č. 1:

Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnost otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	2x plynový kotel
Podíl zdroje na dodávce soustavy:	100,0 %
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla zdrojem:	91,0 %
Umístění zdroje tepla:	uvnitř hodnocené budovy
Energonositel:	zemní plyn

Ventilační systém v zóně č. 2

Název ventilačního systému:

Ventilační zařízení č. 1:**VZT tělocvična**

Prům. roční podíl na přívodu vzduchu:	100,0 %
Prům. roční podíl na odtahu vzduchu:	100,0 %
Typ ventilačního zařízení:	přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory
Jmenovitý měrný příkon zařízení:	1666,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)
Průměrná účinnost ZZT zařízení:	77,0 %
Energonositel:	elektřina ze sítě

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]
OP 450 k zemině	14,24	0,688	1,00	9,797	0,450
OP 450	12,81	0,194	1,00	2,485	0,300
OP 450	18,07	0,194	1,00	3,506	0,300
OP tělocvična	12,25	0,194	1,00	2,377	0,300
OP tělocvična	137,54	0,194	1,00	26,682	0,300
OP tělocvična	19,62	0,194	1,00	3,806	0,300
OP tělocvična	71,24	0,194	1,00	13,820	0,300
Střecha tělocvična	395,64	0,144	1,00	56,972	0,240
Dveře tělocvična	1,80 (1,0x1,8x1)	1,500	1,00	2,700	1,700
Okna tělocvična	22,85 (1,19x2,4x8)	0,960	1,00	21,934	1,500
Okna tělocvična	17,14 (1,19x2,4x6)	0,960	1,00	16,451	1,500
Okna tělocvična	201,40 (1,9x5,3x20)	0,960	1,00	193,344	1,500
Okna přístavky	2,70 (1,5x0,6x3)	0,960	1,00	2,592	1,500
Okna přístavky	0,54 (0,9x0,6x1)	0,960	1,00	0,518	1,500

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

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

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb $\Delta U_{t,jm}$: 0,05 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 356,984 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$: 46,391 W/K

Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$: 403,375 W/K

Měrný tepelný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou u zóny č. 2**1. konstrukce ve styku se zeminou**

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)
Plocha podlahy mezi zónou a zeminou:	462,17 m2
Exponovaný obvod této podlahy:	67,285 m
Součinitel vlivu spodní vody G_w :	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha
Tepelný odpor podlahy:	0,165 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	není

Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 2,985 W/(m²K)
Činitel teplotní redukce b: 0,11
Požadovaná hodnota souč. prostupu U_{N,20} podle ČSN 730540-2:2011 pro T_{im}=20 °C: 0,45 W/(m²K)
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,326 W/(m²K)
Ustálený měrný tok zeminou H_{t,g}: 150,453 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H_{t,g,m}: od 97,31 do 205,091 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H_{pi} / H_{pe}: 288,668 / 64,313 W/K

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	205,091	198,390	177,169	152,597	123,557	107,920
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	97,310	97,868	122,440	151,480	179,961	195,039

Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zeminou H_{t,g,c}: 150,453 W/K
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H_{t,g,tj}: 23,109 W/K
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H_{t,g}: 173,562 W/K

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2

Objem vzduchu v zóně: 3265,677 m³
Podíl vzduchu z objemu zóny: 90,0 %
Intenzita výměny n₅₀ při dP=50 Pa: 1,5 1/h
Možnost příčného provětrávání: ne
Typ větrání zóny: nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu: 3877,5 m³/h
Prům. tok odváděného vzduchu: 3877,5 m³/h
Účinnost zpětného získávání tepla:
- systém 1: VZT tělocvična: 77,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 3877,5 a 3877,5 m³/h
Podíl času s nuceným větráním: 38,7 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,1 1/h

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

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Teplota T _{e,ini} :	-1,3 °C	-0,1 °C	3,7 °C	8,1 °C	13,3 °C	16,1 °C
Ref. tlak v zóně:	-4,8 Pa	-4,5 Pa	-3,7 Pa	-2,7 Pa	-1,5 Pa	-0,9 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	70,909	68,268	59,529	48,468	36,637	27,665
Měrný tok H _{v,arg} :	67,263	67,263	67,263	67,263	67,263	67,263
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	115,966	115,966	115,966	115,966	115,966	115,966
Celkový tok H _v :	254,137	251,496	242,757	231,697	219,865	210,893
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Teplota T _{e,ini} :	18,0 °C	17,9 °C	13,5 °C	8,3 °C	3,2 °C	0,5 °C
Ref. tlak v zóně:	-0,5 Pa	-0,5 Pa	-1,5 Pa	-2,6 Pa	-3,8 Pa	-4,4 Pa
Měrný tok H _{v,lea} :	19,814	20,308	36,093	47,934	60,715	66,927
Měrný tok H _{v,arg} :	67,263	67,263	67,263	67,263	67,263	67,263
Měrný tok H _{v,ztu} :	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok H _{v,sup} :	115,966	115,966	115,966	115,966	115,966	115,966
Celkový tok H _v :	203,043	203,537	219,321	231,162	243,944	250,155

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním H_v v režimu vytápění: 230,167 W/K

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

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2:

Zeměpisná šířka lokality budovy: 50,0 ° severní šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
Dveře tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna tělocvična	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450 k zemině	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP tělocvična	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha tělocvična	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Dveře tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna tělocvična	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450 k zemině	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP tělocvična	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha tělocvična	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Dveře tělocvična	1,8	0,67	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna tělocvična	22,85	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna tělocvična	17,14	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JV (90°)
Okna tělocvična	201,4	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	2,7	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna přístavky	0,54	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450 k zemině	14,24	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	12,81	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP 450	18,07	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP tělocvična	12,25	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP tělocvična	137,54	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP tělocvična	19,62	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP tělocvična	71,24	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
Střecha tělocvična	395,64	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	710,25	1201,66	2224,14	3504,13	4338,78	4535,69
Ztráta sáláním:	-284,76	-257,20	-284,76	-275,58	-284,76	-275,58
Celkem (vytápění):	425,49	944,46	1939,38	3228,55	4054,02	4260,11

Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	4295,79	3911,59	2554,70	1761,34	848,87	557,11
Ztráta sáláním:	-284,76	-284,76	-275,58	-284,76	-275,58	-284,76
Celkem (vytápění):	4011,03	3626,83	2279,13	1476,58	573,29	272,35

PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

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

Název zóny:	Gymnázium - učebny VZT
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:	5,4 m ² /osobu (odvozeno z uvažovaného počtu osob)
Uvažovaný počet osob v zóně:	224,1
Celk. energeticky vztažná plocha:	1384,26 m²
Podlah. plocha (celková vnitřní):	1210,23 m ²
Objem z vnějších rozměrů:	6462,98 m ³
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m ² .K)
Převažující návrhová vnitřní teplota:	20,0 C (pro stanovení požadavků na konstrukce a obálku)
Zóna je vytápěna / chlazená:	ano / ne
Návrh. vnitřní teplota pro vytápění:	20,0 C (pro výpočet dodané energie na vytápění)
Typ vytápění:	tlučené s otopnou přestávkou v délce 118 h za týden a udržovanou teplotou 18 C
Regulace otopné soustavy:	ano
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:	9406,1 W
Činitel konstantní osvětlenosti:	1,0
Činitel systému řízení osv. soustavy:	1,0
Činitel typu světelných zdrojů:	1,1
Průměrná účinnost zdrojů světla:	20,0 %
Celk. průměrné roční vnitřní zisky:	6765 W
Prům. roční produkce tepla osobami:	13,8 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	19,0 %
Prům. roční produkce tepla spotřebiči:	8,0 W/m ²
Prům. roční čas. podíl této produkce:	19,0 %
Zohlednění spotřebičů ve výpočtu:	jen vnitřní zisky
Roční potřeba tepla na přípravu TV:	0,00 kWh (bez vlivu případného ZZT)
Roční potřeba teplé vody v zóně:	0,0 m ³
Výchozí a cílová teplota vody:	10,0 C / 55,0 C

Otopné soustavy v zóně č. 3

Počet otopných soustav:	1
Název otopné soustavy č. 1:	
Podíl soustavy na dodávce tepla:	100,0 %
Účinnosti otopné soustavy:	89,0 % (distribuce tepla) + 88,0 % (sdílení tepla)
Příkony v otopné soustavě:	0,0 W (regulace) + 0,0 W (čerpadla) + 0,0 W (ostatní)
Zdroj tepla č. 1:	2x plynový kotel

Podíl zdroje na dodávce soustavy: 100,0 %
 Typ zdroje tepla: obecný zdroj tepla (např. kotel)
 Účinnost výroby tepla zdrojem: 91,0 %
 Umístění zdroje tepla: uvnitř hodnocené budovy
 Energonositel: zemní plyn

Ventilační systém v zóně č. 3

Název ventilačního systému:

Ventilační zařízení č. 1:

VZT učebny

Prům. roční podíl na přívodu vzduchu: 100,0 %

Prům. roční podíl na odtahu vzduchu: 100,0 %

Typ ventilačního zařízení:

přívodně odvodní VZT jednotka se 2 ventilátory

Jmenovitý měrný příkon zařízení:

1897,0 Ws/m³ (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)

Váhový činitel regulace:

proměnný v závislosti na průtoku (určován výpočtem)

Průměrná účinnost ZZT zařízení:

