

ENERGETICKÝ POSUDEK

Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Nádražní 296, Opočno

Vypracováno podle **§9a odst. 1 písm. e)**
Zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií,
ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcí
Vyhlášky č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají
podrobnosti náležitostí energetického auditu a
energetického posudku.



Energetický specialista:

Ing. Iveta Vlčková, oprávnění č. 1511

Vypracovala: Ing. Veronika Prilová

Evidenční číslo: **2015/24**

Datum vypracování: 31.12.2015



Energetický posudek

Vypracováno podle §9a odst. 1 písm. e) Zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a jeho prováděcí Vyhlášky č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku: **Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno**

Místo objektu: Nádražní č. p. 296, PSČ 517 73 Opočno

Katastrální území: Opočno pod Orlickými horami [711951]

č. parc.: st. 730/2

Zpracoval: Ing. Iveta Vlčková, číslo oprávnění 1511

Datum zpracování: 31.12.2015

Evidenční číslo EP:

2015/24

OBSAH:

1	Účel zpracování energetického posudku	5
2	Identifikační údaje	6
2.1	<i>Zadavatel energetického posudku (správce předmětu EP).....</i>	<i>6</i>
2.2	<i>Zpracovatel energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.3	<i>Předmět energetického posudku.....</i>	<i>6</i>
2.4	<i>Podklady pro zpracování energetického posudku.....</i>	<i>7</i>
3	Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku	8
3.1	Údaje o předmětu energetického posudku	8
3.1.1	Charakteristika hlavních činností	8
3.1.2	Charakteristika běžného provozního využití	8
3.1.3	Popis budov, technických zařízení a systémů, které jsou předmětem EP	8
3.1.4	Situační plán předmětu	9
3.2	Údaje o energetických vstupech.....	10
3.2.1	Sledované energetické vstupy	10
3.2.2	Parametry primárních energetických vstupů	10
3.2.3	Energetické vstupy za sledované období	10
3.2.4	Údaje o vlastních zdrojích energie	13
3.3	Popis systému TZB.....	14
3.3.1	Vytápění	14
3.3.2	Příprava teplé vody	14
3.3.3	Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)	14
3.3.4	Chlazení	15
3.3.5	Osvětlení	15
3.3.6	Ostatní spotřebiče energie	15
3.3.7	Vnitřní rozvod el. energie	16
3.4	Tepelně-technické vlastnosti budov	16
3.4.1	Konstrukční řešení budovy	16
4	Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu EP	17
4.1	Vyhodnocení účinnosti užití energie.....	17
4.1.1	Zdroje tepla	17
4.1.2	Rozvody tepla a chladu	17
4.2	Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí.....	17
4.2.1	Posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí budovy	17
4.2.2	Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy	18
4.3	Celková energetická bilance.....	19
4.3.1	Tepelné ztráty budovy	19
4.3.2	Model energetické potřeby budovy	20
4.3.3	Využití tepelných zisků	22

4.3.4	Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu	22
4.3.5	Výchozíroční energetická bilance objektu	23
5	Návrh souboru úsporných opatření	24
5.1	Popis posuzovaného návrhu.....	24
5.1.1	Kompletní zateplení obálky budovy	24
5.1.2	Výměna stávajícího osvětlení sportovní haly	25
5.1.3	Zavedení energetického managementu.....	25
5.2	Celková energetická bilance.....	30
5.3	Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu.....	31
5.3.1	Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy	31
5.3.2	Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013.....	31
6	Ekologické vyhodnocení	32
7	Ekonomické vyhodnocení	34
7.1.1	Vstupní údaje	34
7.1.2	Výstupní údaje	35
7.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu.....	36
8	Posouzení vhodnosti aplikace EPC.....	38
9	Stanovisko energetického specialisty	40
9.1	Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh	40

1 Účel zpracování energetického posudku

Energetický posudek je zpracován za účelem 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.).

Cílem energetického posudku je zhodnotit přínos vybraného souboru opatření. Hodnocena je dosažená úspora spotřeby energie, ekologický přínos a ekonomika projektu. Hodnocení je provedeno v souladu se stávajícími a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

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

Energetický posudek je **vytvořen dle vzorového posudku dotačního programu** pro jehož účel je zpracován. Jedná se o program OPŽP prioritní osy 5 – Energetických úspor, **19. výzvy**. Vzorový posudek řeší výchozí stav projektu v případě školních budov jako stav, který plní požadavky na větrání (vyhlášku 410/2005 Sb.). Vzhledem k tomu, že stávající stav objektů vyhlášce 410/2005 Sb. nevyhovuje, je vytvořen navýšený výchozí stav. Je umožněno uvažovat jednak se zvýšenou spotřebou energie na vytápění, která kryje požadované množství větraného vzduchu a dále se spotřebou elektrické energie potřebné na pohon ventilátorů. Tento stav neodpovídá skutečné spotřebě, je fiktivní a teoretický. Výchozí upravený stav objektu je uveden v kapitole 5.2.

2 Identifikační údaje

2.1 Zadavatel energetického posudku (správce předmětu EP)

Název a adresa: SŠ a ZŠ Nové Město nad Metují
Husovo náměstí 1218
549 01 Nové Město nad Metují

Telefonní spojení: +420 491 474 022

IČO: 48623725

2.2 Zpracovatel energetického posudku

Název a adresa firmy: Energy Benefit Centre a.s.
Křenova 438/3, 162 00 Praha 6

Telefonní a faxové spojení: 270 003 300

IČO: 29029 210

Zpracovatel energetického posudku: Ing. Veronika Prilová

Jméno energetického specialisty: Ing. Iveta Vlčková

Oprávnění č.: 1511

2.3 Předmět energetického posudku

Předmět: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Typ objektu: Tělocvična

Místo stavby, adresa: Nádražní č. p. 296
517 73 Opočno

Katastrální území: Opočno pod Orlickými horami [711951]

Vlastník: Královéhradecký kraj
Pivovarské náměstí č. p. 1245
500 03 Hradec Králové

Provozovatel: SŠ a ZŠ Nové Město nad Metují
Husovo náměstí 1218
549 01 Nové Město nad Metují

Telefonní a faxové spojení: +420 491 474 022

IČO: 48623 725

2.4 Podklady pro zpracování energetického posudku

1. Stavební projektová dokumentace „Tělocvična střední školy Opočno – stavební úpravy“ zpracovaná v 05/2006 firmou Design 4, Ing. P. Schlesingerem.
2. Fakturační doklady za spotřebu zemního plynu v celém areálu školy za období 2012/2013 až 2014/2015.
3. Fakturační doklady za spotřebu elektrické energie v celém areálu školy za období 2012/2013 až 2014/2015.
4. Energetický audit „Areál střední školy v Opočně“ zpracovaný v 07/2009 firmou Thermeko, Ing. Karlem Snopkem.
5. Údaje o provozním režimu a regulaci vytápění poskytnuté firmou ENESA a.s.
6. Zpráva o revizi elektrické instalace z 3.2.2015.
7. Osobní prohlídka objektu a pořízení fotodokumentace (srpen2015).
8. Technická literatura a normy.
9. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu životní prostředí pro období 2014-2020
10. Metodický pokyn pro návrh větrání škol vydaný SFŽP v prosinci 2015
11. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 - 2020.
12. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory ž OPŽP a metody EPC

3 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

3.1 Údaje o předmětu energetického posudku

3.1.1 Charakteristika hlavních činností

Předmětná budova je součástí komplexu budov SŠ a ZŠ v Opočně. V budově se nachází tělocvična (sportovní hala) se zázemím, učebny, sklady a klubovna.

3.1.2 Charakteristika běžného provozního využití

Objekt je využíván pro výuku tělesné výchovy a odborných předmětů SŠ a ZŠ Opočno. Provoz budovy je ve školní rok ve všední dny od 8:00 do 16:00 hodin.

3.1.3 Popis budov, technických zařízení a systémů, které jsou předmětem EP

Předmětem energetického posudku je budova tělocvičny SŠ a ZŠ v Opočně. Budova se nachází na okraji oploceného areálu školy. Jedná se o budovu obdélníkového půdorysu, která má dvě nadzemní podlaží a je zastřešena mírně skloněnou sedlovou střechou. Na tělocvičnu navazují přístavby, ve kterých se nachází zázemí tělocvičny (šatny a hygienické zařízení) a dále posilovna, učebny, sklady a klubovna. Přes jednu z přístaveb tělocvična stavebně navazuje na původní objekt školy (č. p. 308), který není předmětem hodnocení.

Sportovní hala a spojovací prostory mají vnitřní návrhovou teplotu 15°C, ostatní prostory (učebny, klubovna, hygienické zařízení) mají vnitřní návrhovou teplotu v rozmezí 18 - 20 °C, podle kterých se řídí požadovaný a doporučený součinitel prostupu tepla upravované stavební konstrukce obálky budovy.

Budova je vytápěna z plynové kotelny umístěné v areálu školy, zdroj tepla tedy není předmětem posudku. Otopná soustava je teplovodní s litinovými článkovými tělesy. Teplá voda není v budově připravována. Budova je větrána přirozeně okny. Umělé osvětlení budovy je zajištěno převážně zářivkovými svítidly a výbojkami.

3.1.4 Situační plán předmětu

Objekt se nachází na parcele č. st. 730/2 v katastrálním území Opočno pod Orlickými horami[711951]. Situace objektu je znázorněna na obr. 1. a obr. 2.

Obr. 1: Situace budovy Nádražní č. p. 296, Opočno(katastrální mapa)



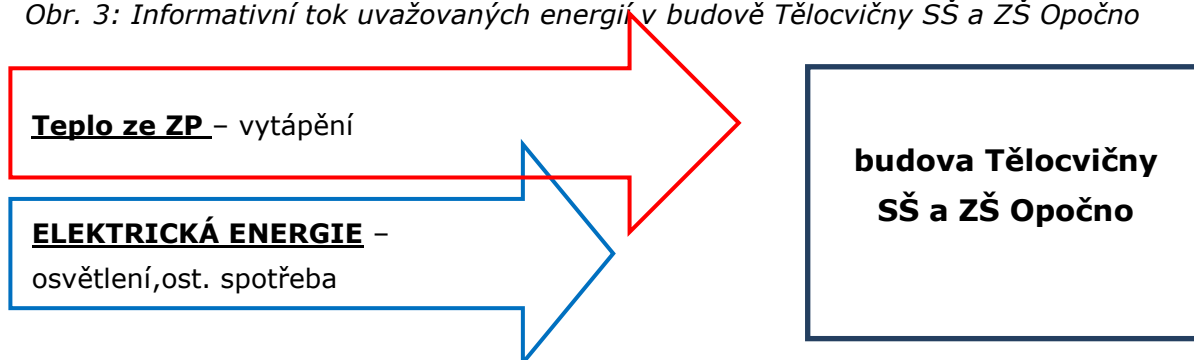
Obr. 2: Letecký pohled na budovu Tělocvičny Nádražní č. p. 296, Opočno



3.2 Údaje o energetických vstupech

3.2.1 Sledované energetické vstupy

Obr. 3: Informativní tok uvažovaných energií v budově Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno



3.2.2 Parametry primárních energetických vstupů

Teplo ze ZP

Budova je vytápěna z kotelny umístěné v areálu školy a nemá vlastní měření spotřeby tepla. V kotelně je spalován zemní plyn s výhřevností 34,05 MJ/m³. Dodavatelem zemního plynu je VEMEX s.r.o.

Elektrická energie

Budova nemá vlastní odběrné místo ani podružné měření elektrické energie, je součástí společného odběrného místa pro celý areál školy. Areál školy odebírá elektrickou energii od dodavatele EP ENERGY TRADING, a.s. a využívá produkt Akumulace s distribuční sazbou C25d. Elektrická energie se v předmětné budově využívá pro umělé osvětlení a ostatní spotřebu.

3.2.3 Energetické vstupy za sledované období

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií pro celý areál SŠ a ZŠ Opočno, jelikož hodnocená budova nemá samostatné odběrné místo ani podružné měření. Hodnoty jsou použity z fakturačních dokladů za spotřebu elektrické energie a zemního plynu v letech 2012/2013 až 2014/2015.

Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Ceny energií jsou uvedeny s DPH.

Tabulka č. 1: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu SŠ a ZŠ Opočno za rok 2012/13

Pro rok: 2012/2013						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	147,9	3,60	532,3	147,9	614 805
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m ³	113,31	34,05	3858,06	1197,78	1 413 310
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				4 390,4	1219,55	2 028 115
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				4 390,4	1219,55	2 028 115

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 2: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu SŠ a ZŠ Opočno za rok 2013/14

Pro rok: 2013/2014						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	134,7	3,60	484,9	134,7	536 122
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m ³	93,78	34,05	3193,32	997,81	1 196 429
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 678,2	1021,72	1 732 551
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 678,2	1021,72	1 732 551

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 3: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu SŠ a ZŠ Opočno za rok 2014/15

Pro rok: 2014/2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	144,1	3,60	518,8	144,1	524 794
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m ³	98,26	34,05	3345,83	1043,14	1 183 088
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 864,6	1073,50	1 707 881
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 864,6	1073,50	1 707 881

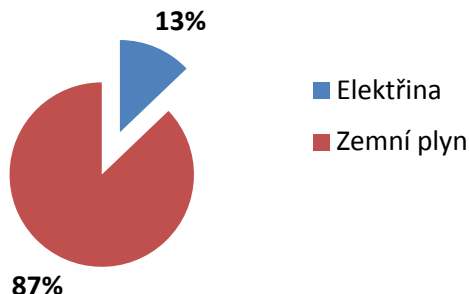
Pozn. 1: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Tabulka č. 4: Energetické vstupy a výstupy do celého areálu SŠ a ZŠ Opočno za rok průměrné období 2012/13 – 2014/15

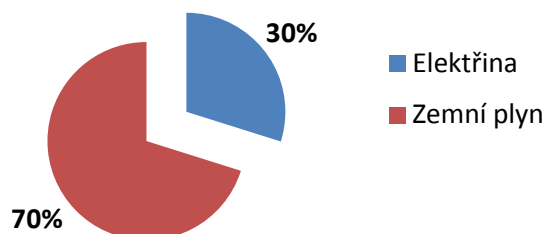
Průměr 2012/2013 - 2014/2015						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v Kč
Elektřina	MWh	142,2	3,60	512,0	142,2	521 698
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	tis. m ³	101,78	34,05	3465,74	1079,58	1 225 488
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
PHM	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 977,7	1104,93	1 747 186
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 977,7	1104,93	1 747 186

Pozn.: Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Průměrná spotřeba energie v MWh/rok



Průměrné platby za energie v tis. Kč/rok



Spotřeby zemního plynu a elektrické energie jsou brány průměrem za období 2012/2013 až 2014/2015, ceny jsou uvažovány za poslední zúčtovací období 2014/2015.

3.2.4 Údaje o vlastních zdrojích energie

Bilance výroby energie z vlastních zdrojů a základní technické ukazatele vlastního energetického zdroje se sestavují pro průměrné spotřeby energií za tři roky.

Budova tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno se vytápí z kotelnymístěné v jiné části objektu, v energetickém posudkovení zdroj tepla (plynový kotel) hodnocen. Na objekt se tedy kouká jako na objekt bez vlastního zdroje tepla. Tabulky bilancí jsou zde uvedeny pouze pro účel dodržení prováděcích vyhlášek a vzorového posudku dotačního titulu.

Tabulka č. 5: Bilance výroby energie z vlastních zdrojů - průměr za 3 roky

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	MW	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	MW	0,0
3	Výroba elektřiny	MWh	-
4	Prodej elektřiny (z ř.3)	MWh	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	MWh	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ	-
7	Výroba tepla	GJ	0,0
8	Dodávka tepla (z ř.7)	GJ	-
9	Prodej tepla (z ř.7)	GJ	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	GJ	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ	0,0
12	Spotřeba energie v palivu celkem (z ř.6 + ř.11)	GJ	0,0

Tabulka č. 6: Základní technické ukazatele vlastních zdrojů energie– průměr za 3 roky

ř.	Ukazatel	Jednotka	Roční hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje	%	-
2	Roční účinnost výroby elektrické energie	%	-
3	Roční účinnost výroby tepla	%	-
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	GJ/MWh	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	GJ/GJ	-
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu	hod/rok	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu	hod/rok	-

3.3 Popis systému TZB

3.3.1 Vytápění

Teplo do objektu je dodáváno z centrální kotelny sloužící pro celý areál školy, vzhledem k hodnocení pouze tělocvičny je ke zdroji tepla přistupováno jako k nevlastnímu.

Plynová kotelna je osazena třemi litinovými plynovými kotli Viadrus Gladiátor G100, každý o jmenovitém výkonu 250 kW s účinností 92 %. Otopná soustava je teplovodní s nuceným oběhem a tepelným spádem 85/65°C, teplota otopné vody je upravována pomocí ekvitermní regulace. Z kotelny je otopná voda vedena do lokální předávací stanice, která je umístěná v suterénu budovy (č. p. 308) navazující bezprostředně na tělocvičnu. Odtud je otopná voda vedena k jednotlivým otopným tělesům.

V celém objektu je instalována teplovodní dvoutrubková otopná soustava z ocelového potrubí. Rozvody otopné vody prochází vytápěnými místnostmi, proto nejsou izolovány. Jednotlivá otopná tělesa jsou litinová článková. Všechna otopná tělesa jsou opatřena termoregulačními radiátorovými ventily s termostatickou hlavicí.

3.3.2 Příprava teplé vody

Teplá voda není v objektu připravována, nejsou zde instalovány žádné ohřivače teplé vody.

3.3.3 Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Budova Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno je větrána přirozeně otvíravými okny a infiltrací. V hygienických zázemích jsou instalovány 2 odtahové ventilátory pro odvod znehodnoceného vzduchu do ven, jsou však využívány minimálně.

Tabulka č. 7: Stanovení spotřeby elektřiny na provoz ventilátorů v Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
ventilátory	2	0,025	0,05	100	5
CELKEM	-	-	0,05	100	5

Pozn.: Spotřeba energie na provoz ventilátorů je stanovena hrubým odhadem

3.3.4 Chlazení

V budově není systém chlazení.

3.3.5 Osvětlení

Osvětlovací soustava v budově je tvořena převážně svítidly s lineárními zářivkami, v sportovní hale jsou výbojková svítidla a v podružných místnostech žárovková svítidla. Veškeré ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně. Svítidla jsou čištěna převážně z vnější strany, okenní plochy jsou čištěny pravidelně.

Spotřeba elektřiny na umělé osvětlení objektu není samostatně měřena a byla stanovena odborným odhadem na základě požadované osvětlenosti jednotlivých prostor, průměrného příkonu na zajištění požadované osvětlenosti a provozních hodin osvětlovací soustavy. Odhad spotřeby elektrické energie na umělé osvětlení je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 8: Stanovení spotřeby elektřiny na umělé osvětlení v Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
Osvětlení - zářivky	37	0,07	2,65	400	1 060
Osvětlení - žárovky	63	0,13	8,21	270	2 215
Osvětlení - výbojky	34	0,49	16,66	400	6 664
CELKEM	134	-	27,52	-	9 939

3.3.6 Ostatní spotřebiče energie

Žádná významnější energeticky náročná výrobní technologie se v popisovaném objektu nenachází. Jsou zde pouze drobné elektrické spotřebiče, např. vysoušeče rukou na WC, rychlovarná konvice.

Tabulka č. 9: Stanovení spotřeby elektřiny na ostatní spotřebu v Tělocvičnách ZŠ a SŠ Opočno

Spotřebič elektrické energie	Počet	Příkon na kus	Celkový příkon	Provozní doba	Spotřeba elektřiny
	ks	kW/ks	kW	hod/rok	kWh/rok
vysoušeč rukou	3	1,6	4,8	100	480
varná konvice	1	1,5	1,5	100	150
CELKEM	4	-	6,3	200	630

3.3.7 Vnitřní rozvod el. energie

Rozvody elektrické energie jsou povětšinou stávající z období výstavby. Objekt je napájený samostatným kabelovým přívodem z kabelové skříňe RIS2 umístěné u vchodu do budovy č. p 308. Hlavní rozvaděč je umístěn v posilovně a z něj se energie přivádí do podružných rozvaděčů, kde je stále distribuována k odběrným místům. Elektroinstalace je provedena vodiči typu AYKY a CYKY vedenými skrytě pod omítkou nebo v instalačních lištách a kabelových lávkách.

3.4 Tepelně-technické vlastnosti budov

Objekt je pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brán jako dvouzónový.

- Zóna 1(učebny) s vnitřní návrhovou teplotou $\vartheta_i = 20^{\circ}\text{C}$.
- Zóna 2(sport. hala a spoj. prostory) s vnitřní návrhovou teplotou $\vartheta_i = 15^{\circ}\text{C}$.

3.4.1 Konstrukční řešení budovy

Hlavní budova tělocvičny má dvě nadzemní podlaží a je zastřešena mírně skloněnou sedlovou střechou. Na tělocvičnu navazují přístavby. Přes jednu z přístaveb tělocvična stavebně navazuje na původní objekt školy (č. p. 308), který není předmětem hodnocení.

Obvodové stěny jsou vyzděny z děrovaných cihel s vápenocementovou omítkou tl. 400mm. Sportovní hala je zastřešena mírně skloněnou sedlovou střechou z pěnasilikátových desek s heraklitovými podhledy, střešní krytina je z asfaltových pásů, které jsou na některých místech porušeny a dochází tak k zatékání dešťové vody do objektu. Střechy přístaveb jsou tvořeny tvarovkami HURDIS s vrstvou škváry a betonu. Střešní krytinu tvoří plech a živičné pásy s posypem. Podlaha sportovní haly je tvořena podkladní betonovou deskou, dřevovláknitými lisovanými deskami na dřevěném roštu a pochozí vrstvou. Podlaha v ostatních prostorách je betonová bez tepelné izolace.Okna objektu jsou dřevěná zdvojená. Ve sportovní hale a na schodišti jsou luxfery. Hlavní vstupní dveře do objektu jsou dřevěné částečně prosklené jednoduchým sklem, dveře do sportovní haly jsou dřevěné plné.

Veškeré obalové konstrukce budovy jsou původní z doby výstavby budovy. Tepelně – technické vlastnosti jednotlivých konstrukcí obálky budovy jsou uvedeny v kapitole ***Posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí budovy.***

4 Vyhodnocení stávajícího stavu předmětu EP

V souladu se zadáním energetického posudku jsou za posuzovanou soustavu považovány:

1. jednotlivé stavební části budov
2. zdroje ÚT
3. zdroje TV, rozvody a spotřebiče TV
4. osvětlení budovy
5. spotřebiče el. energie a ostatní energie v budově

4.1 Vyhodnocení účinnosti užití energie

4.1.1 Zdroje tepla

Objekt Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno je posuzován jako bez vlastního zdroje tepla – je napojen na plynovou kotelnu objektu v areálu školy.

Spotřeba tepla na vytápění není v objektu měřena. Účinnost výroby tepla zdrojem (plynové kotle) je 92%.

4.1.2 Rozvody tepla a chladu

Hlavní rozvody otopné vody pro vytápění jsou v suterénu budovy č. p 308 (místnost vstupu potrubí do objektu) tepelně izolovány skelnou vatou s povrchovou hliníkovou úpravou. Tepelná izolace je v některých místech potrubí již zdegradovaná – chybí, navíc tloušťka tepelné izolace je nedostatečná – cca 30 mm. Stav tepelné izolace a její tloušťka neodpovídá požadavkům vyhl. 193/2007 Sb.

4.2 Vyhodnocení tepelně technických vlastností stavebních konstrukcí

Tepelně-technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“.

