

Energetický posudek

dle vyhlášky č. 480/2012 Sb.

Prioritní osa 5: Energetické úspory

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

Snížení energetické náročnosti budovy
Základní školy speciální Lanškroun

04|2017

Vlastník

Pardubický kraj

Vypracoval

Ing. Jiří Nekula

Energetický specialista | číslo oprávnění

Ing. Karel Šafařík | 1663

Evidenční číslo ENEX:



Obsah

Seznam tabulek	3
Seznam obrázků	3
Seznam grafů	3
1 Účel zpracování energetického posudku	4
2 Identifikační údaje	5
2.1 Předmět energetického auditu	5
2.1 Zadavatel a vlastník předmětu energetického auditu	5
2.2 Provozovatel předmětu energetického posudku	5
2.3 Zpracovatel energetického posudku	5
3 Popis a vyhodnocení stávajícího stavu	6
3.1 Popis a stávajícího stavu	6
3.2 Popis systému TZB – stávající stav	11
3.3 Popis budovy – tepelně technické vlastnosti	12
3.4 Vyhodnocení výchozího stavu	15
4 Navrhovaná opatření	18
4.1 Opatření A – Zateplení obvodových stěn	18
4.2 Opatření B – Zateplení stropu k nevytápěné půdě a podlahy k suterénu	18
4.3 Opatření C – Instalace vzduchotechnické jednotky	19
4.4 Opatření D – Energetický management	20
4.5 Souhrn navržených opatření	20
4.6 Navržený soubor opatření	20
5 Ekonomické vyhodnocení	22
6 Ekologické vyhodnocení navrhovaného stavu	24
6.1 Globální hodnocení	24
6.2 Lokální hodnocení	24
7 Management hospodaření s energiemi	26
8 Posouzení vhodnosti aplikace EPC	26
9 Závěr	28
10 Evidenční list energetického posudku	29
11 Přílohy	34
11.1 Soulad projektu s požadavky OPŽP	34
11.2 Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	36
11.3 Energetický štítek obálky budovy stávající stav	38
11.4 Energetický štítek obálky budovy navrhovaná varianta	43
11.5 Parametry referenční budovy	48
11.6 Průkaz energetické náročnosti budovy	57
11.7 Kopie dokladu o vydání oprávnění	78
11.8 Fotodokumentace	80

Seznam tabulek

Tab. 1 Podlahová plocha a počet osob v předmětu posudku	7
Tab. 2 Energetické vstupy za rok 2013	8
Tab. 3 Energetické vstupy za rok 2014	9
Tab. 4 Energetické vstupy za rok 2015	9
Tab. 5 Energetické vstupy za rok 2016	9
Tab. 6 Energetické vstupy za poslední čtyři roky (průměrné hodnoty)	9
Tab. 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (Vaillant VU 466-7-h)	11
Tab. 8 Průměrná roční bilance výroby z vlastního zdroje energie	11
Tab. 9 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy	11
Tab. 10 Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV	12
Tab. 11 Základní technické parametry zóny	14
Tab. 12 Přehled konstrukcí objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2	15
Tab. 13 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	15
Tab. 14 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy	15
Tab. 15 Výchozí roční energetická bilance (vypočtená)	16
Tab. 16 Výchozí roční energetická bilance (z faktur)	17
Tab. 17 Přehled navržených opatření	20
Tab. 18 Shrnutí doporučené varianty	20
Tab. 19 Porovnání ročních energetických bilancí	21
Tab. 20 Porovnání ročních provozních nákladů	21
Tab. 21 Výsledky ekonomického vyhodnocení	23
Tab. 22 Porovnání emisí znečišťujících látek globálního hodnocení	24
Tab. 23 Porovnání emisí znečišťujících látek lokálního hodnocení	24
Tab. 24 Emisní faktory elektrické energie	25

Seznam obrázků

Obr. 1 Letecký snímek	6
Obr. 2 Schéma objektu	7
Obr. 3 Situační plán	8

Seznam grafů

Graf 1 Rozložení spotřeby podle energonositelů	10
Graf 2 Rozložení nákladů podle energonositelů	10
Graf 3 Rozložení energií podle druhu spotřeby	17
Graf 4 Rozložení nákladů podle druhu spotřeby	17
Graf 5 Provozní náklady po realizaci v průběhu 20 let	23
Graf 6 Porovnání emisí znečišťujících látek (globální hodnocení)	25
Graf 7 Porovnání emisí CO ₂ (globální hodnocení)	25

1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (OPŽP) podle §9a, odst. (1), písm. e, zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (zákon č. 103/2015 Sb.).

Účelem zpracování energetického posudku je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

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.

2 Identifikační údaje

2.1 Předmět energetického auditu

Název: Snížení energetické náročnosti budovy Základní školy speciální Lanškroun
Adresa: Olbrachtova 206; 563 22 Lanškroun
Vlastník: Pardubický kraj

2.1 Zadavatel a vlastník předmětu energetického auditu

Název: Pardubický kraj
Adresa: Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
Telefon: 466 026 691
E-mail: kristyna.stastna@pardubickykraj.cz
IČ:

2.2 Provozovatel předmětu energetického posudku

Název: Základní školy speciální Lanškroun
Adresa: Olbrachtova 206; 563 22 Lanškroun
Telefon: +420 465 322 732
E-mail: zsspla@gmail.com
IČ: 708 45 361

2.3 Zpracovatel energetického posudku

Jméno: AG Energy – Anylopex plus s.r.o.
Adresa: Janáčkovo nábřeží 1153/13, 150 00, Praha - Smíchov
IČ: 24826651
Tel. 731 272 638
E-mail: karel.safarik@agenergy.cz
Energetický specialista: Ing. Karel Šafařík
Číslo oprávnění MPO: 1663

3 Popis a vyhodnocení stávajícího stavu

Předmětem energetického posudku je návrh a posouzení energeticky úsporných opatření na stavebních konstrukcích a vnitřních systémech objektu Základní školy speciální Lanškroun, adresou Olbrachtova 206, 563 22 Lanškroun. Majitelem objektu je kraj Pardubice. Energetický posudek je zpracován v souladu se zákonem o hospodaření energií č. 406/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a s prováděcí vyhláškou č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku

Pro zpracování předkládané zprávy o energetickém posudku byly využity následující podklady:

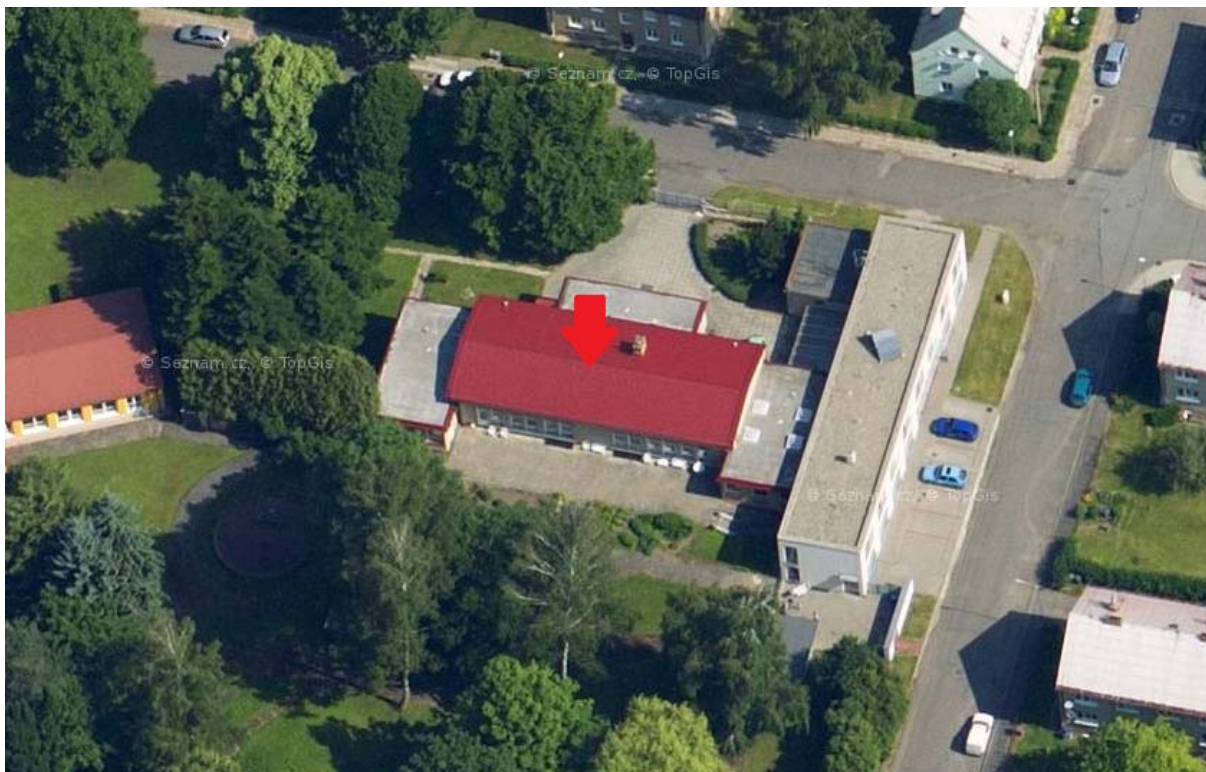
- Stavebně technický průzkum vč. fotodokumentace, stav únor 2017
- Vyúčtování dodávky elektrické energie
- Vyúčtování dodávky zemního plynu
- Původní výkresová dokumentace vytápění z roku 1959
- Projektová dokumentace osazení střešních světlíků z roku 2010

Stavebně technický průzkum a zaměření proběhlo dne 01.02.2017

3.1 Popis a stávajícího stavu

3.1.1 Údaje o předmětu EP

Jedná se o jednopodlažní budovu, částečně podsklepenou, která byla vystavěna začátkem 60. let 20. století. Objekt má částečně rovnou střechu, která byla zateplena pěnovým polystyrénem v rámci instalace střešních světlíků, a částečně sedlovou střechu s nízkým nevytápěným podkrovím. Dveře a okna jsou plastová s dvojitým izolačním zasklením. Budova slouží jako učební prostory speciální základní školy. Vnitřní průměrná návrhová teplota je vzhledem k povaze objektu uvažována 22 °C. Spotřeba elektrické energie a plynu je mařena na patě objektu. Suterén je částečně vytápěn. Průměrná obsazenost se uvažuje 35 osob.

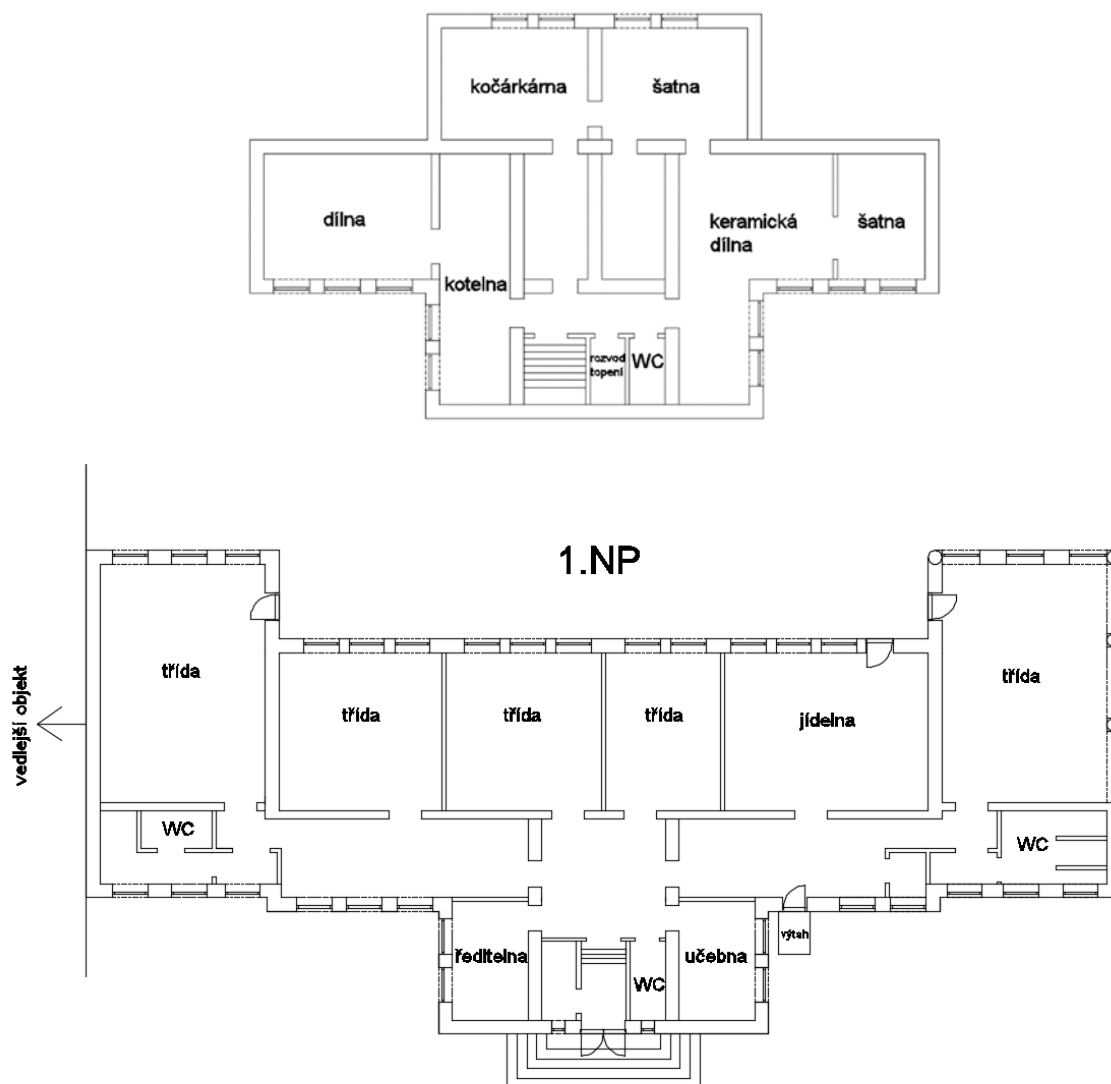


Obr. 1 Letecký snímek

3.1.1.1 Charakteristika provozu budovy

Posuzovaný objekt je Základní škola speciální. V 1. NP se nachází učební prostory, jídelna a sociální zařízení. V suterénu se nachází keramická dílna, která je vytápěná, a nevytápěné skladovací prostory, dílna a kotelná. Celý objekt je vymezen jednou vytápěnou zónou, vytápěnou vzhledem k povaze objektů na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Provoz objektu se uvažuje 8 hodin denně pouze ve všední dny. Zdrojem tepla pro vytápění i přípravu teplé vody je kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů. Teplá voda je připravována v nepřímo ohříváním zásobníku o objemu 200 l. Větrání v celém objektu je zajištěno přirozeným způsobem.