74,0 %

Energonositel:

elektřina ze sítě

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

Název konstrukce	Plocha [m ²]	U [W/m ² K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m ² K]
OP600*: 3np	8,88	1,087	1,00	9,653	0,300
OP600: 3np	47,77	0,214	1,00	10,222	0,300
OP 375: 3np	20,52	0,201	1,00	4,124	0,300
OP 375: 3np	24,72	0,201	1,00	4,969	0,300
OP600: 3np	24,12	0,214	1,00	5,161	0,300
OP600: 3np	31,80	0,214	1,00	6,805	0,300
OP600: 3np	36,86	0,214	1,00	7,887	0,300
OP850 sever	48,96	0,314	1,00	15,374	0,300
OP700 sever	100,84	0,331	1,00	33,376	0,300
OP600: 2np	14,86	0,214	1,00	3,181	0,300
OP600: 2np	33,10	0,214	1,00	7,082	0,300
OP600: 2np	24,91	0,214	1,00	5,331	0,300
OP300: 2np	2,00	0,209	1,00	0,418	0,300
OP 450: 2np	26,02	0,194	1,00	5,047	0,300
OP 450: 2np	29,84	0,194	1,00	5,789	0,300
OP 450: 2np	57,64	0,194	1,00	11,183	0,300
OP600: 2np	8,34	0,214	1,00	1,785	0,300
OP900 sever	46,79	0,308	1,00	14,411	0,300
OP750 sever	129,77	0,325	1,00	42,174	0,300
OP750: 1np	25,44	0,207	1,00	5,266	0,300
OP750: 1np	33,96	0,207	1,00	7,030	0,300
OP600: 1np	8,52	0,214	1,00	1,823	0,300
OP900 sever	99,91	0,308	1,00	30,773	0,300
Střecha 2NP	131,48	0,144	1,00	18,933	0,240
Okna hlavní budova	22,68 (1,2x2,1x9)	0,960	1,00	21,773	1,500
Okna hlavní budova	7,56 (1,2x2,1x3)	0,960	1,00	7,258	1,500
Okna hlavní budova	32,76 (1,2x2,1x13)	0,960	1,00	31,450	1,500
Okna hlavní budova	10,08 (1,2x2,1x4)	0,960	1,00	9,677	1,500
Okna přístavky	12,30 (1,5x2,05x4)	0,960	1,00	11,808	1,500
Okna přístavky	12,30 (1,5x2,05x4)	0,960	1,00	11,808	1,500
Okna hlavní budova	7,56 (1,2x2,1x3)	0,960	1,00	7,258	1,500
Okna hlavní budova	25,20 (1,2x2,1x10)	0,960	1,00	24,192	1,500
Okna hlavní budova	12,60 (1,2x2,1x5)	0,960	1,00	12,096	1,500
Okna hlavní budova	7,56 (1,2x2,1x3)	0,960	1,00	7,258	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500
Okna hlavní budova	3,60 (0,6x1,5x4)	0,960	1,00	3,456	1,500

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

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

Průměrná přírážka na vliv tepelných vazeb ΔU_{tj}:

0,05 W/m²K

Měrný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$:	409,284 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru tepelnými vazbami $H_{t,d,tj}$:	58,741 W/K
Celkový měrný tepelný tok prostupem do exteriéru $H_{t,d}$:	468,026 W/K

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

1. konstrukce ve styku se zemínou

Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/(m.K)					
Plocha podlahy mezi zónou a zemínou:	285,17 m2					
Exponovaný obvod této podlahy:	44,74 m					
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0					
Typ konstrukce v kontaktu se zemínou:	podlaha na terénu					
Tloušťka obvodové stěny:	0,9 m					
Název/typ podlahové konstrukce:	Podlaha					
Tepelný odpor podlahy:	0,165 m2K/W					
Přídavná okrajová izolace:	není					
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	2,985 W/(m2K)					
Činitel teplotní redukce b:	0,1					
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20 podle ČSN 730540-2:2011 pro T _{im} =20 C:	0,45 W/(m2K)					
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,31 W/(m2K)					
Ustálený měrný tok zemínou H _{t,g} :	88,351 W/K					
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H _{t,g,m} :	od 59,043 do 118,483 W/K					
..... stanoveno pro periodické toky H _{pi} / H _{pe} :	158,423 / 35,468 W/K					
<u>Celkové měsíční měrné tepelné toky prostupem zemínou H_{t,g,m} [W/K]:</u>						
Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Měrný tok:	118,483	114,788	103,084	89,533	73,518	64,895
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Měrný tok:	59,043	59,351	72,902	88,917	104,624	112,940
Ustálený měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu se zemínou H _{t,g,c} :		88,351 W/K				
Ustálený měrný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami H _{t,g,tj} :		14,259 W/K				
Celkový ustálený měrný tepelný tok prostupem přes zeminu H _{t,g} :		102,610 W/K				

Měrný tepelný tok prostupem nevytápěnými (či trvale jinak vytápěnými) prostory u zóny č. 3

		1. kce u nevytáp. prostoru					
Název konstrukce:		Strop pod půdou					
Plocha konstrukce ve styku s nevytápěným prostorem:		477,09 m ²					
Součinitel prostupu tepla této konstrukce:		0,113 W/(m ² K)					
Činitel teplotní redukce:		0,74					
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla $U_{N,20}$ podle ČSN 730540-2:2011 pro $T_{im}=20\text{ °C}$:		0,6 W/(m ² K)					
Měrný tepelný tok prostupem touto konstrukcí:		39,894 W/K					
Měrný tok prostupem konstrukcemi ve styku s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$:		39,894 W/K					
Měrný tepelný tok prostupem příslušnými tepelnými vazbami $H_{t,u,tj}$:		23,855 W/K					
Celkový měrný tepelný tok prostupem přes nevytápěné prostory $H_{t,u}$:		63,749 W/K					

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3

Objem vzduchu v zóně:	4653,346 m ³
Podíl vzduchu z objemu zóny:	72,0 %
Intenzita výměny n_{50} při $dP=50\text{ Pa}$:	1,5 1/h
Možnost příčného provětrávání:	ne
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Prům. tok přiváděného vzduchu:	6723,0 m ³ /h

Regulace otopné soustavy: ano
Vnitřní zisky z technických zařízení: ne

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv: 230,167 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c: 356,984 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemínou Ht,g,c: 150,453 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c: —
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj: 69,500 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H: 807,104 W/K
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H,21: —
Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H,23: —

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	10,967	1,955	—	0,425	2,380	0,978	100,0	8,638
2	9,290	1,735	—	0,944	2,679	0,961	100,0	6,715
3	8,162	1,834	—	1,939	3,774	0,906	100,0	4,742
4	5,946	1,735	—	3,229	4,964	0,765	100,0	2,149
5	4,281	1,748	—	4,054	5,802	0,593	57,1	0,839
6	2,685	1,685	—	4,260	5,945	0,452	0,0	—
7	1,770	1,736	—	4,011	5,747	0,308	0,0	—
8	1,823	1,748	—	3,627	5,375	0,339	0,0	—
9	4,030	1,741	—	2,279	4,020	0,707	71,5	1,188
10	5,674	1,831	—	1,477	3,308	0,863	100,0	2,820
11	8,153	1,833	—	0,573	2,407	0,960	100,0	5,843
12	9,941	1,950	—	0,272	2,222	0,977	100,0	7,770

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 40,706 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs,ini [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U,eq [(W/m ² K)] min. max.
Dveře tělocvična	JV	0,272	0,414	0,268	0,98	-4,76 1,08
Okna tělocvična	JV	2,213	3,950	2,561	1,16	-3,74 0,64
Okna tělocvična	JV	1,660	2,962	1,920	1,16	-3,74 0,64
Okna tělocvična	SZ	19,505	19,060	11,033	0,57	-2,14 0,91
Okna přístavky	SZ	0,261	0,256	0,148	0,57	-2,14 0,91
Okna přístavky	SV	0,052	0,051	0,030	0,57	-2,14 0,91
OP 450 k zemině	SV	0,988	0,077	0,045	0,05	0,52 0,68
OP 450	SV	0,251	-0,001	—	—	0,17 0,20
OP 450	SZ	0,354	-0,002	—	—	0,17 0,20
OP tělocvična	SZ	0,240	-0,001	—	—	0,17 0,20
OP tělocvična	JZ	2,692	0,146	0,078	0,03	0,15 0,20
OP tělocvična	JV	0,384	0,021	0,011	0,03	0,15 0,20
OP tělocvična	JV	1,394	0,076	0,040	0,03	0,15 0,20
Střecha tělocvična	H	5,747	0,083	-0,075	-0,01	0,11 0,16

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 zdrojů tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	11,030	————	————	————	11,030	————	————	————
2	8,574	————	————	————	8,574	————	————	————

Potřebná produkce energie zdroji tepla a chladu po měsících

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q,H,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q,C,dis [MWh]	Q,W,dis [MWh]	Q,RH,dis [MWh]
1	29,220	-----	-----	-----	29,220	-----	1,954	-----
2	23,716	-----	-----	-----	23,716	-----	1,770	-----
3	18,978	-----	-----	-----	18,978	-----	1,954	-----
4	10,025	-----	-----	-----	10,025	-----	1,893	-----
5	3,092	-----	-----	-----	3,092	-----	1,954	-----
6	1,150	-----	-----	-----	1,150	-----	1,893	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	1,954	-----
8	0,269	-----	-----	-----	0,269	-----	1,954	-----
9	3,654	-----	-----	-----	3,654	-----	1,893	-----
10	12,192	-----	-----	-----	12,192	-----	1,954	-----
11	20,941	-----	-----	-----	20,941	-----	1,893	-----
12	26,520	-----	-----	-----	26,520	-----	1,954	-----

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

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	32,110	-----	-----	-----	1,974	0,832	-----	-----	34,916
2	26,062	-----	-----	-----	1,788	0,684	-----	-----	28,534
3	20,855	-----	-----	-----	1,974	0,569	-----	-----	23,398
4	11,016	-----	-----	-----	1,912	0,465	-----	-----	13,394
5	3,398	-----	-----	-----	1,974	0,383	-----	-----	5,754
6	1,264	-----	-----	-----	1,912	0,355	-----	-----	3,531
7	-----	-----	-----	-----	1,974	0,355	-----	-----	2,329
8	0,295	-----	-----	-----	1,974	0,383	-----	-----	2,652
9	4,016	-----	-----	-----	1,912	0,476	-----	-----	6,403
10	13,398	-----	-----	-----	1,974	0,563	-----	-----	15,935
11	23,012	-----	-----	-----	1,912	0,678	-----	-----	25,602
12	29,143	-----	-----	-----	1,974	0,821	-----	-----	31,938