4.2.1 Posouzení tepelně technických vlastností konstrukcí budovy

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno na systémové hranici budovy s požadovanými hodnotami normou ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Tabulka č. 10: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující Θ_{im} v intervalu 18°C – 22°C	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,30	0,25
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,24	0,16
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,45	0,30
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,5	1,2
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,7	1,2

Součinitele prostupu tepla obalových konstrukcí, převažující Θ_{im} 15°C	ČSN 73 0540-2:2011	
	Požadovaná	Doporučená
Stěna vnější těžká	0,45	0,40
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	0,35	0,23
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	0,70	0,45
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	2,2	1,7
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	2,5	17

Tabulka č. 11: Součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno

Typ konstrukce	Označení konstrukce	U [W/m²K]	U_N [W/m²K]	Stav vůči U_N
Stěna vnější těžká	S1	1,36	0,30 (0,45)	Nevyhovuje
	S2	1,43		
Podlaha a stěna vytápěného prostoru přilehlá k zemině	F1	0,88	0,45 (0,70)	Nevyhovuje
	F2	2,98		
Střecha plochá a šikmá se sklonem do 45° včetně	R1, R2, R3	0,41-0,88	0,24 (0,35)	Nevyhovuje
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	W01, W02	2,4	1,5 (2,2)	Nevyhovuje
	W03, W04	3,5		
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	D01	3,5	1,7 (2,5)	Nevyhovuje
	D02	2,5		

Stávající obalové konstrukce budovy nevyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti. Součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011.

4.2.2 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Podmínka, že objekt je vyhovující z hlediska energetické náročnosti, zní:

$$U_{em} \leq U_{em,N,20}$$

U_{em} - vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy $W/(m^2K)$

$U_{em,N,20}$ - požadovaný průměrný součinitel prostupu tepla $W/(m^2K)$

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budovy ve stávajícím stavu je v následující tabulce.

Tabulka č. 12: Průměrný součinitel prostupu tepla celé budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – celý objekt		
H_t - měrná ztráta prostupem	2 901,62	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,42	$W/(m^2K)$
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,32	$W/(m^2K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,89	$W/(m^2K)$
Klasifikační ukazatel CI	2,10	Velmi nehospodárná

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno **nevyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **F – Velminehospodárná**.

4.3 Celková energetická bilance

4.3.1 Tepelné ztráty budovy

Energetické hodnocení objektu je zpracováno podle ČSN 73 0540 a ČSN EN 12831 a ČSN EN ISO 13790.

Výpočet tepelné ztráty je proveden pro:

Lokalita	Rychnov nad Kněžnou
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-15 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	3,5 °C
Počet dní v topném období	254
Normální krajinná oblast, méně chráněná budova.	

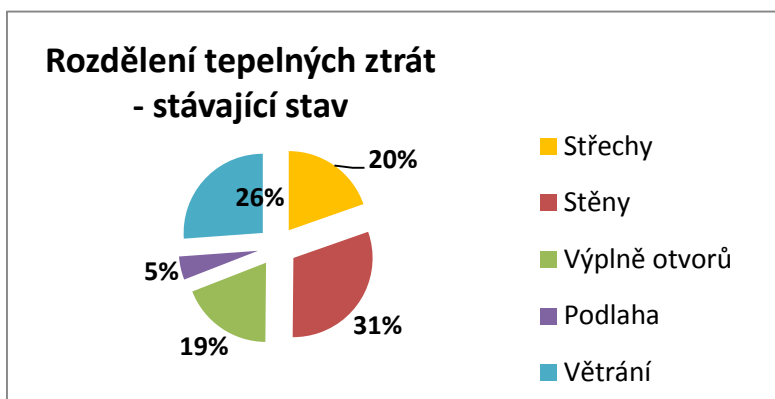
Měrná tepelná ztráta prostupem tepla budovy ve stávajícím stavu je podle teoretického výpočtu (podle ČSN 73 0540-4 v souladu s ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790, ČSN EN ISO 13370) **$H_T = 2\,901,62\,W/K$** .

Stávající tepelná ztráta budovy 112,2kW při průměrné vnitřní teplotě celé budovy $t_i = 18^\circ C$ a přirozeném větrání objektu byla vypočtena podle ČSN EN 12831 v programu společnosti Protech s.r.o. Nový Bor.

Procentuální podíl jednotlivých konstrukcí a větrání na celkových tepelných ztrátách budovy je vyčíslen v následujících tabulkách a znázorněn na uvedeném grafu.

Tabulka č. 13: Rozdělení tepelných ztrát budovy – stávající stav

Rozdělení tepelných ztrát objektu - stávající stav	H [W]	Procent. podíl
Střechy	22 038	19,6%
Stěny	34 243	30,5%
Výplně otvorů	21 261	18,9%
Podlaha	5 348	4,8%
Tepelná ztráta prostupem tepla obálkou budovy	82 890	73,9%
Tepelná ztráta větráním v budově	29 350	26,1%
Celková tepelná ztráta objektu	112 240	100,0%



Z rozdělení tepelných ztrát vyplývá, kde je možné hledat snížení potřeby tepla na vytápění budovy. Největší podíl na tepelných ztrátách stávajícího objektu má tepelná ztráta prostupem stěnami a větráním.

4.3.2 Model energetické potřeby budovy

Při výpočtu potřeby tepla na vytápění budovy se zpravidla zjišťuje roční potřeba energie v GJ za otopné období bilančním hodnocením na základě posouzení stavebních konstrukcí objektu. Metodika tohoto posouzení je dána soustavou norem ČSN 730540, ČSN EN ISO 12831, ČSN EN ISO 13370 a ČSN EN ISO 13789, ČSN EN ISO 13790.

Stanovení roční potřeby tepla na vytápění budovy bylo provedeno denostupňovou metodou, která vychází z tepelných ztrát objektu, klimatických podmínek místa stavby a zohledňuje provozní režim vytápění v objektu.

Roční potřeba tepla na vytápění v GJ/rok byla vypočtena ze vzorce:

$$E_{vyt} = 24 \cdot Q_c \cdot \varepsilon \cdot d \cdot \frac{(t_{is} - t_{es})}{(t_{is} - t_e)} \cdot 3,6 \cdot 10^{-3}$$

kde: E_{vyt} roční potřeba tepla na vytápění – tepelná ztráta (GJ/rok)

Q_c celková tepelná ztráta objektu (kW)

ε celkový opravný součinitel

$$\varepsilon = \varepsilon_i \cdot \varepsilon_t \cdot \varepsilon_d / (\eta_o \cdot \eta_r)$$

ε_i	koeficient vyjadřující vliv nesoučasnosti výpočtových hodnot uvažovaných při výpočtu celkové tepelné ztráty objektu
ε_t	koeficient vlivu režimu vytápění během dne resp. noci
ε_d	zkrácení doby vytápění podle využití budovy během týdne
η_o	účinnost rozvodu
η_r	možnost regulace systému vytápění
d	počet dnů otopného období
t_{is}	průměrná vnitřní teplota v objektu
t_{es}	průměrná venkovní teplota otopného období
t_e	nejnižší výpočtová venkovní teplota

Z uvedeného vzorce pak vyplývá, v které části lze hledat potenciál:

- Q_c snížení tepelné ztráty obvodového pláště a střechy.
- ε ovlivněné použitou regulací (počasí, čas, vnitřní teplota, zónová regulace, individuální regulace, prováděním nočního útlumu, dodržení vnitřních teplot) a provozem vytápění dané budovy, ε je sestaven jako součin koeficientů.
- ostatní je závislé na klimatických podmínkách.

Hodnoty činitelů popisujících režim vytápění v hodnoceném objektu uvádí následující tabulka:

Tabulka č. 14: Celkový opravný součinitel budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno

Celkový opravný součinitel	e	0,466
vliv nesoučasnosti ztráty prostupem a infiltrací	e_i	0,80
vlivu režimu vytápění (útlumy o víkendech)	e_t	0,80
zkrácení doby vytápění (pětidenní provoz)	e_d	0,70
účinnost rozvodu	η_o	0,98
možnost regulace systému vytápění	η_r	0,98

Dlouhodobá klimatická data pro stanovení výpočtové potřeby tepla na vytápění objektu byla převzata z údajů nejbližší meteorologické stanice ČHMÚ v **Rychnově nad Kněžnou**.

Tabulka č. 15: Potřeba tepla objektu vypočtená z energetického modelu

VÝPOČET POTŘEBY TEPLA NA VYTÁPĚNÍ BUDOVY		Tělocvična
Celková tepelná ztráta objektu	kW	112,24
Průměrná vnitřní teplota v objektu	°C	18,0
Výpočtová venkovní teplota	°C	-15
Průměrná venkovní teplota (t_{es})	°C	3,5
Počet topných dnů	dny	254
Počet denostupňů	K.dny	3 683
Celkový opravný součinitel	-	0,466
Potřeba tepla na vytápění budovy	GJ	557,7
Tepelné zisky (solární a z vnitřních zdrojů)	GJ	36,7
Účinnost zdroje tepla	-	92%
Spotřeba energie na vytápění budovy	GJ	566,3

Teoretická potřeba tepla na vytápění Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno ve stávajícím stavu je **557,7GJ/rok**, to odpovídá 154,92MWh/rok.

4.3.3 Využití tepelných zisků

Vzhledem k přítomnosti dynamicky reagující termostatické regulace **jsou** ve výpočtu **uvažovány tepelné zisky**. Tepelné zisky E_{VZ} a E_{VS} z vnitřních zdrojů tepla a ze slunečního záření za otopné období (podle ČSN EN ISO 13790) se stanovují pro občanské a obytné budovy za podmínky, že je instalována dynamická regulace otopného systému.

Tabulka č. 16: Výpočet vnitřních tepelných zisků podle ČSN EN ISO 13790

Výpočet dle ČSN EN ISO 13790	kWh	GJ
Tepelné zisky z vnitřních zdrojů	1 621	5,8
Tepelné zisky ze slunečního záření	8 572	30,9
Celkové tepelné zisky	10 192	36,7

4.3.4 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektu

Při uvažování účinnosti výroby tepla zdrojem (plynové kotle s účinností 92%) je teoretická spotřeba energie na vytápění budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno ve stávajícím stavu **566,3GJ/rok**, což je 157,3MWh/rok.

Jelikož není spotřeba tepla na vytápění objektu samostatně měřena a faktury spotřeby zemního plynu jsou pro celý areál školy nebylo provedeno porovnání teoretické spotřeby tepla se skutečnou.

Pro další výpočty a energetické bilance bude použita teoretická spotřeba energie na vytápění budovy určená dle modelu objektu 566,3GJ/rok, což odpovídá 157,3MWh/rok.

4.3.5 Výchozí roční energetická bilance objektu

V následující tabulce je výchozí roční energetická bilance sestavená z modelu energetické potřeby stávajícího stavu budovy. Ceny ZP a elektřiny byly stanoveny dle faktur z období 2014/15. Ceny jsou uvedeny včetně DPH.

Výchozí roční energetická bilance budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočnoje současně stávající roční energetickou bilancí, vůči které je porovnáván posuzovaný návrh souboru energeticky úsporných opatření. Po realizaci energeticky úsporných opatření není uvažováno se změnou způsobu užívání budovy ani s navyšováním vytápěného objemu.

Tabulka č. 17: Výchozí roční energetická bilance budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno

ř.	Ukazatel	Energie		náklady
		GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	604,4	167,88	240,97
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	604,4	167,88	240,97
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	604,4	167,9	240,97
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	45,3	12,58	16,02
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	566,3	157,30	200,24
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,0	0,00	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,02	0,01	0,02
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	35,8	9,94	38,29
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	2,3	0,63	2,43
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,00	0,00

Pozn.: Ceny energií jsou z období 2014/15 včetně DPH.

5 Návrh souboru úsporných opatření

Vlastník objektu připravuje kompletní rekonstrukci obálky budovy spočívající v zateplení stávajících zděných fasád objektu, výměně výplní otvorů a zateplení střech.