1.PP

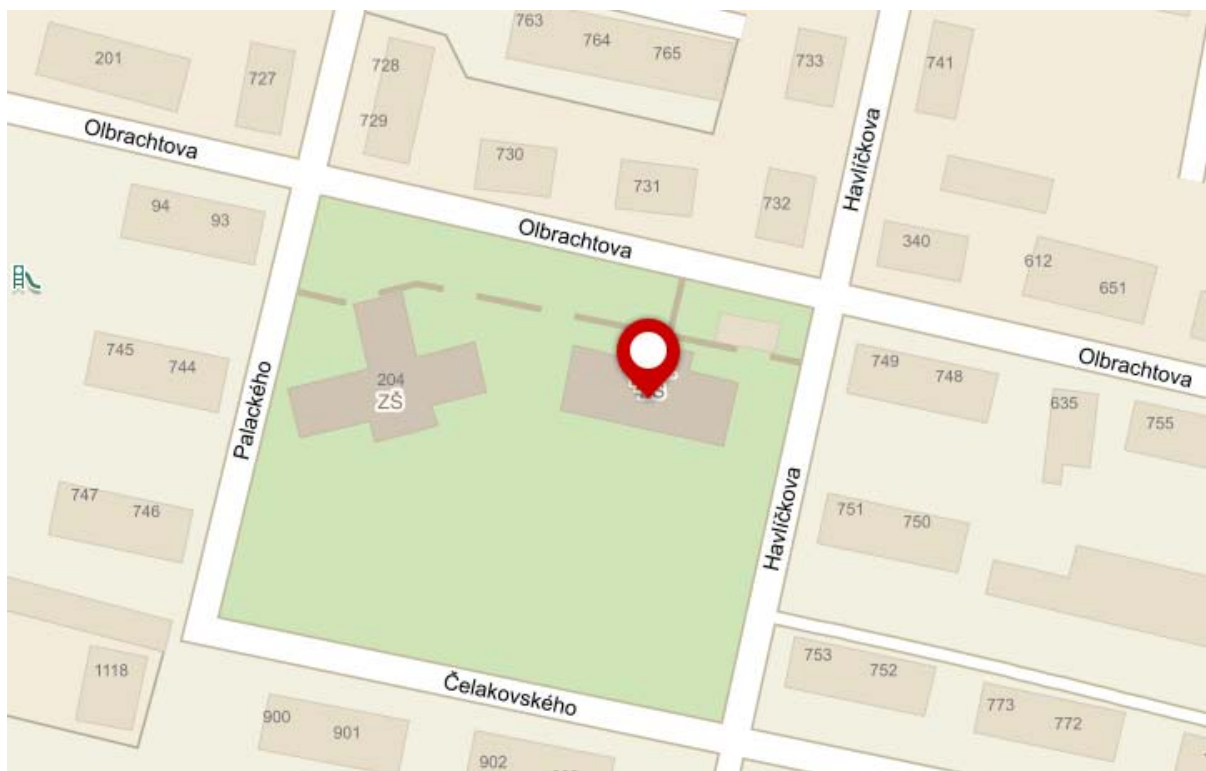


Obr. 2 Schéma objektu

Objekt / část objektu	Hlavní využití	Počet osob	Vnitřní podlahová plocha [m ²]
Zóna 1	Základní škola speciální	35	512,0
Celkem		35	512,0

Tab. 1 Podlahová plocha a počet osob v předmětu posudku

3.1.1.2 Situační plán



Obr. 3 Situační plán

3.1.1.3 Charakteristika energetických zařízení

Zdrojem tepla pro vytápění objektu je kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů Vaillant VU 466-7-h o jmenovitém jednotkovém výkonu 46 kW.

Teplá voda je připravována v nepřímo ohříváném zásobníku TV o objemu 200 l umístěném v kotelně. Zdroj tepla pro přípravu TV slouží také kaskádou plynových kondenzačních kotlů Vaillant VU 466-7-h.

3.1.2 Údaje o energetických vstupech

Objekt je zásobován elektrickou energií a zemním plynem. Spotřeba elektrické energie je měřena na patě objektu. Průměrná spotřeba plynu a elektrické energie je stanovena za roky 2013, 2014, 2015 a 2016. Pro rok 2013 nejsou k dispozici informace o spotřebě elektrické energie, a naopak je tomu pro rok 2016, kde nejsou k dispozici informace o spotřebě plynu. Pro výpočet potenciálních energetických úspor je počítáno s průměrnými spotřebami elektřiny a plynu.

Pro rok 2013						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn	MWh	103,207	3,23	371,545	103,207	121,3
Elektřina	MWh					
Celkem vstupy paliv a energie				371,545	103,207	121,3
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				371,545	103,207	121,3

Tab. 2 Energetické vstupy za rok 2013

Pro rok 2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn	MWh	97,090	3,23	349,524	97,090	108,9
Elektřina	MWh	9,227	3,60	33,217	9,227	40,0
Celkem vstupy paliv a energie				382,741	106,317	149,0
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				382,741	106,317	149,0

Tab. 3 Energetické vstupy za rok 2014

Pro rok 2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn	MWh	97,919	3,23	352,508	97,919	106,8
Elektřina	MWh	8,876	3,60	31,954	8,876	36,0
Celkem vstupy paliv a energie				384,462	106,795	142,7
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				384,462	106,795	142,7

Tab. 4 Energetické vstupy za rok 2015

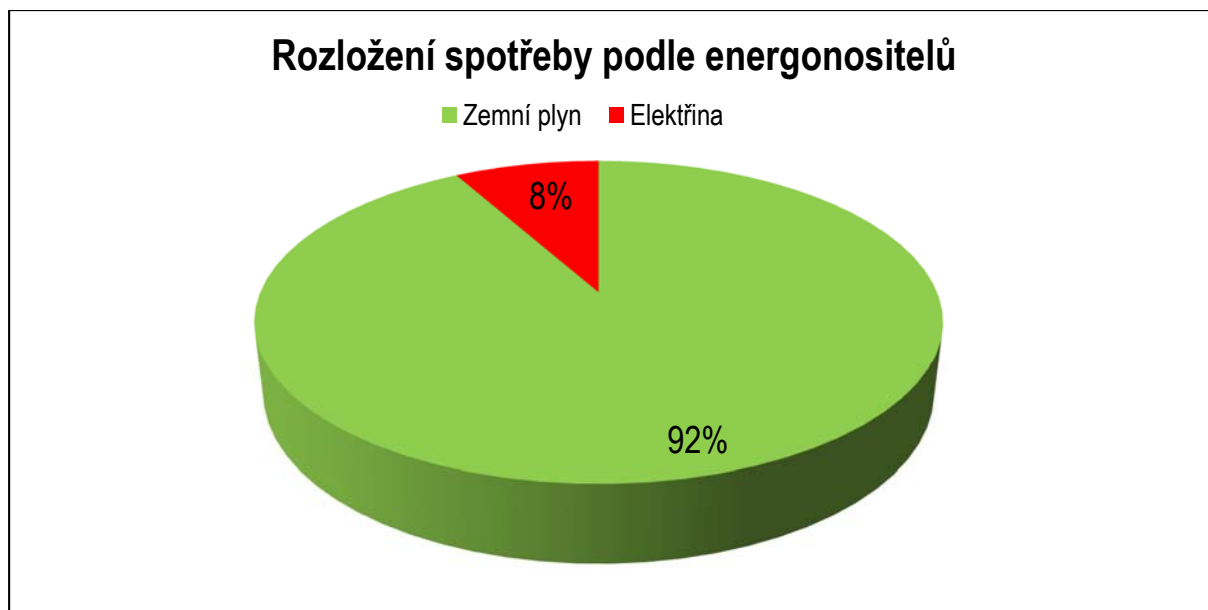
Pro rok 2016						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn	MWh					
Elektřina	MWh	8,294	3,60	29,858	8,294	33,3
Celkem vstupy paliv a energie				29,858	8,294	33,3
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				29,858	8,294	33,3

Tab. 5 Energetické vstupy za rok 2016

Průměrné hodnoty za poslední čtyři roky						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Zemní plyn	MWh	99,405	3,23	357,86	99,405	112,3
Elektřina	MWh	8,799	3,60	31,68	8,799	36,5
Celkem vstupy paliv a energie				389,54	108,204	148,8
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				389,54	108,204	148,8

Tab. 6 Energetické vstupy za poslední čtyři roky (průměrné hodnoty)

Průměrná cena zemního plynu za poslední 4 roky je 1,13 Kč/kWh. Průměrná cena elektrické energie pro tyto roky byla vypočítána na 4,143 Kč/kWh. Ceny jsou uváděny včetně 21% daně.



Graf 1 Rozložení spotřeby podle energonositelů



Graf 2 Rozložení nákladů podle energonositelů

3.1.3 Vlastní zdroje energie

Zdrojem tepla pro vytápění objektu je kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů Vaillant VU 466-7-h o jmenovitém jednotkovém výkonu 46 kW.

V následující tabulce je uvedena bilance výroby tepla z vlastního zdroje – Vaillant VU 466-7-h

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	(%)	98
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla	(%)	77
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ)	336,0
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	(hod)	1 014,4

Tab. 7 Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie (Vaillant VU 466-7-h)

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,092
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu energie	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	257,9
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	336,0
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	336,0

Tab. 8 Průměrná roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

3.2 Popis systému TZB – stávající stav

3.2.1 Klimatická data

Průměrné měsíční teploty pro rok 2016 byly do výpočtového programu přejaty z ČHMÚ.

parametr	hodnota	jednotka
venkovní výpočtová teplota v zimním období	-15	°C
návrhová teplota vnitřního vzduchu	22	°C
střední venkovní teplota v otopném období	3,6	°C
délka otopného období	251	den

Tab. 9 Okrajové podmínky pro výpočet energetické náročnosti budovy

3.2.2 Systém vytápění

Zdrojem tepla pro vytápění objektu je kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů Vaillant VU INT 466 - 7 - H. Jmenovitý jednotkový výkon kotle je 46 kW. Elektrický příkon kotle je 180 W. Kotle byly uvedeny do provozu v roce 2006. Kotelna se nachází v nevytápěné části suterénu objektu. Kotle jsou vybaveny ekvitermní regulací.

Rozvody a regulace energie

Rozvod topné vody k deskovým otopným tělesům jsou v nevytápěných částech objektu izolovány návlekovou izolací Tubex 28-10. Veškeré rozvody topné vody jsou měděné.

3.2.3 Příprava teplé vody

Teplá voda je připravována v nepřímo ohříváném akumulacním zásobníku teplé vody Vaillant VIH R 200/5 o objemu 200 l. Zdrojem tepla pro přípravu TV jsou tak jak jako pro vytápění plynové kondenzační kotle Vaillant VU INT 466 – 7 – H. Zásobník je umístěn v kotelně. Rozvody TV jsou izolovány návlekovou izolací.

Průměrná obsazenost objektu je 35 osob (10 l/osobu).

Počet provozních dní	190	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	350	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	66,5	m ³ /rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10°C na 60°C	210	MJ/m ³
Roční potřeba tepla na přípravu TV	13,97	GJ/rok
Ztráty v zásobníku a v rozvodech TV (příp. cirkulaci)	7,49	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	21,45	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	98	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	21,89	GJ/rok

Tab. 10 Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV

3.2.4 Osvětlení

Osvětlení je v celém objektu realizováno pomocí lineárních a kompaktních zářivek. Průměrná účinnost je uvažována 22 %. Minimální přípustná osvětlenost je převzata z ČSN 36 0452, pro učební prostory je 500 lx.

3.2.5 Vzduchotechnika

V objektu není vzduchotechnika instalována. Větrání je přirozené.

3.2.6 Chlazení

V objektu nejsou instalovány chladicí jednotky.

3.3 Popis budovy – tepelné technické vlastnosti

Jedná se o jednopodlažní podsklepenou budovu s částečně rovnou střechou a částečně se střechou sedlovou. Objekt byl vystaven začátkem 60. let 20. století. Okenní a dveřní výplně byly měněny v roce 2015 za plastové s izolačním dvojsklem.

V suterénu jsou patrné defekty omítkového souvrství od vztlínající vlhkosti.

3.3.1 Charakteristika stavebních konstrukcí objektu

Základy – Objekt je založen na základových pasech ze železobetonu. Nebyly provedeny sondy

Svislé a kompletační konstrukce

Obvodový plášť objektu je tvořen směsí plných a lehčených cihel tl. 450 mm

Vodorovné konstrukce

Podlaha 1. NP je tvořena ze železobetonových panelů o celkové tloušťce 150 mm a zateplena polystyrénem tl. 50 mm.

Střecha

Rovná střecha je tvořena železobetonovými panely tl. 150 mm zateplenými deskami EPS tl. 100 mm. Strop k nevytápěné půdě je rovněž tvořen železobetonovými panely tl. 150 mm zateplenými EPS tl. 50 mm.

Podlahy

Podlaha je v celém objektu původní železobetonová zateplena vrstvou polystyrénu tl. 50 mm.

Výplně otvorů

Veškeré výplně otvorů na objektu jsou plastové s izolačním dvojsklem, instalované v roce 2015.

Tepelné technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Obvodová stěna „S1a“ – zdivo z CP tl. 450 mm, z vnitřní i vnější strany omítnuté, $U = 1,348 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S2a“ – zdivo z CP tl. 450 mm + keramický obklad tl. 10 mm, z vnitřní i vnější strany omítnuté, $U = 1,331 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S3an“ – zdivo z CP tl. 450 mm + keramický obklad tl. 10 mm z nevytápěného prostoru do exteriéru, z vnitřní i vnější strany omítnuté, $U = 1,331 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S4az“ – zdivo z CP tl. 450 mm k zemině, z vnitřní i vnější strany omítnuté, $U = 1,425 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Obvodová stěna „S5anz“ – zdivo z CP tl. 450 mm z nevytápěného prostoru k zemině, z vnitřní i vnější strany omítnuté, $U = 1,425 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Stěna k nevytápěnému prostoru „S6a“ – zdivo z CP tl. 450 mm, z vnitřní i vnější strany omítnuté, $U = 1,346 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Plochá střecha R1a“ – dřevěné obložení, železobeton tl. 150 mm, EPS tl. 100 mm, $U = 0,334 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Strop pod nevytápěnou půdou C1a“ – omítka vápenná, železobeton tl. 150 mm, EPS tl. 100 mm, $U = 0,334 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha na zemině „P1a“ – podlahová krytina, betonová mazanina tl. 50 mm; EPS tl. 50 mm, železobeton tl. 150 mm, $U = 0,652 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha k nevytápěnému suterénu „P2a“ – podlahová krytina, betonová mazanina tl. 50 mm; EPS tl. 50 mm, železobeton tl. 150 mm, dřevěný záklop tl. 20 mm, omítka vápenná, $U = 0,592 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Podlaha nevytápěného suterénu „P3a“ – původní železobetonová, $U = 3,00 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Okno „O...a“ – okno plastové, $U = 1,50 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Dveře „D...a“ – dveře plastové, $U = 1,70 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Střešní světlík „OST“ – střešní plastový světlík, $U = 1,90 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Základní geometrické parametry objektu a výměry ochlazovaných konstrukcí uvádí následující přehled.

technické parametry zóny	hodnota	m.j.
zastavěná plocha	474,5	m ²
světlá výška podlaží	2,6; 3,3	m
konstrukční výška podlaží	3,50	m
obestavěný prostor zóny	1 671,5	m ³

vnitřní podlahová plocha (z celk. vnitřních rozměrů)	511,9	m ²
energeticky vztažná plocha	569,9	m ²
plocha obvodových konstrukcí	306,2	m ²
plocha obvodových konstrukcí k nevytápěnému prostoru	41,8	m ²
plocha obvodových konstrukcí na přechodu zón	0,0	m ²
plocha střešní konstrukce	222,2	m ²
plocha stropní konstrukce pod nevytápěným prostorem	247,5	m ²
plocha stropní konstrukce na přechodu zón	0,0	m ²
plocha podlahy nad exteriérem	0,0	m ²
plocha okenních otvorových výplní	102,7	m ²
plocha dveřní otvorové výplně	22,2	m ²
plocha výplní k nevytápěnému prostoru	0,0	m ²
plocha dveřních výplní na přechodu zón	0,0	m ²
plocha podlahy na terénu	325,1	m ²
plocha podlahy nad suterénem	149,4	m ²

Tab. 11 Základní technické parametry zóny

Ve výpočtu uvažované součinitele prostupu tepla obvodových konstrukcí a hodnoty požadované normou ČSN 73 0540-2 z roku 2011 uvádí následující přehled. Pro porovnání jsou uvedeny jak hodnoty normou požadované, které je nutné splnit při rekonstrukci příslušné části budovy, tak i doporučené.