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 (využití elektřiny je součástí ostatních dodaných energií) a Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 194,386 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 1073,62 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 3014,97 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U.em: 0,36 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2:

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

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

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
17,6 C	17,6 C	17,7 C	18,4 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	17,8 C	17,6 C	17,6 C

Zóna je vytápěna / chlazená: ano / ne

Okna hlavní budova	SZ	0,244	0,238	0,186	0,76	-4,47	0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,244	0,436	0,359	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	JV	0,244	0,436	0,359	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	SZ	0,349	0,341	0,266	0,76	-4,47	0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,697	1,245	1,027	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	JV	0,349	0,622	0,513	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	SV	1,220	1,192	0,932	0,76	-4,47	0,91
Okna hlavní budova	JZ	1,708	3,049	2,516	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	SZ	0,244	0,238	0,186	0,76	-4,47	0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,244	0,436	0,359	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	JV	0,244	0,436	0,359	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	JZ	0,349	0,622	0,513	1,47	-6,33	0,63
Okna hlavní budova	JV	0,349	0,622	0,513	1,47	-6,33	0,63
OP600*: 3np	JV	1,252	0,068	0,052	0,04	0,72	1,11
OP600*: 3np	JV	0,225	0,012	0,009	0,04	0,72	1,11
OP 375: 3np	JV	0,501	0,027	0,021	0,04	0,13	0,20
OP 375: 3np	JZ	0,499	0,027	0,021	0,04	0,13	0,20
OP750: 3np	JV	0,394	0,021	0,016	0,04	0,14	0,21
OP600: 3np	JZ	1,183	0,064	0,049	0,04	0,14	0,22
OP600: 3np	SZ	0,407	-0,002	-----	-----	0,18	0,22
OP600: 3np	JZ	1,824	0,099	0,075	0,04	0,14	0,22
OP850 sever	SV	0,219	-0,001	-----	-----	0,26	0,33
OP700 sever	SV	1,516	-0,007	-----	-----	0,27	0,35
OP750*: 2np	JV	0,321	0,017	0,013	0,04	0,60	0,92
OP 375: 2np	JV	0,520	0,028	0,021	0,04	0,13	0,20
OP 375: 2np	JZ	0,950	0,052	0,039	0,04	0,13	0,20
OP 375: 2np	SZ	0,520	-0,002	-----	-----	0,17	0,21
OP750: 2np	JV	0,409	0,022	0,017	0,04	0,14	0,21
OP600: 2np	JZ	1,224	0,067	0,050	0,04	0,14	0,22
OP750: 2np	SZ	0,409	-0,002	-----	-----	0,17	0,22
OP650: 2np	JZ	1,871	0,102	0,077	0,04	0,14	0,22
OP300: 2np	JZ	0,533	0,029	0,022	0,04	0,14	0,21
OP 450: 2np	SV	0,400	-0,002	-----	-----	0,16	0,20
OP750 sever	SV	0,740	-0,004	-----	-----	0,27	0,34
OP900 sever	SV	0,353	-0,002	-----	-----	0,25	0,32
OP900 sever	SV	0,313	-0,001	-----	-----	0,25	0,32
OP900 sever	SV	1,230	-0,006	-----	-----	0,25	0,32
OP1000 sever	SV	1,320	-0,006	-----	-----	0,25	0,31
OP900 sever	SV	0,211	-0,001	-----	-----	0,25	0,32
OP900*: 1np	JV	0,280	0,015	0,012	0,04	0,51	0,79
OP 375: 1np	JV	0,533	0,029	0,022	0,04	0,13	0,20
OP 375: 1np	JZ	0,973	0,053	0,040	0,04	0,13	0,20
OP 375: 1np	SZ	0,533	-0,003	-----	-----	0,17	0,21
OP750: 1np	JV	0,418	0,023	0,017	0,04	0,14	0,21
OP600: 1np	JZ	1,251	0,068	0,051	0,04	0,14	0,22
OP750: 1np	SZ	0,418	-0,002	-----	-----	0,17	0,22
OP750	JZ	1,935	0,105	0,080	0,04	0,14	0,21
OP 450	JZ	0,357	0,019	0,015	0,04	0,13	0,20
OP 450: 1np	SZ	0,543	-0,003	-----	-----	0,16	0,20
OP 450: 1np	SV	1,086	-0,005	-----	-----	0,16	0,20
OP 450 k zemině	SV	1,411	0,109	0,086	0,06	0,39	0,68
OP 450	SV	0,348	-0,002	-----	-----	0,16	0,20
OP 450	SZ	0,170	-0,001	-----	-----	0,16	0,20
OP 450: kancelář	JZ	0,344	0,019	0,014	0,04	0,13	0,20
OP 375: byt	JZ	0,850	0,046	0,035	0,04	0,13	0,20
OP 375: byt	JV	0,500	0,027	0,021	0,04	0,13	0,20
OP 375: byt	SV	0,805	-0,004	-----	-----	0,17	0,21
Střecha 1PP	H	1,353	0,020	-0,002	0,00	0,08	0,16
Střecha 2NP	H	1,250	0,018	-0,002	0,00	0,08	0,16

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.

Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi $H_{t,d,c}$: 575,681 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zeminou $H_{t,g,c}$: 314,658 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory $H_{t,u,c}$: 32,530 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami $H_{t,tj}$: 150,748 W/K
Výsledný měrný tepelný tok H : 1745,885 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H_{12} : —

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 3 H_{13} : —

Potřeba tepla na vytápění po měsících

Měsíc	$Q_{H,ht}$ [MWh]	Q_{int} [MWh]	Q_{tec} [MWh]	Q_{sol} [MWh]	Q_{gn} [MWh]	$\eta_{t,H}$ [-]	fH [%]	$Q_{H,nd}$ [MWh]
1	25,551	1,985	—	0,682	2,667	1,000	100,0	22,885
2	21,687	1,739	—	1,377	3,116	0,999	100,0	18,574
3	19,180	1,775	—	2,562	4,336	0,995	100,0	14,864
4	13,257	1,649	—	3,920	5,569	0,971	100,0	7,852
5	7,724	1,626	—	4,586	6,212	0,854	100,0	2,422
6	5,342	1,562	—	4,623	6,184	0,718	68,3	0,901
7	3,242	1,604	—	4,400	6,005	0,540	0,0	—
8	3,362	1,626	—	4,361	5,987	0,526	6,2	0,210
9	7,000	1,658	—	2,893	4,551	0,909	100,0	2,862
10	13,437	1,770	—	2,157	3,927	0,990	100,0	9,549
11	19,169	1,820	—	0,951	2,771	0,999	100,0	16,401
12	23,241	1,976	—	0,495	2,471	1,000	100,0	20,771

Vysvětlivky: $Q_{H,ht}$ je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q_{int} jsou vnitřní tepelné zisky; Q_{tec} jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q_{sol} jsou solární tepelné zisky; Q_{gn} jsou celkové tepelné zisky; $\eta_{t,H}$ 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 $Q_{H,nd}$: 117,290 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Q_l [MWh]	$Q_{s,ini}$ [MWh]	Q_s [MWh]	Q_s/Q_l [-]	U_{eq} [(W/m ² K)] min. max.
Dveře přístavky	SV	0,926	0,765	0,597	0,64	-5,72 1,44
Okna přístavky	SV	0,139	0,136	0,107	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	SV	0,327	0,319	0,250	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	JZ	0,981	1,750	1,444	1,47	-6,33 0,63
Okna přístavky	JZ	0,174	0,311	0,257	1,47	-6,33 0,63
Okna přístavky	JZ	0,218	0,389	0,321	1,47	-6,33 0,63
Okna přístavky	SZ	0,087	0,085	0,067	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	SV	0,157	0,153	0,120	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	SV	0,087	0,085	0,067	0,76	-4,47 0,91
Vstupní dveře	SV	0,617	0,650	0,508	0,82	-6,10 1,13
Okna přístavky	SV	1,090	1,065	0,832	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	SZ	0,349	0,341	0,266	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	JZ	0,218	0,389	0,321	1,47	-6,33 0,63
Łuxfery	JZ	0,484	0,864	0,713	1,47	-6,33 0,63
Okna hlavní budova	JZ	1,464	2,614	2,157	1,47	-6,33 0,63
Okna hlavní budova	SZ	0,244	0,238	0,186	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,244	0,436	0,359	1,47	-6,33 0,63
Okna hlavní budova	JV	0,244	0,436	0,359	1,47	-6,33 0,63
Okna hlavní budova	SZ	0,349	0,341	0,266	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,697	1,245	1,027	1,47	-6,33 0,63
Okna hlavní budova	JV	0,349	0,622	0,513	1,47	-6,33 0,63
Okna hlavní budova	SV	0,244	0,238	0,186	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	SV	1,952	1,908	1,491	0,76	-4,47 0,91
Vstupní dveře	SV	0,988	1,041	0,814	0,82	-6,10 1,13
Okna hlavní budova	SV	0,976	0,954	0,746	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	SV	0,244	0,238	0,186	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	SV	0,244	0,238	0,186	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	SV	0,488	0,477	0,373	0,76	-4,47 0,91
Okna přístavky	SV	0,596	0,582	0,455	0,76	-4,47 0,91
Okna hlavní budova	JZ	1,708	3,049	2,516	1,47	-6,33 0,63

Okna hlavní budova	12,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	7,56	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	3,6	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600*: 3np	8,88	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 3np	47,77	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 375: 3np	20,52	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 375: 3np	24,72	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP600: 3np	24,12	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP600: 3np	31,8	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 3np	36,86	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP850 sever	48,96	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP700 sever	100,84	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP600: 2np	14,86	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP600: 2np	33,1	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 2np	24,91	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP300: 2np	2,0	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 2np	26,02	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP 450: 2np	29,84	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP 450: 2np	57,64	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP600: 2np	8,34	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP900 sever	46,79	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750 sever	129,77	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
OP750: 1np	25,44	0,60	—	—	0,750-0,750	JV (90°)
OP750: 1np	33,96	0,60	—	—	0,750-0,750	JZ (90°)
OP600: 1np	8,52	0,60	—	—	0,750-0,750	SZ (90°)
OP900 sever	99,91	0,60	—	—	0,750-0,750	SV (90°)
Střecha 2NP	131,48	0,60	—	—	0,750-0,750	H (0°)