5.1 Popis posuzovaného návrhu

5.1.1 Kompletní zateplení obálky budovy

Kompletní zateplení obálky budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

1. Zateplení fasády,
2. Výměna výplní otvorů,
3. Zateplení střech.

Zateplení fasády

Navrhované opatření představuje zateplení vnějších obvodových zděných stěn certifikovaným kontaktním zateplovacím systémem. Obvodové zděné stěny se zateplí takovým tepelným izolantem, aby nově zateplené konstrukce těchto stěn měly součinitel prostupu tepla maximálně $U = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$, např. šedým polystyrenem tloušťky **120 mm** se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,032 \text{ W/mK}$.

Z důvodu omezení tepelných vazeb je v rámci opatření navrženo rovněž zateplení střešních atik a soklů budovy a zateplení ostění, parapetů a nadpraží otvorů výplní.

Výměna výplní otvorů

Návrh opatření počítá výměnou původních dřevěných oken a luxfer na schodišti za okna s izolačním trojsklem a součinitelem prostupu tepla oken maximálně $U_w = 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dále je navržen výměna stávajících luxferových výplní v sportovní hale za nová okna s izolačními dvojskly a součinitelem prostupu tepla maximálně $U_w = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Vchodové dveře budou vyměněny za nové s $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zateplení střech

Navrhované opatření představuje zateplení střechy sportovní haly vhodným tepelným izolantem tak, aby součinitel prostupu tepla nově zateplené konstrukce byl maximálně roven $U = 0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$, např. kontaktně pěnovým polystyrenem s $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ v tloušťce 220 mm. Zateplení střech na přístavbě je doporučeno provést vhodným tepelným izolantem tak, aby součinitel prostupu tepla nově zateplené konstrukce byl maximálně roven $U = 0,153 \text{ W/m}^2\text{K}$, např. kontaktně pěnovým polystyrenem s $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ v tloušťce 260 mm. Zateplení ploché střechy je doporučeno provést vhodným tepelným izolantem tak, aby součinitel prostupu tepla nově zateplené konstrukce byl maximálně roven $U = 0,151 \text{ W/m}^2\text{K}$, např. kontaktně pěnovým polystyrenem s $\lambda = 0,037 \text{ W/mK}$ v tloušťce 240 mm.

Investiční náklady na realizaci zateplení	6 476,9 tis. Kčvč. DPH
Úspora energie po realizaci kompletního zateplení:	69 MWh/rok
	248,46 GJ/rok
Úspora ročních provozních nákladů:	87,8 tis. Kč/rok

5.1.2 Výměna stávajícího osvětlení sportovní haly

V současné době je v prostorách sportovní haly instalováno 34 ks svítidel osazených halogenidovými výbojkami o celkovém příkonu 16,66 kW. V koordinaci s projektantem osvětlení byla navržena instalace nové osvětlovací soustavy v hale – 24 ks Led svítidel s celkovým příkonem 2,88 kW.

Investiční náklady na realizaci osvětlení	322,6 tis. Kčvč. DPH
Úspora energie po realizaci osvětlení:	5,5MWh/rok
	19,8 GJ/rok
Úspora ročních provozních nákladů:	21,2 tis. Kč/rok

5.1.3 Zavedení energetického managementu

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014 – 2020 považován za účinně zavedený v případě, jsou-li současně splněny obě podmínky níže, a to po celou dobu udržitelnosti projektu.

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie.

Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.

Tyto podmínky pro splnění energetického managementu jsou dále upřesněny v opatření pro celý areál SŠ a ZŠ Opočno:

Energetický management areálu SŠ a ZŠ Opočno

Energetický management je v rámci tohoto energetického posudku stanoven pro celý areál SŠ a ZŠ Opočno, jelikož samostatná budova Tělocvičny má velmi malé spotřeby energií.

Z technického hlediska jsou důvodem pro společný energetický management společné systémy technického zařízení budov (kotelna na ZP, rozvody tepla, odečet spotřeby zemního plynu a elektrické energie, vodovodní přípojka - vodoměr).

Z ekonomického hlediska jsou důvodem pro společný energetický management finanční výdaje a požadavky na lidské zdroje na zajišťování energetického managementu, příp. společně plánované opravy budov.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že **samotné provedení předchozích investičních opatření pro snížení energetické náročnosti**

(zateplení, výměna oken) ještě **nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné** (resp. požadované nebo optimální) **snížení spotřeby energie**.

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Tabulka č. 18: Podmínky zavedení a udržitelnosti energetického managementu

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. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. energetický management prováděný v rámci této smlouvy se na tuto budovu vztahuje, 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. dovoditelné, 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.

Návrh koncepce energetického managementu:**1. Určení energetického manažera.**

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem areálu SŠ a ZŠ Opočno dojde k určení konkrétní osoby v rámci SŠ a ZŠ Nové Město nad Metují nebo k určení konkrétní externí osoby/firmy, která bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění tohoto energetického managementu.

2. Vyregulování otopné soustavy

V budově Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno dojde k hydraulickému vyregulování otopné soustavy a k nastavení nových ekvitermních křivek regulace vytápění s ohledem na výslednou tepelnou ztrátu zateplené budovy!

Zároveň se ve všech objektech areálu doporučuje zajistit vyregulování otopných těles tak, aby výsledná teplota v jednotlivých místnostech odpovídala jejich účelu a provozu. Snížení teploty v místnosti o 1°C znamená úsporu energie na vytápění ve výši až 6%.

3. Provádění revizí, údržby a servisutechnických zařízení.

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla (kotle), rozvodů tepla, rozvodů TV, elektrických kancelářských spotřebičů, osvětlovací soustavy, elektroinstalace v předepsaných intervalech.

4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na vytápění a přípravu TV.

V případě areálu SŠ a ZŠ Opočno se jedná o měsíční odečet spotřeby odebraného zemního plynu, který zde slouží pro vytápění a přípravu teplé vody v areálu školy.

5. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby vodného.

Měsíční odečet spotřeby vodného pro celý areál SŠ a ZŠ Opočno by neměl překračovat stávající průměrnou měsíční spotřebu vodného.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby vodného je kontrola a oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, a opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby vodného.

6. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie.

Měsíční odečet pro celý areál SŠ a ZŠ Opočno spotřeby elektrické energie ve vysokém tarifu by se měl ve školním roce pohybovat okolo 10MWh/měsíc a v nízkém tarifu okolo 4MWh/měsíc.

Okamžitou reakcí na překročení doporučené měsíční spotřeby elektrické energie je opětovné proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření elektrickou energií.

Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby elektrické energie.

7. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

8. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí.

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky objektů a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie a plánovat budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budovách. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou folii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8 - 10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30%.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20% vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.

- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.
- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.

9. Proškolení uživatelů budov (zaměstnanců a žáků).

Je nezbytné proškolit uživatele budov areálu SŠ a ZŠ Opočno tak, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií dle výše jmenovaných bodů.

Provozní náklady na provádění EM v budově: 10 tis. Kč s DPH/rok

Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

Úspora energie zavedením energetického managementu není přesně definována. Přínosem energetického managementu je skutečné dosažení úspor definovaných v předchozí kapitole.

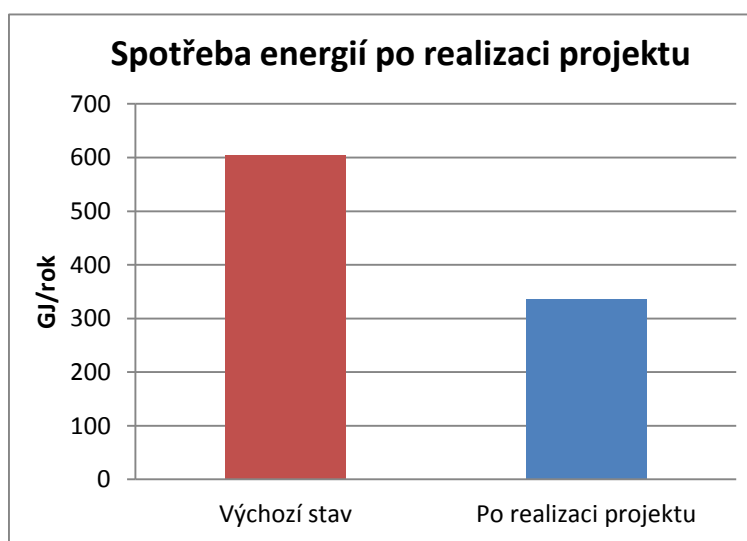
5.2 Celková energetická bilance

V následujících tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v budově Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno včetně nákladů před realizací posuzovaného návrhu a po realizaci.

Tabulka č. 19: Upravená energetická bilance před a po realizaci projektu

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		GJ	MWh	tis. Kč	GJ	MWh	tis. Kč
1	Vstupy paliv a energie	604,4	167,88	240,97	336,1	93,37	131,89
2	Změna zásob paliv	0,0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1+ř.2)	604,4	167,88	240,97	336,1	93,37	131,89
4	Prodej energie cizím	0,0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3-ř.4)	604,4	167,88	240,97	336,1	93,37	131,89
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	45,3	12,58	16,02	25,4	7,06	8,99
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	566,3	157,30	200,24	317,9	88,30	112,41
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř.5)	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	0,02	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	35,8	9,94	38,29	15,9	4,43	17,06
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	2,3	0,63	2,43	2,3	0,63	2,43
14	Spotřeba PHM (z ř.5)	0,0	0,00	0,00	0,0	0,00	0,00

Pozn.: Ceny energií jsou z roku 2014/15 s DPH.



Realizací projektu se předpokládá úspora celkové roční spotřeby energie ve výši 268,2 GJ/rok, což odpovídá 74,5MWh/rok. Dojde tak ke snížení celkové roční spotřeby energie o 44%.

5.3 Dosažené parametry budovy po realizaci posuzovaného návrhu**5.3.1 Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy**

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla budovy v navrhovaném stavu je v následující tabulce.

Tabulka č. 20: Průměrný součinitel prostupu tepla celé budovy

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – PO REALIZACI		
H_t - měrná ztráta prostupem	992,01	W/K
$U_{em,N,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,42	W/(m ² K)
$U_{em,rec,20}$ - průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,32	W/(m ² K)
U_{em} - vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,30	W/(m²K)
Klasifikační ukazatel CI	0,72	Vyhovující

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy **vyhovuje požadované hodnotě** normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie **B – Úsporná**.

5.3.2 Plnění podmínek vyhlášky č. 78/2013

Posuzovaný návrh energeticky úsporných opatření budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno splňuje podmínky Vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Splnění podmínek Vyhlášky je doloženo průkazem energetické náročnosti budovy (PENB), který je přílohou tohoto energetického posudku (příloha č. 4).

6 Ekologické vyhodnocení

Způsob ekologického vyhodnocení se provádí jak metodou globálního hodnocení, tak metodou lokálního hodnocení.

Globální hodnocení je prováděno na bázi celospolečenského pohledu. Při změně dodávek energie, která je vyráběna v jiném místě, jsou do výpočtu zahrnuty emisní faktory vycházející buď z konkrétních, nebo průměrných údajů o produkovaných znečišťujících látkách.

Lokální hodnocení je prováděno výhradně na bázi změn produkce znečišťujících látek ze zdrojů situovaných v lokalitě obce, ve které je umístěn předmět vyhodnocení.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se Zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a Vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování. Emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

Emisní faktory CO₂ byly převzaty z podkladů pro novelizaci Vyhlášky č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku, na které se odkazuje OPŽP ve svých aktuálních výzvách.

V následující tabulce jsou uvedeny emisní koeficienty znečišťujících látek paliv užitých v hodnocené budově.

Tabulka č.21: Emisní koeficienty použitých paliv

	t/100GJ
Zemní plyn	jednotky
TZL	0,00006
SO₂	0,00003
NO_x	0,00565
CO	0,00094
VOC	0,00000
PM₁₀	0,00006
PM_{2,5}	0,00006
prek. sek PM_{2,5}	0,00032
EPS	0,00038
CO₂	5,56

	t/100GJ
Elektrická energie	jednotky
TZL	0,00259
SO₂	0,04894
NO_x	0,04157
CO	0,00393
VOC	0,00000
PM₁₀	0,00220
PM_{2,5}	0,00155
prek. sek PM_{2,5}	0,01737
EPS	0,01892
CO₂	29,44

V následujících tabulkách je vyčíslena změna produkce emisí znečišťujících látek po realizaci posuzovaného návrhu z lokálního a globálního hlediska.

