



Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory

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



Název posudku: Realizace úspor energie – ISŠ Moravská Třebová – DM na ulici Dukelská
Místo objektu: Dukelská 1478/57, 571 01 Moravská Třebová
Katastrální území: Moravská Třebová [698806]
č. parcely: 436/2

Zpracoval:	Ing. Ctibor Hůlka, energetický specialista jmenovaný MPO Zakázka číslo: 2019-018926-KrP
Datum zpracování:	11.12.2019



1. Účel zpracování energetického posouzení	3
2. Identifikační údaje.....	4
3. Podklady pro zpracování EP	5
3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP	6
3.2 Vyhodnocení výchozího stavu.....	18
4. Navrhovaná opatření	22
4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav	24
4.3 Management hospodaření s energií.....	25
4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu.....	29
5. Ekologické vyhodnocení	30
6. Ekonomické vyhodnocení.....	31
7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC	32
8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie...	32
9. Závěr	33
Příloha č.1 - Evidenční list energetického posouzení	34
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	39
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	43
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	44
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy.....	45
Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	46
Příloha č. 7 – Fotodokumentace.....	47
Příloha č. 8 – Fotodokumentace.....	51

1. Účel zpracování energetického posouzení

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

Účelem zpracování (EP) je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění. Stávající stav vyplývá ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie, přičemž výchozí stav zahrnuje opatření vůči stávajícímu stavu vyplývající v části 3.2.

2. Identifikační údaje

Vlastník předmětu EP :

Název nebo obchodní firma: Pardubický kraj
Adresa: Komenského náměstí 125, 530 02 Pardubice
IČ: 70892822

Předmět EP:

Název předmětu: Realizace úspor energie – ISŠ Moravská Třebová – DM na ulici Dukelská
Adresa: Dukelská 1478/57, 571 01 Moravská Třebová
Katastrální území: Moravská Třebová [698806]
Místo stavby: Moravská Třebová

Typ objektu: Objekt občanské vybavenosti

Zpracovatel EP:

DEKPROJEKT s.r.o.	IČ: 0027642411
Tiskařská 10/257	DIČ: CZ0027642411
Budova TTC	Bankovní spojení:
108 00 Praha 10	KB
tel.: 234 054 284	35-789998024/0100
fax: 234 054 291	

Zhotovitel: Ing. Ctibor Hůlka
energetický specialista jmenovaný MPO

Spolupráce: Ing. Petr Kropáč
Datum: prosinec 2019

3. Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v tomto energetickém posouzení byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující
- Technické dokumentace výrobků
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace. Průzkum objektu provedl dne 5.9.2019 Ing. Petr Kropáč (DEKPROJEKT s.r.o.) za přítomnosti projektanta Ing. Davida Millicha, správce objektu M. Ertla, ředitelky Mgr. Jany Pekárikové, zástupce Pardubického kraje Ing. Oldřicha Kopeckého a dalších.
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014 – 2020,
- Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014 – 2020,
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC

3.1. Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristiku a popis hlavních činností předmětu EP.

Předmětem energetického posudku je domov mládeže ISŠ na ulici Dukelská v Moravské Třebové.

b) Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech

Půdorysně má budova obdélníkový tvar a je spojovacím krčkem spojena s budovou na adrese Svitavská 1512/7. Tato budova není předmětem posudku a není s řešenou budovou nijak technologicky propojená. Řešený objekt je v posledních třech letech využíván pouze jako školní jídelna s kuchyní a z menší části využívaná pro potřeby pedagogicko – psychologické poradny. Provoz kuchyně nyní zajišťuje cca 7 pracovníků. Jídelna má kapacitu cca 96 míst. V nevyužívaných ubytovacích prostorech pro studenty (2.NP a 3.NP) byla teplota v zimních obdobích udržována na 12°C.

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavků na zavedení energetického managementu“

Pardubický kraj má zaveden Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011 od roku 2015. Systém energetického managementu (EnMS) je zaveden v organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem a na Krajském úřadě. Tento systém je certifikován autorizovanou osobou od září 2016. Hranicí systému jsou všechny budovy v majetku Pardubického kraje, kde dochází ke spotřebě energií. Pro objekt domova mládeže ISŠ, Moravská Třebová, Dukelská 1478/57 zapisuje proškolený správce každý měsíc spotřeby zemního plynu a elektřiny.

Více informací ohledně výše uvedeného systému managementu se nachází v kap. 4.3.

d) Popis stavební řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.

Objekt domova mládeže má jedno podzemní a tři nadzemní podlaží. V 1.PP se nachází technické zázemí, zázemí a sklady kuchyně a nevytápěný suterén patřící k bytu. V 1.NP se nachází kuchyně, jídelna a bytová jednotka správce objektu. Ve 2.NP a 3.NP se nacházejí ubytovací prostory studentů, které v posledních letech jsou nevyužívány.

Obvodové stěny jsou tvořeny zdívem z keramických děrovaných cihel (CDm) o tloušťkách 255 mm, 375 mm a 500 mm. Okna a dveře jsou převážně plastová s izolačním dvojsklem z roku 2003. Okna v 1.PP a hygienickém zázemí ve 2.NP a 3.NP jsou dřevěná se dvěma skly. Vstupní dveře do kuchyně jsou kovové s jednoduchým sklem. Podlahy v kontaktu se zemí jsou uvažovány jsou dle informací objednatele nezateplené. Střechy jsou ploché dvouplášťové.

Skladby střech tvoří střešní krytina z asfaltových pásů nebo z pozinkovaného plechu na prkenném záklopu, vzduchová mezera, škvárový násyp nebo minerální izolace tl. 50 mm.

Vzhledem k množství konstrukcí a zónám vytápěným na více různých vnitřních teplot je posouzení součinitelů prostupu tepla provedeno v příloze č. 4 v energetickém štítku obálky budovy pro stávající stav.

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budovy vstupujících do výpočtu.

- Vytápění

Zdrojem tepla pro objekt jsou dva atmosférické plynové kotle DESTILA DPL – 50 o výkonu 2 x 49,5 kW z roku 1994. Kotle se nacházejí v 1.PP v kotelně objektu. Kotle jsou napojeny na teplovodní otopnou soustavu, kterou pohání teplovodní oběhové čerpadla. Rozvody vytápění jsou v kotelně izolovány minerální izolací. Na otopných tělesech jsou osazeny termoregulační hlavice a ventily.

Byt správce je vytápěn plynovým kotlem s průtokovým ohřevem teplé vody Avio 24 Maior.

- Příprava teplé vody

Teplá voda pro objekt je připravována v nepřímotopném zásobníku o objemu 600 l, který je napojený na atmosférický plynový kotel DPL – 31 o výkonu 31,5 kW z roku 1994.

Teplá voda pro potřeby kuchyně je připravována v elektrickém bojleru DRAŽICE OKCE 160 o objemu 152 l a výkonu 2 kW.

Ohřev teplé vody v bytě správce je umožněn průtokově pomocí plynového kotle na vytápění.

- Vzduchotechnika

V kuchyni se nachází přívodní jednotka vzduchu s ohřevem vzduchu a bez rekuperace WOLF KG 25F o průtoku vzduchu 2750 m³. Odvod vzduchu zajišťují výkonné digestoře nad vařiči.