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

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs,d [kWh]:

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Sol. zisk (vytápění):	482,24	817,03	1515,49	2394,15	2967,55	3109,46
Ztráta sáláním:	-301,71	-272,51	-301,71	-291,98	-301,71	-291,98
Celkem (vytápění):	180,53	544,51	1213,78	2102,17	2665,84	2817,48
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Sol. zisk (vytápění):	2941,73	2669,85	1741,32	1196,60	575,49	377,94
Ztráta sáláním:	-301,71	-301,71	-291,98	-301,71	-291,98	-301,71
Celkem (vytápění):	2640,02	2368,14	1449,34	894,89	283,51	76,22

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY:

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1:

Název zóny:	Gymnázium											
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	18,7 C	19,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	18,8 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:

672,268 W/K

OP 450: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP750: 1np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 1np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP900 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Střecha 2NP	H	—	1,000	—	—	—	—	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		H x B	F,hor		
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna přístavky	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Okna hlavní budova	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600*: 3np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 3np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 375: 3np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 3np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP850 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP700 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP300: 2np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 2np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 2np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP 450: 2np	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 2np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	JV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP750: 1np	JZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP600: 1np	SZ	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
OP900 sever	SV	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem
Střecha 2NP	H	—	0,750	0,750	přímé zadání uživatelem

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

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Okna hlavní budova	22,68	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	7,56	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	32,76	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna hlavní budova	10,08	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	12,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)
Okna přístavky	12,3	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SZ (90°)
Okna hlavní budova	7,56	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	JZ (90°)
Okna hlavní budova	25,2	0,50	0,70	1,00/1,00	0,750-0,750	SV (90°)

Prům. tok odváděného vzduchu: 6723,0 m³/h
Účinnost zpětného získávání tepla:
- systém 1: VZT učebny: 74,0 % ... pro prům. roční přívod a odvod 6723,0 a 6723,0 m³/h
Podíl času s nuceným větráním: 29,8 % (průměrná roční hodnota)
Intenzita přiroz. větrání bez VZT: 0,1 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:	-2,0 Pa	-1,9 Pa	-1,5 Pa	-1,1 Pa	-0,6 Pa	-0,4 Pa
Měrný tok Hv,lea:	70,912	68,488	60,348	49,644	33,441	24,001
Měrný tok Hv,arg:	109,759	109,759	109,759	109,759	109,759	109,759
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	175,022	175,022	175,022	175,022	175,022	175,022
Celkový tok Hv:	355,693	353,269	345,129	334,425	318,222	308,783
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	-0,6 Pa	-1,1 Pa	-1,6 Pa	-1,8 Pa
Měrný tok Hv,lea:	27,203	27,128	32,642	49,112	61,472	67,254
Měrný tok Hv,arg:	109,759	109,759	109,759	109,759	109,759	109,759
Měrný tok Hv,ztu:	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Měrný tok Hv,sup:	175,022	175,022	175,022	175,022	175,022	175,022
Celkový tok Hv:	311,984	311,909	317,423	333,893	346,254	352,035

Prům. roční hodnota měrného tep. toku větráním Hv v režimu vytápění: 332,418 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

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		D x L	F,ov	D x L	F,finL	D x L	F,finR	
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna přístavky	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
Okna hlavní budova	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600*: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 375: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 3np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP850 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP700 sever	SV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	SZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP600: 2np	JV	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP300: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000
OP 450: 2np	JZ	—	1,000	—	—	—	—	1,000

3	6,054	-----	-----	-----	6,054	-----	-----	-----
4	2,744	-----	-----	-----	2,744	-----	-----	-----
5	1,072	-----	-----	-----	1,072	-----	-----	-----
6	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
9	1,517	-----	-----	-----	1,517	-----	-----	-----
10	3,601	-----	-----	-----	3,601	-----	-----	-----
11	7,460	-----	-----	-----	7,460	-----	-----	-----
12	9,921	-----	-----	-----	9,921	-----	-----	-----

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	12,120	-----	-----	0,517	-----	0,478	-----	-----	13,115
2	9,421	-----	-----	0,467	-----	0,393	-----	-----	10,281
3	6,653	-----	-----	0,517	-----	0,327	-----	-----	7,497
4	3,016	-----	-----	0,500	-----	0,267	-----	-----	3,783
5	1,178	-----	-----	0,517	-----	0,220	-----	-----	1,914
6	-----	-----	-----	0,500	-----	0,204	-----	-----	0,704
7	-----	-----	-----	0,517	-----	0,204	-----	-----	0,721
8	-----	-----	-----	0,517	-----	0,220	-----	-----	0,736
9	1,667	-----	-----	0,500	-----	0,274	-----	-----	2,441
10	3,957	-----	-----	0,517	-----	0,324	-----	-----	4,798
11	8,198	-----	-----	0,500	-----	0,389	-----	-----	9,088
12	10,902	-----	-----	0,517	-----	0,471	-----	-----	11,890

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 Q,fuel je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 66,968 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 576,94 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1390,00 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,42 W/(m²K)

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3:

Název zóny:	Gymnázium - učebny VZT											
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	18,7 C	18,7 C	19,1 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	20,0 C	18,8 C	18,7 C	18,7 C	
Zóna je vytápěna / chlazená:				ano / ne								
Regulace otopné soustavy:				ano								
Vnitřní zisky z technických zařízení:				ne								

Průměrný roční měrný tepelný tok větráním Hv:	332,418 W/K
Měrný tepelný tok prostupem do exteriéru rovinnými konstrukcemi Ht,d,c:	409,284 W/K
Měrný ustálený tepelný tok konstrukcemi v kontaktu se zemí Ht,g,c:	88,351 W/K
Měrný tok prostupem konstrukcemi v kontaktu s nevytápěnými prostory Ht,u,c:	39,894 W/K
Měrný tepelný tok prostupem tepelnými vazbami Ht,tj:	96,854 W/K

Výsledný měrný tepelný tok H:

966,802 W/K

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 1 H₃₁:

Celkový měrný tepelný tok ze zóny č. 2 H₃₂:

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	14,276	5,674	---	0,181	5,854	0,989	100,0	8,486
2	12,117	4,968	---	0,545	5,513	0,984	100,0	6,693
3	10,719	5,060	---	1,214	6,274	0,961	100,0	4,690
4	7,659	4,697	---	2,102	6,799	0,865	100,0	1,779
5	4,938	4,625	---	2,666	7,291	0,636	6,0	0,299
6	2,938	4,441	---	2,817	7,258	0,405	0,0	---
7	1,783	4,561	---	2,640	7,201	0,248	0,0	---
8	1,849	4,625	---	2,368	6,993	0,264	0,0	---
9	4,645	4,722	---	1,449	6,172	0,690	29,5	0,390
10	7,579	5,047	---	0,895	5,942	0,904	100,0	2,210
11	10,707	5,195	---	0,284	5,479	0,976	100,0	5,362
12	12,983	5,649	---	0,076	5,725	0,986	100,0	7,341

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

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 37,249 MWh

Roční energetická bilance obalových konstrukcí pro režim vytápění

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [MWh]	Qs _{ini} [MWh]	Qs [MWh]	Qs/Ql [-]	U _{eq} [(W/m ² K)] min. max.
Okna hlavní budova	SV	2,196	2,146	1,235	0,56	-1,53 0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,732	1,307	0,852	1,16	-2,70 0,64
Okna hlavní budova	SV	3,173	3,100	1,784	0,56	-1,53 0,91
Okna hlavní budova	SV	0,976	0,954	0,549	0,56	-1,53 0,91
Okna přístavky	SV	1,191	1,164	0,670	0,56	-1,53 0,91
Okna přístavky	SZ	1,191	1,164	0,670	0,56	-1,53 0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,732	1,307	0,852	1,16	-2,70 0,64
Okna hlavní budova	SV	2,441	2,385	1,372	0,56	-1,53 0,91
Okna hlavní budova	SV	1,220	1,192	0,686	0,56	-1,53 0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,732	1,307	0,852	1,16	-2,70 0,64
Okna hlavní budova	SZ	0,349	0,341	0,196	0,56	-1,53 0,91
Okna hlavní budova	JZ	0,349	0,622	0,406	1,16	-2,70 0,64
OP600*: 3np	JV	0,974	0,053	0,028	0,03	0,90 1,11
OP600: 3np	SZ	1,031	-0,005	---	---	0,20 0,22
OP 375: 3np	JZ	0,416	0,023	0,012	0,03	0,17 0,20
OP 375: 3np	SZ	0,501	-0,002	---	---	0,18 0,21
OP600: 3np	JV	0,521	0,028	0,015	0,03	0,18 0,22
OP600: 3np	JZ	0,686	0,037	0,020	0,03	0,18 0,22
OP600: 3np	SZ	0,796	-0,004	---	---	0,20 0,22
OP850 sever	SV	1,551	-0,007	---	---	0,29 0,33
OP700 sever	SV	3,367	-0,016	---	---	0,30 0,34
OP600: 2np	SZ	0,321	-0,002	---	---	0,20 0,22
OP600: 2np	JZ	0,714	0,039	0,021	0,03	0,18 0,22
OP600: 2np	JV	0,538	0,029	0,015	0,03	0,18 0,22
OP300: 2np	JZ	0,042	0,002	0,001	0,03	0,17 0,21
OP 450: 2np	JZ	0,509	0,028	0,015	0,03	0,16 0,20
OP 450: 2np	SZ	0,584	-0,003	---	---	0,18 0,20
OP 450: 2np	SV	1,128	-0,005	---	---	0,18 0,20
OP600: 2np	SZ	0,180	-0,001	---	---	0,20 0,22
OP900 sever	SV	1,454	-0,007	---	---	0,28 0,32
OP750 sever	SV	4,255	-0,020	---	---	0,30 0,34
OP750: 1np	JV	0,531	0,029	0,015	0,03	0,17 0,21
OP750: 1np	JZ	0,709	0,039	0,020	0,03	0,17 0,21
OP600: 1np	SZ	0,184	-0,001	---	---	0,20 0,22