Tabulka č.22: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po realizaci projektů z lokálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,000333	0,000187	0,000146
SO₂	0,000160	0,000090	0,000070
NO_x	0,026649	0,014960	0,011689
CO	0,005330	0,002992	0,002338
VOC	0,000000	0,000000	0,000000
PM₁₀	0,000333	0,000187	0,000146
PM_{2,5}	0,000333	0,000187	0,000146
prek. sek PM_{2,5}	0,001833	0,001029	0,000804
EPS	0,002166	0,001216	0,000950
CO₂	31,460154	17,660758	13,799

Tabulka č.23: Emise znečišťujících látek výchozího stavu a stavu po realizaci projektu z globálního hlediska

Znečišťující látky	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé látky	0,001319	0,000659	0,000660
SO₂	0,018790	0,009009	0,009781
NO_x	0,042473	0,022536	0,019938
CO	0,006826	0,003708	0,003118
VOC	0,001163	0,000557	0,000606
PM₁₀	0,001171	0,000588	0,000583
PM_{2,5}	0,000875	0,000447	0,000429
prek. sek PM_{2,5}	0,008456	0,004200	0,004256
EPS	0,009331	0,004646	0,004685
CO₂	42,668965	23,026849	19,642

Tabulka č.24: Emise CO₂ výchozího stavu a stavu po realizaci projektu

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO₂	42,668965	23,026849	19,642116	46%

7 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 Vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na úsporná opatření plynoucí z odborného odhadu na základě výsledků obdobných, již realizovaných akcí
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem
3. informace z publikací a internetu

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

7.1.1 Vstupní údaje

Diskont

Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4%).

Doba porovnání

Doba porovnání se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. U navrhovaných opatření je uvažována životnost 20 let.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posudku by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje

povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

7.1.2 Výstupní údaje

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} reálná doba návratnosti

r diskont

t hodnocené období (1 až n let)

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a porovnávání projektů.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tz} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

Cash Flow

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (IN)}$$

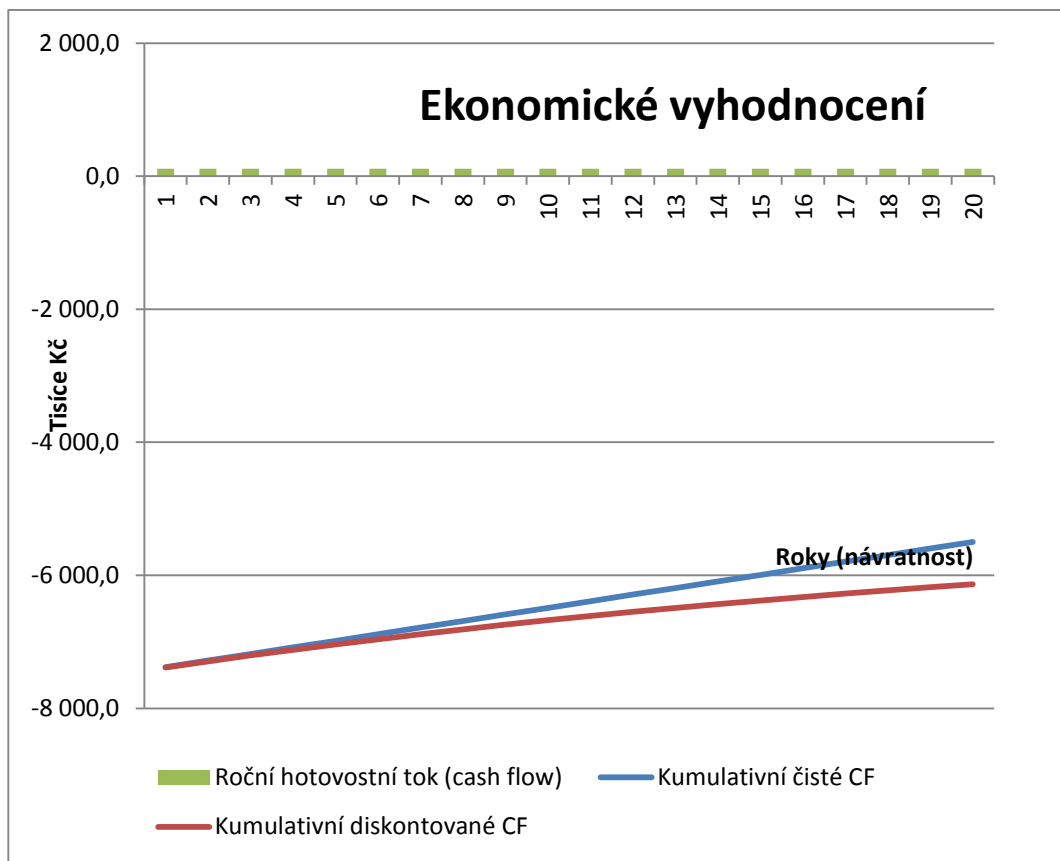
Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření

Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

7.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Tabulka č. 25: Ekonomické vyhodnocení posuzovaného návrhu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
Investiční výdaje (Způsobilé výdaje) celkem	Kč	0	7 479 400
Z toho:	-	-	-
Náklady na přípravu projektu	Kč	0	679 945
Náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	0	6 799 455
Náklady na přípojky	Kč	0	0
Provozní náklady celkem	Kč	240 973	141 909
Změna nákladů na energie	Kč	0	-109 064
Změna nákladů na opravu a údržbu	Kč	0	0
Změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	0	10 000
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	0	0
Změna nákladů na emise a odpady	Kč	0	0
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, OZE)	Kč	0	0
Přínosy projektu celkem	Kč	0	99 064
Doba hodnocení	let	-	20,0
Roční růst cen energie	%	-	0,0%
Diskont	-	-	4,0%
Reálná doba návratnosti T_{sd}	let	-	>20
Čistá současná hodnota NPV	tis. Kč	-	-6 133,09
Vnitřní výnosové procento IRR	%	-	-10,3



Jak ukazuje výše uvedená tabulka, čistá současná hodnota NPV i vnitřní výnosové procento IRR posuzovaného návrhu jsou záporné. Z ekonomického hlediska **nelze navrhovaný energeticky úsporný projekt doporučit k realizaci**. Realizaci opatření lze doporučit pouze za předpokladu získání dotace na některá z opatření alespoň v takové výši, aby čistá současná hodnota projektu byla kladná.

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:

1. Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor pro 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%.)
2. Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let.
3. Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPS 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, je třeba uvést jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Tabulka č. 26: Souhrnná tabulka posouzení vhodnosti aplikace EPC

Opatření navržená energetickým posudkem		Investice	Úspora ¹⁾			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č	Název opatření	Kč s DPH	MWh/rok	Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Kompletní zateplení budovy	7 124 537	69,00	87 831	41,1%	NE
2.	Výměna osvětlení haly	354 863	5,51	21 234	3,3%	NE
3.	Zavedení energetického managementu	0	0,00	-10 000	0,0%	NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		7 479 400	74,51	99 064	44,4%	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		7 124 537	69,00	87 831	41,1%	
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0	0,00	0	0,0%	
Soubor ostatních opatření		354 863	5,51	11 234	3,3%	

(1) Spotřeba energie před realizací navržených opatření	167,88	MWh/rok
(2) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	98,88	MWh/rok
(3) Spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	98,88	MWh/rok
(4) Spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	93,37	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	-	let (max. 8,0)
(7) Roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	0,00	tis. Kč s DPH
(8) Roční náklady na energie objektu před realizací projektu	240,97	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

Jak dokazuje výše uvedená tabulka není aplikace metody EPC pro samostatnou budovu Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno vhodná.

V případě budoucího návrhu realizace komplexních energeticky úsporných opatření týkajících se kompletního zateplení obálky budov, instalace účinnějších zdrojů tepla využívajících OZE, instalace pružněji reagujících systémů regulace, instalace vysoce efektivních osvětlovacích systémů, implementace energetického managementu atd. **na větším souboru budov ve správě SŠ a ZŠ Nové Město nad Metují se doporučuje provést celkové posouzení vhodnosti aplikace EPC na celý soubor těchto budov.**

9 Stanovisko energetického specialisty

V rámci energetického posudku bylo provedeno hodnocení navrženého energeticky úsporného návrhu řešení budovy Tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno. Výsledky hodnocení byly následně porovnány s podmínkami dotačního programu **Operační program Životní prostředí, Prioritní osa 5.1**. Na základě toho lze konstatovat, že **navrhovaný energeticky úsporný projekt splňuje potřebná kritéria dotačního programu (viz přílohu č. 1 - Soulad projektu s požadavky OPŽP)**.

9.1 Okrajové podmínky pro posuzovaný návrh

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:

1. Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posudku, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
2. Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu.
3. Dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
4. Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
5. Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posudku (stejně příkony spotřebičů, doba jejich využití, doba provozu budovy, počet uživatelů atd.)
6. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

V průběhu práce na vyšších stupních projektové dokumentace a při samotné realizaci doporučených opatření je nutno řešit problematika místa, současný a budoucí provoz objektu. Kvalita předepsaných opatření bude záviset na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace, technických a technologických možnostech dodavatele. V případě vzniku problémů ve fázi projektu nebo realizace, je nutno veškerá nestandardní řešení v detailech jednotlivých opatření konzultovat se zpracovatelem energetického posudku.

Datum zpracování energetického posudku:

31.12.2015

PŘÍLOHY

ENERGETICKÝ POSUDEK

Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Vypracovala: Ing. Veronika Prilová
Energetický specialista: Ing. Iveta Vlčková

Datum vydání: 31.12.2015

Přílohy:

- Příloha č. 0 – Evidenční list energetického posudku
- Příloha č. 1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP
- Příloha č. 2 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
- Příloha č. 3 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2:2011
- Příloha č. 4 – Průkaz energetické náročnosti budovy dle Vyhl. č. 78/2013 Sb.
- Příloha č. 5 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b Zákona č. 406/2000 Sb.
- Příloha č. 6 – Fotodokumentace

Evidenční list energetického posudku

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

Evidenční číslo 2015/24

1. Část - Identifikační údaje

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

Královéhradecký kraj

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

a) ulice b) č.p./č.o. c) část obce

Pivovarské náměstí

1245

d) obec

e) PSČ

f) email

g) telefon

Hradec Králové

500 03

posta@kr-kralovehradecky.cz

+420 495 817 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70889546

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

b) kontakt

JUDr. Ivana Křečková

ikreckova@kr-kralovehradecky.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

b) adresa nebo umístění

Nádražní 296, 517 73 Opočno

c) popis předmětu EP

Budova tělocvičny SŠ a ZŠ v Opočně se nachází na okraji oploceného areálu školy. Jedná se o budovu obdélníkového půdorysu, která má dvě nadzemní podlaží a je zastřešena mírně skloněnou sedlovou střechou. Na tělocvičnu navazují přístavby, ve kterých se nachází zázemí tělocvičny (šatny a hygienické zařízení) a dále posilovna, učebny, sklady a klubovna. Přes jednu z přístaveb tělocvična stavebně navazuje na původní objekt školy (č. p. 308), který není předmětem hodnocení.

Budova je vytápěna z plynové kotelný umístěné v areálu školy, nemá tedy vlastní zdroj tepla. Otopná soustava je teplovodní s litinovými článkovými tělesy. Teplá voda není v budově připravována. Budova je větrána přirozeně okny. Umělé osvětlení budovy je zajištěno převážně zářivkovými svítidly a výbojkami.

