EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Životní prostředí

Ministerstvo životního prostředí

Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

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

Název posudku:	**Výměna tepelných zdrojů a topné soustavy v MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 v Brně-Bystrci**
Místo objektu:	Kachlíkova 17, 19, 21; 635 00 Brno-Bystrc
Katastrální území:	Bystrc [611778] (Okres Brno-město)
č. parcely:	7100, 7098, 7095/2, 6496 (kotelna)

Zpracoval:	Ing. Martin Bárta	ENEX: 328618.0
Datum zpracování:	leden 2021	

Obsah

Účel zpracování energetického posouzení **3**

Identifikační údaje **4**

Podklady pro zpracování EP **5**

1.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP 6

1.2 Vyhodnocení výchozího stavu 25

Navrhovaná opatření **32**

1.3 Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu 32

1.4 Popis systémů TZB – navrhovaný stav 33

1.4.1 Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy 33

1.4.2 Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy 36

1.5 Management hospodaření s energií 40

1.6 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu 43

Ekologické vyhodnocení **44**

Ekonomické vyhodnocení **48**

Posouzení vhodnosti aplikace EPC **54**

Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie **57**

Závěr **58**

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení **59**

Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP **65**

Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu **69**

Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011) **70**

Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy **71**

Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb. **72**

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, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Identifikační údaje

Vlastník předmětu EP:

Název nebo obchodní firma:	Statutární město Brno, městská část Brno-Bystrc
Adresa:	nám. 28. dubna 60; 635 00 Brno
IČ:	449 92 785

Předmět EP:

Název předmětu:	Výměna tepelných zdrojů a topné soustavy v MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 Brně-Bystrci
Adresa:	Kachlíkova 17, 19, 21; 635 00 Brno-Bystrc Kotelna: Kachlíkova 1365/15
Katastrální území:	Bystrc [611778]
Místo stavby:	7100, 7098, 7095/2, 6496 (kotelna)
Typ objektu:	stavba občanského vybavení

Zpracovatel EP:

Zpracovatel:	Ing. Martin Bárta
Adresa:	Mezihoří 172, 664 34 Moravské Knínice
IČ:	053 14 569
Telefon:	776 715 635
E-mail:	tzbenergie@gmail.com

Zodpovědný auditor:	Mgr. Ing. Michal Vlček
Právní forma:	fyzická osoba
Adresa:	Branky 22, 664 49 Ostopovice
IČ:	877 75 824
Telefon:	777 177 604
E-mail:	MvlcekM@gmail.com

Zapsán v seznamu MPO pod číslem: 0913

Datum: leden 2021

Podklady pro zpracování EP

Všechny údaje uvedené v tomto EP byly získány z následující dokumentace:

- Projektová dokumentace stávajícího stavu:
  - Projektová dokumentace: Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 v Brně-Bystrci
- Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
  - Technická zpráva – Rekonstrukce kotelny a topné soustavy na MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 v Brně-Bystrci
  - Technická zpráva, 11/2012,
  - Výkresová část, 11/2012,
- Technické dokumentace výrobků,
- Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech – pakliže účetní doklady nejsou k dispozici, můžou být nahrazeny jinou evidencí spotřeby energie vedenou provozovatelem objektu (např. pokud není instalováno samostatné fakturační měřidlo a dochází k rozúčtování na základě podružného měření nebo jiným způsobem),
- Fakturační dokumenty spotřeb jednotlivých energií,
- Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace,
- Snímek katastrální mapy,
- Energetický audit „Mateřská škola, Kachlíkova 1046/17, 635 00 Brno-Bystrc“; Ing. Zdeněk Janík z roku 3/2013,
- Energetický audit „Mateřská škola, Kachlíkova 1047/19, 635 00 Brno-Bystrc“; Ing. Zdeněk Janík z roku 10/2013,
- Energetický audit „Mateřská škola, Kachlíkova 1048/21, 635 00 Brno-Bystrc“; Ing. Zdeněk Janík z roku 10/2013,
- Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018),
- 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,
- Metodický návrh pro návrh větrání škol,
- Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

1.1 Popis stávajícího stavu předmětu EP

Základní údaje o předmětu EP

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP.