Součinitelé prostupu tepla konstrukcí ve stávajícím stavu					
Konstrukce	Plocha konstrukce	Současná hodnota	Požadovaná hodnota	Doporučená hodnota	splňuje ČSN 730540-2
	A	U	U _N	U _{rec}	
	m ²	W/(m ² K)	W/(m ² K)	W/(m ² K)	
Obvodová stěna „S1a“	238,1	1,348	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S2a“	18,4	1,331	0,30	0,25	NE
Obvodová stěna „S3an“	23,8	1,331	-	-	-
Obvodová stěna „S4az“	49,7	1,425	0,45	0,30	NE
Obvodová stěna „S5anz“	85,8	1,425	-	-	-
Stěna „S6a“	41,8	1,346	0,60	0,40	NE
Plochá střecha „R1a“	222,2	0,334	0,24	0,16	NE
Strop k půdě „C1a“	247,5	0,660	0,30	0,20	NE
Podlaha na zemině „P1a“	325,1	1,360	0,45	0,30	NE
Podlaha k nevyt. sut. „P2a“	149,4	0,592	0,60	0,40	ANO

Podlaha suterénu „P3a“	149,4	3,000	-	-	-
Okno plastové „O..a“	98,7	1,20	1,50	1,20	ANO
Dveře plastové „D..a“	22,2	1,70	1,70	1,20	ANO
Střešní světlíky „OSTa“	4,0	1,90	1,40	1,10	NE

Tab. 12 Přehled konstrukcí objektu a porovnání jejich součinitelů prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2

3.4 Vyhodnocení výchozího stavu

Součinitele prostupu tepla podstatné většiny obvodových konstrukcí jsou z pohledu dnešních požadavků na výstavbu a tepelnou ochranu budov na nevyhovující úrovni, tyto konstrukce nesplňují požadavky na součinitele prostupu tepla uvedené v normě ČSN 73 0540-2:2011, které musejí být splněny u všech novostaveb a změn dokončených staveb podle rozsahu.

průměrný součinitel prostupu tepla	m. j.	výpočet	hodnota
objemový faktor tvaru budovy	m^2/m^3	A/V	0,85
měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	$A_i \cdot U_i \cdot B_i$	1 209,5
vypočtená hodnota U_{em}	$W/(m^2 \cdot K)$	H_T / A	0,85
požadovaná hodnota $U_{em,N}$	$W/(m^2 \cdot K)$	ČSN 73 0540-2	0,44
doporučená hodnota $U_{em,rc}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$0,75 \cdot U_{em,N}$	0,33
hodnota pro stavební fond $U_{em,s}$	$W/(m^2 \cdot K)$	$U_{em,N} + 0,60$	1,04

Tab. 13 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy

Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy se stanovují podle požadované normové hodnoty průměrného součinitele prostupu tepla $U_{em,N}$. Mohou se zpracovávat rovněž jako příloha průkazu energetické náročnosti budov.

Klasifikační třídy	průměrný součinitel prostupu tepla budovy U_{em} ($W/(m^2 \cdot K)$)	slovní vyjádření klasifikační třídy	klasifikační ukazatel CI
A	$U_{em} \leq 0,5 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná	0,3
B	$0,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná	0,6
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq U_{em,N}$	vyhovující	1,0
D	$U_{em,N} < U_{em} \leq 1,5 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující	1,5
E	$1,5 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,0 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná	2,0
F	$2,0 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,5 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná	2,5
G	$U_{em} > 2,5 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná	-

Tab. 14 Klasifikační třídy prostupu tepla obálkou hodnocené budovy

Z předchozích tabulek a výpočtů je patrné, že ve stávajícím stavu budova nesplňuje požadavek ($U_{em} \leq U_{em,N}$) normy na průměrný součinitel prostupu tepla pro novostavby a změny dokončených staveb. Budova spadá do klasifikační třídy F, a tudíž je z hlediska prostupu tepla obálkou budovy „velmi nehospodárná“.

Měrná tepelná ztráta budovy činí 1 466,5 W/K, tomu odpovídá měrná potřeba tepla na vytápění 107 kWh/m²·rok, která nezahrnuje účinnost otopné soustavy. Jejím zohledněním je vypočítána měrná spotřeba energie na vytápění 139 kWh/m²·rok.

Tepelné ztráty objektu prostupem tepla obálkou budovy činí 58 %, větráním 15 %, nevytápěnými prostory 10 %, zeminou 7 % a tepelnými vazbami 10 %. Na tepelné ztrátě obálkou budovy se v nejvyšší míře podílí obvodová stěna 29 %, strop k půdě 11 % a střecha 20 %.

3.4.1 Vyhodnocení úrovně systému management hospodaření energií

V budově je zacházeno s energiemi šetrně. Odpovědné osoby jsou si vědomy správného fungování energetických systémů a jejich příslušenství. Spotřeby energií jsou měřeny pro budovu na patě objektu (elektřina) a společně s vedlejší budovou – internou (zemní plyn). Předpokládaný vývoj cen energií a cenových tarifů je sledován, plánují se stavební úpravy vedoucí ke snížení spotřeby energie v objektu.

3.4.2 Celková energetická bilance

Pro výpočet úspor energií bude použita upravená energetická bilance objektu (Tab. 16), která byla vypočtena podle vyhlášky 78/2013 Sb. a platných norem TNI. Vypočtená bilance je odlišná z důvodu standardizovaného profilu budovy, který nezahrnuje přerušovaný provoz budovy a počítá s normovými parametry provozu jednotlivých zón. Výpočet úspory energie vycházející ze zemního plynu bude proto násoben koeficientem $K = 99,405 / 91,965 = 1,081$. Výpočet úspory energie vycházející z elektrické energie bude proto násoben koeficientem $K = 8,799 / 20,462 = 0,430$.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		[MWh]	[GJ]	[tis. Kč]
1	Vstupy paliv a energie	112,43	404,74	188,7
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	112,43	404,74	188,7
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	112,43	404,74	188,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	19,97	71,87	22,3
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	65,92	237,31	74,5
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	6,08	21,89	6,9
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	9,46	34,06	39,2
13	Spotřeba energie na technologické procesy (z ř.5)	11,00	39,60	45,6

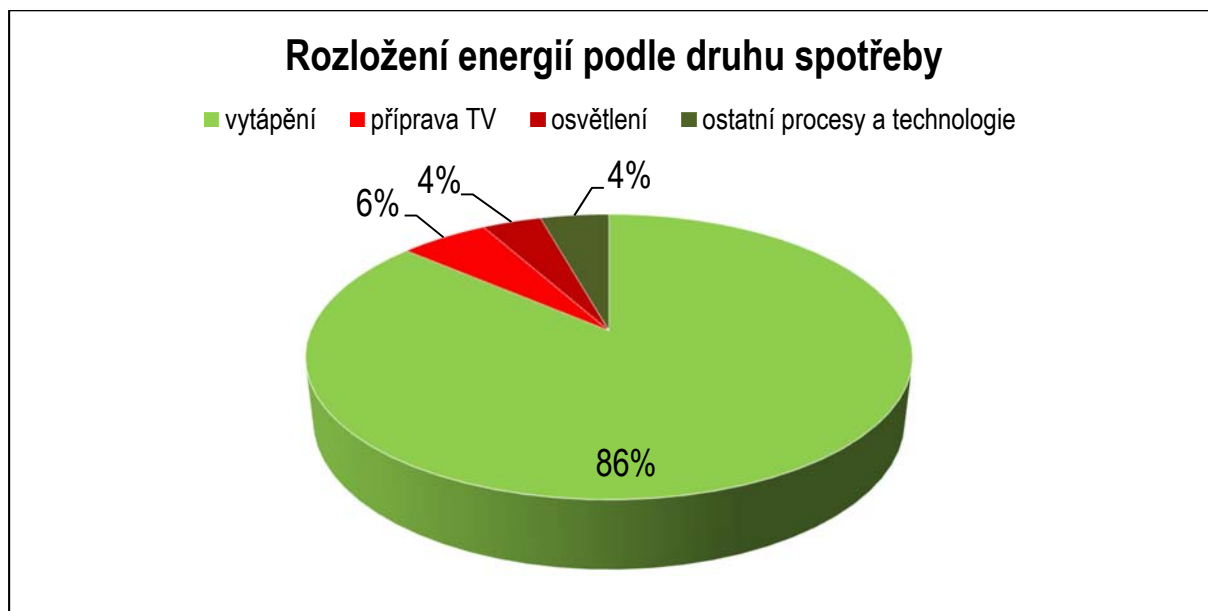
Tab. 15 Výchozí roční energetická bilance (vypočtená)

Hodnoty uvedené v tabulce 15 pochází z výpočtu energetické náročnosti budovy podle vyhlášky 78/2013 Sb. a ČSN 73 0540-2, který je součástí příloh.

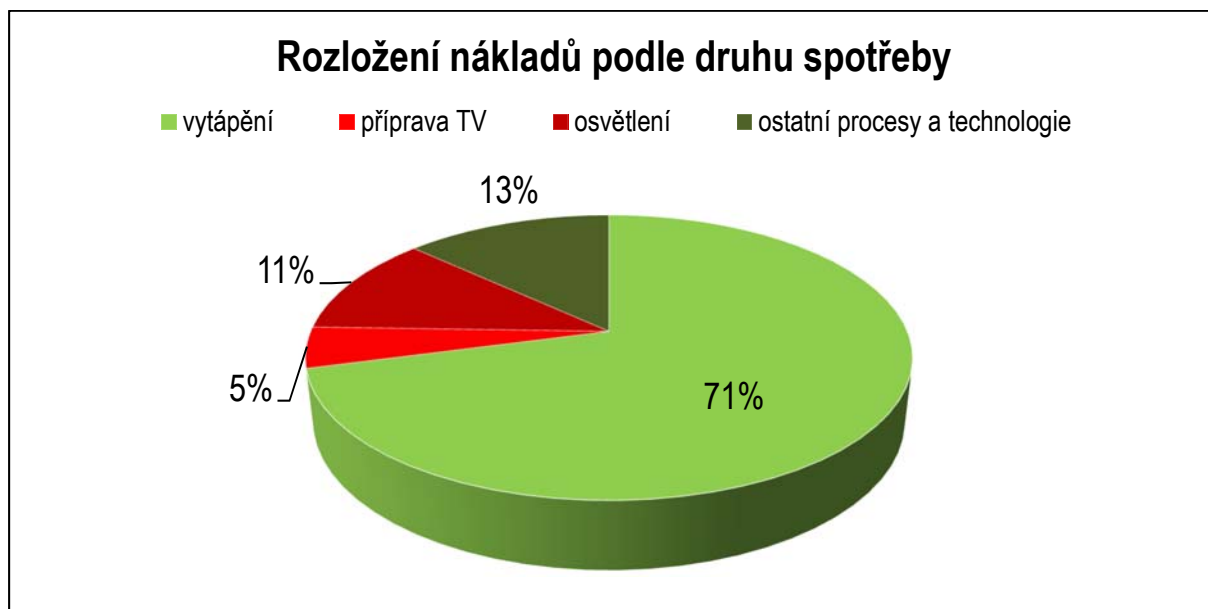
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		[MWh]	[GJ]	[tis. Kč]
1	Vstupy paliv a energie	108,20	415,42	148,8
2	Změna zásob paliv	0,00	0,00	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	108,20	415,42	148,8
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	108,20	415,42	148,8
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	21,69	78,10	24,5
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	71,63	257,87	80,9

8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	6,08	21,89	6,9
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,00	0,00	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	4,07	34,06	16,9
13	Spotřeba energie na technologické procesy (z ř.5)	4,73	23,50	19,6

Tab. 16 Výchozí roční energetická bilance (z faktur)



Graf 3 Rozložení energií podle druhu spotřeby



Graf 4 Rozložení nákladů podle druhu spotřeby

4 Navrhovaná opatření

Pro dosažení předpokládaných úspor je nezbytné následné hydraulické vyvážení otopné soustavy (otopná soustava bude po zateplení dodávat menší množství tepla na vytápění) a regulaci zdroje tepla a otopných těles.

4.1 Opatření A – Zateplení obvodových stěn

Tepelně technické vlastnosti obvodových stěn posuzovaného objektu jsou z hlediska dnešních požadavků na nevyhovující úrovni. Proto je v rámci dosažení úspor energie navrženo jejich zateplení tak, aby bylo dosaženo doporučených hodnot součinitele prostupu tepla podle normy ČSN 73 0540-2 (2011). Obvodové stěny budou zatepleny deskami minerální vaty tl. 180 mm (maximální $\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$). Sokl objektu bude zateplen minimálně 300 mm nad úroveň terénu a v celé ploše suterénní stěny XPS deskami tl. 180 mm (maximální $\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$).

Celková plocha zateplení obvodových konstrukcí **S1b** tepelnou izolací z minerální vaty o tloušťce 180 mm (maximální $\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) činí **238 m²**. Jednotková cena zateplení činí cca 1700 Kč/m². Celková plocha zateplení soklu **S2x**, soklu k zemině **S4xz** nenasákovým polystyrenem XPS ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) tloušťky 180 mm činí **18,4 + 19,5 m²**. Jednotková cena zateplení je uvažována cca 1 700 pro sokl nad úroveň terénu a 2 400 Kč/m² pro sokl pod zeminou. Tento výpočet nákladů je pouze orientační, přesnější výpočet investičních nákladů vyjde až z následně zpracované projektové dokumentace.

Nezpůsobitelným nákladem je zateplení obvodové stěny nevytápěného suterénu k exteriéru **S3xn** a k zemině **S5xnz**. Plocha těchto konstrukcí činí 23,8 + 57,7 m². Jednotková cena zateplení činí 1 700 Kč/m², k zemině pak 2 400 Kč/m². Zateplení těchto konstrukcí je nezbytné pro eliminování vztlínající vlhkosti do suterénu objektu a zamezí se tak i tepelným mostům. Výše nezpůsobitelných nákladů je cca 200 tis. Kč.