2. Část - Popis stávající stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětem EA je budova tělocvičny SŠ a ZŠ v Opočně. V budově se nachází tělocvična (sportovní hala) se zázemím, učebny, sklady a klubovna.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet

0

ks

instalovaný výkon

0

MW

roční výroba

0,0000

MWh

roční spotřeba paliva

0,0000

GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet

0,0

ks

instalovaný výkon

0,0

MW

roční výroba

0,0

MWh

roční spotřeba paliva

0,0

GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

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

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE	-
druh DEZ	-
fosilní zdroje	-

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon	Spotřeba energie	Energonositel
Vytápění	0,0000 MW	157,3008 MWh/r	ZP
Chlazení	0,0000 MW	0,0000 MWh/r	-
Příprava TV	0,0000 MW	0,0000 MWh/r	-
Větrání	0,0001 MW	0,0050 MWh/r	EE
Úprava vlhkosti	0,0000 MW	0,0000 MWh/r	-
Osvětlení	0,0339 MW	9,9394 MWh/r	EE
Technologie	0,0063 MW	0,6300 MWh/r	EE
Celkem	0,0402 MW	167,8751 MWh/r	

3. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření

Doporučená řešení zahrnuje:

- Komplettní zateplení obálky budovy (opatření č. 1)
- Výměna osvětlení haly (opatření č. 2)
- Zavedení energetického managementu (opatření č. 3)

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	167,8751 MWh/r	93,3661 MWh/r	74,5090 MWh/r
Náklady	241,0 tis. Kč/r	131,9 tis. Kč/r	109,1 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Vytápění	157,3008 MWh/r	88,3038 MWh/r	68,9970 MWh/r
Chlazení	0,0000 MWh/r	0,0000 MWh/r	0,0000 MWh/r
Příprava TV	0,0000 MWh/r	0,0000 MWh/r	0,0000 MWh/r
Větrání	0,0050 MWh/r	0,0050 MWh/r	0,0000 MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0000 MWh/r	0,0000 MWh/r	0,0000 MWh/r
Osvětlení	9,9394 MWh/r	4,4274 MWh/r	5,5120 MWh/r
Technologie	0,6300 MWh/r	0,6300 MWh/r	0,0000 MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektrina	10,5744	MWh	5,0624	MWh	5,5120	MWh
SZTE	0,0000	MWh	0,0000	MWh	0,0000	MWh
ZP	157,3008	MWh	88,3038	MWh	68,9970	MWh
LTO/TTO	0,0000	MWh	0,0000	MWh	0,0000	MWh
Uhlí	0,0000	MWh	0,0000	MWh	0,0000	MWh
OZE	0,0000	MWh	0,0000	MWh	0,0000	MWh
Ostatní	0,0000	MWh	0,0000	MWh	0,0000	MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření (%)

Náklady při výrobě energie		Náklady při distribuci energie	
OZE	0%	Rozvody tepla	0%
KVET	0%	Ostatní	0%
Ostatní	0%		
Náklady při spotřebě energie			
Budovy - úprava obálky	95,3%	Technologie	0%
Budovy - technické systémy	4,7%	Ostatní	0%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,00%	%
reálná návratnost	>20	roků	investiční náklady	7 479,40	tis. Kč
prostá návratnost	>20	roků	cash flow	99,06	tis. Kč/r
IRR	-10,3	%	NPV	-6 133,09	tis. Kč
rok realizace	2016				

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka (t/rok)	Stávající stav		Navrhovaný stav		Efekt	
	lokálně	globálně	lokálně	globálně	lokálně	globálně
Tuhé látky	0,0003	0,0013	0,0002	0,0007	0,0001	0,0007
SO ₂	0,0002	0,0188	0,0001	0,0090	0,0001	0,0098
NO _x	0,0266	0,0425	0,0150	0,0225	0,0117	0,0199
CO	0,0053	0,0068	0,0030	0,0037	0,0023	0,0031
EPS	0,0022	0,0093	0,0012	0,0046	0,0010	0,0047
CO ₂	31,4602	42,6690	17,6608	23,0268	13,7994	19,6421

4. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
Iveta Vlčková	Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
1511	25.6.2015
4. Datum posledního průběžného vzdělávání	
5. Podpis	6. Datum
	31.12.2015



Příloha č. 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, nejsou**

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

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. **Irelevantní**

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. **Irelevantní**

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

Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému musí odpovídat roční spotřebě elektřiny v budově. **Irelevantní**

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. **Irelevantní**

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 fototermitických solárních systémů. **Irelevantní**

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. **Irelevantní**

Příloha č. 1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

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, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **Irelevantní**

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**

Příloha č. 1 – Soulad projektu s požadavky OPŽP

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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (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. **Irelevantní**

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. **Irelevantní**

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**

Příloha č. 2 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Snížení emisí skleníkových plynů	tun/rok	19,642
Snížení emisí skleníkových plynů	%	46,0%
Snížení spotřeby energie	GJ/rok	268,2
Snížení spotřeby energie	%	44,4%
Plocha zateplování obvodového pláště	m ²	768,5
Plocha měněných výplní	m ²	197,1
Plocha zateplování plochých a šikmých střešních konstrukcí	m ²	1092,1
Plocha zateplování konstrukcí k nevytápěným prostorům	m ²	0
Plocha zateplování podlah na zemině	m ²	0
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - U _{em,N,rq}	W/(m ² . K)	0,42
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) - U _{em}	W/(m ² . K)	0,31
Instalovaný výkon tepelný	kW _t	-
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	-
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	-
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	Kč/ m ³ h ⁻¹	-
Účinnost (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	-
Instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	-
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu (FVS)	kWh/kW _p hod/rok	-
Účinnost fotovoltaických modulů	%	-
Snížení emisí tuhých znečišťujících látek	tun/rok	0,0007
Množství odstraněných prekurzorů částic PM _{2,5}	tun/rok	0,0043
Množství odstraněných emisí PM ₁₀	tun/rok	0,0006
Energeticky vztáhná plocha	m ²	1092,1

Příloha č. 3 – energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 31.12.2015

Výpočet podle ČSN 73 0540-2:2011

Stavba: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Místo: Opočno

Zadavatel: SŠ a ZŠ Nové Město nad Metují

Zpracovatel:

Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Archiv:

Projektant: Energy Benefit Centre a.s.

Datum: 31.12.2015

E-mail:

Telefon:

Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno
Nádražní 296, 517 73 Opočno

Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla celého objektu je vypočtena vážením jednotlivých zón objektu. Jedná se o stejný princip výpočtu, který je použit ve vyhlášce č.78/2013 Sb.

Plocha systémové hranice zóny	A	3 260,6 m ²
Objem zóny	V	8 846,1 m ³
Faktor tvaru budovy	A/V	0,37 m ⁻¹
Převažující vnitřní teplota v otopném období	Θ_{im}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období	Θ_e	-15 °C

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy		Stávající stav	Nový stav
- referenční budova - vypočítaná hodnota	$U_{em,N,20,vyp}$	0,42	0,42 W/(m ² .K)
- referenční budova - upravená podle tab.5	$U_{em,N,20}$	0,42	0,42 W/(m ² .K)
- požadovaná hodnota	$U_{em,N}$	0,42	0,42 W/(m ² .K)
- doporučená hodnota	$U_{em,N,rec}$	0,32	0,32 W/(m ² .K)
Měrná ztráta prostupem tepla		H_T	2 901,62
- vypočítaná hodnota	U_{em}	0,89	0,30 W/(m ² .K)
Klasifikační ukazatel	CI	2,10	0,72

Klasifikační třída	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)	Slovní vyjádření klasifikace	Ukazatel CI (horní meze)
	stávající stav	V1	nový stav	V2
A	Velmi úsporná	0,50	Velmi úsporná	0,50
B	Úsporná	0,75	Úsporná	0,75
C	Vyhovující	1,00	Vyhovující	1,00
D	Nevyhovující	1,50	Nevyhovující	1,50
E	Nehospodárná	2,00	Nehospodárná	2,00
F	Velmi nehospodárná	2,50	Velmi nehospodárná	2,50
G	Mimořádně nehospodárná	>2,50	Mimořádně nehospodárná	>2,50

Příloha č. 3 – energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy
037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6
Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.
Datum tisku: 31.12.2015

Referenční budova **ZÓNA 1 – Učebny**

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		254,54	76,4
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		97,20	145,8
R2	E	1,000	0,24	0,16		236,96	56,9
F2	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	236,96	47,2
S4	zóna 2	0,140	2,70	1,80		111,00	42,0
celkem						936,66	368,15

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,41	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,41	W/(m².K)

Seznam konstrukcí referenční budovy – zóna 1

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
S1	E	1,000	0,30	0,25		51,84	15,6
S1	E	1,000	0,30	0,25		202,70	60,8
W01	E	1,000	1,50	1,20		97,20	145,8
S4	zóna 2	0,140	2,70	1,80		111,00	42,0
R2	E	1,000	0,24	0,16		236,96	56,9
F2	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	236,96	47,2
celkem						936,66	368,15

Seznam konstrukcí posuzované části budovy – zóna 1

OK	$U_{N,20}$	ss	Pzk	stávající stav					nový stav				
				b	U W/(m².K)	U_{ekv} W/(m².K)	AR m²	H W/K	b	U W/(m².K)	U_{ekv} W/(m².K)	AR m²	H W/K
S1	0,30	SZ	E	1,000	1,364		51,8	70,7	1,000	0,244		51,8	12,6
S1	0,30	JZ	E	1,000	1,364		202,7	276,5	1,000	0,244		202,7	49,4
W01	1,50	JZ	E	1,000	2,400		97,2	233,3	1,000	0,900		97,2	87,5
R2	0,24		E	1,000	0,413		237,0	97,8	1,000	0,153		237,0	36,3
F2	0,45		Z	0,119	2,977	0,354	237,0	83,9	0,119	2,977	0,354	237,0	83,9
$\Delta U_{em} 1$				1,00	0,100		936,7	93,7	1,00	0,050		936,7	46,8
suma							825,7	855,8				825,7	316,6

Příloha č. 3 – energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy
037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6
Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.
Datum tisku: 31.12.2015

Referenční budova **ZÓNA 2 – sportovní hala a spojovací prostory**

Stanovení požadované hodnoty $U_{em,N}$ průměrného součinitele prostupu tepla obálky referenční budovy

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
Svislé neprůsvitné konstrukce	E	1,000	0,30	0,25		513,83	154,1
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,70	1,20		7,32	12,4
Průsvitné výplně otvorů (do 50% plochy)	E	1,000	1,50	1,20		92,50	138,8
R1	E	1,000	0,24	0,16		855,15	205,2
F2	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	146,12	29,1
F1	zemina	0,304	0,45	0,30	0,14	709,03	97,1
celkem						2 323,95	636,80

$U_{em,N,20} = (\sum HT / \sum AR) + 0,02$	0,29	W/(m².K)
$U_{em,N,20}$ - hodnota upravená podle tabulky 5	0,29	W/(m².K)
$U_{em,N} = U_{em,N,20} \cdot e_1 \cdot e_2$ $e_2 = 1,25$ pokud lze využít vnitřní zdroje technologického tepla	0,43	W/(m².K)

Seznam konstrukcí referenční budovy – zóna 2

	Pzk	b	UN,20 W/(m².K)	Urec,20 W/(m².K)	UNekv W/(m².K)	AR m²	HT W/K
S1	E	1,000	0,30	0,25		151,05	45,3
D02	E	1,000	1,70	1,20		4,06	6,9
S1	E	1,000	0,30	0,25		222,38	66,7
W03	E	1,000	1,50	1,20		77,52	116,3
S1	E	1,000	0,30	0,25		8,87	2,7
S1	E	1,000	0,30	0,25		37,35	11,2
D01	E	1,000	1,70	1,20		3,26	5,5
W04	E	1,000	1,50	1,20		5,08	7,6
W01	E	1,000	1,50	1,20		2,70	4,1
S2	E	1,000	0,30	0,25		41,20	12,4
W02	E	1,000	1,50	1,20		1,80	2,7
W01	E	1,000	1,50	1,20		5,40	8,1
S2	E	1,000	0,30	0,25		52,97	15,9
R1	E	1,000	0,24	0,16		709,03	170,2
R3	E	1,000	0,24	0,16		146,12	35,1
F1	zemina	0,304	0,45	0,30	0,14	709,03	97,1
F2	zemina	0,442	0,45	0,30	0,20	146,12	29,1
celkem						2 323,95	636,80