Objekty MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 jsou zásobovány teplem pro vytápění a teplou vodou ze společné plynové kotelny. Kotelna je ve vlastnictví Statutárního města Brna, MŠ Brno-Bystrc a nachází se v blízkosti objektu Kachlíkova 17.

Plynová kotelna

Objekt plynové kotelny je jednopodlažní, samostatně stojící budova o půdorysných rozměrech 7,5 x 12 m. V objektu se nachází zázemí pro obsluhu se sociálním zázemím a vlastní místnost kotelny. Komíny jsou přizděny k budově a jsou vyvedeny nad střechu objektu. Kotelna byla zrealizována v roce 1981. Technologie kotelny je původní, stáří cca 40 let.

Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody jsou 4 plynové stacionární kotle ETI 100ES , každý o výkonu 116 kW. Celkový instalovaný výkon kotelny Q_{celk} = 464 kW. Technologie kotelny je převážně původní a dožitá.

Stávající plynová kotelna v blízkosti objektu Kachlíkova 17

Předmětem energetického posouzení je posouzení stávajícího stavu energetického hospodářství a navržení opatření vedoucích ke snížení energetické náročnosti MŠ.

b) *Charakteristiku běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku či v míře jeho využití.*

V objektu neprobíhá žádná výrobní činnost s výjimkou činnosti, která bezprostředně souvisí s výukou a se stravovacím provozem objektů MŠ.

Objekty MŠ využívá 39 zaměstnanců a 270 dětí. Provoz je 5 dní v týdnu, 6:30 až 17:00 hod.

V době prázdnin jsou objekty MŠ využívány nepravidelně.

c) Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „*Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu*“ uveřejněným na www.opzp.cz.

V současné době není na předmětu EP nainstalován systém energetického managementu, nicméně obec v současné době zavádí opatření, která jsou v souladu s „*Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu*“ uveřejněným na www.opzp.cz.

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

Popis budovy – tepelně technické vlastnosti

Hodnocení budovy na základě výpočtu průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy a klasifikačního ukazatele CI, ze kterého vyplývá, zda je splěno kritérium přijatelnosti projektu – průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy na úrovni doporučené dle normy ČSN 73 0540 – 2 (2011) nebo hodnoty součinitelů prostupu tepla upravovaných konstrukcí vyhovující doporučeným hodnotám dle tab. 3 normy ČSN 73 0540 – 2 (duben 2007) a průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy na úrovni požadované dle normy ČSN 73 0540 – 2 (2011) **není předmětem tohoto EP**.

V roce 2013 proběhla v rámci úsporných opatření revitalizace objektu MŠ. Rozsahově se jednalo zejména o výměnu výplní (okna, dveře), zateplení fasády, střechy a stropy suterénu dle projektu 11/2012 (Menhir projekt s.r.o.). Pro přehlednost je níže uveden tabulkový přehled konstrukcí, které se vyskytují v budově a porovnání jejich součinitelé prostupu tepla s požadavky ČSN 73 0540-2. Tyto konstrukce odpovídají parametrům, kterých bylo dosaženo po rekonstrukci v roce 2013.

F OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
		Θ_i	---	A_j	U_j	$U_{N,j}$	$U_{R,j}$	
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			
VNĚJŠÍ STĚNY				**505,2**				
STN-2	SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14 (Z1)	20	EXT	110,3	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-3	SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14 (Z1)	20	EXT	110,3	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-4	SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS (Z1)	20	EXT	60,5	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-5	SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS (Z1)	20	EXT	60,5	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-6	SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	49,0	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-7	SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	49,0	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-8	SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	32,9	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-9	SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	32,9	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STŘECHY				**512,4**				
STR-1	SCH1 Plochá střecha dvouplášťová (Z1)	20	EXT	512,4	0,130	**0,24**	**0,24**	54%
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				**512,4**				
PDL-10	PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	180,3	0,330	**0,60**	**0,60**	55%
PDL-11	PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	285,1	0,340	**0,60**	**0,60**	57%
PDL-12	PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	47,0	0,340	**0,60**	**0,60**	57%