Součinitelé prostupu tepla měněných konstrukcí					
Konstrukce	Plocha konstrukce A m ²	Navržená hodnota U W/(m ² K)	Požadovaná hodnota U _N W/(m ² K)	Doporučená hodnota U _{rec} W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
S1b (cihly 450 mm, MW 180 mm)	238,1	0,207	0,30	0,25	ANO
S2x (cihly 450 mm + obklad, XPS 180 mm)	18,4	0,190	0,30	0,25	ANO
S4xz (cihly 450 mm k zemině, XPS 180 mm)	19,5	0,190	0,45	0,30	ANO

Předpokládané investiční náklady (IN) = 700 tis. Kč bez DPH,

z toho způsobilých = 500 tis. Kč bez DPH

Úspora energie = 27,9 MWh/rok

Úspora provozních nákladů = 32 tis. Kč/rok

Prostá návratnost (PN) = 23 let

4.2 Opatření B – Zateplení stropu k nevytápěné půdě a podlahy k suterénu

Opatření spočívá v zateplení stropu k půdě „**C1b**“. Na stávající konstrukci stropu bude uložena souvislá vrstva minerální vaty ($\lambda_D = 0,033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. **200 mm**. Dochází-li k pronikání vlhkosti na půdu objektu bude nezbytné nově instalovat hydroizolace na střechu půdy. Jednotková cena zateplení ploché střechy činí 1 200 Kč/m², zateplovaná plocha je **247,5 m²**. Dále bude umístěna vrstva minerální vaty ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. **60 mm** do podhledu nevytápěného suterénu, konstrukce „**P2b**“ v celkové ploše **149,4 m²**. Jednotková cena zateplení podhledu je 1 200 Kč/m². Přesnější výpočet investičních nákladů vyjde až z následně zpracované projektové dokumentace.

Součinitelé prostupu tepla měněných konstrukcí					
Konstrukce	Plocha konstrukce A m ²	Navržená hodnota U W/(m ² K)	Požadovaná hodnota U _N W/(m ² K)	Doporučená hodnota U _{rec} W/(m ² K)	splňuje ČSN 730540-2
P2b (podlaha k suterénu)	149,4	0,326	0,60	0,40	ANO
C1b (strop pod nevytápěnou půdou)	247,5	0,138	0,30	0,20	ANO

Předpokládaný investiční náklad (IN) = 500 tis. Kč bez DPH

Úspora energie = 12,6 MWh/rok

Úspora provozních nákladů = 14 tis. Kč/rok

Prostá návratnost (PN) = 36 let

4.3 Opatření C – Instalace vzduchotechnické jednotky

Pro objekt Základní školy speciální je navrženo centrální nucené větrání všech učeben a místností pro trvalý pobyt žáků. Prostory se znečištěním budou větrány podtlakově. Centrální větrací jednotka bude umístěna buď v suterénu objektu nebo ve venkovním prostoru. Součástí vzduchotechnické jednotky bude deskový protiproudý rekuperační výměník (účinnost min. 77 %), ventilátory, filtry a elektrický ohřívač vzduchu.

Objemový průtok vzduchu větrací jednotky je navržen s ohledem na doporučenou dávku čerstvého vzduchu na osobu a zároveň podle produkce CO₂. V objektu školy se trvale nachází průměrně 35 osob, z toho 5 vyučujících a 30 dětí. Minimální objemový průtok čerstvého vzduchu do objektu je stanoven dle vyhlášky č. 410/2005 Sb. v platném znění, a zároveň dle metodického pokynu pro návrh větrání škol platném od 1.7.2016 vydaného pro 39. výzvu OPŽP (Prioritní osy 5. Energetické úspory).

Minimální dávka čerstvého vzduchu na dospělého člověka: 25 m³/h

Minimální dávka čerstvého vzduchu pro děti: 18 m³/h (vzhledem k tomu že se jedná o speciální základní školu je dávka čerstvého vzduchu uvažována jako pro děti od 10-15 let).

Celkový objemový průtok čerstvého vzduchu je tedy **665 m³/h**. Na tuto hodnotu budou dimenzovány přívodní a odťahové ventilátory vzduchotechnické jednotky.

Nuceně větráno bude pouze v místnostech s trvalým výskytem dětí, zbylá část bude větrána přirozeným způsobem.

Minimální účinnost ZZT musí být dle vyhlášky č. 78/2013 Sb. použita hodnota 65 %, stanovená dle ČSN EN 308. Průtok venkovního vzduchu do učeben musí být řízen na základě měření koncentrace CO₂ ve větraném prostoru pomocí IR čidel.

Instalováním systému vzduchotechniky nemusí dojít ke snížení spotřeby energie, vzhledem k nutnosti provozu ventilátorů a dohřívací jednotky. Dojde ovšem k zajištění lepší tepelné pohody a mikroklimatu v učebnách.

Předpokládaný investiční náklad (IN) = 250 tis. Kč

Úspora energie = 7,3 MWh/rok

Úspora provozních nákladů = 5 tis. Kč/rok

Prostá návratnost (PN) = 48 let

4.4 Opatření D – Energetický management

Opatření navrhuje zavedení energetického managementu (EM) dle metodiky OPŽP 2014-2020 v prioritní ose. Cílem zavedení EM je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

- Průběžné sledování a měření spotřeby energie a vody ve všech jejich formách a následné vyhodnocení minimálně v měsíčním intervalu. Údaje o spotřebě tepla v topné sezóně sledovat a měřit v týdenním intervalu.
- Sledování stavu všech spotřebičů energie a pravidelná údržba.
- Pravidelná kontrola všech rozvodů včetně uzavíracích a dalších armatur a včasné odstraňování závad.
- Pravidelné provádění všech předepsaných revizí a okamžité odstraňování zjištěných nedostatků.
- Dodržování zásad záměrného energeticky úsporného chování všech osob.
- Zajišťování správy EM odpovědným pracovníkem (energetický manažer, energetik) na základě smluvního vztahu.
- Provádění EM minimálně po dobu udržitelnosti projektu (5 let od kolaudace).

Tato opatření prakticky nevyžadují žádné finanční prostředky a jde tedy o opatření beznákladová.

4.5 Souhrn navržených opatření

V následující tabulce je uveden přehled navržených opatření a shrnutí investičních nákladů jednotlivých navrhovaných opatření.

oz.	název opatření	náklady na realizaci [tis. Kč]	úspora energie [MWh/rok]	úspora nákladů [tis. Kč/rok]	prostá návratnost [roky]
A	Zateplení obvodových stěn	700	27,9	32	23
B	Zateplení stropu k půdě a podlahy k suterénu	500	12,6	14	36
C	Instalace vzduchotechnické jednotky	250	7,3	5	48
D	Energetický management	-	-	-	-

Tab. 17 Přehled navržených opatření

4.6 Navržený soubor opatření

Na základě výsledků energetického posudku se doporučuje realizovat následující opatření (podrobnější popis jednotlivých opatření je uveden v předcházejících podkapitolách)

opatření A – Zateplení obvodových stěn

opatření B – Zateplení stropu k půdě a podlahy k suterénu

opatření C – Instalace vzduchotechnické jednotky

opatření D – Energetický management

Doporučená opatření je možno shrnout v těchto základních bodech:

investiční náklady	1 450	tis. Kč
úspora energie po realizaci	53,3	MWh/rok
úspora nákladů po realizaci	58	tis. Kč/rok
prostá návratnost	25	let
úspora CO ₂	9,93	t CO ₂ /rok

Tab. 18 Shrnutí doporučené varianty

Náklady na přípravu projektu jsou uvažovány ve výši 90 000 Kč, tato suma se přičte k investičním nákladům. Navržený soubor opatření je z ekonomického hlediska nevýhodný. Vnitřní výnosové procento IRR činí -2,6 %. Z hlediska ekologického se jedná o šetrný návrh. Emise ovzduší znečišťujících látek jsou redukovány na minimum, v případě CO₂ o 9,93 t/rok (globální hodnocení) a o 10,78 t/rok (lokální hodnocení).

ř.	Ukazatel	energetická bilance [MWh/rok]	
		stáv. stav	V1
1	Vstupy paliv a energie	108,20	54,89
2	Změna zásob paliv a energie	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie	108,20	54,89
4	Prodej energie cizím	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie	108,20	54,89
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	21,69	9,08
7	Spotřeba energie na vytápění	71,63	30,08
8	Spotřeba energie na chlazení	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	6,08	6,08
10	Spotřeba energie na větrání	0,00	0,85
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,07	4,07
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	4,73	4,73

Tab. 19 Porovnání ročních energetických bilancí

ř.	Ukazatel	provozní náklady [tis. Kč/rok]	
		stáv. stav	V1
1	Vstupy paliv a energie	148,8	91,1
2	Změna zásob paliv a energie	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	148,8	91,1
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie	148,8	91,1
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	24,5	10,3
7	Spotřeba energie na vytápění	80,9	34,0
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	6,9	6,9
10	Spotřeba energie na větrání	0,0	3,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	16,9	16,9
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	19,6	19,6

Tab. 20 Porovnání ročních provozních nákladů

5 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. 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.

Prostá doba návratnosti – doba splácení investice

$$T_s = IN/CF \quad (\text{roky})$$

IN investiční výdaje projektu

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

Reálná doba návratnosti T_{sd} – doba splacení investice při uvažování diskontní sazby

$$T_{sd}$$

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

CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r diskont

$(1+r)^{-t}$ odúročitel

Čistá současná hodnota (NPV – Net Present Value)

$$T_z$$

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

T_z doba životnosti (hodnocení) projektu

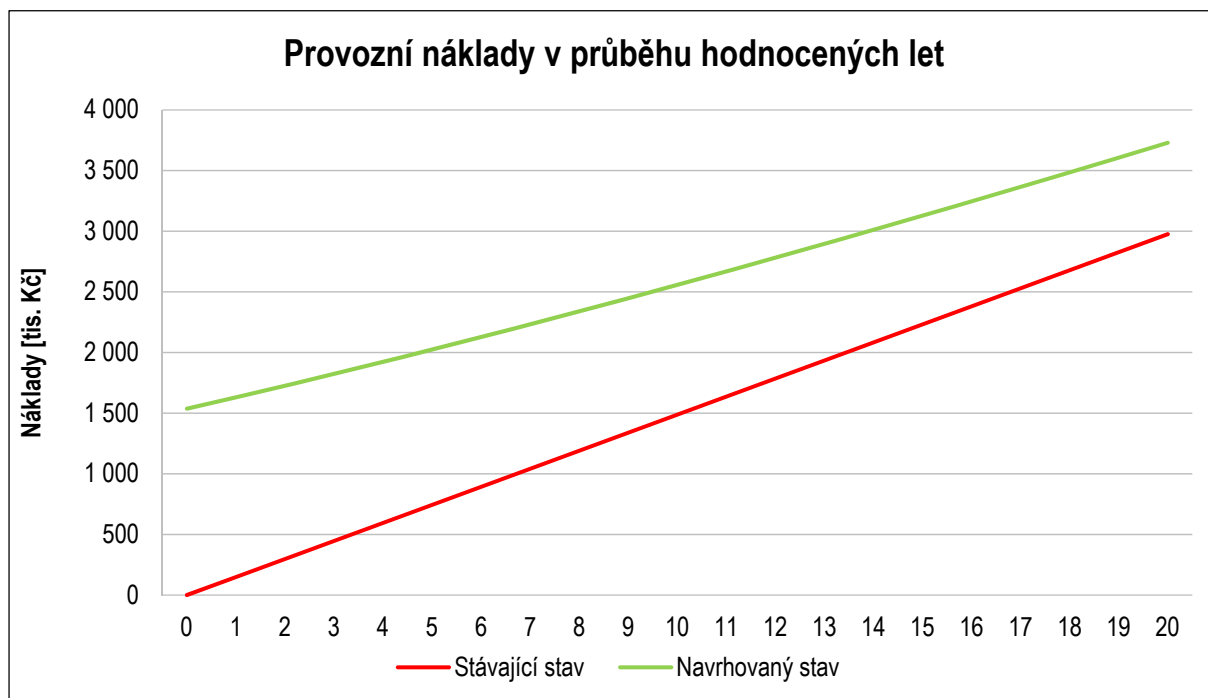
Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return)

$$T_z$$

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

Parametr	m.j.	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	1 540 000
Z toho:			
Náklady na přípravu projektu	Kč	-	90 000
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	1 450 000
Náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	150 000	90 000
Změna nákladů na energie	Kč/rok	-	60 000
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč/rok	-	0
Změna osobních nákladů	Kč/rok	-	0
Změna ostatních provozních nákladů	Kč/rok	-	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč/rok	-	0
Změna tržeb	Kč/rok	-	0
Přínosy projektu celkem	Kč	-	790 000
Doba hodnocení	Roky	-	20
Roční růst cen energie	%	-	0
Diskont	%	-	4
Tsd - reálná doba návratnosti	roky	-	39
NPV - čistá současná hodnota	Kč	-	-750 000
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-2,6

Tab. 21 Výsledky ekonomického vyhodnocení



Graf 5 Provozní náklady po realizaci v průběhu 20 let

6 Ekologické vyhodnocení navrhovaného stavu

Způsob ekologického vyhodnocení je proveden metodou globálního hodnocení, které je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, budou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející buď z konkrétních hodnot, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách. Je použito také lokální hodnocení, které je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

6.1 Globální hodnocení

znečišťující látka	t/rok		
	stáv. stav	V1	rozdíl
tuhé látky	0,000 51	0,000 44	0,000 07
SO ₂	0,007 49	0,008 16	-0,000 67
NO _x	0,017 30	0,011 08	0,006 22
CO	0,003 79	0,002 21	0,001 58
CO ₂	29,208 01	19,277 84	9,930 17
VOC	0,000 63	0,000 30	0,000 33
PM ₁₀	0,000 37	0,000 29	0,000 09
PM _{2,5}	0,000 38	0,000 30	0,000 08
Prekurzory sekPM _{2,5}	0,003 40	0,003 18	0,000 22
EPS	0,001 55	0,001 04	0,000 50

Tab. 22 Porovnání emisí znečišťujících látek globálního hodnocení

6.2 Lokální hodnocení

znečišťující látka	t/rok		
	stáv. stav	V1	rozdíl
tuhé látky	0,000 19	0,000 09	0,000 10
SO ₂	0,000 09	0,000 04	0,000 05
NO _x	0,012 30	0,005 60	0,006 70
CO	0,003 03	0,001 38	0,001 65
CO ₂	19,781 66	9,002 54	10,779 12
VOC	0,000 61	0,000 28	0,000 33
PM ₁₀	0,000 19	0,000 09	0,000 10
PM _{2,5}	0,000 19	0,000 09	0,000 10
Prekurzory sekPM _{2,5}	0,000 86	0,000 39	0,000 47
EPS	0,001 02	0,000 46	0,000 56

Tab. 23 Porovnání emisí znečišťujících látek lokálního hodnocení

Výpočet emisí CO₂

Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého, připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou v tomto výpočtu definovány jako všeobecné.