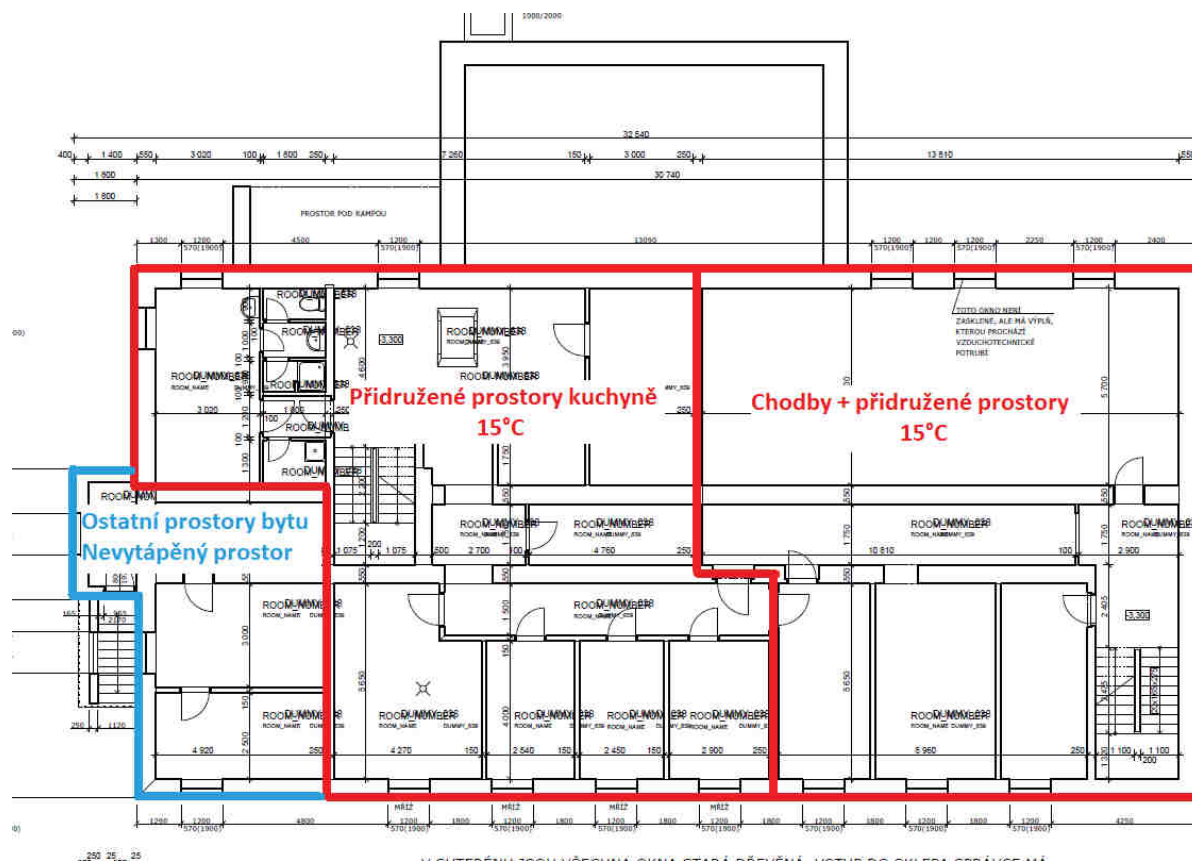
- Chlazení

V objektu není instalován systém chlazení

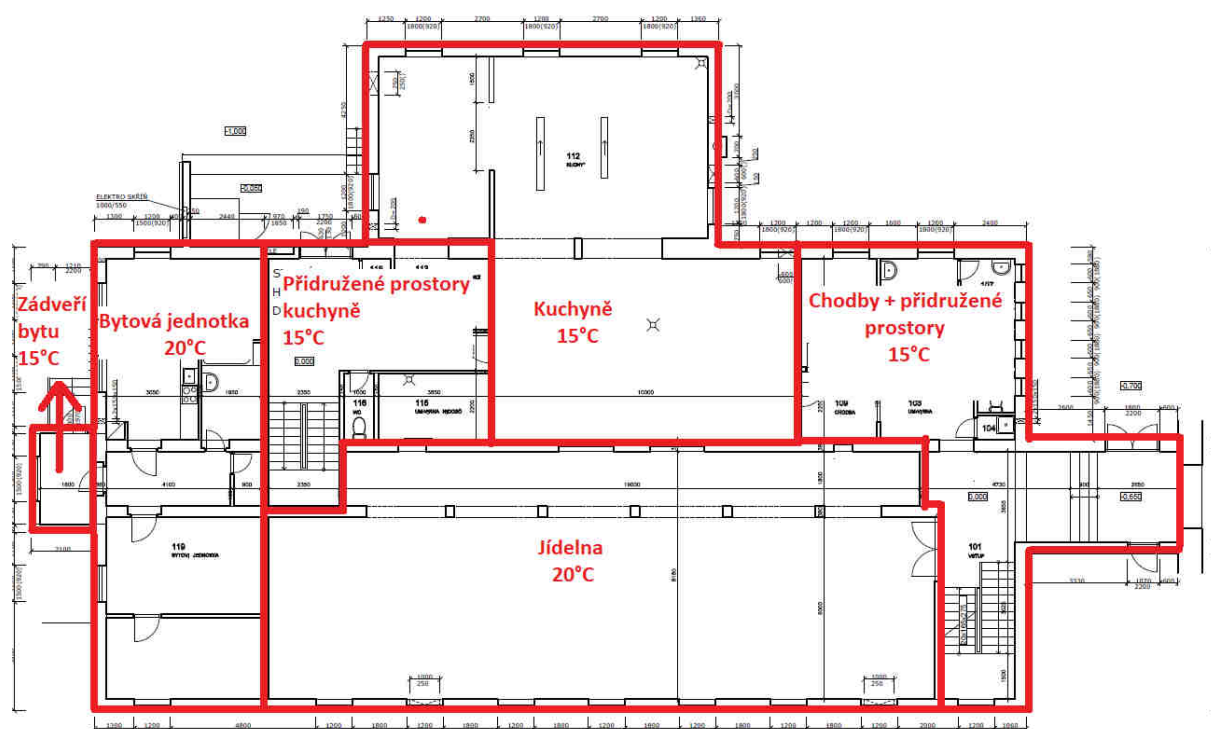
- Osvětlení

Téměř všechny prostory jsou osvětleny trubicovými zářivkami.

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



Obr. 2 Půdorys 1.PP



Obr. 2 Půdorys 1.NP

Údaje o energetických vstupech

Údaje za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které se získají z účetních dokladů, které jsou získány z účetních dokladů.

Spotřeby a ceny elektrické vycházejí z faktur od společnosti CENTROPOL ENERGY, a.s. a Amper Market, a.s. včetně fixních plateb a DPH.

Spotřeby a ceny zemního plynu vycházejí z faktur od společnosti Pražská plynárenská a.s. včetně fixních plateb a DPH.

Pro výpočet nákladů za elektrickou energii bylo počítáno s cenami:

4,390 Kč/kWh pro rok 2016

4,057 Kč/kWh pro rok 2017

3,915 Kč/kWh pro rok 2018

5,625 Kč/kWh pro rok 2019

Pro výpočet nákladů za spotřebu zemního plynu bylo počítáno s cenami

1,145 Kč/kWh pro rok 2016

0,952 Kč/kWh pro rok 2017

0,845 Kč/kWh pro rok 2018

0,983 Kč/kWh pro rok 2019

Faktury od bytové jednotky byly dodány pouze pro fakturační období 2018/2019 elektřinu a 2017/2018 pro zemní plyn.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok 2016					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	74,9	3,6	74,9	328,9
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	174,4	3,6	174,4	199,6
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				249,3	528,5
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				249,3	528,5
Vysvětlivky: ¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně. ²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple

Pro rok 2017					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	74,2	3,6	74,2	301,2
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	176,7	3,6	176,7	168,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				251,0	469,4
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				251,0	469,4
Vysvětlivky:					
¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.					
²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple

Pro rok 2018					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	66,7	3,6	66,7	261,3
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	148,0	3,6	148,0	125,1
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				214,8	386,4
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				214,8	386,4
Vysvětlivky:					
¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.					
²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple

Soupis základních údajů o energetických vstupech

Průměrné hodnoty – souhrn za předchozí 3 roky					
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	72,0	3,6	72,0	297,1
Teplo	GJ	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	166,4	3,6	166,4	164,3
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-
TO	t	-	-	-	-
TOEL	t	-	-	-	-
Druhotné zdroje ¹⁾	GJ	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje ²⁾	GJ/MWh	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				238,3	461,4
Změna stavu zásob (inventarizace)				0,0	0,0
Celkem spotřeba paliva a energie				238,3	461,4
Vysvětlivky:					
¹⁾ Druhotné zdroje a jejich podíl na užití energie budou uvedeny samostatně.					
²⁾ Obnovitelné zdroje a jejich podíl na užití v budově budou uvedeny samostatně.					

Poznámky:

- ceny energií jsou včetně DPH
- spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple

Údaje o vlastních zdrojích energie

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky pro ČR na základě stávajícího stavu.

Plynové kotle 2 x DESTILA DPL-50 + 1 x DESTILA DPL-31

Vlastní zdroj energie - K-1

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$]	(%)	80,0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\text{ř.7} : \text{ř.11}$]	(%)	80,0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\text{ř.6} : \text{ř.3}$]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\text{ř.11} : \text{ř.7}$]	(GJ/GJ)	1,3
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\text{ř.3} : \text{ř.1}$]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$]	(hod)	905,6

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,131
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0,000
7	Výroba tepla	(GJ/r)	425,470
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	425,470
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	531,838
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	531,838

Vlastní zdroj energie - K-2**a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - $(\text{ř.3} \times 3,6 + \text{ř.7}) : \text{ř.12}$]	(%)	94,0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - $\text{ř.3} \times 3,6 : \text{ř.6}$]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - $\text{ř.7} : \text{ř.11}$]	(%)	94,0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - $\text{ř.6} : \text{ř.3}$]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - $\text{ř.11} : \text{ř.7}$]	(GJ/GJ)	1,1
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - $\text{ř.3} : \text{ř.1}$]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - $(\text{ř.7} : 3,6) : \text{ř.2}$]	(hod)	4 683,8

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,002
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0,000
7	Výroba tepla	(GJ/r)	33,724
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	33,724
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	35,876
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	35,876

Plynový kotel - Avio 24 Maior
Vlastní zdroj energie - K-3

a) Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř.3 x 3,6 + ř.7) : ř.12]	(%)	85,0
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř.3 x 3,6 : ř.6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř.7 : ř.11]	(%)	85,0
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř.6 : ř.3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř.11 : ř.7]	(GJ/GJ)	1,2
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř.3 : ř.1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř.7 : 3,6) : ř.2]	(hod)	1 646,4

b) Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,011
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0,000
7	Výroba tepla	(GJ/r)	62,234
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	62,234
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	73,217
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	73,217

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance byla zpracována na základě fakturované a doložené spotřeby energie za poslední 3 roky. Vypočet energetické náročnosti je proveden pomocí aplikace ENERGETIKA (DEK-SOFT), modul MĚSÍČNÍ VÝPOČET. Aplikace nepoužívá denostupňovou metodu výpočtu, ale přesnější měsíční výpočet. Pro kalibraci výpočtového modelu na reálné fakturační spotřeby byla použita reálná měsíční klimatická data ČHMU pro jednotlivé roky pro půdorysně a výškově nejbližší páteřní klimatickou stanici (Ústí nad Orlicí) k předmětu energetického posudku. Klimatologické stanice byly ČHMU vybrány tak, aby co nejlépe reprezentovaly různorodé klimatické podmínky České republiky. Po kalibraci výpočtového modelu na fakturační spotřeby je připraven výpočtový model pro celkovou energetickou bilanci.

Pro výpočet energetických modelů stávajícího, výchozího a navržených stavů jsou použita referenční měsíční klimatická ČSN EN 73 0331-1.

Klimatické podmínky

Okrajové podmínky

- | | |
|-----------------------------------|---|
| • Ubytovací prostory - pokoje | výpočtová teplota: 12 °C; relativní vlhkost: 50 %
(<i>stávající stav</i>)
výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 50 %
(<i>výchozí a návrhový stav</i>) |
| • Ubytovací prostory - chodby | výpočtová teplota: 12 °C; relativní vlhkost: 50 %
(<i>stávající stav</i>)
výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 50 %
(<i>výchozí a návrhový stav</i>) |
| • Jídelna | výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 55 % |
| • Kuchyně | výpočtová teplota: 15 °C; relativní vlhkost: 80 % |
| • Přidružené prostory kuchyně | výpočtová teplota: 15 °C; relativní vlhkost: 50 % |
| • Chodby + přidružené místnosti | výpočtová teplota: 15 °C; relativní vlhkost: 55 % |
| • Bytová jednotka | výpočtová teplota: 20 °C; relativní vlhkost: 50 % |
| • Ostatní prostory bytu – suterén | nevytápěný prostor |
| • Zádveří bytu | výpočtová teplota: 15 °C; relativní vlhkost: 50 % |

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	2016	2017	2018	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	598,3	606,6	503,3	577,4
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	2502	2491	2199	2639
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,948	0,944	0,833	1,000
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	631,1	642,6	604,2	577,4

Pro přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr byla vnitřní teplota vypočtená váženým průměrem na 14,3 °C.

Stanovení průměrných měsíčních teplot vzduchu a počet otopných dnů v jednotlivých letech byly stanoveny pomocí webové pomůcky (<http://vytapani.tzb-info.cz/>) pro nejbližší meteorologickou stanici (Ústí nad Orlicí, 406 m n. m.).

Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů představuje celkovou spotřebu zemního plynu sníženou o hodnotu 29,5 GJ (8,2 MWh), která byla převzata z výpočtového modelu jako spotřeba zemního plynu na ohřev TV.

Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtena denostupňovou metodou slouží jako orientační hodnota a není použita pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

Energetická bilance stávajícího stavu

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

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	870,7	241,9	580,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	870,7	241,9	580,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	870,7	241,9	580,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	245,8	68,3	84,7
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	577,4	160,4	160,5
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	65,7	18,2	64,2
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	6,3	1,8	9,9
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	34,4	9,6	53,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	186,7	51,9	291,7

Poznámky:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2019 (5,625 Kč/kWh – elektřina; 0,983 Kč/kWh – zemní plyn)
- Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky dle ČSN EN 73 0331-1, které zahrnují měsíční data pro ČR získané z dlouhodobého průměru

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Z důvodu částečně nevyužívané budovy je ve výchozím stavu oproti stavu stávajícímu navýšena spotřeba v souladu s budoucím užíváním. Konkrétně se jedná o ubytovací a komunikační prostory ve 2. NP a 3. NP, kde je v posledních letech udržována teplota v zimním období na 12°C. Po rekonstrukci objektu se uvažuje s plným využitím této části budovy pro ubytování studentů. Kapacita se uvažuje pro 60 studentů a 4 vychovatele. V rámci úpravy stávajícího stavu na výchozí dojde v těchto prostorech k navýšení udržované teploty v zimním období na 20°C, navýšení větrání na 0,3/h, navýšení spotřeby energie pro osvětlení a teplé vody. Navýšení spotřeby energie je stanoveno relevantním výpočtem.

Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení popsané v předchozí kapitole. Tato je výchozí pro návrh úsporných opatření v předmětu EP.

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	1 343,5	373,2	751,4
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 343,5	373,2	751,4
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1 343,5	373,2	751,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	404,9	112,5	126,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	910,7	253,0	251,5
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	172,7	48,0	93,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	6,3	1,8	9,9
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	67,0	18,6	104,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	186,7	51,9	291,7

Poznámky:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2019 (5,625 Kč/kWh – elektřina; 0,983 Kč/kWh – zemní plyn)
- Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky dle ČSN EN 73 0331-1, které zahrnují měsíční data pro ČR získané z dlouhodobého průměru

4. Navrhovaná opatření

V rámci návrhového opatření dojde k zateplení obvodových stěn, novému zateplení ploché střechy, výměně původních dřevěných výplní se dvěma skly a kovových dveří s jedním sklem.

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

Zateplení obvodového zdiva

Pro snížení tepelné ztráty prostupem obvodovými stěnami je navrženo provedení kontaktního zateplení obvodových stěn. Zateplení bude provedeno tepelnou izolací z šedého EPS 70 F tl. 160 mm ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$). Zateplení stěn spojovacího krčku bude provedeno tepelnou izolací z minerální vlny tl. 180 mm ($\lambda_d = 0,036 \text{ W/mK}$). Obvodové zdivo v oblasti soklu bude zatepleno od 0,5 m pod terémem po horní hrany oken v 1.PP. Zateplení soklu bude provedeno tepelnou izolací se sníženou nasávkostí v tl. 160 mm ($\lambda_d = 0,035 \text{ W/mK}$). Dojde také k demontáži některých výplní. Po demontáži výplní dojde k zazdění otvorů a zateplení této vyzdívky příslušnou tepelnou izolací dle výše uvedených parametrů. Konkrétně se jedná o jedno okno v kotelně v 1.PP a šest oken v hygienickém zázemí ve 2. a 3.NP. Součinitel prostupu tepla obvodových stěn po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2.

Na realizaci kontaktního zateplovacího systému je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, včetně tepelnětechnického posouzení a návrhu kotvení vrstev.

Materiál tepelného izolantu je možné v rámci zpracování projektové dokumentace zaměnit za předpokladu, že budou dodrženy výše uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí po provedení navržených úprav.

Výpočet systematických tepelných mostů, které jsou zohledněny v součiniteli prostupu tepla (např. krokve, kotevní systémy apod.) jsou provedeny pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT).

Investiční náklady na realizaci opatření:	3 600 000,- Kč
Úspora energie:	147,1 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	145 219,- Kč/rok

Zateplení plochých střech a konstrukcí k nevytápěnému prostoru

Pro snížení tepelné ztráty prostupem střešní konstrukcí, je navržena demontáž stávajících vrstev a provedení zateplení plochých střech tepelnou izolací z EPS 100 nebo minerální vlny v celkové průměrné tloušťce 320 mm ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/mK}$). Součinitel prostupu tepla této konstrukce po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2.

Podlaha lodžie nad vytápěným prostorem bude zateplena tepelnou izolací z PIR desek tl. 100 mm ($\lambda_d = 0,022 \text{ W/mK}$). Součinitel prostupu tepla této konstrukce po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2.

Pro snížení tepelné ztráty prostupem konstrukcemi k nevytápěným prostorům, je navrženo zateplení stěn a stropu k tomuto prostoru tepelnou izolací z minerální vlny tl. 100 mm ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$).

Součinitel prostupu tepla této konstrukce po zateplení bude dosahovat úrovně $U = 0,34 \text{ W/m}^2\text{K}$ a lepší, čímž bude splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2.

Na realizaci zateplení střešní konstrukce je nutné zpracovat projektovou dokumentaci, včetně tepelnětechnického posouzení a statického návrhu.

Materiál tepelného izolantu je možné v rámci zpracování projektové dokumentace zaměnit za předpokladu, že budou dodrženy výše uvedené hodnoty součinitele prostupu tepla konstrukcí po provedení navržených úprav.

Výpočet systematických tepelných mostů, které jsou zohledněny v součiniteli prostupu tepla (např. krokve, kotevní systémy apod.) jsou provedeny pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT).

Investiční náklady na realizaci opatření:	1 840 000,- Kč
Úspora energie:	47,1 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	46 401,- Kč/rok

Výměna výplní oken

Součástí opatření tvořící nový stav objektu je výměna stávajících dřevěných výplní a kovových dveří do prostorů kuchyně, nevyhovují aktuálním normovým požadavkům na součinitel prostupu tepla.

Výsledný součinitel prostupu tepla nových oken bude dosahovat úrovně alespoň $U_w \leq 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Výsledný součinitel prostupu tepla nových dveří bude dosahovat úrovně alespoň $U_d \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Výsledný součinitel prostupu tepla nových dveří do nevytápěného prostoru bude dosahovat úrovně alespoň $U_d \leq 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Konkrétní typ okna je při přípravě projektové dokumentace ponecháno na projektantovi, je však nutné, aby byly dodrženy výše uvedené součinitele prostupu tepla po provedení navržených úprav. Pro realizaci opatření je nutno zpracovat projektovou dokumentaci včetně tepelnětechnického posouzení.

Investiční náklady na realizaci opatření:	160 000 Kč
Úspora energie:	3,1 MWh/rok
Úspora provozních nákladů:	3 043 Kč/rok

4.2 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

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 (viz. kap. 4.3).

V rámci rekonstrukce týkající se navrhovaného stavu nedojde k další úpravě systému TZB.

Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období

Jako kritické místnosti byly vybrány 3 místnosti. Místnost v 1. NP s orientací na jih a západ. Jedná se o obytnou místnost bytu správce. Další místnost byla vybrána jídelna m.č. 102 v 1. NP s orientací na východ. Třetí místnost ubytovacího pokoje 313 pod střechou s orientací na jih a západ. Výpočet tepelné stability pro místnost bytu byla provedena dle ČSN 73 0540-2 ke dni 21. srpna. Výpočet tepelné stability pro jídelnu a ubytovací pokoj byl proveden pro měsíc červen (s využitím klimatických dat z normy ČSN 73 0548), v červenci a v srpnu není objekt využíván.

Místnost	Teplota vnitřního vzduchu kritické místnosti [°C]	Nejvýše přípustná denní teplota vzduchu v místnosti v letním období dle ČSN 730540-2 $\theta_{ai,max,N}[^{\circ}C]$	Hodnocení
Obytná místnost bytu k jihu a západu	31,10	27	Nesplněno
Jídelna m.č. 102	26,14	27	Splněno
Pokoj m.č. 313	26,73	27	Splněno

Požadavky normy nejsou splněny pro obytnou místnost bytu. V rámci projektu není navržena instalace venkovního stínění z těchto důvodů:

- Především z ekonomické náročnosti instalace vnějšího stínění, si investor nepřeje toto opatření realizovat.
- Z ekonomického hlediska se jedná o investici, která je velmi finančně nákladná a i přes získání dotace na instalaci těchto prvků je nenávratná a nepřináší žádné úspory
- Instalace vnějšího stínění není uvedena jako podmínka získání dotace v pravidlech pro žadatele a příjemce podpory z OPŽP 2014-2020 – číslo aktuální verze 23, platnost: od 27.8.2019 .

4.3 Management hospodaření s energií

Obecné zásady

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižován provozních nákladů. Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, výměna oken, výměna zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie. Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budovy a zavedení nebo úprava energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit. Energetický management je soubor opatření a činností, jejichž cílem je efektivní řízení snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství. Podle normy ČSN EN ISO 50001:2012 je energetický management založen na principu neustálého zlepšování formulovaného pomocí 4 základních činností (PDCA): Plánuj – Dělej – Kontroluj – Jednej (z anglického: Plan – Do – Check – Act). Na základě tohoto principu pro každou organizaci (potažmo budovu) nastavit individuálně energetický management s cílem postupného dosahování úspor energie, ale také ostatních provozních nákladů a případně také zlepšení organizace práce. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se (bez ohledu na velikost organizace) skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie - data o spotřebě energie (a vody) alespoň v měsíční podrobnosti
2. Stanovení potenciálu úspor energie - stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby)
3. Realizace opatření na základě plánu
4. Vyhodnocování spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnávání velikosti úspor předpokládaných a skutečně dosažených
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů

Energetický management ve vztahu k ose 5 OPŽP 2014 – 2020

Principy energetického managementu jsou ve vztahu k projektům podpořeným v rámci osy 5 OPŽP zjednodušeně vyjádřeny pomocí 2 základních propojených součástí EM, jež jsou nevýlučné a obligatorní pro získání dotace (viz dále kapitola 3.1):

1. Technická součást EM

Existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:

- a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu

- b. Monitoring spotřeby
- c. Vyhodnocování
- d. Plánování
- e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému

2. Personální (procesní) součást EM

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

Ve vztahu k programům podpory v ose 5 OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitou součástí již od přípravy projektu a spolupráce na projektové dokumentaci, viz. podmínka zavedení (nejpozději) v průběhu realizace projektu.

Zhodnocení předmětu energetického posudku z hlediska managementu nakládání s energiemi

Na základě posouzení energetického managementu předmětu energetického posudku je možné konstatovat, že existuje systém, kde se pracuje se spotřebami energií. Je jasně nastavena hranice energetického systému. Objekt má vlastní měření spotřebované energie. Probíhá pravidelný měsíční monitoring spotřeb energií, spotřeby jsou vyhodnocovány a opatření na snížení energetické náročnosti jsou plánovány. Existují definované odpovědnosti osob ve vztahu k energetickému managementu.