VÝPLNĚ OTVORŮ				275,3				
VYP-13	OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205 (Z1)	20	EXT	73,8	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-14	OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205 (Z1)	20	EXT	90,2	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-15	OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	18,4	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-16	OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	12,3	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-17	OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	15,4	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-18	DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295 (Z1)	20	EXT	17,7	1,200	1,70	1,55	78%
VYP-19	OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	6,1	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-20	OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	22,5	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-21	OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	6,1	1,200	1,50	1,50	80%
VYP-22	DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295 (Z1)	20	EXT	5,9	1,200	1,70	1,55	78%
VYP-23	DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295 (Z1)	20	EXT	5,9	1,200	1,70	1,55	78%
VYP-24	OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205 (Z1)	20	EXT	1,0	1,200	1,50	1,50	80%

TEPELNÉ VAZBY						
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.						
Vliv tepelných vazeb ΔUtb		---	**0,020**	---	**0,020**	100%

Kachlíkova 19

F OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
		Θ_i	---	A_i	U_i	$U_{N,i}$	$U_{R,i}$	
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			
VNĚJŠÍ STĚNY				**505,2**				
STN-2	SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14 (Z1)	20	EXT	110,3	0,200	0,30	0,30	67%
STN-3	SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14 (Z1)	20	EXT	110,3	0,200	0,30	0,30	67%
STN-4	SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS (Z1)	20	EXT	60,5	0,200	0,30	0,30	67%
STN-5	SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS (Z1)	20	EXT	60,5	0,200	0,30	0,30	67%

STN-6	SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	49,0	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-7	SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	49,0	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-8	SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	32,9	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-9	SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	32,9	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STŘECHY				**512,4**				
STR-1	SCH1 Plochá střecha dvouplášťová (Z1)	20	EXT	512,4	0,130	**0,24**	**0,24**	54%
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				**512,4**				
PDL-10	PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	180,3	0,330	**0,60**	**0,60**	55%
PDL-11	PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	285,1	0,340	**0,60**	**0,60**	57%
PDL-12	PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	47,0	0,340	**0,60**	**0,60**	57%
VÝPLNĚ OTVORŮ				**275,3**				
VYP-13	OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205 (Z1)	20	EXT	73,8	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-14	OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205 (Z1)	20	EXT	90,2	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-15	OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	18,4	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-16	OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	12,3	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-17	OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	15,4	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-18	DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295 (Z1)	20	EXT	17,7	1,200	**1,70**	**1,55**	78%
VYP-19	OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	6,1	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-20	OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	22,5	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-21	OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	6,1	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-22	DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295 (Z1)	20	EXT	5,9	1,200	**1,70**	**1,55**	78%
VYP-23	DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295 (Z1)	20	EXT	5,9	1,200	**1,70**	**1,55**	78%
VYP-24	OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205 (Z1)	20	EXT	1,0	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
TEPELNÉ VAZBY								
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.								
Vliv tepelných vazeb ΔUtb				---	**0,020**	---	**0,020**	100%

F OBÁLKA BUDOVY

Obálkou budovy je soubor všech teplosměnných konstrukcí na systémové hranici celé budovy, které jsou vystaveny přilehlému prostředí, jež tvoří venkovní vzduch (EXT), přilehlá zemina (ZEM), vnitřní vzduch v přilehlém nevytápěném prostoru (NEVYT) nebo sousední budově (SOUS). Budova může být rozdělena na teplotní zóny o různých návrhových vnitřních teplotách s různými požadavky na obalové konstrukce. Hodnocené konstrukce jsou porovnávány s referenční hodnotou, která odpovídá platnému požadavku pro novostavby.