Elektřina 1,06 t CO₂/MWh

Zemní plyn 0,20 t CO₂/MWh

Výpočet emisí ostatních znečišťujících látek

Emisní faktory pro elektrickou energii jsou uvedeny v následující tabulce

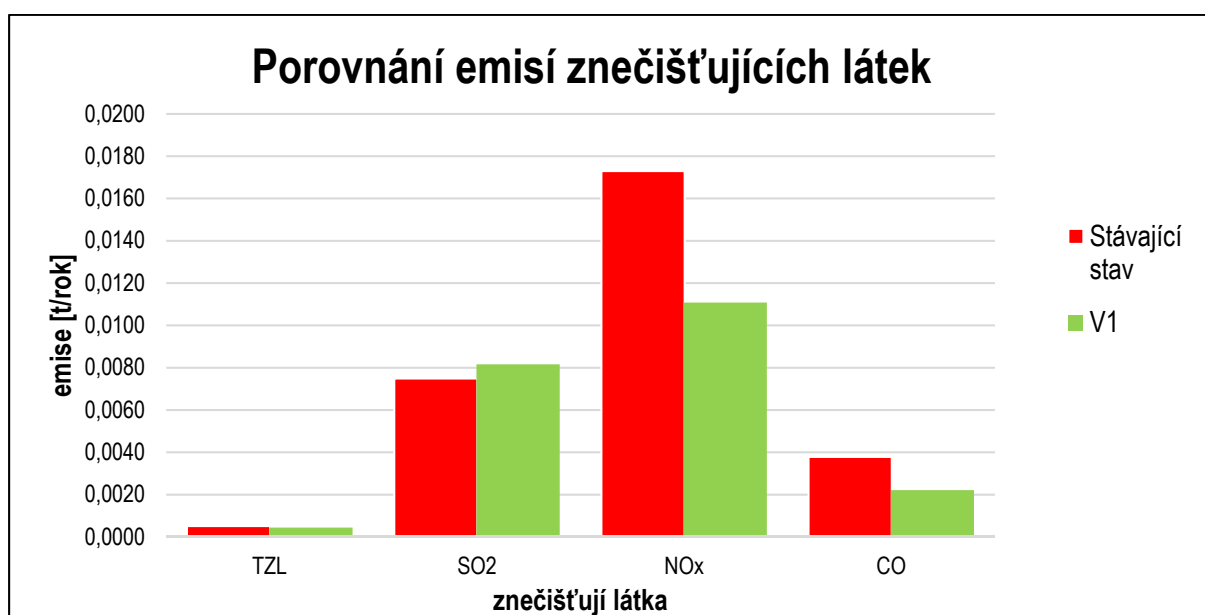
Parametr	NH ₃	VOC	CO	NO _x	SO ₂	TZL	PM _{2,5}
Emisní faktor (kg/MWh)	0	0,002 49	0,086 21	0,567 64	0,841 24	0,036 80	0,022 08

Tab. 24 Emisní faktory elektrické energie

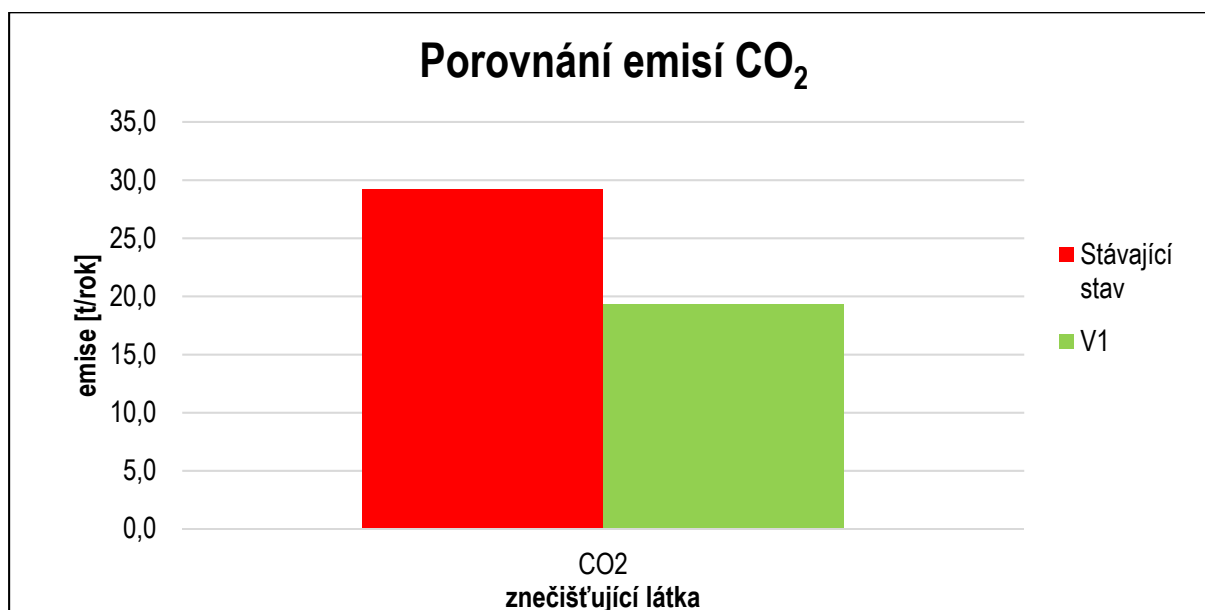
Zemní plyn 0 t TZL/MWh; 0,000 001 t SO₂/MWh; 0,000 169 t NO_x/MWh; 0,000 034 t CO/MWh

Prekursor sekPM_{2,5} = ((0,067 x NO_x) + (0,298 x SO₂) + (0,164 x NH₃) + (0,009xVOC))

EPS = ((1 x PM_{2,5}) + (0,067 x NO_x) + (0,298 x SO₂) + (0,164 x NH₃) + (0,009 x VOC))



Graf 6 Porovnání emisí znečišťujících látek (globální hodnocení)



Graf 7 Porovnání emisí CO₂ (globální hodnocení)

7 Management hospodaření s energiemi

V rámci budovy je nutné zavedení a udržitelnost energetického managementu a to při splnění následujících podmínek.

- 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 implementovaná norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií, alespoň do fáze vydaného prohlášení o shodě, nebo předběžného auditu (autorizovanou osobou).
2. Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek:
 - a) Veškeré budovy, resp. vybraný soubor budov organizace jsou součástí smlouvy o EPC, resp. se na ně vztahuje energetický management prováděný v rámci této smlouvy,
 - b) smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.
3. Zavedený informační systém pro energetický management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.

- Podmínka 2

Existence osoby odpovědné za systém energetického managementu je dodržena při splnění jedné z uvedených 3 dílčích podmínek

1. Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM má v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu a je doložitelné, resp. odvoditelné, že budova, která je předmětem dotace, spadá do kompetence této pozice.
2. Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale například pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou (není nutné uvedení části pracovního úvazku), interním předpisem apod.
3. Smlouva s externím energetickým manažerem (osobou nebo firmou) na zajištění energetického managementu pro budovu, která je předmětem dotace na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti projektu. Totéž platí v případě, že je budova součástí externí správy EM v rámci celé organizace nebo souboru budov.

8 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Zařazení objektu mezi objekty vhodné pro aplikaci projektu EPC je možné v případě, že realizací 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.

Posouzení vhodnosti aplikace EPC bude obsahovat následující souhrnnou tabulku energetickým posudkem navrhovaného souboru opatření.

Opatření navržené energetickým posudkem			Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Investice	Energie	Nákladů	
č.	Název opatření	tis. Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Zateplení obvodových stěn	700,00	27,9	32	26	NE
2.	Zateplení stropu k půdě a podlahy k suterénu	500,00	12,6	14	12	NE
3.	Instalace vzduchotechnické jednotky	250,00	7,3	5	7	NE
4.	Energetický management	-	-	-	-	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		1 450	47,8	51,0	44	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		1 200,00	40,5	46		
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0	0		
Soubor ostatních opatření		250,00	7,3	5		
-1	spotřeba energie před realizací navržených opatření				108,20	MWh/rok
-2	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy				60,43	MWh/rok
-3	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu				60,43	MWh/rok
-4	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření				60,43	MWh/rok
-5	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100				0,00	% (min.15%)
-6	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				25	let (max. 8,0)
-7	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC				0	tis. Kč s DPH
-8	roční náklady na energii objektu před realizací projektu				148,79	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

9 Závěr

Navrhovaný soubor opatření sloužících pro snížení energetické náročnosti objektu splňuje všechna vylučovací kritéria, a tudíž může být bodován hodnotícími kritérii dotačního programu OPŽP, Prioritní osa 5: Energetické úspory; Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie.

Vybrané soubory opatření jsou nejvýhodnější z ekonomického hlediska a zároveň jsou velmi šetrné k životnímu prostředí.

Všechna kritéria, oblasti podpory 5.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.

10 Evidenční list energetického posudku

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo

1. Část – Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice

Komenského náměstí

b) č.p./č.o.

125

c) část obce

Pardubice

d) obec

Pardubice

e) PSČ

532 11

f) email

kristyna.stastna@pardubickykraj

g) telefon

466 026 691

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Hejtman Pardubického kraje

b) kontakt

5. Předmět energetického posudku

a) název

Snížení energetické náročnosti budovy Základní školy speciální Lanškroun

b) adresa nebo umístění

Olbrachtova 206; 563 22 Lanškroun

c) popis předmětu EP

Jedná se o jednopodlažní budovu, částečně podsklepenou, která byla vystavěna začátkem 60. let 20. století. Objekt má částečně rovnou střechu, která byla zateplena pěnovým polystyrénem v rámci instalace střešních světlíků, a částečně šikmou střechu s nízkým nevytápěným podkrovím. Dveře a okna jsou plastová s dvojitým izolačním zasklením. Budova slouží jako učební prostory speciální základní školy. Suterén objektu je částečně vytápěn.

Vnitřní průměrná návrhová teplota je vzhledem k povaze objektu uvažována 22 °C.

Spotřeba elektrické energie a plynu je měřena na patě objektu.

Průměrná obsazenost se uvažuje 35 osob.

Po rekonstrukci se nepřepokládá změna provozu objektu.

Objekt se nenachází v ochranném pásmu kulturní památky.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Dosažený energetický standard. Poměr dosaženého průměrného součinitele prostupu tepla obálkou hodnocené budovy U_{em} a hodnoty pro referenční budovy $U_{em,ref}$ musí splňovat $U_{em}/U_{em,ref} < 1$

Procentní snížení celkové spotřebované energie generované realizací projektu musí dosahovat minimálně 20 %.

Všechny stavební prvky obálky budovy, na kterých dochází k realizaci opatření, musí splnit podmínku na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$ dle ČSN 73 0540-2/2011.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k úspoře CO₂ ve výši min. 20 % oproti původnímu stavu.

4. Ekonomická kritéria

Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky budovy maximálních finančních náročností.

Měrná finanční náročnost získána z podílu investičních nákladů vzduchotechnické jednotky a instalovaného průtoku vzduchu.

5. Technická a ostatní kritéria

Minimální účinnost rekuperace vzduchotechnické jednotky je 65 % stanovená dle ČSN EN 308.

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Posuzovaný objekt je Základní škola speciální. V 1. NP se nachází učební prostory, jídelna a sociální zařízení. V suterénu se nachází keramická dílna, která je vytápěná, a nevytápěné skladovací prostory, dílna a kotelna. Celý objekt je vymezen jednou vytápěnou zónou, vytápěnou vzhledem k povaze objektu na průměrnou vnitřní teplotu 22 °C. Provoz objektu se uvažuje 8 hodin denně pouze ve všední dny. Zdrojem tepla pro vytápění i přípravu teplé vody je kaskáda dvou plynových kondenzačních kotlů. Teplá voda je připravována v nepřímě ohříváném zásobníku o objemu 200 l. Větrání v celém objektu je zajištěno přirozeným způsobem.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 2 ks

instalovaný výkon 0,092 MW

roční výroba 71,6 MWh

roční spotřeba paliva 336,0 GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet - ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet - ks

instal. výkon elektrický - MW

instal. výkon tepelný - MW

roční výroba elektřiny - MWh

roční výroba tepla - MWh

roční spotřeba paliva - GJ/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE -

druh DEZ -

fosilní zdroje -

3. Spotřeba energie

<u>Druh spotřeby</u>	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Vytápění	0,000 18	MW	93,3	MWh/r	zemní plyn
Chlazení	-	MW	-	MWh/r	-
Větrání	-	MW	-	MWh/r	-
Úprava vlhkosti	-	MW	-	MWh/r	-
Příprava TV	0,003 4	MW	6,1	MWh/r	zemní plyn
Osvětlení	0,002	MW	4,1	MWh/r	elektřina
Technologie	-	MW	4,7	MWh/r	elektřina
Celkem	0,005 58	MW	108,2	MWh/r	zemní plyn, elektřina

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření**1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek**

Obvodové stěny – zatepleny minerální vatou ($\lambda_D = 0,036 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 180 mm.

Sokl – zateplen deskami XPS ($\lambda_D = 0,035 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 180 mm, minimálně 300 mm pod úroveň terénu

Strop k nevytápěné půdě – zatepleno položením minerální vaty ($\lambda_D = 0,033 \text{ W/m}\cdot\text{K}$) v tl. 200 mm na podlahu nevytápěné půdy

Instalace vzduchotechnické jednotky – minimální účinnost zpětného získávání tepla 77 %, objemový průtok vzduchu min. 665 m³/h

Energetický management

2. Úspory energie a nákladůSpotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	108,2	MWh/r	54,9	MWh/r	53,3	MWh/r
Náklady	148,8	tis. Kč/r	91,1	tis. Kč/r	57,8	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	93,3	MWh/r	39,2	MWh/r	54,1	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	6,1	MWh/r	6,1	MWh/r	0	MWh/r
Osvětlení	4,1	MWh/r	4,1	MWh/r	0	MWh/r
Technologie	4,7	MWh/r	4,7	MWh/r	0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Elektřina	8,8 MWh	9,7 MWh	-0,9 MWh
SZTE	0 MWh	0 MWh	0 MWh
ZP	99,4 MWh	45,3 MWh	54,1 MWh
LTO/TTO	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Uhlí	0 MWh	0 MWh	0 MWh
OZE	0 MWh	0 MWh	0 MWh
Ostatní	0 MWh	0 MWh	0 MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie

OZE	-
KVET	-
Ostatní	100

Náklady při distribuci energie

Rozvody tepla	-
Ostatní	100

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy – úprava obálky	80	Technologie	-
Budovy – technické systémy	20	Ostatní	-

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	Roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	27	Roků	investiční náklady	1 537	tis. Kč
IRR	-2,6	%	cash flow	57,7	tis. Kč/r
rok realizace	-		NPV	-753	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,000 51	0,000 44	0,000 07
PM ₁₀	0,000 37	0,000 29	0,000 09
PM _{2,5}	0,000 38	0,000 30	0,000 33
SO ₂	0,007 49	0,008 16	-0,000 67
NO _x	0,017 30	0,011 08	0,006 22
NH ₃	0,000 00	0,000 00	0,000 00
VOC	0,000 63	0,000 30	0,000 33
CO ₂	29,208 01	19,277 84	9,930 17

5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Poměr dosaženého průměrného součinitele prostupu tepla obálkou hodnocené budovy U_{em} [W/m²·K] a požadované hodnoty $U_{em,N,rq}$ [W/m²·K] stanovené pro referenční budovu podle ČSN 730540-2/2011 je $U_{em}/U_{em,ref} = 0,98$.