Energetický management v Pardubickém kraji

Pardubický kraj má zaveden Systém managementu hospodaření s energií dle požadavků ČSN EN ISO 50001:2011 od roku 2015. Systém energetického managementu (EnMS) je zaveden v organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem a na Krajském úřadě. Tento systém je certifikován autorizovanou osobou od září 2016. Hranicí systému jsou všechny budovy v majetku Pardubického kraje, kde dochází ke spotřebě energií.

Vedení Pardubického kraje přijalo Politiku energetického managementu a jmenovalo Představitele vedení kraje pro EnMS. Je jím vedoucí odboru majetkového, správního řádu a investic, do jehož gesce patří energetický management, který řídí a koordinuje energetický manažer Pardubického kraje (EMPk).

Představitel vedení kraje pro EnMS prostřednictvím EMPk a ekonomického oddělení odboru odpovídá za celkovou koordinaci a provádění pravidelných přezkoumání, které mohou mít zásadní dopady na hospodaření energií.

Pro uplatňování EnMS je vydána směrnice VN/12/2016 s názvem „Systém managementu hospodaření energií“, která je závazná pro všechny zaměstnance kraje zařazené do Krajského úřadu Pardubického kraje, pro členy Pardubického kraje a pro všechny krajem zřízené a založené organizace.

Tato směrnice určuje veškeré aspekty řízení EnMS v Pardubickém kraji včetně energetického plánování, přezkoumání spotřeb energie, provozu, interních auditů, nápravných a preventivních opatření, akčních plánů a podobně.

S ostatními odbory a odděleními (hlavně oddělení investic a odbor rozvoje) jsou na poradách dle potřeby konzultovány energetické projekty, databáze energetických hodnot a nové investiční akce, které mají přímou vazbu na hospodaření s energií – zateplování objektů, rekonstrukce zdrojů tepla, využívání obnovitelných zdrojů apod.

Ve všech organizacích zřizovaných a zakládaných Pardubickým krajem jsou hejtmanem Pardubického kraje jmenováni ředitelé těchto organizací jako „Představitel vedení Organizace pro implementaci a provoz Systému managementu hospodaření s energií.“

Tito Představitelé pak jmenují na svých organizacích Energetické manažery pro provoz Systému managementu hospodaření s energií.

Energetičtí manažeři jednotlivých organizací odpovídají za zavádění, udržování a zlepšování energetického managementu v souladu se schválenou Politikou energetického managementu Pardubického kraje.

Základním principem činnosti energetického manažera je monitoring spotřeby energií a hospodárné využívání všech druhů energií, především k vytápění.

Odborné poradenství v oblasti energetických služeb, energetického managementu a pro naplňování normy ČSN EN ISO 50001 zajišťuje EMPk a pracovníci ekonomického oddělení odboru majetkového, správního řádu a investic formou pravidelných školení i formou denní operativy.

Hlavní činnosti EMPk v systému energetického managementu:

Kontroluje a vyhodnocuje spotřeby energií a nákladů dle fakturačních měřidel v informačním systému FAMA na všech příspěvkových organizacích.

Provádí kontrolu provozu, kontrolu nastavení regulačních prvků, sestavování měrných ukazatelů a nápravu nedostatků.

Kontroluje naplňování požadavků zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií.

Provádí revize smluvních vztahů mezi organizacemi a dodavateli energií.

Kontroluje technickou pasportizaci stavu technologických zařízení budov v majetku PK.

Stanovuje potenciál energetických úspor a vyhodnocuje provedená opatření mající vliv na snížení energetické náročnosti, sestavuje cíle a vyhodnocování cílů EnMS.

Provádí školení pracovníků zřizovaných a zakládaných organizací Pk a Krajského úřadu Pk.

Vyhodnocuje naplňování Politiky energetického managementu a podává zprávu vedení kraje o hospodaření s energiemi.

Pro evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energií má kraj implementován informační systém FAMA+ s modulem ENERGIE. V tomto informačním systému je databáze všech budov v majetku PK, kontaktní údaje osoby energetického manažera, spotřeby energií dle fakturačních údajů jednotlivých příspěvkových organizací apod. V databázi jsou smlouvy s dodavateli energií, seznamy odběrných a fakturačních míst a veškeré důležité technické údaje vztahující se ke spotřebám energií. Do databáze spotřeb energií jsou zaznamenávány jak fakturované hodnoty energií, tak hodnoty odečítané přímo na fakturačních měřidlech jednotlivých energií a médií. Odečty probíhají vždy na konci kalendářního měsíce a jsou zaznamenávány do databáze. Ze zadaných parametrů a spotřeb energií je možno vygenerovat měrné hodnoty spotřeb jednotlivých druhů energií. Poměrové hodnoty mohou lépe pomoci k přesnějšímu směřování investic a realizaci opatření snižujících energetickou náročnost.

Modul ENERGIE FAMA+ se skládá z následujících oblastí:

Energetický management – slouží pro potřeby vyhodnocování dat a porovnání základních ukazatelů. Ukazatelé se počítají automatizovaně ze zadaných nákladů a spotřeb z fakturace. Sada ukazatelů je k dispozici pro jednotlivé měsíce a roky pro každé odběrné místo.

Energetický portál - umožňuje prezentaci průběhu spotřeb a nákladů za energie z hlediska různých kritérií (např. druh energie, odběrná místa, PO, dodavatel, útvar) prostřednictvím webové nadstavby formou grafů, diagramů a tabulek pro definované uživatele.

Doporučení

U tohoto objektu doporučujeme provozovateli objektu v rámci energetického managementu řešit:

- návrhy na drobné investiční akce pro provozovatele (izolace rozvodů TV a UT, kontrola elektrických zařízení, kontrola a případná výměna termostatických hlavice otopných těles, instalace pákových baterií místo veškerých kohoutů, náhrada žárovek úspornějšími zářivkami apod.)
- pravidelná evidence spotřeb energií v měsíčních intervalech a jejich vyhodnocování (posuzování vhodnosti sazby za odběr elektrické energie, stanovení příčin případné zvýšené spotřeby, atd.)
- důsledné zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni
- vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání (trvale otevřená nebo nedovřená okna se současným přetápěním)
- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

4.4 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření se zahrnutím všech synergických vlivů je uvedena do tabulky níže. Tato bilance je zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření:	5 600 000 Kč
Celková úspora energie:	197,3 MWh/rok
Celkové provozních náklady:	194 663 Kč/rok

Upravená roční energetická bilance

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstup paliv a energie	1 343,5	373,2	751,4	633,4	175,9	556,7
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie (ř.1 + ř.2)	1 343,5	373,2	751,4	633,4	175,9	556,7
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie (ř.3 - ř.4)	1 343,5	373,2	751,4	633,4	175,9	556,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie (z ř.5)	404,9	112,5	126,0	131,3	36,5	51,0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř.5)	910,7	253,0	251,5	200,6	55,7	56,9
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř.5)	172,7	48,0	93,4	172,7	48,0	93,4
10	Spotřeba energie na větrání (z ř.5)	6,3	1,8	9,9	6,3	1,8	9,9
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř.5)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř.5)	67,0	18,6	104,7	67,0	18,6	104,7
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	186,7	51,9	291,7	186,7	51,9	291,7

Poznámky:

- Spotřeba zemního plynu je uvedena ve výhřevném teple
- Náklady stávajícího stavu přepočteného na dlouhodobý klimatický průměr jsou uvedeny včetně DPH a jsou předpokládány pro rok 2019 (5,625 Kč/kWh – elektřina; 0,983 Kč/kWh – zemní plyn)
- Spotřeby energií pro výrobu tepla jsou přepočteny pro venkovní dlouhodobé klimatické podmínky dle ČSN EN 73 0331-1, které zahrnují měsíční data pro ČR získané z dlouhodobého průměru

5. Ekologické vyhodnocení

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

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	1045,4	335,9
Elektřina	298,1	297,7

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Zemní plyn	0,001	0,000	0,039	0,000	0,000	55,4
Elektřina	0,010	0,234	0,158	0,000	0,000	281,0

Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Výchozí stav	Návrhové opatření	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
Tuhé znečišťující látky	0,003673	0,003243	0,000430
SO ₂	0,069988	0,069647	0,000341
NO _x	0,087610	0,059968	0,027642
VOC	0,000206	0,000206	0,000000
PM ₁₀	0,000624	0,000201	0,000424
PM _{2,5}	0,002453	0,002026	0,000427
NH ₃	0,000000	0,000000	0,000000
CO ₂	141,711212	102,237477	39,473736

6. Ekonomické vyhodnocení

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

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	194 663
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	-
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	5 600 000
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	5 600 000
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč	751 404	556 740
z toho			
náklady na energii	Kč	751 404	556 740
náklady na opravu a údržbu	Kč	-	-
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	-	-
ostatní provozní náklady	Kč	-	-
náklady na emise a odpady	Kč	-	-
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	0,04
T_{sd} - reálná doby návratnosti	Roky	-	Nenávratné
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-2 849
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-	-3,54

7. Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Na základě přílohy č. 4 – Zpracování analýzy vhodnosti EPC pro žadatele „Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC“ a přechozích částí energetického posudku, bylo provedeno posouzení vhodnosti aplikace EPC.

Projekt EPC není pro daný objekt vhodný, jelikož se jedná o samostatnou budovu, která nespadá do žádného širšího souboru objektů a navržené opatření svou dobou návratnosti překračují úroveň 8 let.

8. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

V následujících bodech jsou uvedeny nejdůležitější okrajové podmínky, které byly ve výpočtu uvažovány. V případě změny těchto okrajových podmínek může dojít ke změně výsledného efektu navržených opatření.

Okrajové podmínky uvažované ve výpočtu:

- Předpokládané využití objektu bude obdobné jako v předchozích letech, kromě změn popisujících změnu stávajícího stavu na výchozí v kap. 3.2.
- Spotřeba zemního plynu a elektřiny a náklady za jejich dodávku byly doloženy fakturami.
- Tepelně technické parametry jednotlivých materiálů uvažovaných ve stávajícím stavu jsou uvedeny v energetickém štítku obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)
- Popis jednotlivých opatření, zahrnutých do programu OPŽP, je uveden v kapitole 4.1 a 4.2.
- Výpočet energetické náročnosti je proveden pomocí aplikace ENERGETIKA (DEKSOFT), modul MĚSÍČNÍ VÝPOČET. Pro kalibraci výpočtového modelu na reálné fakturační spotřeby byla použita reálná měsíční klimatická data ČHMÚ (zdroj ČSÚ) pro jednotlivé roky a pro nejbližší páteřní klimatickou stanici k předmětu energetického posudku (v daném případě Ústí nad Orlicí). Po kalibraci výpočtového modelu na fakturační spotřeby je výpočtový model připraven pro celkovou energetickou bilanci. Tento výpočtový model využívá měsíční klimatická data dle ČSN EN 73 0331-1.