Příloha č. 3 – energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 31.12.2015

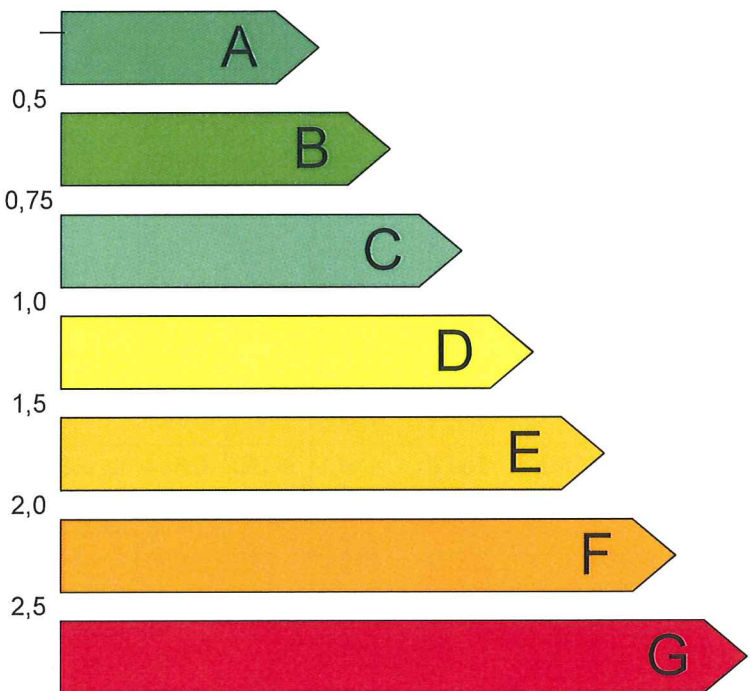
Seznam konstrukcí posuzované části budovy – zóna 2

OK	U _{N,20}	ss	Pzk	Stávající stav					Nový stav				
				b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K	b	U W/(m ² .K)	U _{ekv}	AR m ²	H W/K
S1	0,30	SZ	E	1,000	1,364		151,1	206,1	1,000	0,244		151,1	36,8
D02	1,70	SZ	E	1,000	2,500		4,1	10,1	1,000	1,200		4,1	4,9
S1	0,30	SV	E	1,000	1,364		222,4	303,4	1,000	0,244		222,4	54,2
W03	1,50	SV	E	1,000	3,500		77,5	271,3	1,000	1,200		77,5	93,0
S1	0,30	JV	E	1,000	1,364		8,9	12,1	1,000	0,244		8,9	2,2
S1	0,30	JZ	E	1,000	1,364		37,3	50,9	1,000	0,244		37,3	9,1
D01	1,70	JZ	E	1,000	3,500		3,3	11,4	1,000	1,200		3,3	3,9
W04	1,50	JZ	E	1,000	3,500		5,1	17,8	1,000	0,900		5,1	4,6
W01	1,50	JZ	E	1,000	2,400		2,7	6,5	1,000	0,900		2,7	2,4
S2	0,30	SV	E	1,000	1,432		41,2	59,0	1,000	0,246		41,2	10,1
W02	1,50	SV	E	1,000	2,400		1,8	4,3	1,000	0,900		1,8	1,6
W01	1,50	SV	E	1,000	2,400		5,4	13,0	1,000	0,900		5,4	4,9
S2	0,30	JV	E	1,000	1,432		53,0	75,9	1,000	0,246		53,0	13,0
R1	0,24		E	1,000	0,640		709,0	453,6	1,000	0,150		709,0	106,5
R3	0,24		E	1,000	0,876		146,1	128,0	1,000	0,151		146,1	22,0
F1	0,45		Z	0,190	0,884	0,168	709,0	119,1	0,190	0,884	0,168	709,0	119,1
F2	0,45		Z	0,119	2,977	0,354	146,1	51,7	0,119	2,977	0,354	146,1	51,7
ΔU _{em 2}				1,00	0,100		2 323,9	232,4	1,00	0,050		2 323,9	116,2
suma							2 323,9	2 026,7				2 323,9	656,3

Příloha č. 3 – energetický štítek obálky budovy

Energetický štítek obálky budovy
037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6
Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno

Obálka v.1.2.1 © PROTECH spol. s r.o.
Datum tisku: 31.12.2015

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno Posuzovaná část: celá budova Adresa budovy: Nádražní 296, 517 73 Opočno Celková podlahová plocha $A_c = 1364.6 \text{ m}^2$				Hodnocení obálky budovy		
				Stávající stav	Nový stav	
CI Velmi úsporná  Mimořádně ne hospodárná						
KLASIFIKACE				2,10	0,72	
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} ve $W/(m^2.K)$ $U_{em} = H_T/A$				0,89	0,30	
Požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2:2011 $U_{em,N}$ ve $W/(m^2.K)$				0,42	0,42	
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,21	0,32	0,43	0,64	0,86	1,07
Platnost štítku do : 12/2025			Datum: 12/2015			
			Jméno a příjmení: Ing. Iveta Vlčková			



PROTOKOL PRŮKAZU

Účel zpracování průkazu

☐ Nová budova	☐ Budova užívaná orgánem veřejné moci
☐ Prodej budovy nebo její části	☐ Pronájem budovy nebo její části
☒ Větší změna dokončené budovy	☐ Jiná než větší změna dokončené budovy
☒ Jiný účel zpracování : Žádost o dotaci z programu OPŽP – prioritní osa 5.1	

Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ) :	Budova tělocvičny SŠ a ZŠ Opočno Nádražní 296 517 73 Opočno
Katastrální území :	Opočno pod Orlickými horami [711951]
Parcelní číslo :	730/2
Datum uvedení do provozu (nebo předpokládané uvedení do provozu) :	-
Vlastník nebo stavebník :	Královéhradecký kraj provozovatel: SŠ a ZŠ Nové Město nad Metují
Adresa :	Husovo náměstí 1218 549 01 Nové Město nad Metují
IČ :	48623725
Telefon :	+420 491 474 022
email :	sekretariat@skolynome.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
☐ Jiné druhy 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]	8 846,1
Celková plocha obálky A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	3 260,6
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,369
Celková energeticky vztažná plocha A _e	[m ²]	1 092,1

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
☐ Hnědé uhlí	☐ Černé uhlí
☐ Topný olej	☐ Propan - butan / LPG
☐ Kusové dřevo, dřevní štěpka	☐ Dřevěné peletky
☒ Zemní plyn	☒ Elektřina
☐ Jiná paliva nebo jiný typ zásobování :	
☐ Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo):	
<u>podíl OZE:</u> ☐ do 50% včetně, ☐ nad 50% do 80%, ☐ nad 80%	
☐ Energie okolního prostředí :	
<u>účel:</u> ☐ na vytápění, ☐ pro přípravu teplé vody, ☐ na výrobu elektrické energie	
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 A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)	[-]	[W/K]
S1 +120 mm š.p.	674,2	0,24	0,30 / 0,25	-	1,00	164,4
D02 dveře tělocvična	4,1	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	4,9
W03 152/425 luxfery	77,5	1,20	1,50 / 1,20	-	1,00	93,0
R1 +240 EPS	709,0	0,15	0,24 / 0,16	-	1,00	106,5
F1 hala	709,0	0,88	0,45 / 0,30	-	0,19	119,1
W01 150/180	99,9	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	89,9
W01 150/180	5,4	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	4,9
S4 mezi zonama	111,0	1,23	2,70 / 1,80	-	0,14	19,1
R2 přístavba	237,0	0,15	0,24 / 0,16	-	1,00	36,3
F2 přilehlé prostory	383,1	2,98	0,45 / 0,30	-	0,12	135,6
D01 dveře vchodové	3,3	1,20	1,70 / 1,20	-	1,00	3,9
W04 113/450 luxfery	5,1	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	4,6
S2 +120 mm š.p.	94,2	0,25	0,30 / 0,25	-	1,00	23,2
W02 120/150	1,8	0,90	1,50 / 1,20	-	1,00	1,6
R3 +260 EPS	146,1	0,15	0,24 / 0,16	-	1,00	22,0
Tepelné vazby mezi konstrukcemi	3 260,6	0,050	-	-	1,00	163,0
Celkem	3 260,6					992,0

Poznámka

Hodnocení splnění požadavku ve sloupci Splněno 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
	$\theta_{im,j}$	V_j	$U_{em,R,j}$
	[°C]	[m ³]	[W/(m ² ·K)]
Zóna 1 - Hala	15,0	5 743,1	0,42
Zóna 2 - Učebny + zázemí	20,0	1 919,4	0,41
Zóna 3 - Spojovací prostory	15,0	1 183,6	0,46

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = H_T/A$)	Referenční hodnota $U_{em,R}$ ($U_{em,R} = \sum(V_i \cdot U_{em,R,i})/V$)	Splněno
	[W/(m ² ·K)]	[W/(m ² ·K)]	(ano/ne)
	0,304	0,424	ANO

B) technické systémy

b.1.a) vytápění							
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energono- sitel	Pokrytí díleč potřeby energie na vytá- pění	Jmeno- vitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost distribu- ce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]/[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	80,0	85,0	80,0
Hala	3x Viadrus	Zemní plyn	100,0	750,0	92,0	85,0	88,0
Učebny + zázemí	3x Viadrus	Zemní plyn	100,0	750,0	92,0	85,0	88,0
Spojovací prostory	3x Viadrus	Zemní plyn	100,0	750,0	92,0	85,0	88,0

b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění				
Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo COP _{H,gen}	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo COP _{H,gen}	Požadavek splněn
	[-]	[%]/[-]	[%]/[-]	[ano/ne]
Hala	3x Viadrus	92,0	80,0	ANO
Učebny + zázemí	3x Viadrus	92,0	80,0	ANO
Spojovací prostory	3x Viadrus	92,0	80,0	ANO

b.3) větrání								
Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí díleč potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP _{ahu}
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[W]	[m ³ /hod]	[W·s/m ³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Přílehlé prostory	WC	El.energie	0,0	0,0	0	50,0	360	500
Budova celkem	Přirozené větrání	-	0,0	0,0	0	50,0	360	-

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 $P_{L,ix}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m ² ·lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05
Hala	LEd	100,0	9,230	0,05
Učebny + zázemí	Zářivky	100,0	1,971	0,09
Spojovací prostory	Žárovky	100,0	0,317	0,08
Budova celkem	-	-	11,518	-

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	
			NV1	NV2			OZE I	OZE E
Zóna 1 - Hala	☒	☐	☐		☐	☒	☐	☐
Zóna 2 - Učebny+zázemí	☒	☐	☐		☐	☒	☐	☐
Zóna 3 - Spojovací prostory	☒	☐	☐		☐	☒	☐	☐

b) dílčí dodané energie

	Budova	Potřeba energie	Vypočtená spotřeba energie	Pomocná energie	Dílčí dodaná energie	Měrná dílčí dodaná ener. na celkovou energeticky vztažnou plochu AE
		[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/(m ² ·rok)]
Vytápění	Referenční	95 571	175 682	104	175 787	161,0
	Hodnocená	80 793	117 405	56	117 461	107,6
Chlazení	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Větrání	Referenční	-	-	18	18	0,0
	Hodnocená	-	-	3	3	0,0
Úprava vzduchu	Referenční	-	-	0	0	0,0
	Hodnocená	-	-	0	0	0,0
Příprava TV	Referenční	0	0	0	0	0,0
	Hodnocená	0	0	0	0	0,0
Osvětlení	Referenční	14 237	14 237	0	14 237	13,0
	Hodnocená	12 777	12 777	0	12 777	11,7

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

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobena energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/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

Ergonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie/ Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Zemní plyn	117 405	1,1	1,1	129 145	129 145
Elektřina ze sítě	12 836	3,2	3,0	41 076	38 508
Celkem	130 241	x	x	170 221	167 654

Průkaz ENB podle vyhlášky č.78/2013 Sb.