Procentuální snížení celkové spotřebované energie generované realizací projektu je 49,3 %.

Všechny stavební prvky obálky budovy, na kterých dochází k realizaci opatření, splňují podmínku na doporučenou hodnotu součinitele prostupu tepla $U_{rec,20}$ dle ČSN 73 0540-2/2011.

2. Ekologická kritéria

Procentuální snížení emisí skleníkových plynů generovaných realizací projektu je 34,0 %.

4. Ekonomická kritéria

Poměr váženého součtu finančních náročností jednotlivých prvků obálky budovy a maximální finanční náročnosti je 93,0 %.

Měrná finanční náročnost vzduchotechnické jednotky se zpětným získáváním tepla je 357,1 [Kč/m³·h].

5. Technická a ostatní kritéria

Minimální deklarovaná účinnost dle ČSN EN 308 (suchá bez vlivu kondenzace) je 82 % oproti požadovaným 65 %.

6. Část – Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Karel Šafařík

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

1663

4. Datum posledního průběžného vzdělávání

-

5. Podpis

Titul

Ing.

3. Datum vydání oprávnění

6. 4. 2017

6. Datum

26. 4. 2017

11 Přílohy

11.1 Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek a) nebo b) dle typu projektu. Nehodící se soubor podmínek **(a) nebo b))** neuvádět.

a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných s využitím EPC

Nejsou podporována opatření realizovaná na zchátralých dlouhodobě nevyužívaných objektech. Jedná se o objekty, u kterých nelze fakturačně doložit spotřebu energie za období posledních 3 let. **(Ano)**

Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano)**

Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 písm. a) nebo b) vyhlášky č. 78/2013 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. **(Ano)**

Po realizaci projektu musí být součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky, které jsou předmětem podpory, minimálně na doporučených hodnotách dle ČSN 730540-2 (2011). **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů. Souladu je dosaženo pouze realizací jednoho ze systémů větrání definovaného v ČSN EN 15665/Z1. **(Ano)**

Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, maximální možný instalovaný výkon tohoto systému může být 30 kWp a musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irrelevantní)**

Instalace fotovoltaického systému bude podpořena pouze v případě, že bude součástí komplexního projektu, nikoliv jako samostatné opatření. **(Irrelevantní)**

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **(Irrelevantní)**

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. **(Irrelevantní)**

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 fototermtických solárních systémů. **(Irrelevantní)**

V případě, že je budova vytápěna zdrojem na zemní plyn, bude podporován pouze přechod na plynové tepelné čerpadlo nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla, kdy stáří původního zdroje v době podání žádosti nesmí být kratší než 10 let. **(Irrelevantní)**

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, fototermtický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irrelevantní)**

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov min. o 10 %. **(Ano)**

V případě realizace projektů s využitím EPC musí dojít k úspoře energie o dalších nejméně 15 % ze spotřeby energie, které bude dosaženo po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 40 %, metodou EPC

musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících spotřeby na úrovni 60 % původní celkové spotřeby energie, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 49 %). **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných budov 10 %. **(Ano)**

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 %. **(Irelevantní)**

Realizací projektu musí dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**

Nebudou přijaty projekty, u nichž by došlo k odpojení od SZTE (či k náhradě dodávek energií z SZTE). Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

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). **(Irelevantní)**

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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřivačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Irelevantní)**

V případě spalovacích zdrojů nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění požadavků schválené směrnice Evropského parlamentu a Rady o omezení emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení. Bez ohledu na přijetí návrhu uvedené směrnice budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. V případě TZL budou podpořeny pouze projekty splňující hodnoty emisních limitů pro TZL uvedených v návrhu směrnice o omezení emisí

určitých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zdrojů v podobě uveřejněné jako součást tzv. „Air Package“ dne 18. 12. 2013. **(Irelevantní)**

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**

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. **(Ano)**

V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu. **(Ano)**

11.2 Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu		
Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
EKOLOGICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	9,93
Snížení emisí skleníkových plynů	%	34,00
TECHNICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	192
Snížení spotřeby energie	%	49,30
Plocha zateplovacího obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	276
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplovacích plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Plocha zateplovacích konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	397
Plocha zateplovacích podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z EŠOB)	m ²	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U_{em,N,rq} (vyplývající z EŠOB)	W/(m ² . K)	0,44
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – U_{em} (vyplývající z EŠOB)	W/(m ² . K)	0,43
Energeticky vztáhná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	569,9
Typ objektu / budovy	text	Budova pro vzdělání
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	92
Instalovaný výkon elektrický	kW _e	-
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ/rok	-
Využití instalovaného výkonu (roční provoz)	hod/rok	1 014

Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	77,00
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	text	plynové kotle
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	text	plynové kotle
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	text	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ .h ⁻¹	665
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	82,00
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p , hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
EKONOMICKÉ PARAMETRY PROJEKTU		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-753
Reálná doba návratnosti	roky	20
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PO TECHNICKÝCH CELCÍCH		
Vytápění	MWh/rok	54
Chlazení	MWh/rok	0
Větrání	MWh/rok	-1
Úprava vlhkosti	MWh/rok	0
Příprava TV	MWh/rok	0
Osvětlení	MWh/rok	0
Technologie	MWh/rok	0
ÚSPORA CELKOVÉ DODANÉ ENERGIE PODLE ENERGOPOSITELŮ		
Elektřina	MWh/rok	-1
SZTE	MWh/rok	0
ZP	MWh/rok	54
LTO/TTO	MWh/rok	0
Uhlí	MWh/rok	0
OZE	MWh/rok	0
Ostatní	MWh/rok	0

11.3 Energetický štítek obálky budovy stávající stav



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Olbrachtova 206, 56322 Lanškroun
Katastrální území a katastrální číslo	Lanškroun [678929], č. kat. 1482
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola speciální Lanškroun
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice
Telefon/E-mail	tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1671,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1420,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,85 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
OS1a	8,6	1,200	1,50 (1,20)	1,00	10,4
OS2a	10,8	1,200	1,50 (1,20)	1,00	13,0
OS3a	3,4	1,200	1,50 (1,20)	1,00	4,1
OS4a	1,1	1,200	1,50 (1,20)	1,00	1,3
DS1a	5,1	1,700	1,70 (1,20)	1,00	8,7
DS5a	3,0	1,700	1,70 (1,20)	1,00	5,1
OJ1a	18,5	1,200	1,50 (1,20)	1,00	22,1
OJ2a	31,7	1,200	1,50 (1,20)	1,00	38,0
DJ3a	12,8	1,700	1,70 (1,20)	1,00	21,7
OV1a	2,9	1,200	1,50 (1,20)	1,00	3,5
DV4a	2,2	1,700	1,70 (1,20)	1,00	3,7
OZ1a	2,9	1,200	1,50 (1,20)	1,00	3,5
OZ2a	2,3	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,7
OZ3a	16,6	1,200	1,50 (1,20)	1,00	19,9

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostu pu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostu pu 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]
DZ2a	2,2	1,700	1,70 (1,20)	1,00	3,7
P2a-podlaha k suterénu	149,4	0,592	0,60 (0,40)	0,78	68,6
S6a-stěna vyt/nevyt	41,8	1,346	0,60 (0,40)	0,78	43,6
S1a-CP450	238,1	1,348	0,30 (0,25)	1,00	321,0
S2a-CP450+obklad	18,4	1,331	0,30 (0,25)	1,00	24,5
S4az-CP450 k zemině	49,7	1,425	0,45 (0,30)	1,00	70,8
C1a-strop k půdě	247,5	0,660	0,30 (0,20)	1,00	163,4
P1a-podlaha na zemině	325,1	0,654	0,45 (0,30)	0,48	102,9
OSTa-světlík	4,0	1,900	1,40 (1,10)	1,00	7,6
R1a-plochá střecha	222,2	0,334	0,24 (0,16)	1,00	74,2
Tepelné vazby			()		142,0
Celkem	1 420,1				1 179,8

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 179,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,83
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)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

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)	0,33
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,44
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,66
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,88
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,10

Klasifikace: E - nevhodná

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 12.04.2017

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Karel Šafařík

IČ: 015 41 412

Zpracoval: Ing. Karel Šafařík

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 Olbrachtova 206, 56322 Lanškroun				Hodnocení obálky budovy		
Celková podlahová plocha $A_c = 569,9 \text{ m}^2$				stávající	doporučení	
C/ Velmi úsporná A 0,5 B 0,75 C 1,0 D 1,5 E 2,0 F 2,5 G Mimořádně ne hospodárná				1,89		
KLASIFIKACE						
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$				$U_{em} = H_T / A$	0,83	
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$					0,44	
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	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10
Platnost štítku do: 12.04.2027			Datum vystavení štítku: 12.04.2017			
Štítek vypracoval(a):		Ing. Karel Šafařík				
		Energetický auditor, autorizace MPO č. 1663				

11.4 Energetický štítek obálky budovy navrhovaná varianta



Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Budova pro vzdělávání
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Olbrachtova 206, 56322 Lanškroun
Katastrální území a katastrální číslo	Lanškroun [678929], č. kat. 1482
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	Základní škola speciální Lanškroun
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	Pardubický kraj
Adresa	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice
Telefon/E-mail	tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	1671,5 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1420,1 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,85 m ² /m ³
Typ budovy	ostatní
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	22,0 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15,0 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,l,k} + \sum X_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla U_N (U_{rec}) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H_{Ti} = A_i · U_i · b_i [W/K]
OS1a	8,6	1,200	1,50 (1,20)	1,00	10,4
OS2a	10,8	1,200	1,50 (1,20)	1,00	13,0
OS3a	3,4	1,200	1,50 (1,20)	1,00	4,1
OS4a	1,1	1,200	1,50 (1,20)	1,00	1,3
DS1a	5,1	1,700	1,70 (1,20)	1,00	8,7
DS5a	3,0	1,700	1,70 (1,20)	1,00	5,1
OJ1a	18,5	1,200	1,50 (1,20)	1,00	22,1
OJ2a	31,7	1,200	1,50 (1,20)	1,00	38,0
DJ3a	12,8	1,700	1,70 (1,20)	1,00	21,7
OV1a	2,9	1,200	1,50 (1,20)	1,00	3,5
DV4a	2,2	1,700	1,70 (1,20)	1,00	3,7
OZ1a	2,9	1,200	1,50 (1,20)	1,00	3,5
OZ2a	2,3	1,200	1,50 (1,20)	1,00	2,7
OZ3a	16,6	1,200	1,50 (1,20)	1,00	19,9

(pokračování)

(pokračování)

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,i} + \sum \chi_{j,i}$) [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]
DZ2a	2,2	1,700	1,70 (1,20)	1,00	3,7
S6a-stěna vyt/neveryt	41,8	1,346	0,60 (0,40)	0,79	44,3
S4az-CP450 k zemině	30,2	1,425	0,45 (0,30)	1,00	43,0
P1a-podlaha na zemině	325,1	0,654	0,45 (0,30)	0,38	81,4
S1b-CP450+200MW	238,1	0,207	0,30 (0,25)	1,00	49,3
C1b-strop k půdě	247,5	0,138	0,30 (0,20)	1,00	34,2
P2b-podlaha k suterénu	149,4	0,326	0,60 (0,40)	0,79	38,4
S4xz-CP450+180XPS k	19,5	0,190	0,45 (0,30)	1,00	3,7
S2x-CP450+obklad+180XPS	18,4	0,190	0,30 (0,25)	1,00	3,5
R1a-plochá střecha	222,2	0,334	0,24 (0,16)	1,00	74,2
OSTa	4,0	1,900	1,40 (1,10)	1,00	7,6
Tepelné vazby			()		71,0
Celkem	1 420,1				611,8

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

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	611,8
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m²·K)	0,43
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)	0,44
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rec}$	W/(m ² ·K)	0,33
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,N}$	W/(m²·K)	0,44

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)	0,33
C - D	$U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,44
D - E	$1,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,66
E - F	$2,0 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	0,88
F - G	$2,5 \cdot U_{em,N}$	W/(m ² ·K)	1,10

Klasifikace: C - vyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 12.04.2017

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy: Ing. Karel Šafařík

IČ: 015 41 412

Zpracoval: Ing. Karel Šafařík

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
Olbrachtova 206, 56322 Lanškroun

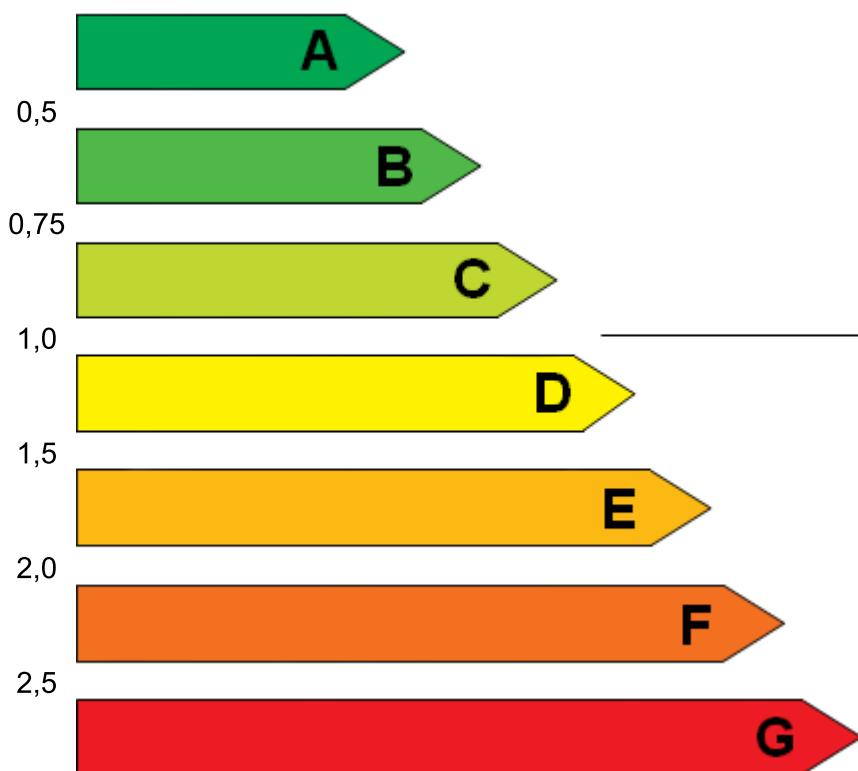
Hodnocení obálky
budovy

Celková podlahová plocha $A_c = 569,9 \text{ m}^2$

stávající

doporučení

CI Velmi úsporná



0,98

Mimořádně ne hospodárná

KLASIFIKACE

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

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

0,43

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

0,44

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	0,33	0,44	0,66	0,88	1,10

Platnost štítku do: 12.04.2027

Datum vystavení štítku: 12.04.2017

Štítek vypracoval(a):