9. Závěr

- Zateplení obvodového pláště budovy kontaktním zateplovacím systémem z šedého EPS 70 F tloušťky 160 mm ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$). Spojovací krček bude zateplený tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 180 mm ($\lambda_d = 0,036 \text{ W/mK}$). Obvodové stěny v oblasti soklu budou zateplený deskami se sníženou nasákavostí tloušťky 160 mm ($\lambda_d = 0,035 \text{ W/mK}$).
 - Zateplení plochých střech budovy tepelnou izolací z EPS 100 v celkové průměrné tloušťce 320 mm ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/mK}$). Zateplení podlahy lodžie nad vytápěným prostorem tepelnou izolací PIR tloušťky 100 mm ($\lambda_d = 0,022 \text{ W/mK}$)
 - Výměna původních výplní otvorů za nové výplně otvorů splňující parametry $U_w \leq 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro okna a $U_d \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro dveře.
 - Zateplení konstrukcí k nevytápěnému prostoru tepelnou izolací z minerální vlny tl. 100 mm ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$)
 - 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
- Předpokládané využití objektu bude obdobné jako v předchozích letech, kromě změn popisujících změnu stávajícího stavu na výchozí v kap. 3.2.

Podrobnější informace se nacházejí v energetickém posudku v kap. 4

Dále bude zaveden energetický management, který zahrnuje:

- návrhy na drobné investiční akce např.: kontrola elektrických zařízení, instalace termostatických hlavice otopných těles, náhrada žárovek úspornějšími zářivkami apod.
- pravidelná evidence spotřeb energií a jejich vyhodnocování
- důsledné zavírání dveří oddělujících vytápěné místnosti od nevytápěných
- nepřetápět prostory - udržovat teplotu v daných prostorech na přiměřené úrovni
- vyvarovat se nadměrného nekontrolovaného větrání
- uvážlivě hospodařit s teplou vodou
- uvážlivě užívat elektrické spotřebiče včetně osvětlení

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

Evidenční číslo

254429.0

1. Část - Identifikační údaje

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

Pardubický kraj

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

a) ulice

Komenského náměstí

b) č.p./č.o.

125 /

c) část obce

d) obec

Pardubice

e) PSČ

53002

f) email

oldrich.kopecky@pardubickykr
aj.cz

g) telefon

+420 466 026 342

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

70892822

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Ing. Oldřich Kopecký

b) kontakt

oldrich.kopecky@pardubickykraj.cz

5. Předmět energetického posudku

a) název

ISŠ Moravská Třebová - úprava DM

b) adresa nebo umístění

Dukelská 1478, 571 01 Moravská Třebová

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku je domov mládeže ISŠ na ulici Dukelská v Moravské Třebové. Půdorysně má obdélníkový tvar a je spojovacím krčkem spojena s budovou nad adresou Svitavská 1512/7. Objekt domova mládeže má jedno podzemní a tři nadzemní podlaží. V 1.PP se nachází technické zázemí, zázemí a sklady kuchyně a nevytápěný suterén patřící k bytu. V 1.NP se nachází kuchyně, jídelna a bytová jednotka správce objektu. Ve 2.NP a 3.NP se nacházejí ubytovací prostory studentů, které v posledních letech jsou nevyužívány. Obvodové stěny jsou tvořeny zdívkou z keramických děrovaných cihel (např. CDm) o tloušťkách 255 mm, 375 mm a 500 mm. Okna a dveře jsou převážně plastová s izolačním dvojsklem z roku 2003. Okna v 1.PP a hygienickém zázemí ve 2.NP a 3.NP jsou dřevěná se dvěma skly. Vstupní dveře do kuchyně jsou kovové s jednoduchým sklem. Podlahy v kontaktu se zemí jsou uvažovány jako nezateplené. Střechy jsou ploché dvouplášťové. Skladby střešních konstrukcí tvoří střešní krytina z asfaltových pásů nebo z pozinkovaného plechu na prkenném záklopu, vzduchová mezera, škvárový násyp nebo minerální izolace tl. 50 mm. Zdrojem tepla pro objekt jsou dva atmosférické plynové kotle DESTILA DPL – 50 o výkonu 2 x 49,5 kW z roku 1994. Byt správce je vytápěn plynovým kotlem s průtokovým ohřevem teplé vody Avio 24 Maior.

2. Část - Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie minimálně o 40 % oproti původnímu stavu. V rámci realizace projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy a zaveden energetický management minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k minimálně úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu.

3. Ekonomická kritéria

Vyhovující ekonomické vyhodnocení žadatele podle bodu C.2.1.2 aktuální výzvy dotačního programu.

4. Technická a ostatní kritéria

Realizací projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované v § 6 odst. 2 vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti a zároveň požadavek $0,9 \times U_{em,R}$

3. Část - Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Řešený objekt je v posledních třech letech využíván pouze jako školní jídelna s kuchyní a z menší části využívána pro potřeby pedagogicko – psychologické poradny. Provoz kuchyně nyní zajišťuje cca 7 pracovníků. Jídelna má kapacitu cca 96 míst. V nevyužívaných ubytovacích prostorech pro studenty (2.NP a 3.NP) byla teplota v zimních obdobích udržována na 12°C.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet 3 ks

instalovaný výkon 0,143 MW

roční výroba 242,674 MWh

roční spotřeba paliva 300,327 MWh/r

b) zdroje elektřiny

počet 0 ks

instalovaný výkon - MW

roční výroba - MWh

roční spotřeba paliva - MWh/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet 0 ks

instal. výkon elektrický - MW

instal. výkon tepelný - MW

roční výroba elektřiny - MWh

roční výroba tepla - MWh

roční spotřeba paliva - MWh/r

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE

druh DEZ

fosilní zdroje

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby

Příkon

Spotřeba energie

Energonositel

Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech

- MW

112,5 MWh/r

-

Vytápění

0,012 MW

253,0 MWh/r

ZP, EL

Chlazení

0,000 MW

0,0 MWh/r

-

Větrání	0,003	MW	1,8	MWh/r	elektrická energie
Úprava vlhkosti	0,000	MW	0,0	MWh/r	-
Příprava TV	0,012	MW	48,0	MWh/r	ZP, EL
Osvětlení	0,000	MW	18,6	MWh/r	elektrická energie
Technologie	0,000	MW	51,9	MWh/r	elektrická energie
Celkem	0,026	MW	373,2	MWh/r	ZP, EL

4. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

- Zateplení obvodového pláště budovy kontaktním zateplovacím systémem z šedého EPS 70 F tloušťky 160 mm ($\lambda_d = 0,032 \text{ W/mK}$). Spojovací krček bude zateplený tepelnou izolací z minerální vlny tloušťky 180 mm ($\lambda_d = 0,036 \text{ W/mK}$). Obvodové stěny v oblasti soklu budou zatepleny deskami se sníženou nasákavostí tloušťky 160 mm ($\lambda_d = 0,035 \text{ W/mK}$).
 - Zateplení plochých střech budovy tepelnou izolací z EPS 100 v celkové průměrné tloušťce 320 mm ($\lambda_d = 0,037 \text{ W/mK}$). Zateplení podlahy lodžie nad vytápěným prostorem tepelnou izolací PIR tloušťky 100 mm ($\lambda_d = 0,022 \text{ W/mK}$).
 - Výměna původních výplní otvorů za nové výplně otvorů splňující parametry $U_w \leq 0,96 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro okna a $U_d \leq 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ pro dveře.
 - Zateplení konstrukcí k nevytápěnému prostoru tepelnou izolací z minerální vlny tl. 100 mm ($\lambda_d = 0,039 \text{ W/mK}$).
 - 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
- Předpokládané využití objektu bude obdobné jako v předchozích letech, kromě změn popisujících změnu stávajícího stavu na výchozí v kap. 3.2.
Podrobnější informace se nacházejí v energetickém posudku v kap. 4

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Energie	373,2 MWh/r	175,9 MWh/r	197,3 MWh/r
Náklady	751,4 tis. Kč/r	556,7 tis. Kč/r	194,7 tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav	Navrhovaný stav	Úspory
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	112,5 MWh/r	36,5 MWh/r	76,0 MWh/r
Vytápění	253,0 MWh/r	55,7 MWh/r	197,3 MWh/r
Chlazení	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r
Větrání	1,8 MWh/r	1,8 MWh/r	0,0 MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r	0,0 MWh/r

Příprava TV	48,0	MWh/r	48,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	18,6	MWh/r	18,6	MWh/r	0,0	MWh/r
Technologie	51,9	MWh/r	51,9	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	82,8	MWh/r	82,7	MWh/r	0,2	MWh/r
SZTE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
ZP	290,4	MWh/r	93,3	MWh/r	197,1	MWh/r
TO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
OZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
DZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
PHM	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

4. Podíl z celkových investičních nákladů (%)

Náklady při výrobě

Náklady při distribuci energie

OZE		Rozvody tepla	
KVET		Ostatní	
Ostatní			

Náklady při spotřebě energie (%)

Budovy - úprava obálky		Technologie	
Budovy - technické systémy		Ostatní	

5. Ekonomické vyhodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
reálná doba návratnosti	>60	roků	investiční náklady	5 600	tis. Kč
IRR	-3,54	%	cash flow	194,7	tis. Kč/r
rok realizace	2020		NPV	-2 849	tis. Kč

6. Ekologické hodnocení

Znečišťující látka	Stávající stav				Navrhovaný stav				Efekt			
	lokálně		globálně		lokálně		globálně		lokálně		globálně	
Tuhé látky	0,001	t/r	0,004	t/r	0,000	t/r	0,003	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
PM ₁₀	0,001	t/r	0,001	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
PM _{2,5}	0,001	t/r	0,002	t/r	0,000	t/r	0,002	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
SO ₂	0,000	t/r	0,070	t/r	0,000	t/r	0,070	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
NO _x	0,041	t/r	0,088	t/r	0,013	t/r	0,060	t/r	0,028	t/r	0,028	t/r
NH ₃	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
VOC	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r	0,000	t/r
CO	0,010	t/r	0,017	t/r	0,003	t/r	0,010	t/r	0,007	t/r	0,007	t/r
CO ₂	57,620	t/r	141,711	t/r	18,509	t/r	102,237	t/r	39,111	t/r	39,474	t/r

5. Část - Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Navržená opatření splňují všechna energetická kritéria. Návrh je z energetického kritéria proveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Navržená opatření splňují všechna ekologická kritéria. Návrh je z ekologického kritéria proveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Navržená opatření nesplňují všechna ekonomická kritéria. Návrh je z ekonomického kritéria neproveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Navržená opatření splňují všechna technická a ostatní kritéria. Návrh je z technických a ostatních kritérií proveditelný - viz příloha č. 2 energetického posudku.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení

Ctibor Hůlka

2. Číslo oprávnění v seznamu energetických specialistů

4. Podpis

Titul

Ing.