Přehled stavebních prvků a konstrukcí na obálce budovy		Návrhová vnitřní teplota zóny	Přiléhající prostředí	Plocha konstrukce	Součinitel prostupu tepla konstrukce			
					Vypočtená hodnota	Požadavek ČSN 730540-2	Referenční hodnota	Dosažená úroveň - vypočtená / referenční hodnota
		Θ_i	---	A_j	U_j	$U_{N,j}$	$U_{R,j}$	
Ozn.	Název	°C	---	m²	W/m².K			
VNĚJŠÍ STĚNY				**505,2**				
STN-2	SO1 JV Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14 (Z1)	20	EXT	110,3	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-3	SO1 SZ Obvodová stěna - štít ŽB 300 mm+EPS14 (Z1)	20	EXT	110,3	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-4	SO2 SV Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS (Z1)	20	EXT	60,5	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-5	SO2 JZ Obvodová stěna - parapet ŽB 270 mm+EPS (Z1)	20	EXT	60,5	0,200	**0,30**	**0,30**	67%
STN-6	SO3 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	49,0	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-7	SO3 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	49,0	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-8	SO4 SV MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	32,9	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STN-9	SO4 JZ MOV ŽB sloup+EPS F 60mm+EPS F200mm (Z1)	20	EXT	32,9	0,160	**0,30**	**0,30**	53%
STŘECHY				**512,4**				
STR-1	SCH1 Plochá střecha dvouplášťová (Z1)	20	EXT	512,4	0,130	**0,24**	**0,24**	54%
KONSTRUKCE K NEVYTÁPĚNÝM PROSTORŮM				**512,4**				
PDL-10	PDL1 Podlaha nad suterénem+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	180,3	0,330	**0,60**	**0,60**	55%
PDL-11	PDL2 Podlaha nad suterénem PVC+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	285,1	0,340	**0,60**	**0,60**	57%
PDL-12	PDL3 Podlaha nad suterénem dlažba+PUR100 (Z1-Z2)	20	NZ2	47,0	0,340	**0,60**	**0,60**	57%

VÝPLNĚ OTVORŮ				275,3				
VYP-13	OJ1 SV Okno PVC s dvojsklem 200/205 (Z1)	20	EXT	73,8	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-14	OJ1 JZ Okno PVC s dvojsklem 200/205 (Z1)	20	EXT	90,2	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-15	OJ3 SZ Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	18,4	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-16	OJ3 JZ Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	12,3	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-17	OJ3 JV Okno PVC s dvojsklem 150/205 (Z1)	20	EXT	15,4	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-18	DO3 SZ Dveře vstup PVC s dvojsklem 120/295 (Z1)	20	EXT	17,7	1,200	**1,70**	**1,55**	78%
VYP-19	OJ2 SZ Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	6,1	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-20	OJ2 JZ Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	22,5	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-21	OJ2 JV Okno PVC s dvojsklem 100/205 (Z1)	20	EXT	6,1	1,200	**1,50**	**1,50**	80%
VYP-22	DO1 SV Dveře PVC s dvojsklem 200/295 (Z1)	20	EXT	5,9	1,200	**1,70**	**1,55**	78%
VYP-23	DO2 JZ Dveře PVC s dvojsklem 100/295 (Z1)	20	EXT	5,9	1,200	**1,70**	**1,55**	78%
VYP-24	OJ4 JZ Okno PVC s dvojsklem 50/205 (Z1)	20	EXT	1,0	1,200	**1,50**	**1,50**	80%

TEPELNÉ VAZBY						
Vliv tepelných vazeb zobrazuje úroveň řešení konstrukčních detailů - styků mezi dvěma a více konstrukcemi.						
Vliv tepelných vazeb ΔUtb		---	**0,020**	---	**0,020**	100%

Tyto konstrukce splňují kritéria obálky budovy platných v době rekonstrukce budovy.
Na objektu jsou permanentně prováděny údržbové práce.