OP900 sever	SV	3,104	-0,015	—	—	0,28	0,32
Střecha 2NP	H	1,910	0,028	-0,028	-0,01	0,12	0,16

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

Měsíc	Potřeba v distribučním systému vytápění Q _H ,dis					Ostatní potřeby v distrib. systémech		
	Zdroj 1 [MWh]	Zdroj 2 [MWh]	Zbytek [MWh]	Kolektory [MWh]	Celkem [MWh]	Q _C ,dis [MWh]	Q _W ,dis [MWh]	Q _{RH} ,dis [MWh]
1	10,835	—	—	—	10,835	—	—	—
2	8,546	—	—	—	8,546	—	—	—
3	5,989	—	—	—	5,989	—	—	—
4	2,271	—	—	—	2,271	—	—	—
5	0,381	—	—	—	0,381	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—	—	—
7	—	—	—	—	—	—	—	—
8	—	—	—	—	—	—	—	—
9	0,498	—	—	—	0,498	—	—	—
10	2,821	—	—	—	2,821	—	—	—
11	6,846	—	—	—	6,846	—	—	—
12	9,373	—	—	—	9,373	—	—	—

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	11,907	—	—	0,446	—	2,431	—	—	14,783
2	9,391	—	—	0,403	—	1,999	—	—	11,793
3	6,581	—	—	0,446	—	1,663	—	—	8,690
4	2,496	—	—	0,431	—	1,360	—	—	4,287
5	0,419	—	—	0,446	—	1,119	—	—	1,984
6	—	—	—	0,431	—	1,039	—	—	1,471
7	—	—	—	0,446	—	1,039	—	—	1,485
8	—	—	—	0,446	—	1,119	—	—	1,565
9	0,547	—	—	0,431	—	1,391	—	—	2,370
10	3,100	—	—	0,446	—	1,646	—	—	5,193
11	7,523	—	—	0,431	—	1,983	—	—	9,938
12	10,299	—	—	0,446	—	2,399	—	—	13,144

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 Q_{fuel} je celková dodaná energie.

Celková roční dodaná energie Q_{fuel}: 76,702 MWh

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 634,38 W/K
Plocha obalových konstrukcí zóny: 1937,09 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}: 0,33 W/(m²K)

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU:

Faktor tvaru budovy A/V: 0,35 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:		---	3519,791	100,00 %
z toho:				
Průměrný měrný tepelný tok větráním Hv:		---	1234,853	35,08 %
Měrný tepelný tok prostupem Ht:		---	2284,938	64,92 %
z toho:				
Měrný tok vnějšími obalovými konstrukcemi Ht,d,c:		---	1341,949	38,13 %
Měrný ustálený tok konstrukcemi u zeminy Ht,g,c:		---	553,462	15,72 %
Měrný tok konstrukcemi u nevytáp. prostorů Ht,u,c:		---	72,424	2,06 %
Měrný tepelný tok tepelnými vazbami Ht,tj:		---	317,103	9,01 %
Rozložení měrných tepelných toků prostupem po jednotlivých typech konstrukcí:				
Vnější stěny:				
SV1 OP600*	EXT	22,35	24,292	0,69 %
SV2 OP850 sever	EXT	55,88	17,546	0,50 %
SV3 OP700 sever	EXT	146,25	48,408	1,38 %
SV4 OP750*	EXT	3,53	3,183	0,09 %
SV5 OP650	EXT	87,88	18,542	0,53 %
SV6 OP1000 sever	EXT	43,92	13,088	0,37 %
SV7 OP900 sever	EXT	214,51	66,069	1,88 %
SV8 OP900*	EXT	3,60	2,779	0,08 %
SV9 OP600	EXT	503,11	107,665	3,06 %
SV10 OP750 sever	EXT	152,34	49,510	1,41 %
SV11 OP750	EXT	250,13	51,776	1,47 %
SV12 OP300	EXT	27,28	5,702	0,16 %
SV13 OP 375	EXT	399,56	80,311	2,28 %
SV15 OP 450	EXT	310,41	60,219	1,71 %
SV16 OP tělocvična	EXT	240,64	46,685	1,33 %
Střechy (ploché, šikmé i strmé):				
ST1 Střecha 2NP	EXT	217,55	31,327	0,89 %
ST2 Střecha 1PP	EXT	93,11	13,408	0,38 %
ST3 Střecha tělocvična	EXT	395,64	56,972	1,62 %
Konstrukce přilehlé k zemině:				
SV14 OP 450 k zemině	ZEM	34,57	23,781	0,68 %
KZ1 Podlaha	ZEM	1110,84	311,424	8,85 %
KZ2 Podlaha 1PP	ZEM	252,33	101,810	2,89 %
Konstrukce k nevytápěným prostorům:				
KN1 Strop nad 1PP	NEVYT	271,76	140,228	3,98 %
KN2 Strop pod půdou	NEVYT	866,11	72,424	2,06 %
Výplně otvorů (okna, dveře, světlíky):				
VO1 Vstupní dveře	EXT	13,26	15,907	0,45 %
VO2 Okna hlavní budova	EXT	297,72	285,811	8,12 %
VO3 Luxfery	EXT	5,00	4,800	0,14 %
VO4 Okna přístavky	EXT	73,50	70,560	2,00 %
VO5 Dveře tělocvična	EXT	1,80	2,700	0,08 %
VO6 Dveře přístavky	EXT	6,12	9,180	0,26 %
VO7 Okna tělocvična	EXT	241,38	231,729	6,58 %
Celkem:		6342,05	1967,836	55,91 %

Orientační tepelná ztráta budovy

Celkový měrný tepelný tok upravený pro výpočet tepelné ztráty budovy H,hl: 3348,714 W/K

Průměrná návrhová vnitřní teplota v budově v režimu vytápění (v lednu): 18,4 C

Orientační tepelná ztráta budovy (pro návrhovou venkovní teplotu Te = -12 C): 101,8 kW

Poznámka: Tepelná ztráta budovy se standardně stanovuje podle EN ISO 12831.

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

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy Ht: 2284,938 W/K
Plocha obalových konstrukcí budovy: 6342,1 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em}: 0,36 W/(m²K)

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) U_{em,N,20}: 0,43 W/m²K

Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q _{H,ht} [MWh]	Q _{int} [MWh]	Q _{tec} [MWh]	Q _{sol} [MWh]	Q _{gn} [MWh]	E _{ta,H} [-]	f _H [%]	Q _{H,nd} [MWh]
1	50,795	9,614	-----	1,288	10,902	0,989	100,0	40,010
2	43,094	8,442	-----	2,866	11,308	0,983	100,0	31,983
3	38,061	8,669	-----	5,715	14,384	0,957	100,0	24,296
4	26,863	8,082	-----	9,250	17,332	0,870	100,0	11,780
5	16,943	7,999	-----	11,306	19,305	0,693	100,0	3,560
6	5,342	1,562	-----	4,623	6,184	0,718	68,3	0,901
7	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
8	3,362	1,626	-----	4,361	5,987	0,526	6,2	0,210
9	15,675	8,121	-----	6,621	14,742	0,762	100,0	4,440
10	26,689	8,648	-----	4,529	13,177	0,919	100,0	14,579
11	38,029	8,849	-----	1,808	10,656	0,978	100,0	27,606
12	46,166	9,575	-----	0,844	10,418	0,987	100,0	35,881

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; E_{ta,H} je stupeň využitelnosti tepelných zisků; f_H je část měsíce, v níž musí být jakákoli zóna v budově vytápěna (odpovídá max. f_H ze všech zón); a Q_{H,nd} je potřeba tepla na vytápění.

Potřeba tepla na vytápění za rok Q_{H,nd}: 195,245 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18367,1 m³

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 3756,1 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 10,6 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 52 kWh/(m².a)

Potřeba tepla na vytápění byla určena pro:

- délku otopného období: 295,4 dní

- průměrnou venkovní teplotu během otopného období: 6,3 C

- prům. vnitřní provozní teplotu během otopného období: 18,8 C

Odpovídající orientační počet denostupňů: 3684 den.K

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

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	51,085	-----	1,954	-----
2	40,836	-----	1,770	-----
3	31,021	-----	1,954	-----
4	15,041	-----	1,893	-----
5	4,545	-----	1,954	-----
6	1,150	-----	1,893	-----
7	-----	-----	1,954	-----
8	0,269	-----	1,954	-----
9	5,669	-----	1,893	-----
10	18,614	-----	1,954	-----
11	35,247	-----	1,893	-----
12	45,814	-----	1,954	-----

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

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H [MWh]	Q,f,C [MWh]	Q,f,RH [MWh]	Q,f,F [MWh]	Q,f,W [MWh]	Q,f,L [MWh]	Q,f,A [MWh]	Q,f,K [MWh]	Q,fuel [MWh]
1	56,138	-----	-----	0,962	1,974	3,740	-----	-----	62,814
2	44,874	-----	-----	0,869	1,788	3,076	-----	-----	50,608
3	34,089	-----	-----	0,962	1,974	2,559	-----	-----	39,585
4	16,528	-----	-----	0,931	1,912	2,092	-----	-----	21,463
5	4,995	-----	-----	0,962	1,974	1,722	-----	-----	9,652
6	1,264	-----	-----	0,931	1,912	1,599	-----	-----	5,706
7	-----	-----	-----	0,962	1,974	1,599	-----	-----	4,535
8	0,295	-----	-----	0,962	1,974	1,722	-----	-----	4,953
9	6,230	-----	-----	0,931	1,912	2,141	-----	-----	11,214
10	20,455	-----	-----	0,962	1,974	2,533	-----	-----	25,925
11	38,733	-----	-----	0,931	1,912	3,051	-----	-----	44,627
12	50,345	-----	-----	0,962	1,974	3,691	-----	-----	56,972

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 Q,fuel je celková dodaná energie do budovy.