3. Datum vydání oprávnění

26.6.2007

5. Datum

11.12.2019

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP

Obecná kritéria přijatelnosti:

Posoudit splnění podmínek Specifického cíle 5.1 a) nebo 5.1 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 metodou EPC

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano / Irelevantní)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 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 a architektonicky cenných budov. **(Ano / Irelevantní)**
3. Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č.410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Ano / Irelevantní)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano / Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano / Irelevantní)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano / Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano / Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototer-mických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**

9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano / Irelevantní)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo, kondenzační kotel na zemní plyn, fototerminický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Ano / Irelevantní)**
11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano / Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano / Irelevantní)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Ano / Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Ano / Irelevantní)**

17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ane / Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Ane / Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m². **(Ane / Irelevantní)**
20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Ane / Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ane / Irelevantní)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Ane / Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ane / Irelevantní)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ane / Irelevantní)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ane / Irelevantní)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice

2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Ano / Irelevantní)**

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

(Ano / Irelevantní)

28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano / Irelevantní)**

29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano / Irelevantní)**

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu

Přiloženo ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru

Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)

Jedná se o samostatný dokument.

Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Jedná se o samostatný dokument.



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Ctibor Hůlka

r. č. 770422/3604

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 26.6.2007

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 25.11.2008

~~~~~


~~~~~

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

Číslo oprávnění: 0269



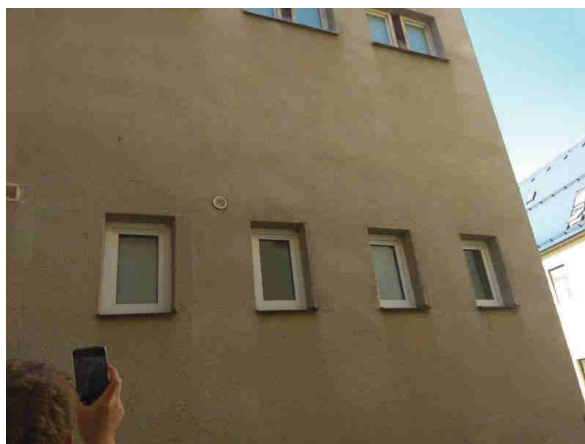
V Praze dne 25. listopadu 2008


Ing. Tomáš Hüner
náměstek ministra průmyslu a obchodu

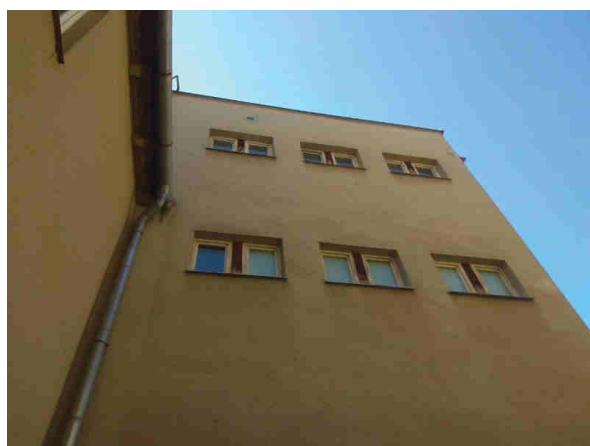
Příloha č. 7 – Fotodokumentace



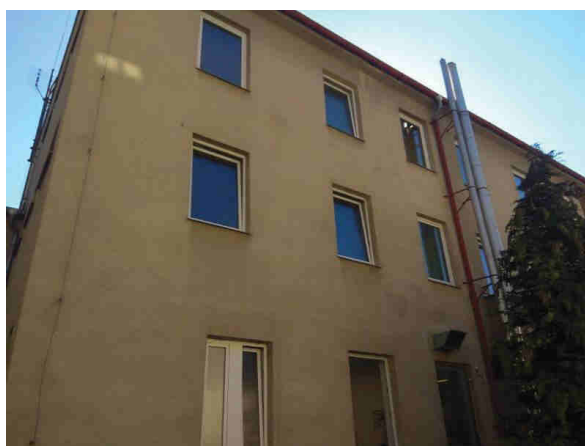
Obr. 4: Spojovací krček, Z pohled



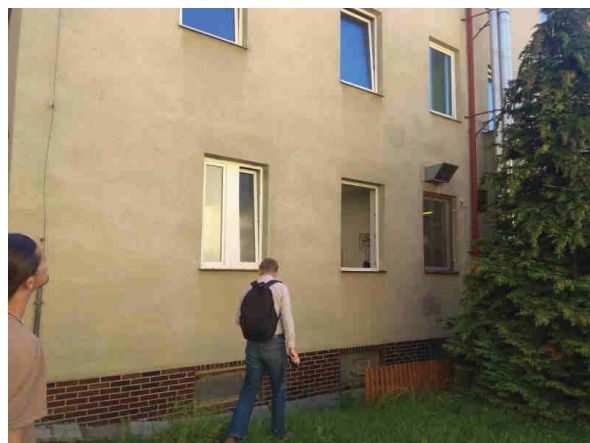
Obr. 5: Severní pohled, 1.NP, práva strana budovy



Obr. 6: Severní pohled, 2 a 3.NP, práva strana budovy – původní dřevěná okna



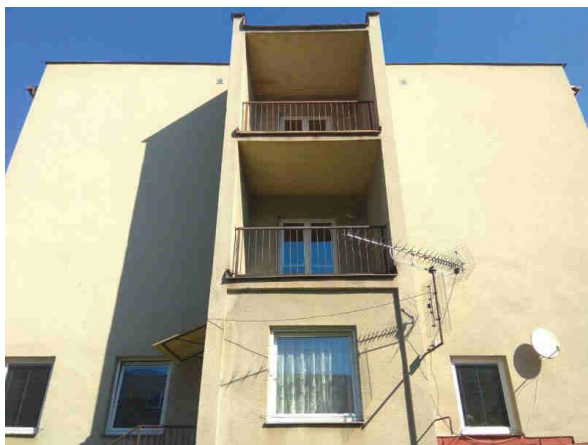
Obr. 7: Západní pohled, levá strana, vyšší podlaží



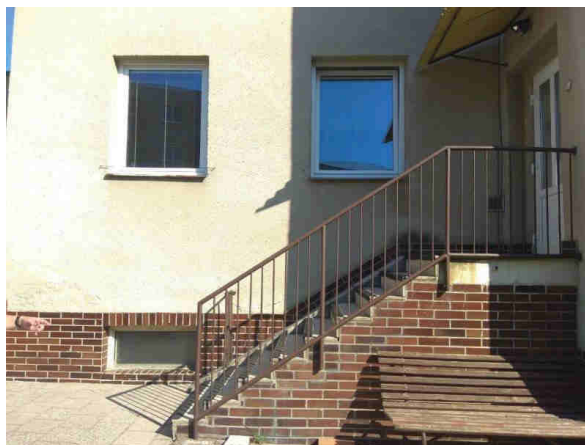
Obr. 8: Západní pohled, levá strana, nižší podlaží



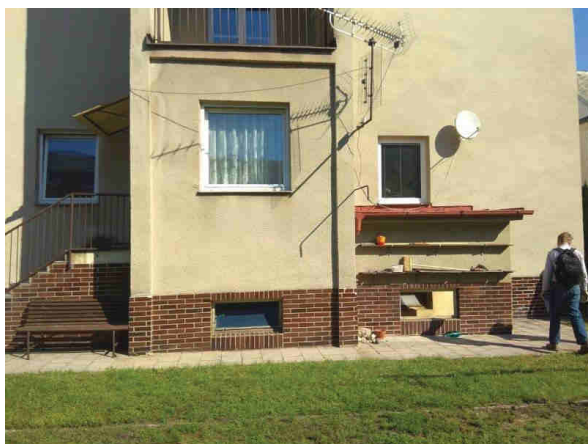
Obr. 9: Západní pohled, pravá strana



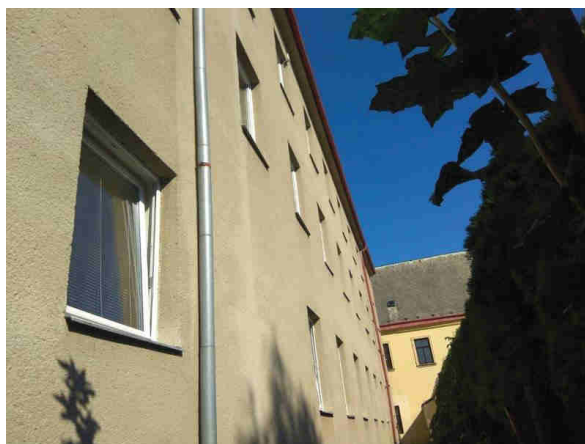
Obr. 10: Jižní pohled, vyšší podlaží



Obr. 11: Jižní pohled, nižší podlaží, levá strana



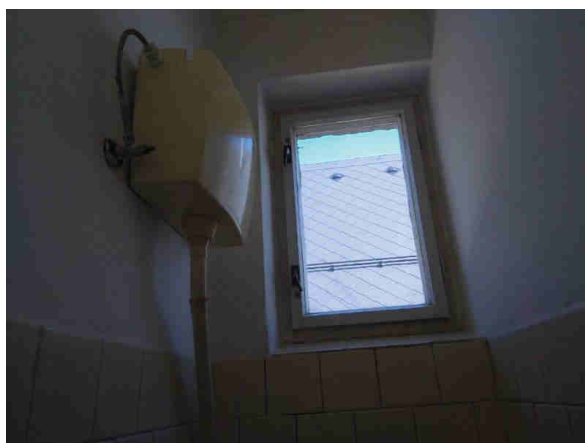
Obr. 12: Jižní pohled, nižší podlaží, pravá strana