Ing. Karel Šafařík

Energetický auditor, autorizace MPO č. 1663

11.5 Parametry referenční budovy



VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI REFERENČNÍ BUDOVY podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Energie 2015

Název úlohy: **SZŠ Lanškroun_(V1)**
REFERENČNÍ BUDOVA

Zpracovatel: Ing. Jiří Nekula
Zakázka: SZŠ Lanškroun
Datum: 05.04.2017

ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 1
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				Horizont
			Sever	Jih	Východ	Západ	
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				[MJ/m2]
			SV	SZ	JV	JZ	
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5	
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6	
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9	
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0	
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3	
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1	
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2	
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2	
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8	
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1	
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7	
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2	

PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

Základní popis zóny

Název zóny: Vytápěná zóna

Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	změna stávající budovy
Obsazenost zóny:	12,3 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	41,6 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1671,5 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	511,9 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	569,9 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	165,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	22,0 C / 20,0 C
Vnitřní teplota pro určení Uem,R:	22,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	přerušované s přestávkou 133,0 hodin v týdnu
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	2635 W
..... odvozeny pro	· produkci tepla: 7,0+7,0 W/m2 (osoby+spotřebiče) · časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče) · zohlednění spotřebičů: jen zisky · minimální přípustnou osvětlenost: 500,0 lx · měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx) · prům. účinnost osvětlení: 22 % · činitel obsazenosti 0,19 a závislosti na denním světle 1,0 · roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1800 / 200 h · další tepelné zisky: 0,0 W
Potřeba tepla na přípravu TV:	12508,65 MJ/rok
..... odvozeno pro	· roční potřebu teplé vody: 66,5 m3 · teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:	
Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	80,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	80,0 % / 85,0 %
Příkon čerpadel vytápění:	360,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	3500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Referenční zdroj tepla (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	85,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,0 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	101,5 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	150,0 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :

Objem vzduchu v zóně:	1337,2 m3
-----------------------	-----------

Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	700,0 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	700,0 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,5 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	60,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	158,591 W/K

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny č. 1

Typ konstrukce	Plocha [m2]	U,N [W/(m2K)]	b [-]	A*U,N*b [W/K]
OS1a	8,6	1,50	1,00	12,96
OS2a	10,8	1,50	1,00	16,20
OS3a	3,4	1,50	1,00	5,13
OS4a	1,1	1,50	1,00	1,62
DS1a	5,1	1,70	1,00	8,67
DS5a	3,0	1,70	1,00	5,10
OJ1a	18,5	1,50	1,00	27,68
OJ2a	31,7	1,50	1,00	47,52
DJ3a	12,8	1,70	1,00	21,69
OV1a	2,9	1,50	1,00	4,32
DV4a	2,2	1,70	1,00	3,66
OZ1a	2,9	1,50	1,00	4,32
OZ2a	2,3	1,50	1,00	3,42
OZ3a	16,6	1,50	1,00	24,91
DZ2a	2,2	1,70	1,00	3,66
S6a-stěna vyt/nevyt	41,8	0,60	0,78	19,49
S4az-CP450 k zemině	30,2	0,45	1,00	13,59
P1a-podlaha na zemině	325,1	0,45	0,57	83,47
S1b-CP450+200MW	238,1	0,30	1,00	71,43
C1b-strop k půdě	247,5	0,30	1,00	74,25
P2b-podlaha k suterénu	149,4	0,60	0,78	69,65
S4xz-CP450+180XPS k zemi	19,5	0,45	1,00	8,78
S2x-CP450+obklad+180XPS	18,4	0,30	1,00	5,52
R1a-plochá střecha	222,2	0,24	1,00	53,33
OSTa	4,0	1,40	1,00	5,60
Tepelné vazby	---	---	---	28,40
Součet:	1 420,1			624,35

Vysvětlivky: U,N je požadovaný součinitel prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro převažující vnitřní návrhovou teplotu 20 C a b je činitel teplotní redukce.

Hodnoty podle ČSN 730540-2:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,N:	22,0 C
Výchozí požadovaný prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20:	0,44 W/(m2K)
Požadovaný prům. součinitel prostupu tepla Uem,N:	0,44 W/(m2K)

Hodnoty podle vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.:

Návrhová vnitřní teplota pro stanovení Uem,R:	22,0 C
Základní požad. prům. souč. prostupu tepla Uem,N,20,R:	1,0 * 0,44 = 0,44 W/(m2K)
Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla Uem,R:	0,44 W/(m2K)

Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
OS1a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS2a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

OS3a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OS4a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DS1a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DS5a	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ1a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OJ2a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DJ3a	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OV1a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DV4a	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ1a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ2a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OZ3a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
DZ2a	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
OSTa	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
OS1a	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OS2a	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OS3a	S	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OS4a	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
DS1a	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
DS5a	S	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OJ1a	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OJ2a	J	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
DJ3a	J	----	0,600	0,600	přímé zadání uživatelem
OV1a	V	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
DV4a	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
OZ1a	Z	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OZ2a	Z	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OZ3a	Z	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
DZ2a	Z	----	0,900	0,900	přímé zadání uživatelem
OSTa	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m2]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
OS1a	8,64	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	S (90°)
OS2a	10,8	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	S (90°)
OS3a	3,42	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	S (90°)
OS4a	1,08	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	S (90°)
DS1a	5,1	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	S (90°)
DS5a	3,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	S (90°)
OJ1a	18,45	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	J (90°)
OJ2a	31,68	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	J (90°)
DJ3a	12,76	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,6	J (90°)
OV1a	2,88	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	V (90°)
DV4a	2,15	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	V (90°)
OZ1a	2,88	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	Z (90°)
OZ2a	2,28	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	Z (90°)
OZ3a	16,61	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	Z (90°)
DZ2a	2,15	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	0,9	Z (90°)
OSTa	4,0	0,5	0,70/0,30	1,00/0,20	1,0	V (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); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2819,5	4408,3	6973,8	8989,7	10021,5	9502,5
Měsíc:	7	8	9	10	11	12

Zisk (vytápění): 9452,4 10094,0 7547,5 6447,5 3662,8 2325,7

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny: Vytápěná zóna
 Vnitřní teplota (zima/léto): 22,0 C / 20,0 C
 Vnitřní teplota pro určení Uem,R: 22,0 C
 Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne
 Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 158,591 W/K
 Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: 36,384 W/K
 Měrný tepelný tok prostupem Ht: 624,349 W/K
Výsledný měrný tok H: 819,324 W/K

Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	51,131	8,232	2,820	11,051	0,991	100,0	29,377
2	43,805	6,884	4,408	11,293	0,986	100,0	22,196
3	40,159	7,148	6,974	14,121	0,968	100,0	14,898
4	29,519	6,502	8,990	15,491	0,921	100,0	5,295
5	19,092	6,380	10,022	16,401	0,798	100,0	1,252
6	12,530	6,065	9,503	15,567	0,659	68,5	0,474
7	8,778	6,267	9,452	15,719	0,558	0,0	---
8	8,997	6,380	10,094	16,474	0,499	3,6	0,162
9	18,051	6,545	7,548	14,093	0,828	100,0	1,330
10	30,064	7,125	6,447	13,572	0,943	100,0	7,567
11	39,925	7,354	3,663	11,017	0,983	100,0	19,109
12	47,181	8,187	2,326	10,512	0,990	100,0	26,580

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; 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: 128,239 GJ (s vlivem přeruš. vytápění)

Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	54,002	---	---	1,823	3,409	4,401	0,521	64,155
2	40,801	---	---	1,646	3,198	3,269	0,470	49,385
3	27,385	---	---	1,823	3,409	3,011	0,521	36,149
4	9,734	---	---	1,764	3,338	2,382	0,504	17,722
5	2,301	---	---	1,823	3,409	2,027	0,521	10,080
6	0,871	---	---	1,764	3,338	1,821	0,345	8,139
7	---	---	---	1,823	3,409	1,882	---	7,114
8	0,297	---	---	1,823	3,409	2,027	0,019	7,574
9	2,445	---	---	1,764	3,338	2,438	0,504	10,489
10	13,911	---	---	1,823	3,409	2,982	0,521	22,645
11	35,127	---	---	1,764	3,338	3,475	0,504	44,208
12	48,860	---	---	1,823	3,409	4,343	0,521	58,956

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 (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Celková roční dodaná energie Q,fuel: 336,616 GJ

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 660,7 W/K
 Plocha obalových konstrukcí zóny: 1420,1 m²

Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U_{em}:

0,47 W/m²K

PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,85 m²/m³

Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Zóna č.	Název zóny	Objem zóny [m ³]	U _{em,R} zóny [W/(m ² K)]
1	Vytápěná zóna	1671,50	0,44

Referenční hodnota prům. součinitele prostupu tepla U_{em,R}: 0,44 W/m²K

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota U_{em,R,klas}: 0,35 W/m²K

Poznámka: U_{em,R,klas} je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Celková a měrná potřeba tepla na vytápění

Celková roční potřeba tepla na vytápění budovy: 128,239 GJ 35,622 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1671,5 m³

Celková energeticky vztázná podlah. plocha budovy: 569,9 m²

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m³): 21,3 kWh/(m³.a)

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 63 kWh/(m².a)

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q _{f,H} [GJ]	Q _{f,C} [GJ]	Q _{f,RH} [GJ]	Q _{f,F} [GJ]	Q _{f,W} [GJ]	Q _{f,L} [GJ]	Q _{f,A} [GJ]	Q _{fuel} [GJ]
1	54,002	---	---	1,823	3,409	4,401	0,521	64,155
2	40,801	---	---	1,646	3,198	3,269	0,470	49,385
3	27,385	---	---	1,823	3,409	3,011	0,521	36,149
4	9,734	---	---	1,764	3,338	2,382	0,504	17,722
5	2,301	---	---	1,823	3,409	2,027	0,521	10,080
6	0,871	---	---	1,764	3,338	1,821	0,345	8,139
7	---	---	---	1,823	3,409	1,882	---	7,114
8	0,297	---	---	1,823	3,409	2,027	0,019	7,574
9	2,445	---	---	1,764	3,338	2,438	0,504	10,489
10	13,911	---	---	1,823	3,409	2,982	0,521	22,645
11	35,127	---	---	1,764	3,338	3,475	0,504	44,208
12	48,860	---	---	1,823	3,409	4,343	0,521	58,956

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 (popř. i na spotřebiče); Q_{f,A} je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q_{fuel} je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

Referenční dodané energie

Vyp.spotřeba energie na vytápění za rok Q _{fuel,H} :	235,734 GJ	65,482 MWh	115 kWh/m ²
Pomocná energie na vytápění Q _{aux,H} :	4,949 GJ	1,375 MWh	2 kWh/m ²
Dodaná energie na vytápění za rok EP,H,R:	240,683 GJ	66,856 MWh	117 kWh/m²
Hodnota pro zařazení do klasifik. třídy EP,H,R,klas:	189,494 GJ	52,637 MWh	92 kWh/m ²
Poznámka: EP,H,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.			
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,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q _{fuel,RH} :	---	---	---
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q _{aux,RH} :	---	---	---
Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH,R:	---	---	---
Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q _{fuel,F} :	21,462 GJ	5,962 MWh	10 kWh/m ²
Pomocná energie na nucené větrání Q _{aux,F} :	---	---	---
Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F,R:	21,462 GJ	5,962 MWh	10 kWh/m²

Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	40,412 GJ	11,225 MWh	20 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W,R:	40,412 GJ	11,225 MWh	20 kWh/m2
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	34,059 GJ	9,461 MWh	17 kWh/m2
Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L,R:	34,059 GJ	9,461 MWh	17 kWh/m2
Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP,R:	336,616 GJ	93,504 MWh	164 kWh/m2

Referenční hodnota dodané energie budovy

Referenční hodnota celkové roční dodané energie EP,R: **93,504 MWh**

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,R,klas: 79,285 MWh

Poznámka: EP,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 1671,5 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 569,9 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 55,9 kWh/(m3.a)

Referenční hodnota měrné dodané energie budovy EP,A,R: **164 kWh/(m2.a)**

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

Pro zařazení budovy do klasifik. třídy bude použita hodnota EP,A,R,klas: 139 kWh/(m2.a)

Poznámka: EP,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.

Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Při výpočtu neobnovitelné primární energie referenční budovy se pro hodnocenou zónu používá redukce podle tab. 5 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb. ve výši 3 %.

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	65,5	69,9	72,0	---	11,2	12,0	12,3	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
SOUČET				65,5	69,9	72,0	---	11,2	12,0	12,3	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	9,5	27,5	30,3	---	1,4	4,0	4,4	---
SOUČET				9,5	27,5	30,3	---	1,4	4,0	4,4	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	6,0	17,3	19,1	---	---	---	---	---
SOUČET				6,0	17,3	19,1	---	---	---	---	---

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH			
	f,pN	f,pC	f,CO2	----- MWh/a -----		t/a	
				Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	1,1	1,1	0,0000	---	---	---	---
Ref. energonositel 2 (f=3,0)	3,0	3,2	0,0000	---	---	---	---
SOUČET				---	---	---	---

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
Ref. energonositel 1 (f=1,1)	76,707	81,846	84,378	---

Ref. energonositel 2 (f=3,0)	16,797	48,880	53,751	---
SOUČET	93,504	130,727	138,129	---

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Referenční hodnota primární energie budovy

Emise CO2 za rok:	0,000 t	
Celková primární energie za rok:	138,129 MWh	497,264 GJ
Referenční hodnota neobnov. primární energie:	130,727 MWh	470,615 GJ
Hodnota pro zařazení budovy do klasifik. třídy E,pN,R,klas:	118,926 MWh	428,135 GJ
Poznámka: E,pN,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.		
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	1 671,5 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	569,9 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	0,0 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	82,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	78,2 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	---	
Měrná celková primární energie E,pC,A:	242 kWh/(m2.a)	
Referenční hodnota měrné neobnov. primární energie E,pN,A,R:		229 kWh/(m2.a)
Pro zařazení do klasifikační třídy bude použita ref. hodnota E,pN,A,R,klas:	209 kWh/(m2.a)	
Poznámka: E,pN,A,R,klas je referenční hodnota pro novou budovu v souladu s §9 vyhlášky MPO ČR č. 78/2013 Sb.		