Dodané energie:

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H:	986,207 GJ	273,946 MWh	73 kWh/m2
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H:	-----	-----	-----
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H:	986,207 GJ	273,946 MWh	73 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C:	-----	-----	-----
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C:	-----	-----	-----
Dodaná energie na chlazení za rok EP,C:	-----	-----	-----
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:	40,797 GJ	11,332 MWh	3 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	-----	-----	-----
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:	40,797 GJ	11,332 MWh	3 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	83,709 GJ	23,253 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	-----	-----	-----
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:	83,709 GJ	23,253 MWh	6 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení Q,fuel,L:	106,288 GJ	29,524 MWh	8 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:	106,288 GJ	29,524 MWh	8 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:	1217,001 GJ	338,056 MWh	90 kWh/m2

Měrná dodaná energie budovy

Celková roční dodaná energie: 338,056 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 18367,1 m3

Celková energeticky vztažná plocha budovy: 3756,1 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 18,4 kWh/(m3.a)

Měrná dodaná energie budovy EP,A: 90 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			Teplá voda		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,1990	273,95	273,95	54,52	-----	-----	-----
elektřina ze sítě	2,6	1,0120	-----	-----	-----	23,25	60,46	23,53
SOUČET			273,95	273,95	54,52	23,25	60,46	23,53

Energo- Faktory Osvětlení Pom.energie

nositel	transformace		— MWh/a —		t/a	— MWh/a —		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,1990	—	—	—	—	—	—
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	29,52	76,76	29,88	—	—	—
SOUČET			29,52	76,76	29,88	—	—	—

Energo- nositel	Faktory transformace		Nuc. větrání		t/a	Chlazení		t/a
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2
zemní plyn	1,0	0,1990	—	—	—	—	—	—
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	11,33	29,46	11,47	—	—	—
SOUČET			11,33	29,46	11,47	—	—	—

Energo- nositel	Faktory transformace		Úprava RH		t/a	Výroba a export elektřiny		
	f,pN	f,CO2	Q,fuel	Q,pN	CO2	Q,fuel	Q,el	Q,pN
zemní plyn	1,0	0,1990	—	—	—	—	—	—
elektrina ze sítě	2,6	1,0120	—	—	—	—	—	—
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]
zemní plyn	273,946	273,946	54,515
elektrina ze sítě	64,109	166,684	64,879
SOUČET	338,056	440,631	119,394

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):	119,394 t
Primární energie z neobnovitelných zdrojů za rok:	440,631 MWh
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	18367,1 m3
Celková energeticky vztážená plocha budovy:	3756,1 m2
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	6,5 kg/(m3.a)
Měrná primární energie z neobnovitelných zdrojů E,pN,V:	24,0 kWh/(m3.a)
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	32 kg/(m2.a)
Měrná prim. energie z neobnovit. zdrojů E,pN,A:	117 kWh/(m2.a)

F		OBÁLKA BUDOVY						
<i>Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.</i>								
Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 73 0540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň vypočtená / referenční hodnota
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			
STĚNY VNĚJŠÍ				2461,4				
SV1	OP600*	20,0	EXT	22,3	1,087	0,30	0,30	362 %
SV2	OP850 sever	20,0	EXT	55,9	0,314	0,30	0,30	105 %
SV3	OP700 sever	20,0	EXT	146,2	0,331	0,30	0,30	110 %
SV4	OP750*	20,0	EXT	3,5	0,903	0,30	0,30	301 %
SV5	OP650	20,0	EXT	87,9	0,211	0,30	0,30	70 %
SV6	OP1000 sever	20,0	EXT	43,9	0,298	0,30	0,30	99 %
SV7	OP900 sever	20,0	EXT	214,5	0,308	0,30	0,30	103 %
SV8	OP900*	20,0	EXT	3,6	0,772	0,30	0,30	257 %
SV9	OP600	20,0	EXT	503,1	0,214	0,30	0,30	71 %
SV10	OP750 sever	20,0	EXT	152,3	0,325	0,30	0,30	108 %
SV11	OP750	20,0	EXT	250,1	0,207	0,30	0,30	69 %
SV12	OP300	20,0	EXT	27,3	0,209	0,30	0,30	70 %
SV13	OP 375	20,0	EXT	399,6	0,201	0,30	0,30	67 %
SV15	OP 450	20,0	EXT	310,4	0,194	0,30	0,30	65 %
SV16	OP tělocvična	20,0	EXT	240,6	0,194	0,30	0,30	65 %
STŘECHY				706,3				
ST1	Střecha 2NP	20,0	EXT	217,6	0,144	0,24	0,24	60 %
ST2	Střecha 1PP	20,0	EXT	93,1	0,144	0,24	0,24	60 %
ST3	Střecha tělocvična	20,0	EXT	395,6	0,144	0,24	0,24	60 %
KONSTRUKCE K ZEMINĚ				1397,7				
SV14	OP 450 k zemině	20,0	ZEM	34,6	0,688	0,45	0,45	153 %
KZ1	Podlaha	20,0	ZEM	1110,8	2,985	0,45	0,45	663 %
KZ2	Podlaha 1PP	20,0	ZEM	252,3	2,985	0,45	0,45	663 %
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				1137,9				
KN1	Strop nad 1PP	20,0	NEVYT	271,8	1,032	0,60	0,60	172 %
KN2	Strop pod půdou	20,0	NEVYT	866,1	0,113	0,60	0,60	19 %
VÝPLNĚ OTVORŮ				638,8				
VO1	Vstupní dveře	20,0	EXT	13,3	1,200	1,70	1,69	71 %
VO2	Okna hlavní budova	20,0	EXT	297,7	0,960	1,50	1,50	64 %

(pokračování)

E

BILANCE TEPELNÝCH TOKŮ

BILANCE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ

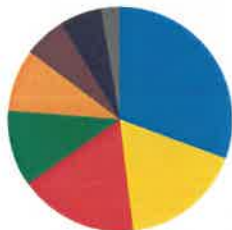
Celkové ztráty energie budovy jsou tvořeny prostupem tepla přes konstrukce obálky budovy, cleným větráním a neřízeným větráním netěsnostmi - infiltrací. Ztráty energie jsou z části pokryty využitelnými solárními a vnitřními zisky. Výsledná bilance představuje potřebu energie na vytápění budovy, kterou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

ZTRÁTY ENERGIE			VYUŽITELNÉ ZISKY ENERGIE PRO REŽIM VYTÁPĚNÍ		
Prostup tepla obálkou budovy	MWh/rok	197,548	Solární zisky	MWh/rok	42,872
Větrání		95,113	Vnitřní zisky - lidé		43,424
Netěsnosti obálky - infiltrace		18,358	Vnitřní zisky - osvětlení a technologie		29,477
Celkem		311,018	Celkem		115,773

POTŘEBA ENERGIE NA VYTÁPĚNÍ	MWh/rok	195,245	kWh/m ² .rok	52
-----------------------------	---------	---------	-------------------------	----

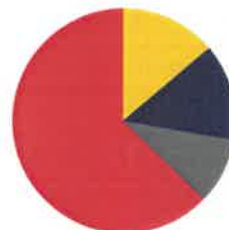
Bilance ztrát energie (%)

- Větrání (30,6 %)
- Výplně otvorů (17,5 %)
- Stěny vnější (17,1 %)
- Kce k zemině (11,0 %)
- Tepelné vazby (9,0 %)
- Kce k nevyt. prost. (6,1 %)
- Netěsnosti (5,9 %)
- Střechy (2,8 %)



Bilance potřeby energie na vytápění (MWh/rok)

- Solární zisky (42,9)
- Vnitřní zisky - lidé (43,4)
- Vnitřní zisky - ostatní (29,5)
- Potřeba energie na vytápění (195,2)



BILANCE PRO REŽIM CHLAZENÍ

Budova neobsahuje technický systém chlazení, není proto sestavena bilance pro režim chlazení. V rámci průkazu není prováděn výpočet tepelné stability v letním období, existuje tedy riziko přehřívání budovy.

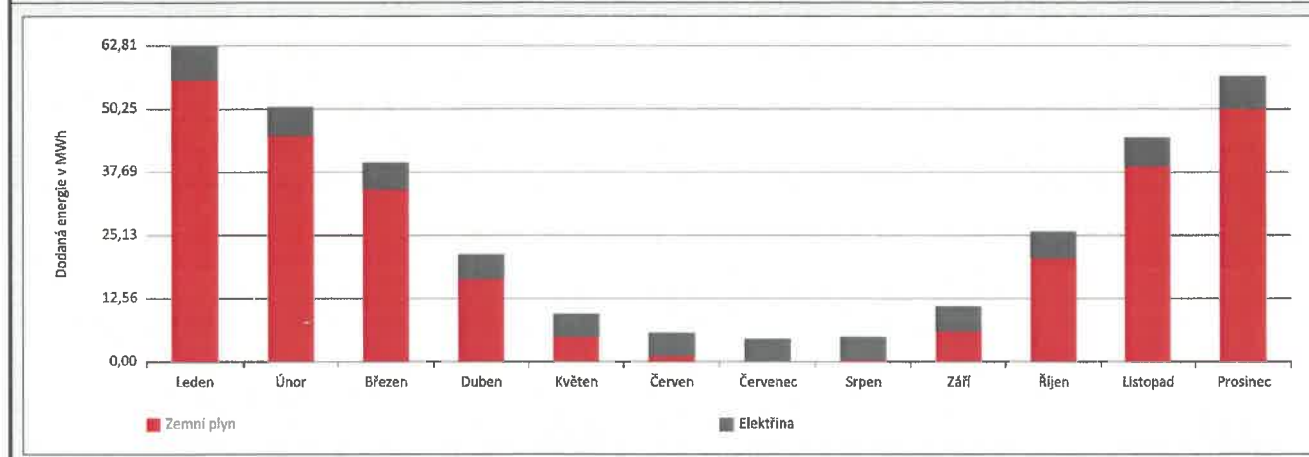
D

ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE DLE ENERGOONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	62,81	50,61	39,58	21,46	9,65	5,71	4,54	4,95	11,21	25,93	44,63	56,97
Zemní plyn	56,14	44,87	34,09	16,53	4,99	1,26	0,00	0,30	6,23	20,46	38,73	50,34
Elektřina	6,68	5,73	5,50	4,94	4,66	4,44	4,54	4,66	4,98	5,47	5,89	6,63