037470 - Energy Benefit Centre a.s. - Praha 6

Zakázka: Tělocvična SŠ a ZŠ Opočno_PENB

Průkaz 2013 v.4.2.6 © PROTECH spol. s r.o.

Datum tisku: 31.12.2015

e) požadavek na celkovou dodanou energii

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	214 831,4	Splněno (ano/ne)	ANO
(7)	Hodnocená budova		130 241,0		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	196,7		
(9)	Hodnocená budova		119,3		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	255 689,6	Splněno (ano/ne)	ANO
(11)	Hodnocená budova		167 653,7		
(12)	Referenční budova	[kWh/(m ² ·rok)]	234,1		
(13)	Hodnocená budova		153,5		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	170 221,0
(15)	Obnovitelná primární energie	[kWh/rok]	2 567,2
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie	[%]	1,5

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

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energií	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ano
Ekonomická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Ekologická proveditelnost	Ne	Ne	Ne	Ne
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Jedním ze systému využívající obnovitelné zdroje energie jsou fotovoltaické panely, využívané pro výrobu elektrické energie. Instalace FV panelů nicméně vyžaduje poměrně vysokou investici, jejíž návratnost je vzhledem k současným výkupním cenám energie nejistá. Solární kolektory pro ohřev TV zde nelze realizovat, jelikož v objektu není TV využívána. Využití obnovitelných zdrojů energie pro vytápění budovy je možné pomocí spalování biomasy. Tento způsob je ekonomicky výhodný, má však velké nároky na skladovací prostory pro paliva a na odvoz popela. Objekt není vhodný pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla z hlediska charakteru provozu, emisního a hlukového zatížení. V blízkosti objektu se nenachází žádný centrální zdroj vytápění, na který by se bylo možné napojit. Instalace tepelného čerpadla je technicky a ekologicky možná. Ekonomicky je však daleko za hranici proveditelnosti. Důvodem ekonomické neproveditelnosti jsou vysoké investiční náklady a tím i dlouhá doba návratnosti, která několikanásobně převyšuje životnost zařízení.			
Datum vypracování analýzy	31.12.2015			
Zpracovatel analýzy	Ing. Iveta Vlčková			
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			
	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora celkové neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>			
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
	-	0	0
<u>Technické systémy budovy:</u>			
vytápění	-	-	-
-	0	0	0
chlazení			
-	0	0	0
větrání			
-	0	0	0
úprava vlhkosti vzduchu			
-	0	0	0
příprava teplé vody			
-	0	0	0
osvětlení			
-	0	0	0
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>			
-	-	0	0
<u>Ostatní</u>			
-	-	0	0
-	-	0	0
-	-	0	0
-	-	0	0
<u>Celkem</u>	0	0	0

Posouzení vhodnosti doporučených opatření				
Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní
Technická vhodnost	Již navrženo	Již navrženo	Již navrženo	Ne
Funkční vhodnost	Již navrženo	Již navrženo	Již navrženo	Ne
Ekonomická vhodnost	Již navrženo	Již navrženo	Již navrženo	Ano
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Obvodové stěny a střecha jsou navrženy k zateplení v rámci projektu pro snížení energetické náročnosti budovy. Otvorové výplně budou vyměněny za plastové s izolačním trojsklem či dvojsklem. Stavební opatření jsou navržena tak, aby nové konstrukce splňovaly doporučené hodnoty součinitele prostupu tepla. Součástí rekonstrukce je instalace nové osvětlovací soustavy ve sportovní hale objektu. Součástí doporučených opatření energetického posudku budovy, jehož je tento PENB přílohou, je zavedení a uplatňování energetického managementu. Při obměně zastaralých elektrických spotřebičů se doporučuje zohlednit ve výběrových kritériích, do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.			
Datum vypracování doporučených opatření	31.12.2015			
Zpracovatel navržených doporučených opatření	Ing. Iveta Vlčková			
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	B

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Iveta Vlčková
Číslo oprávnění MPO	1511
Podpis energetického specialisty	

Datum vypracování průkazu

Datum vypracování průkazu	31.12.2015
---------------------------	------------

Zdroj informací

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: **Budova tělocvičny Nádražní 296**

PSČ, místo: **517 73 Opočno**

Typ budovy: **Budova pro vzdělávání, tělocvična**

Plocha obálky budovy: **3260,61 m²**

Objemový faktor tvaru A/V: **0,37 m²/m³**

Celková energeticky vztažná plocha: **1092,11 m²**

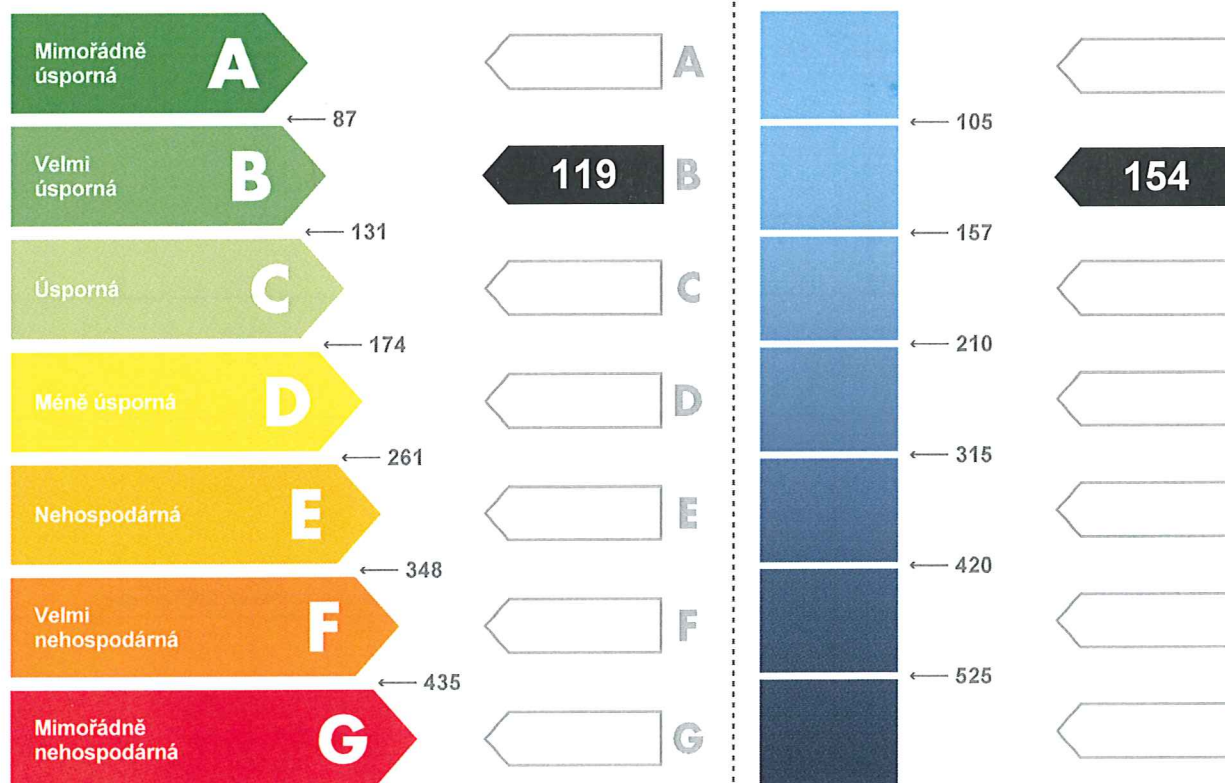


ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

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

130,2

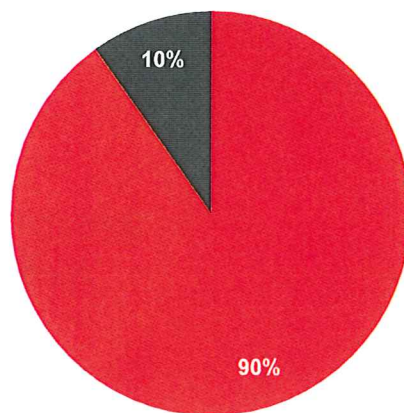
167,7

DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na energetickou 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



■ Zemní plyn - 117,4
■ Elektřina ze sítě - 12,8

UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	U_{em} W/(m ² ·K)	Dílčí dodané energie					Měrné hodnoty kWh/(m ² ·rok)
Mimořádně úsporná				0			
A		108					
B							
C	0,30						12
D							
E							
F							
G							
Mimořádně nehospodárná							
Hodnoty pro celou budovu MWh/rok		117,5		0,0			12,8

Zpracovatel: Ing. Iveta Vlčková

Kontakt: 733 785 255

Osvědčení č.: 1511

Vyhotoveno dne: 31.12.2015

Podpis:





MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

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

Ing. Iveta Vlčková

r. č. 835908/3249

je oprávněna

zpracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 25.6.2015

zpracovávat energetický audit a energetický posudek

s platností od 25.6.2015

~~~~~

~~~~~

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

Číslo oprávnění: 1511

V Praze dne 11. července 2015

Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu

Příloha č. 6 – Fotodokumentace

Obr. 1: Jihozápadní fasáda hlavní vstup do objektu



Obr. 2: Severozápadní fasáda s vedlejším vchodem

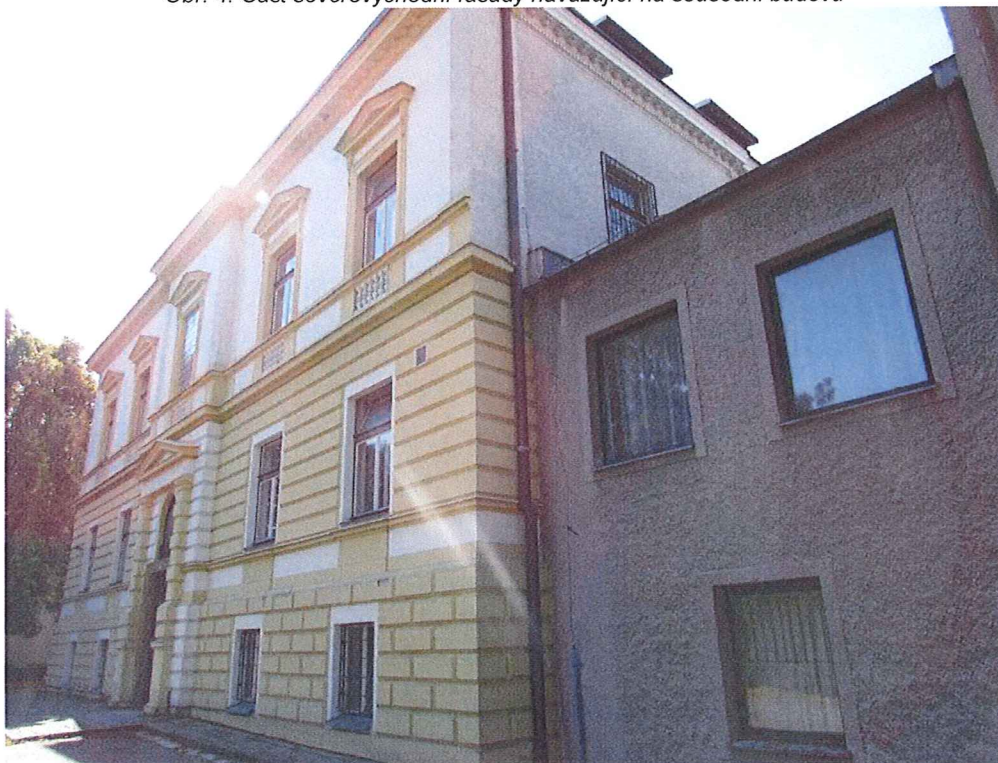


Příloha č. 6 – Fotodokumentace

Obr. 3: Severovýchodní fasáda



Obr. 4: Část severovýchodní fasády navazující na sousední budovu



Příloha č. 6 – Fotodokumentace

Obr. 5: Zdroje tepla pro vytápění celého areálu – kotle na zemní plyn



Obr. 6: Lokální předávací stanice



Příloha č. 6 – Fotodokumentace

Obr. 7: Litinová článková otopná tělesa s TRV



Obr. 8: Interiér tělocvičny