STOP, Energie 2015

11.6 Průkaz energetické náročnosti budovy



Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☒ Větší změna dokončené budovy	
☐ Jiný účel zpracování:	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Olbrachtova 206, 56322 Lanškroun
Katastrální území:	Lanškroun [678929]
Parcelní číslo:	1482
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	1960
Vlastník nebo stavebník:	Pardubický kraj
Adresa:	Komenského náměstí 125, 53002 Pardubice
IČ:	
Tel./e-mail:	tomas.ostruszka@pardubickykraj.cz

Typ budovy		
☐ Rodinný dům	☐ Bytový dům	☐ Budova pro ubytování a stravování
☐ Administrativní budova	☐ Budova pro zdravotnictví	☒ Budova pro vzdělávání
☐ Budova pro sport	☐ Budova pro obchodní účely	☐ Budova pro kulturu
☐ Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	1671,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1420,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,85
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	569,9

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan-butan/LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☒ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> ☐ do 50 % včetně, ☐ nad 50 do 80 %, ☐ nad 80 %,	
☐ Energie okolního prostředí (např. sluneční energie): <u>účel:</u> ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie,	
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
☐ Elektřina	☐ Teplo	☒ Žádné

Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech**A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
	A_j	Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
OS1a	8,64	1,200	1,50	ANO	1,00	10,4
OS2a	10,80	1,200	1,50	ANO	1,00	13,0
OS3a	3,42	1,200	1,50	ANO	1,00	4,1
OS4a	1,08	1,200	1,50	ANO	1,00	1,3
DS1a	5,10	1,700	1,70	ANO	1,00	8,7
DS5a	3,00	1,700	1,70	ANO	1,00	5,1
OJ1a	18,45	1,200	1,50	ANO	1,00	22,1
OJ2a	31,68	1,200	1,50	ANO	1,00	38,0
DJ3a	12,76	1,700	1,70	ANO	1,00	21,7
OV1a	2,88	1,200	1,50	ANO	1,00	3,5
DV4a	2,15	1,700	1,70	ANO	1,00	3,7
OZ1a	2,88	1,200	1,50	ANO	1,00	3,5
OZ2a	2,28	1,200	1,50	ANO	1,00	2,7
OZ3a	16,61	1,200	1,50	ANO	1,00	19,9
DZ2a	2,15	1,700	1,70	ANO	1,00	3,7
S6a-stěna vyt/nevyt	41,80	1,346	0,60	NE	0,79	44,3
S4az-CP450 k zemině	30,20	1,425	0,45	NE	1,00	43,0
P1a-podlaha na zemině	325,10	0,654	0,45	NE	0,38	81,4
S1b-CP450+200MW	238,10	0,207	0,30	ANO	1,00	49,3
C1b-strop k půdě	247,50	0,138	0,30	ANO	1,00	34,2
P2b-podlaha k suterénu	149,40	0,326	0,60	ANO	0,79	38,4
S4xz-CP450+180XPS k zemi	19,50	0,190	0,45	ANO	1,00	3,7
S2x-CP450+obklad +180XPS	18,40	0,190	0,30	ANO	1,00	3,5
R1a-plochá střecha	222,20	0,334	0,24	NE	1,00	74,2
OSTa	4,00	1,900	1,40	NE	1,00	7,6
Tepelné vazby						71,0

(pokračování)

(pokračování)

Konstrukce obálky budovy	Plocha	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce	Měrná ztráta prostupem tepla
		Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno		
	A _j	U _j	U _{N,rc,j}		b _j	H _{T,j}
[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]	
Celkem	1 420,1	x	x	x	x	611,8

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$	$V_j \cdot U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² .K)]	[W.m/K]
Vytápěná zóna	22,0	1 671,5	0,44	735,46
Celkem	x	1 671,5	x	735,46

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota	Referenční hodnota	Splněno
	U_{em} ($U_{em} = H_T/A$) [W/(m ² .K)]	$U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V$) [W/(m ² .K)]	
Budova jako celek	0,43	0,44	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

B) technické systémy

b.1.a) vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energono- nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾		Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Vytápěná zóna	Plynový kondenzační kotel	zemní plyn	100,0		98		89	88

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.2.a) chlazení**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Ergo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	[-]	[-]	[-]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy

b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ vět- racího systému	Energo- nositel	Tepelný výkon	Chladí- cí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon venti- látoru nuce- ného větrání SFP_{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m ³ /hod]	[W.s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Vytápěná zóna	rovnotlaký s VZT jed- notkami	elektřina ze sítě			100,0		700,00	250 (2x)

B) technické systémy

b.4) úprava vlhkosti vzduchu

Hodnocená budova/zóna	Typ systému vlhčení	Energono- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:						

Hodnocená budova/zóna	Typ systému odvlhčení	Energono- nositel	Jmen. elektr. příkon	Jmen. tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmen. chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	
Hodnocená budova/zóna:							

B) technické systémy**b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody ¹⁾		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Vytápěná zóna	Nepřímo ohříváný zásobník	zemní plyn	100,0		200	98		7,9	51,5

Poznámka: ¹⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

B) technické systémy**b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	$[W/(m^2 \cdot lx)]$
Referenční budova	x	x	x	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Vytápěná zóna		100	25,6	0,10

Energetická náročnost hodnocené budovy**a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP _H	Chlazení EP _C	Nucené větrání EP _F		Příprava teplé vody EP _W	Osvětlení EP _L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Vytápěná zóna	☒	☐	☒	☐	☒	☒	☐	☐

b) díčí dodané energie

Í.		(1) Potřeba energie	(2) Vypočtená spotřeba energie	(3) Pomocná energie	(4) Díčí dodaná energie (í.4)=(í.2)+(í.3)	(5) Měrná díčí dodaná energie na celkovou energetický vztažnou plochu (í.4) / m ²
		[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[kWh/(m2.rok)]
	Vytápění	Ref. budova	35,622	65,482	1,375	117
		Hod. budova	27,680	36,063	2,349	67
	Chlazení	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Větrání	Ref. budova	x	5,962		10
		Hod. budova	x	0,852	0,852	1
	Úprava vlhkosti vzduchu	Ref. budova				
		Hod. budova				
	Příprava teplé vody	Ref. budova	3,475	11,225		20
		Hod. budova	3,475	6,081	6,081	11
	Osvětlení	Ref. budova	x	9,461		17
		Hod. budova	x	9,461		17

c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP _{CHP} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP _{PV} - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
elektřina ze sítě	12,661	3,2	3,0	40,516	37,984
zemní plyn	42,144	1,1	1,1	46,358	46,358
Celkem	54,805	x	x	86,874	84,342

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	93,504	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		54,805		
(8)	Referenční budova	[kWh/m ² .rok]	164		
(9)	Hodnocená budova		96		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	130,726	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		84,342		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m ²)	[kWh/m ² .rok]	229		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m ²)		148		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	86,874
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	2,532
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	2,9

h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	79,285
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	118,926
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m ² .K]	0,35
	Dílčí dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	52,637
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	5,962
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	11,225
	osvětlení	[MWh/rok]	9,461
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	NE	NE	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	NE	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	NE	NE	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Instalací fotovoltaických panelů na střechu budova, která toto opatření umožňuje a má ideální orientaci, by se snížila spotřeba elektrické energie v objektu a zvýšil by se podíl spotřeby energie z obnovitelných zdrojů energie. Kombinová výroba elektřiny a tepla není pro objekt vhodná z důvodu nerovnoměrnosti odběru tepla a elektřiny v průběhu roku. Soustava zásobování tepelnou energií není pro objekt k dispozici. Byla by možná instalace tepelného čerpadla vzduch - voda, toto opatření by ovšem musela zahrnout i úpravu otopné soustavy. Znamenalo by to značnou investici a vzhledem k tomu, že jsou v objektu instalovány plynové kondenzační kotle, je toto opatření ekonomicky velmi nevýhodné.			
Datum vypracování analýzy	12.04.2017			
Zpracovatel analýzy	Ing. Karel Šafařík			
Energetický posudek	Povinnost vypracovat energetický posudek		NE	
	Energetický posudek je součástí analýzy		NE	
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy

Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m ² .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
		0,37	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:	dodatečné zateplení konstrukcí na požadovanou hodnotu dle ČSN 73 0540-2	x	30,109	33,120	5,954	6,550
chlazení:		x				
větrání:		x	0,852	2,555	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:		x	6,081	6,689	0,000	0,000
osvětlení:		x	9,461	28,382	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení		x	2,200	6,600	0,149	0,446
<u>Ostatní - uveďte jaké:</u>						
Instalace fotovoltaického systému		x	x	x		
Celkově		x	48,703	73,215	6,103	11,127

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ANO	ANO	NE	NE
Funkční vhodnost	ANO	ANO	NE	NE
Ekonomická vhodnost	ANO	ANO	NE	NE
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Dodatečným zateplením konstrukcí vytápěné zóny, především rovné střechy, podlahy na zemině a stěny k nevytápěnému protostoru na požadovanou hodnotu dle ČSN 73 0540-2, dojde ke snížení tepelných ztrát a tím i ke snížení spotřeby energie na vytápění. Vzduchotechnický systém se zpětným získáváním tepla je již v objektu instalován. Modernizací osvětlovací soustavy výměnou za LED zdroje, se sníží spotřeba elektrické energie při zachování stejných světelných toků.			
Datum vypracování doporučených opatření	12.04.2017			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Karel Šafařík			
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			NE
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

Závěrečné hodnocení energetického specialisty

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	Ano
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	Ano
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
Jiný účel zpracování průkazu	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Karel Šafařík
Číslo oprávnění MPO	1663
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	12.04.2017
---------------------------	------------

Zdroj informací	http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Olbrachtova 206

PSČ, místo: 56322 Lanškroun

Typ budovy: Budova pro vzdělávání

Plocha obálky budovy: 1420,1 m²

Objemový faktor tvaru A/V: 0,85 m²/m³

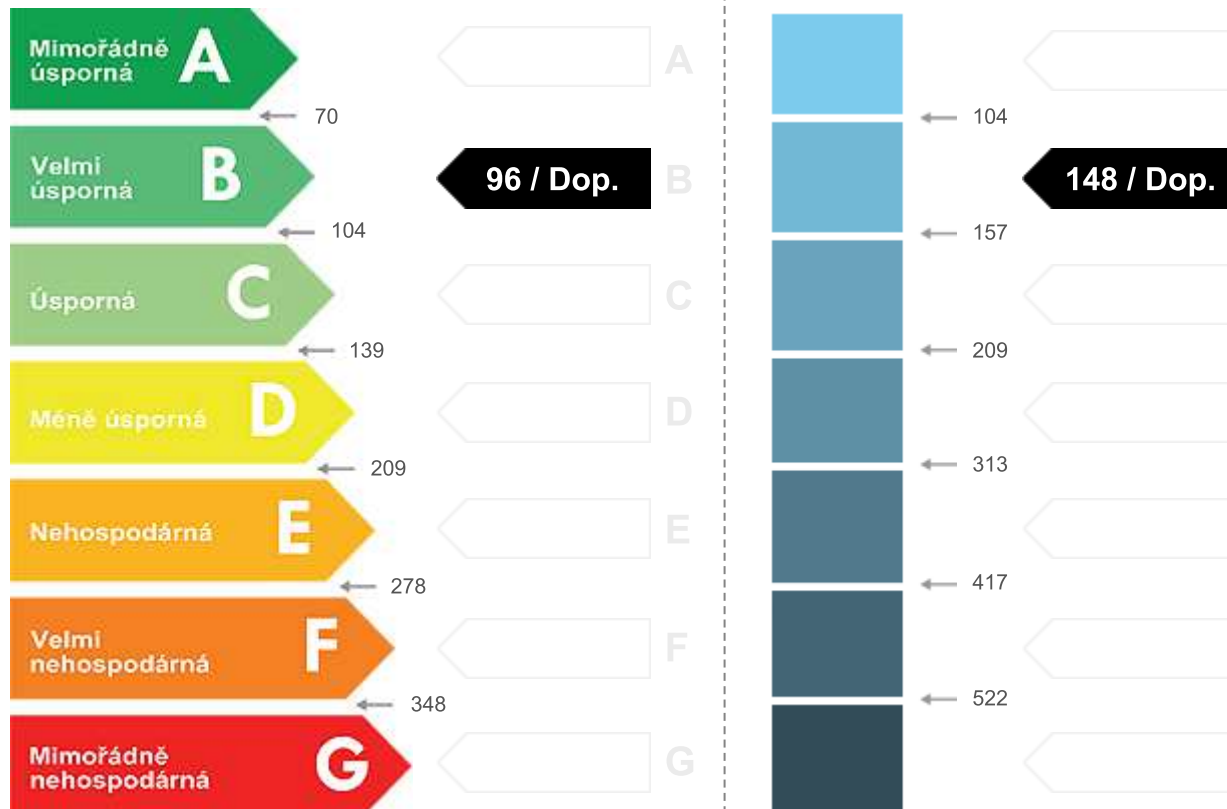
Energeticky vztažná plocha: 569,9 m²

ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

Celková dodaná energie
(Energie na vstupu do budovy)

Neobnovitelná primární energie
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m²·rok)



Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok

54,805

84,342

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou Doporučení
Vnější stěny:	☒	
Okna a dveře:	☐	
Střechu:	☒	
Podlahu:	☒	
Vytápění:	☒	
Chlazení/klimatizaci:	☐	
Větrání:	☒	
Přípravu teplé vody:	☐	
Osvětlení:	☒	
Jiné:	☐	

PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 12,7
Zemní plyn: 42,1

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílní dodané energie		Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)			
Mimořádně úsporná							
A				1 / Dop.			
B		67 / Dop.				11 / Dop.	
C							17 / Dop.
D	0,43 / Dop.						
E							
F							
G							
Mimořádně neúsporná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		38,41		0,85		6,08	9,46

Zpracovatel: Ing. Karel Šafařík
Kontakt: safarik.karel@gmail.com

Osvědčení č.: 1663
Vyhотовeno dne: 12.04.2017
Podpis:

11.7 Kopie dokladu o vydání oprávnění





ROZHODNUTÍ

V Praze dne 31. března 2017

č. j.: MPO 54938/16/32300/32000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon“), na základě žádosti osoby: **pan Ing. Karel Šafařík , bytem K Borovíčku 307/40, 14800 Praha 4 - Kunratice, narozen dne 22. 1. 1986** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10 odst. 2 zákona ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli je uděleno oprávnění č. 1663 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Odůvodnění

Žadatel předložil žádost o udělení oprávnění energetického specialisty dle § 10 zákona, přičemž odbornou způsobilost prokázal ve smyslu § 10 odst. 4 zákona. Na základě žádosti byl žadatel pozván k absolvování odborné zkoušky, která je jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Podle § 10a odst. 1 písm. a) zákona se odborná zkouška skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialistech (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro absolvování ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 6 písm. a) vyhlášky definované % správných odpovědí. Dle § 10a odst. 1 zákona **žadatel úspěšně absolvoval odbornou zkoušku pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku dne 21. 3. 2017**, čímž splnil všechny podmínky pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty.

Poučení

Proti tomuto rozhodnutí lze podat rozklad podle § 152 odst. 1 správního řádu, a to do 15 dnů ode dne doručení rozhodnutí žadateli.

Ing. Lenka Kovačová, Ph.D.
náměstkyně ministra



11.8 Fotodokumentace



Obrázek 1 – Pohled na střechu objektu



Obrázek 2 – Pohled na rovnou střechu se světlíky



Obrázek 3 – Hlavní vstup do objektu (severní pohled)



Obrázek 4 – Východní pohled



Obrázek 5 – Jižní pohled



Obrázek 6 – Nevytápěná část suterénu, vztlínající vlhkost



Obrázek 7 – Kotelna objektu, vzlínající vlhkost



Obrázek 8 – Kaskáda plynových kondenzačních kotlů Vaillant VU INT 466 - 7 - H



Obrázek 9 – Nepřímo ohřívání zásobník TV Vaillant VIH R 200/5



Obrázek 10 – Část učebny se světlíky, typové osvětlení objektu