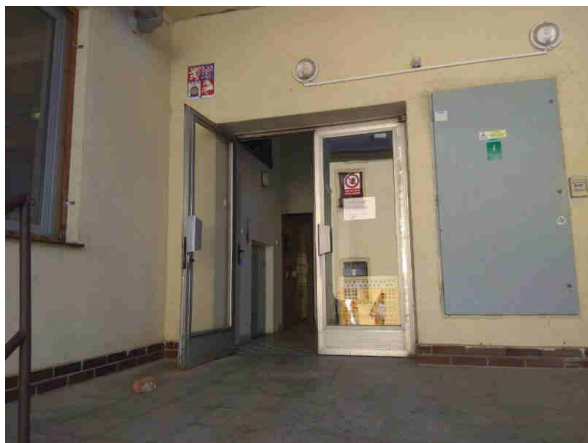
Obr. 13: Východní pohled



Obr. 14: Původní dřevné zdvojené okno v suterénu



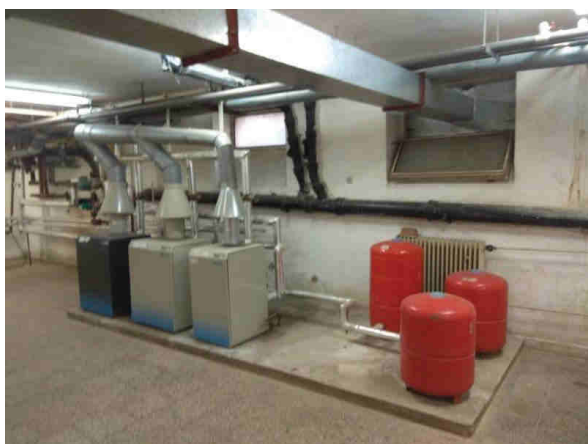
Obr. 15: Původní dřevné zdvojené okno v hygienickém zázemí



Obr. 16: Kovové vstupní dveře do zázemí kuchyně



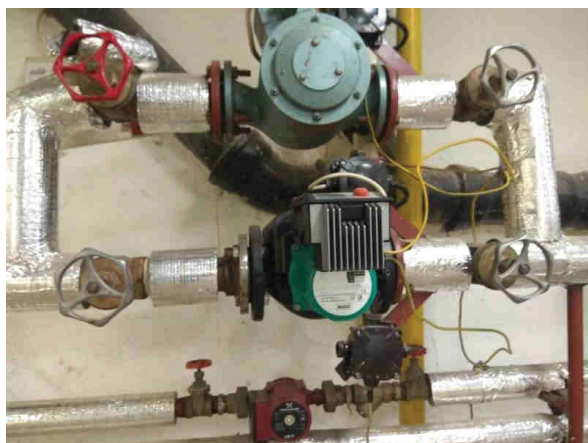
Obr. 17: Plastové okenní výplně s izolačním dvojsklem z roku 2003



Obr. 18: Kotelna – tři atmosférické plynové kotle DESTILA z roku 1994



Obr. 19: Nepřímotopný zásobník na teplou vodu o objemu 600 l



Obr. 20: Oběhové čerpadla otopné soustavy



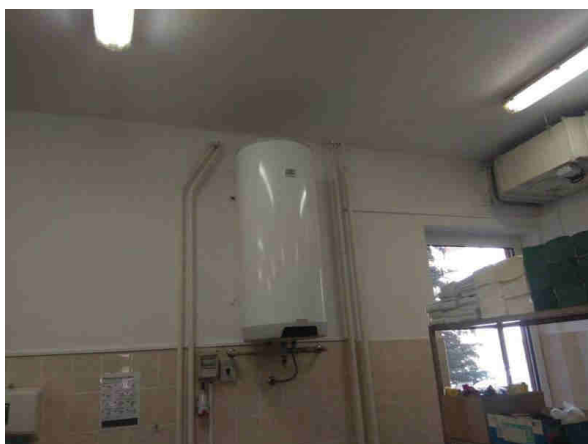
Obr. 21: Tepelná izolace rozvodů otopné soustavy



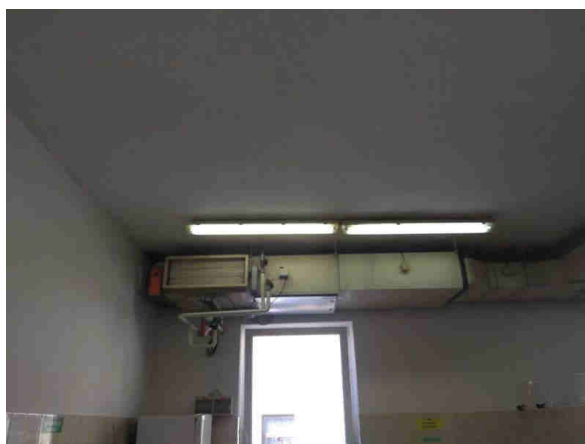
Obr. 22: Otopná soustava s termostatickými ventily



Obr. 23: Osvětlení pomocí trubicových zářivek



Obr. 24: Elektrický zásobník DRAŽICE o objemu 152 l pro ohřev teplé vody v kuchyni



Obr. 25: Přívodní vzduchotechnická jednotka s teplovodním ohřevem vzduchu

Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	ISŠ Moravská Třebová - úprava DM
Ulice:	Dukelská 1478
PSČ:	571 01
Město:	Moravská Třebová

Stručný popis budovy

Předmětem posouzení je domov mládeže ISŠ na ulici Dukelská v Moravské Třebové.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

1. Objednávka ze dne 4.9.2019 dle nabídky D2019-036725.
2. ČSN 73 0540-1 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 1: Terminologie
3. ČSN 73 0540-2 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 2: Požadavky
4. ČSN 73 0540-3 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 3: Návrhové hodnoty veličin
5. ČSN 73 0540-4 (73 0540) Tepelná ochrana budov - Část 4: Výpočtové metody
6. ČSN EN ISO 13370 (73 0559) Tepelné chování budov - Přenos tepla zeminou - Výpočtové metody
7. ČSN EN ISO 13790 Energetická náročnost budov
8. Projektová dokumentace v elektronické podobě „Realizace úspor energie - ISŠ Moravská Třebová - DM na ulici Dukelská“, zodpovědný projektant Ing. Millich, datum vyhotovení 1/2020.
9. Informace od objednatele

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	DEKPROJEKT s.r.o.
Ulice:	Tiskařská 10/257
PSČ:	108 00
Město zpracovatele:	Praha 10

Datum zpracování:	11.12.2019
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	1.1.3
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Nastavení výpočtu

Měrná tepelná kapacita vzduchu v letním období	c_a	1010	J/(kg.K)
Stanovit hustotu vzduchu	Výpočtem		
Zahrnout do výpočtu činitel solární ztráty	ANO		

MIS-1 Obytný pokoj													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	45,44	m ³	
Podlahová ploch místnosti										A _f	13,77	m ²	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (noc 50 %, den 10 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h ⁻¹]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h ⁻¹]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	2,5
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										21.08.			
Zeměpisná šířka										φ	49,75 7261 9	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ _e	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ _e	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - Z	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145
I - J	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - Z	[W/m ²]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0
I - J	[W/m ²]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										S vnitřními zisky			
Podíl konvektivního tepelného toku od zdroje										Φ _{intc} / Φ _{int}	50	%	
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Φ _{int}	[W/m ²]	5	5	5	5	5	5	2	2	2	0	0	0

Hodina	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Φ_{int} [W/m ²]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5

Konstrukce

STN - 1

Způsob výpočtu

Typ konstrukce				Stěna			
Umístění konstrukce				Vnější			
Plocha konstrukce				A	15,03	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna tl. 380 mm + TI - šedý EPS tl. 160 mm			
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita		Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c		ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]		[kg/m³]	
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790		2 000	
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,3750	0,690	960		1 450	
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790		2 000	
4	Šedý EPS 70	0,1600	0,033	1 270		20	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,19	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	62,38	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-	
Orientace konstrukce				Z			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α _{sr}	0,60	-	
Stínící prvky							
Boční žebra							
Umístění žebra				Pravá strana			
Šířka markýzy, převisu				P	2,8	m	
Verikální odsazení				a	0,5	m	
Boční přesah				b	0	m	

STN - 2						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	7,11	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna tl. 380 mm + TI - šedý EPS tl. 160 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000	
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,3750	0,690	960	1 450	
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000	
4	Šedý EPS 70	0,1600	0,033	1 270	20	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,19 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	62,38	kJ/(m ² .K)
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α_{sr}	0,60	-
Stínící prvky						
Boční žebra						
Umístění žebra				Levá strana		
Šířka markýzy, převisu				P	2,1	m
Verikální odsazení				a	10,5	m
Boční přesah				b	2,84	m

VYP - 3				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	1,8	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Plastová okna s izolačním dvojsklem Z			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	1,50	1,44	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	1,40	1,35	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,67	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,56	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,30	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,30	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	Z			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnitřní			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Poloprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,60	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,60	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	
Stínící prvky				
Boční žebra				
Umístění žebra	Pravá strana			
Šířka markýzy, převisu	P	2,8	m	
Verikální odsazení	a	0,5	m	
Boční přesah	b	0,4	m	

VYP - 4				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	1,8	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Plastová okna s izolačním dvojsklem Z			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	1,50	1,44	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	1,40	1,35	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _f	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,67	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,56	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,30	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,30	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	J			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnitřní			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Poloprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,60	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,60	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	
Stínící prvky				
Boční žebra				
Umístění žebra	Pravá strana			
Šířka markýzy, převisu	P	2,1	m	
Verikální odsazení	a	1,05	m	
Boční přesah	b	3,5	m	

STN - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	25,74	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna k nevytápěnému prostoru		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm - tl. 240 mm (1500)	0,2400	0,770	960	1 500
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	57,48	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-

PDL - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	27,54	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop nad nevytápěným suterénem		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	stávající	0,4000	0,720	-	-
2	MW	0,1000	0,041	800	140
Tepelná kapacita konstrukce			C	0,00	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	2 860,49	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	79,02	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	47,80	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	29,40	28,47	27,14	28,05
1	2	29,11	28,14	26,75	27,71
2	3	28,81	27,85	26,48	27,42
3	4	28,53	27,61	26,29	27,20
4	5	28,27	27,43	26,23	27,06
5	6	28,08	27,42	26,37	27,09
6	7	27,94	27,43	26,50	27,14
7	8	27,90	27,69	26,96	27,46
8	9	27,97	28,06	27,52	27,89
9	10	28,18	28,71	28,65	28,69
10	11	28,45	29,10	29,08	29,10
11	12	28,74	29,45	29,46	29,45
12	13	29,11	30,01	30,04	30,02
13	14	29,52	30,51	30,55	30,52
14	15	29,93	30,90	30,93	30,91
15	16	30,28	31,08	31,10	31,09
16	17	30,52	31,04	31,03	31,04
17	18	30,60	30,81	30,75	30,79
18	19	30,55	30,44	30,34	30,41
19	20	30,49	30,33	30,18	30,29
20	21	30,41	30,20	30,01	30,14
21	22	30,19	29,50	28,52	29,19
22	23	29,96	29,19	28,11	28,86
23	24	29,70	28,84	27,61	28,46
Minimální hodnota		27,90	27,42	26,23	27,06
Průměrná hodnota		29,28	29,18	28,61	29,00
Maximální hodnota		30,60	31,08	31,10	31,09

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	31,10	°C
Splnění výjimky v ČSN 73 0540-2 (požadovaná teplota překročena nejvíce o 2 °C na souvislou dobu nejvíce 2 hodin)	NE		
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období je vyšší než požadovaná hodnota dle ČSN 73 0540-2.		