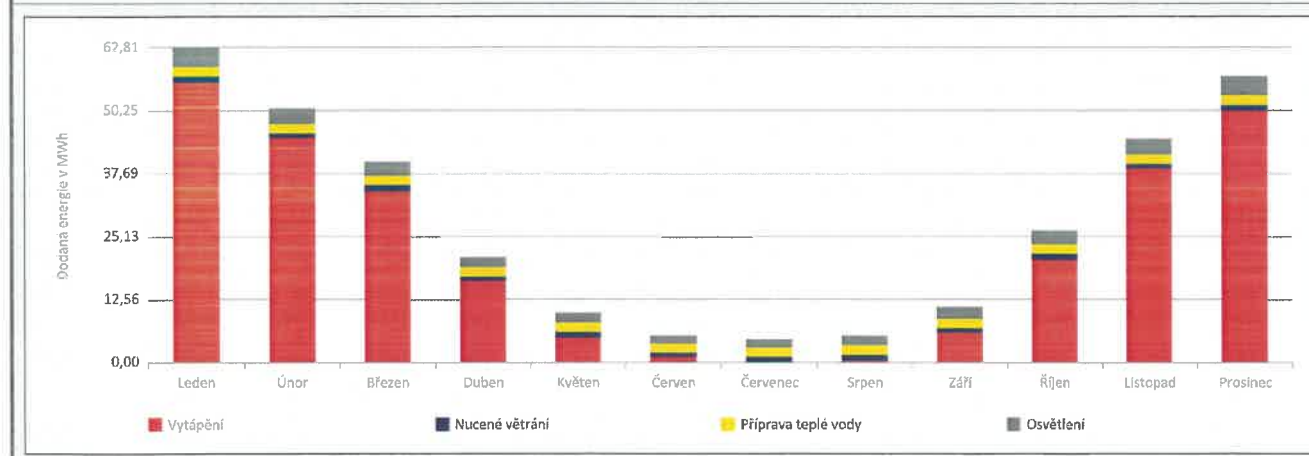
Roční průběh dodané energie dle energonositelů



BILANCE DLE ÚČELŮ SPOTŘEBY

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	62,81	50,61	39,58	21,46	9,65	5,71	4,54	4,95	11,21	25,93	44,63	56,97
Vytápění	56,14	44,87	34,09	16,53	4,99	1,26	0,00	0,30	6,23	20,46	38,73	50,34
Chlazení	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nucené větrání	0,96	0,87	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96	0,96	0,93	0,96	0,93	0,96
Úprava vlhkosti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Příprava teplé vody	1,97	1,79	1,97	1,91	1,97	1,91	1,97	1,97	1,91	1,97	1,91	1,97
Osvětlení	3,74	3,08	2,56	2,09	1,72	1,60	1,60	1,72	2,14	2,53	3,05	3,69
Ostatní	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Roční průběh dodané energie dle účelů spotřeby



C

PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

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

Faktorem primární energie z neobnovitelných zdrojů energie se násobí složky dodané energie po jednotlivých energonositelích.

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

ENERGONOSITELE

Zemní plyn	1,0	62,2 %	-	-	-	-	-	-	62,2 %
		273,95	-	-	-	-	-	-	273,95
Elektřina	2,6	-	-	6,7 %	-	13,7 %	17,4 %	-	37,8 %
		-	-	29,46	-	60,46	76,76	-	166,68

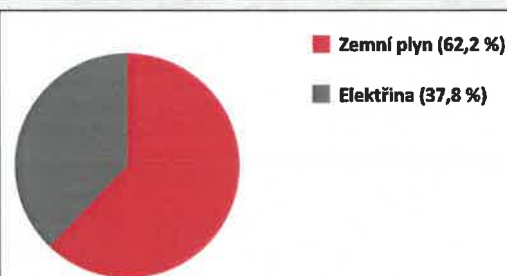
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE

procentuelní podíl	62,2 %	-	6,7 %	-	13,7 %	17,4 %	-	100,0 %
kWh/m².rok	73	-	8	-	16	20	-	117
MWh/rok	273,95	-	29,46	-	60,46	76,76	-	440,63

Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle účelu



Podíl primární energie z neobnovitelných zdrojů dle energonositele



B

CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

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

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

PALIVA

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

Zemní plyn	81,0 %	-	-	-	-	-	-	81,0 %
	273,95	-	-	-	-	-	-	273,95
Elektřina	-	-	3,4 %	-	6,9 %	8,7 %	-	19,0 %
	-	-	11,33	-	23,25	29,52	-	64,11

ENERGIE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

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

Budova nevyužívá energii okolního prostředí - Slunce, Země, vzduch, vítr, odpadní teplo z technologie.

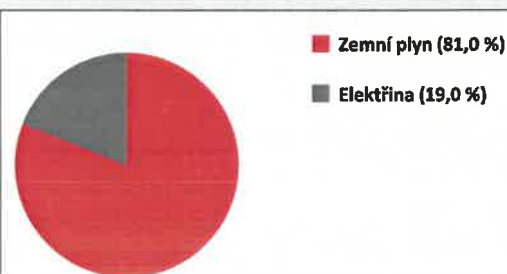
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE

procentuelní podíl	81,0 %	-	3,4 %	-	6,9 %	8,7 %	-	100,0 %
kWh/m ² .rok	73	-	3	-	6	8	-	90
MWh/rok	273,95	-	11,33	-	23,25	29,52	-	338,06

Podíl dodané energie dle účelu



Podíl dodané energie dle energonositele



PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

A

IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

ÚDAJE O BUDOVĚ / MÍSTĚ STAVBY

Obec:	Nový Bydžov	Část obce:	
Ulice:	Komenského	Č.p / č. or. (č.ev.):	77
Katastrální území:	Nový Bydžov [707163]	Převládající typ využití:	Budova pro vzdělávání
Parcelní číslo pozemku:	st.241/1	Památková ochrana budovy:	Bez památkové ochrany
Orientační období výstavby:		Památková ochrana území:	Památková zóna

POPIS HODNOCENÉ BUDOVY

Základní členění budovy a zónování, typický profil užívání, popis konstrukcí obálky budovy a jejích technických systémů, významné renovace, apod.

Předmětem energetického posouzení je budova střední školy sloužící k zajištění vzdělávání. Jedná se o budovu umístěnou v památkové zóně. Stavební úpravy jsou tak korigovány příslušným odborem.

Jedná se o zděný objekt se sedlovou střechou na hlavní budově a plochými střechami na přístavcích.

Objekt má vlastní zdroj energie. Teplo je vyráběno prostřednictvím plynové kotelny. Jedná se o dva kotle FERROMAT GBFN3-221Z, každý o výkonu 221 kW s účinností 91%. Stáří zdrojů je 28 let.

TUV je připravována centrálně pomocí elektrických zásobníků.

V rámci stavebních úprav budou zatepleny obvodové konstrukce, vyměněny otvorové výplně, zatepleny střešní a stropní konstrukce a bude instalována VZT s rekuperací.

GEOMETRICKÉ CHARAKTERISTIKY

Parametr	Jednotky	Hodnota
Objem budovy s upraveným vnitřním prostředím	m ³	18367,1
Celková plocha hodnocené obálky budovy	m ²	6342,1
Objemový faktor tvaru budovy	m ² /m ³	0,35
Celková energeticky vztažná plocha budovy	m ²	3756,1
Podíl průsvitných konstrukcí v ploše svislých konstrukcí	%	20,6

VÝPOČTOVÉ ZÓNY

Energetická náročnost budovy a hodnocení obálky je vypočteno pro budovu jako celek, která se při výpočtu může členit do dílčích zón. Budova je členěna na zóny s upraveným vnitřním prostředím (vytápění, chlazení), které mají definovanou návrhovou vnitřní teplotu dle ČSN 730540-3 a na zóny nevytápěné. Zónám jsou přiřazeny profily typického užívání.

Ozn.	Označení zóny	Typ zóny dle ČSN 73 0331-1	Úprava vnitřního prostředí		Návrhová vnitř. teplota pro vytápění °C	Energeticky vztažná plocha m ²
			Vytápění	Chlazení		
21	Gymnázium	Vlastní profil (Gymnázium)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	1909,7
22	Tělocvična	Školy - tělocvičny, sportoviště	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	462,2
23	Gymnázium - učebny VZT	Školy - učebny, kabinety	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	20,0	1384,3

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

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

Ulice, č.p./č.o.: Komenského 77

PSČ, obec: 504 01 Nový Bydžov

K.ú., parcelní č.: Nový Bydžov [707163], st.241/1

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Celková energeticky vztažná plocha: 3756,1 m²



KLASIFIKAČNÍ TŘÍDA

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



Požadavky pro změnu
dokončené budovy

jsou **SPLNĚNY**

ROZDĚLENÍ DODANÉ ENERGIE

MWh/rok

Zemní plyn - 273,9 (81 %)
Elektřina - 64,1 (19 %)



UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI

	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	0,36 W/(m ² .K)	C
	Měrná potřeba tepla na vytápění	52 kWh/(m ² .rok)	
	Celková dodaná energie	90 kWh/(m ² .rok)	C
	Vytápění	73 kWh/(m ² .rok)	C
	Chlazení	-	
	Nucené větrání	3 kWh/(m ² .rok)	B
	Úprava vlhkosti	-	
	Příprava teplé vody	6 kWh/(m ² .rok)	C
	Osvětlení	8 kWh/(m ² .rok)	D

Energetický specialista: Ing. Petra Studecká Ph.D.