MIS-2 Jídelna														
Způsob výpočtu														
Hodnocení										Letní stabilita				
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)				
Základní údaje														
Objem vzduchu v místnosti										V _s	700,8 7	m ³		
Podlahová ploch místnosti										A _f	194,6 9	m ²		
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (noc 50 %, den 10 %)				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[h ⁻¹]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
n	[h ⁻¹]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	2,5	
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti				
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-		
Hodnocený den										30.06.				
Zeměpisná šířka										φ	49,75 7261 9	°		
Okrajové podmínky														
Průběh teploty v letním období										Zadat vlastní hodnoty				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
θ _e	[°C]	15,4	14,7	14,5	14,7	15,4	16,6	18,0	19,7	21,5	23,3	25,0	26,4	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
θ _e	[°C]	27,6	28,3	28,5	28,3	27,6	26,5	25,0	23,3	21,5	19,7	18,0	16,6	
Intenzita slunečního záření v letním období										Zadat vlastní hodnoty				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I - V	[W/m ²]	0	0	0	0	0	265	549	656	637	526	353	145	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I - V	[W/m ²]	142	132	116	95	69	37	0	0	0	0	0	0	
Vnitřní zisky														
Stanovení teplot v místnosti										S vnitřními zisky				
Podíl konvektivního tepelného toku od zdroje										Φ _{intc} / Φ _{int}	50	%		
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Φ _{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	10	10	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	

Φ_{int}	[W/m²]	10	10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
--------------	--------	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Konstrukce							
STN - 1							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce					Stěna		
Umístění konstrukce					Vnější		
Plocha konstrukce					A	64,98	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D					Stěna tl. 380 mm + TI - šedý EPS tl. 160 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost		
-	-	d	λ	c	ρ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]		
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000		
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,3750	0,690	960	1 450		
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000		
4	Šedý EPS 70	0,1600	0,033	1 270	20		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13	m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07	m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,19	W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	62,38	kJ/(m².K)	
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-	
Orientace konstrukce				V			
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α _{sr}	0,60	-	

VYP - 2				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	15,12	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Plastová okna s izolačním dvojsklem Z			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	1,50	1,44	W/(m ² .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	1,40	1,35	W/(m ² .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _f	0,30	W/(m ² .K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,67	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,56	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,30	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,30	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	V			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnitřní			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Poloprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,60	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,60	-	
Zařízení protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m ² .K/W	
Stínící prvky				
Boční žebra				
Umístění žebra	Pravá strana			
Šířka markýzy, převisu	P	-	m	
Verikální odsazení	a	-	m	
Boční přesah	b	-	m	

STN - 3					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	143,1	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna k nevytápěnému prostoru		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm - tl. 240 mm (1500)	0,2400	0,770	960	1 500
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	57,48	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-

PDL - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	389,37	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop nad nevytápěným suterénem		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	stávající	0,4000	0,720	-	-
2	MW	0,1000	0,041	800	140
Tepelná kapacita konstrukce			C	0,00	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	12 278,25	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	612,57	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	207,77	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	23,19	21,59	20,22	21,16
1	2	22,71	21,07	19,65	20,63
2	3	22,25	20,66	19,29	20,23
3	4	21,83	20,36	19,10	19,97
4	5	21,47	20,22	19,15	19,89
5	6	21,34	20,79	19,88	20,51
6	7	21,49	21,71	20,96	21,47
7	8	21,79	22,46	21,93	22,30
8	9	22,15	23,09	22,81	23,01
9	10	22,55	23,66	23,72	23,68
10	11	23,08	24,61	25,09	24,76
11	12	23,48	24,68	25,22	24,85
12	13	23,90	25,14	25,72	25,32
13	14	24,31	25,56	26,14	25,74
14	15	24,49	25,04	25,27	25,11
15	16	24,65	25,13	25,35	25,20
16	17	24,77	25,16	25,33	25,21
17	18	24,83	25,00	25,08	25,03
18	19	24,82	24,83	24,84	24,84
19	20	24,79	24,69	24,62	24,67
20	21	24,72	24,51	24,35	24,46
21	22	24,44	23,47	22,65	23,22
22	23	24,08	22,84	21,77	22,50
23	24	23,66	22,21	20,97	21,83
Minimální hodnota		21,34	20,22	19,10	19,89
Průměrná hodnota		23,37	23,27	22,88	23,15
Maximální hodnota		24,83	25,56	26,14	25,74

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	26,14	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

MIS-3 Pokoj 315													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	55,58	m ³	
Podlahová ploch místnosti										A _f	18,53	m ²	
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Okna na 1 straně fasády (noc 50 %, den 10 %)			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	[h ⁻¹]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	0,5	0,5	0,5
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
n	[h ⁻¹]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,5	2,5	2,5
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										30.06.			
Zeměpisná šířka										φ	49,75 7261 9	°	
Okrajové podmínky													
Průběh teploty v letním období										Zadat vlastní hodnoty			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
θ _e	[°C]	15,4	14,7	14,5	14,7	15,4	16,6	18,0	19,7	21,5	23,3	25,0	26,4
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
θ _e	[°C]	27,6	28,3	28,5	28,3	27,6	26,5	25,0	23,3	21,5	19,7	18,0	16,6
Intenzita slunečního záření v letním období										Zadat vlastní hodnoty			
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
I - Z	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	132	142	145
I - J	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
I - H	[W/m ²]	0	0	0	0	84	216	373	530	671	782	853	877
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - Z	[W/m ²]	353	526	637	656	549	265	0	0	0	0	0	0
I - J	[W/m ²]	640	553	420	259	103	37	0	0	0	0	0	0
I - H	[W/m ²]	852	782	671	530	373	216	84	0	0	0	0	0
Vnitřní zisky													
Stanovení teplot v místnosti										S vnitřními zisky			
Podíl konvektivního tepelného toku od zdroje										Φ _{intc} / Φ _{int}	50	%	

Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Φ_{int}	[W/m ²]	5	5	5	5	5	5	2	2	2	0	0	0
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Φ_{int}	[W/m ²]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	5

Konstrukce							
STN - 1							
Způsob výpočtu							
Typ konstrukce					Stěna		
Umístění konstrukce					Vnější		
Plocha konstrukce					A	8,85	m²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D					Stěna tl. 380 mm + TI - šedý EPS tl. 160 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost		
-	-	d	λ	c	ρ		
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m³]		
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000		
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,3750	0,690	960	1 450		
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000		
4	Šedý EPS 70	0,1600	0,033	1 270	20		
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)					R _{si}	-	0,13 m².K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)					R _{se}	-	0,07 m².K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)					U	-	0,19 W/(m².K)
Tepelná kapacita konstrukce					C	62,38	kJ/(m².K)
Odrazivost vnitřního povrchu					ρ	0,80	-
Orientace konstrukce					Z		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu					α _{sr}	0,60	-

VYP - 2				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	2,16	m²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Plastová okna s izolačním dvojsklem Z			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m².K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	1,50	1,44	W/(m².K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	1,40	1,35	W/(m².K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _f	0,30	W/(m².K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,67	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,56	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,30	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,30	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	Z			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vnitřní			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Poloprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,20	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,60	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,60	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m².K/W	
Stínící prvky				
Boční žebra				
Umístění žebra	Pravá strana			
Šířka markýzy, převisu	P	-	m	
Verikální odsazení	a	-	m	
Boční přesah	b	-	m	

STN - 3					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	27,69	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Vnitřní stěna k nevytápěnému prostoru		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm - tl. 240 mm (1500)	0,2400	0,770	960	1 500
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000
Tepelná kapacita konstrukce			C	57,48	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-

PDL - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	18,53	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Strop nad nevytápěným suterénem		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	stávající	0,4000	0,720	-	-
2	MW	0,1000	0,041	800	140
Tepelná kapacita konstrukce			C	0,00	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-

STN - 5						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	18,84	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna tl. 380 mm + TI - šedý EPS tl. 160 mm		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000	
2	Zdivo z cihel metrického formátu CDm	0,3750	0,690	960	1 450	
3	Omítka vápenocementová	0,0200	0,990	790	2 000	
4	Šedý EPS 70	0,1600	0,033	1 270	20	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,19 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	62,38	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,80	-
Orientace konstrukce				J		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α_{sr}	0,60	-

STR - 6					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	18,53	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Hlavní střecha		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Železobeton (2400)	0,3000	1,580	1 020	2 400
2	EPS 100	0,3200	0,038	1 270	23
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	0,13 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	77,47	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,80	-
Orientace konstrukce			H		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			α_{sr}	0,90	-

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	4 754,23	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	94,60	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	72,81	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	25,68	25,11	23,99	24,76
1	2	25,50	24,89	23,71	24,52
2	3	25,32	24,70	23,52	24,34
3	4	25,14	24,55	23,41	24,20
4	5	24,98	24,45	23,42	24,13
5	6	24,87	24,45	23,58	24,18
6	7	24,79	24,44	23,68	24,20
7	8	24,78	24,55	23,99	24,38
8	9	24,82	24,71	24,37	24,61
9	10	24,92	24,98	24,94	24,97
10	11	25,05	25,14	25,15	25,14
11	12	25,19	25,31	25,34	25,32
12	13	25,39	25,66	25,74	25,69
13	14	25,62	26,03	26,12	26,06
14	15	25,88	26,35	26,45	26,38
15	16	26,11	26,59	26,68	26,62
16	17	26,28	26,68	26,73	26,69
17	18	26,36	26,54	26,56	26,55
18	19	26,34	26,32	26,28	26,31
19	20	26,31	26,26	26,18	26,23
20	21	26,27	26,18	26,05	26,14
21	22	26,15	25,77	25,06	25,55
22	23	26,02	25,59	24,75	25,33
23	24	25,86	25,35	24,36	25,04
Minimální hodnota		24,78	24,44	23,41	24,13
Průměrná hodnota		25,57	25,44	25,00	25,31
Maximální hodnota		26,36	26,68	26,73	26,69

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	26,73	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		