Osvědčení č.: 1001

Kontakt: studecka@energetickaagentura.eu

Ev. č. průkazu:

Vyhotoveno dne: 20.03.2021

Podpis:

(pokračování)

VO3	Luxfery	20,0	EXT	5,0	0,960	1,50	1,50	64 %
VO4	Okna přístavky	20,0	EXT	73,5	0,960	1,50	1,50	64 %
VO5	Dveře tělocvična	20,0	EXT	1,8	1,500	1,70	1,69	89 %
VO6	Dveře 1PP	20,0	EXT	6,1	1,500	1,70	1,69	89 %
VO7	Okna tělocvična	20,0	EXT	241,4	0,960	1,50	1,50	64 %

TEPELNÉ VAZBY

Vliv tepelných vazeb vyjadřuje úroveň tepelné technické kvality řešení napojení jednotlivých konstrukcí (např. vnější stěny na střechu, popř. na výplň otvoru) a případný průnik tyčového prvku stavební konstrukcí, které mohou při řešení přinášet zeslabení tloušťky tepelněizolační vrstvy, narušení její souvislosti a narušení vodivějšími prvky.

Vliv tepelných vazeb	0,050		0,020	250 %
----------------------	-------	--	-------	-------

G

TECHNICKÉ SYSTÉMY BUDOVY

VYTÁPĚNÍ

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj tepla	Soustava vytápění uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na vytápění v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace tepla	Sezónní účinnost sdílení tepla	Potřeba tepla na vytápění
									% pokrytí
					kW	MWh/rok			%
ZT1	2x plynový kotel	442,0	zemní plyn	273,9	91,0	-	89,0	88,0	100,0 %
									195,2

NUCENÉ VĚTRÁNÍ

Ozn.	Systém nuceného větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Průměrný objemový průtok při provozu systému	Spotřeba energie pro provoz systému nuceného větrání	Časový podíl provozu systému nuceného větrání	Sezónní účinnost zařízení zpětného získávání tepla	Jmenovitý měrný příkon systému nuceného větrání	Váhový činitel regulace systému nuceného větrání
		m ³ /hod	m ³ /hod	MWh/rok	%	%	W.s/m ³	%
VT1	VZT tělocvična	3877,5	3877,5	6,1	38,7	77,0	1666,0	100,0
VT2	VZT učebny	11800,0	6723,0	5,2	29,8	74,0	1897,0	56,8

PŘÍPRAVA TEPLÉ VODY

V případě, že je zdrojem tepla zařízení pro kombinovanou výrobu tepla a elektřiny nebo solární systém, jsou bilance uvedeny v samostatné tabulce.

Ozn.	Zdroj pro přípravu teplé vody	Soustava přípravy teplé vody uvnitř budovy							
		Celkový jmenovitý tepelný výkon	Palivo	Spotřeba energie na přípravu teplé vody v palivu	Sezónní účinnost výroby tepla		Sezónní účinnost distribuce a akumulace teplé vody	Sezónní potřeba teplé vody	Potřeba tepla na ohřev teplé vody
					% pokrytí	MWh/rok			
		kW		MWh/rok	%	COP	%	m³/rok	MWh/rok
TV1	Elektrické zásobníky	-	elektřina	23,3	99,0	-	16,8	74,0	100,0 %
									3,9

OSVĚTLENÍ

		Převažující typ světelných zdrojů	Odpovídající energeticky vztažná plocha	Průměrná požadovaná osvětlenost	Průměrné korekční činitele soustavy			
Ozn.	Osvětlovací soustava / zóna				Typ světelných zdrojů	Řízení soustavy	Konstantní osvětlenost	Závislost na denním světle
					---	---	---	---
OS1	Gymnázium		1909,7	100,0	1,10	1,00	1,00	0,70
OS2	Tělocvična		462,2	300,0	1,10	1,00	1,00	1,00
OS3	Gymnázium - učebny VZT		1384,3	300,0	1,10	1,00	1,00	1,00

H

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

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

SNÍŽENÍ CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE

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



Úsporné opatření		Popis návrhu
KROK 1	Zlepšení konstrukcí a prvků obálky budovy vč. stínění	Zateplení zbývajících obvodových konstrukcí.
KROK 2	Využití zařízení pro zpětné získávání tepla	
KROK 3	Zlepšení účinnosti technických systémů budovy	Instalace FVE elektrárny na střechy objektu.

POSOUZENÍ PROVEDITELNOSTI ALTERNATIVNÍCH SYSTÉMŮ DODÁVEK ENERGIE

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

Alternativní systém dodávky energie		Proveditelnost			Popis návrhu
		Technická	Ekonomická	Ekologická	
KROK 4	Místní systémy využívající energie z OZE	ANO	NE	ANO	
	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	NE	-	-	
	Soustava zásobování tepelnou energií	NE	-	-	
	Tepelná čerpadla	ANO	NE	ANO	

NAVŘENÝ SOUBOR OPATŘENÍ

Popis souboru opatření	V rámci dalších možných úspor v objektu je navrženo zateplení zbývajících obvodových konstrukcí a instalace FVE elektrárny na střechy objektu. Kombinací těchto opatření dojde ke snížení neobnovitelné primární energie a dosažení klasifikační třídy C. Návratnost těchto opatření je závislá na konkrétním podrobném výpočtu. Jedná se o posouzení v souladu s vyhláškou 264/2020 Sb., nejedná se o závazná doporučení.			
	Potřeba energie na vytápění, chlazení a přípravu teplé vody	Celková dodaná energie	Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Klasifikační třída primární energie z neobnovitelných zdrojů energie
	kWh/m ² .rok			
	MWh/rok			
Hodnocená budova	53	90	117	
	199,1	338,1	440,6	
Soubor navržených opatření	53	89	106	
	197,2	335,5	398,8	
Dosažená úspora energie	0	1	11	
	1,9	2,6	41,8	

I PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY									
CELKOVÉ HODNOCENÍ PLNĚNÍ POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY									
Požadavek vyhlášky dle:	§ 6 odst. 2 písm. a)				Splněno:	ANO			
REFERENČNÍ BUDOVA									
Úroveň referenční budovy:	Dokončená budova a její změna								
Snížení referenční hodnoty primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	Druh budovy nebo zóny	Energeticky vztažná plocha	Měrná potřeba na vytápění referenční budovy	Míra snížení					
		m ²	KWh/m ² .rok	%					
	Jiná než obytná	1909,7	61	3,0					
	Jiná než obytná	462,2	144	3,0					
	Jiná než obytná	1384,3	55	3,0					
PŘEHLED PLNĚNÍ ZÁVAZNÝCH POŽADAVKŮ VYHLÁŠKY									
V případě, že pro danou oblast vyhláška nestanovuje požadavek, tabulka se nevyplňuje - symbol X.									
Hodnocený parametr	Jednotka	Ozn.	Hodnocený prvek budovy	Návrhová vnitřní teplota zóny	Příléhající prostředí	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno	
MĚNĚNÉ/NOVÉ STAVEBNÍ PRVKY A KONSTRUKCE									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)									
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MĚNĚNÉ/NOVÉ TECHNICKÉ SYSTÉMY									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c)									
X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
OBÁLKA BUDOVY									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm. b)									
Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	W/m ² .K	Budova jako celek				0,36	0,44	ANO	
CELKOVÁ DODANÁ ENERGIE									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. b)									
X	-	-				-	-	-	
PRIMÁRNÍ ENERGIE Z NEOBNOVITELNÝCH ZDROJŮ ENERGIE									
Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy a u změny dokončené budovy při plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a)									
Primární energie z neobnovitelných zdrojů energie	kWh/m ² .rok	Budova jako celek				117	132	ANO	

J	OSTATNÍ ÚDAJE
---	---------------

METODA VÝPOČTU			
Použitý software:	ENERGIE (Svoboda Software)	Verze software:	verze 2020.8
Klimatická data:	Jednotná pro ČR - ČSN 73 0331-1	Metoda výpočtu:	Měsíční krok podle EN ISO 52016-1

ÚDAJE O PROJEKTOVÉ DOKUMENTACI STAVBY			
Název stavby:	Snížení energetické náročnosti stavby - Budova školy Gymnázia, SOŠ a VOŠ, N	Stupeň PD:	DSP a DOS
Stavebník:	Gymnázium, SOŠ a VOŠ, Nový Bydžov, Komenského 77, 504 01 Nový Bydžov	IČ:	62690221
Generální projektant:	IRBOS, s.r.o., Čestice 115, 517 41 Kostelec nad Orlicí	IČ:	259 33 094
Zodpovědný projektant:	Ing. Radek Myšák, Čestice 115, 517 41 Kostelec nad Orlicí	Č. autorizace:	0602505

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

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

ENERGETICKÝ SPECIALISTA			
Jméno / obchodní firma:	Ing. Petra Studecká Ph.D.	Číslo oprávnění:	1001
Telefon:	+420 731502060	E-mail:	studecka@energetickaagentura.eu

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

PLATNOST PRŮKAZU			
Dle zákona č. 406/2000 Sb. §7a odst. 4 je platnost průkazu 10 let ode dne jeho vyhotovení nebo do větší změny dokončené budovy anebo do změny způsobu vytápění, chlazení nebo přípravy teplé vody.			
Evidenční číslo průkazu:		Podpis energetického specialisty:	
Datum vyhotovení průkazu:	20.03.2021		
Platnost průkazu do:	20.03.2031		



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Petra Studecká

r. č. 785314/0163

je oprávněna

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 31.10.2011

provádět energetický audit

s platností od 31.10.2011

~~~~~

~~~~~



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

Číslo oprávnění: 1001

V Praze dne 31. října 2011

Ing. František Pazdera, CSc.

náměstek ministra průmyslu a obchodu