Předmětné objekty jsou následující:

MŠ Kachlíkova 17

MŠ Kachlíkova 19

MŠ Kachlíkova 21

Objekt kotelny

Budovy MŠ mají tyto místnosti:

1.NP

Kuchyně (pouze v objektu K17), sklady, šatny, kanceláře, vstup, šatny dětí se sociálním zázemím (WC), denní místnost dětí.

2.NP

Denní místnosti dětí, sociální zázemí (WC).

Hlavním zdrojem tepla je stávající společná plynová kotelna vytápějící předmětné objekty MŠ Kachlíkova 17, 19 a 21.

Celé předmětné objekty jsou vytápěny. Vnitřní teploty vytápěných místností jsou v souladu s platnou vyhláškou ČSN 06 02 10 a ČSN EN 12831:

- učebny, kabintey, kuchyně 20 °C

Pod objekty je nevytápěný suterén sloužící pro rozvod technických sítí objketů.

e) *Popis technického zařízení a energetických systémů budovy (vytápění, přípravy teplé vody, osvětlení, vzduchotechnika, vlhčení a odvlhčování) včetně uvedení základních technických parametrů (např. průměrná sezónní účinnost zdroje a otopné soustavy, systému přípravy teplé vody, apod.) vstupujících do výpočtu.*

Systém vytápění

Stávajícím hlavním zdrojem tepla pro vytápění MŠ je společná plynová kotelna osazená 4 ks stacionárními kotli ETI typ 100ES, každý o jmenovitém tepelném výkonu 116 kW. **Celkový stávající instalovaný výkon kotelny Q_{celk} = 464 kW.**

Dle ČSN 07 0703 se jedná o **plynovou kotelnu III. kategorie**.

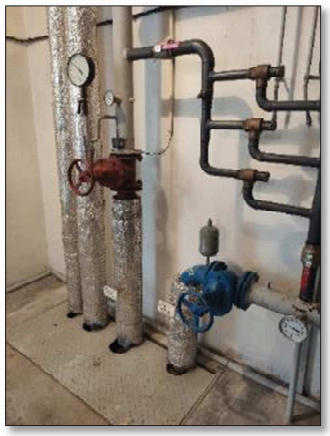
Stávaj. 4 ks kotlů na ZP, jm. tep. výkon 116 kW

Stávající štítek jednotho z kotů,

rok výroby 1981

Rozvody potrubí - kotelna

Rozvody potrubí jsou provedeny z ocelového potrubí, primárně pod stropem nebo při stěných. Před rozdělením je okruh zkratován čerpadlem určeným pro kotlový okruh. Soustava je poté rozdělena na dva okruhy. Okruh vytápění školek je osazen 2 ks teplovodními oběhovými čerpadly v paralelním zapojení. Okruh ohřevu vodyd je osazen 2 ks teplovodními oběhovými čerpadly v zapojení dva vstupy jeden výstup. Potrubí pro ohřev TV je připojeno v kotelně do dvou ohřívačů vody o objemu 2x 2500 L.



Potrubí pro vytápění školek je provedeno do instalační šachty a poté do instalačního kanálu. Soustava je pojištěna pomocí dvou expanzních nádob o objemu 2x 250 L s max. provozním tlakem 6 bar a pomocí pojistného ventilu.

Rozvody potrubí – MŠ

V objektech MŠ je rozvod potrubí proveden jednotrubkově. Stoupačky jsou ze suterénu vyvedeny do 1 a 2NP a hlavní rozvod je pak veden pod okny podél fasády. Napojení otopných těles je jednostranné přes lisovanou fitinku. Objekty jsou vytápěny otopnými tělesy.

Potrubí v suterénu Kachlíkova 17, v ostatních budovách je rozvod potrubí řešen stejně

Přípojka topného rozvodu v suterénu budovy Kachlíkova 17, ostatní budovy mají stejný typ připojení na teplo

Otopná tělesa

Otopná tělesa v objektech jsou litinová kombinována, desková Bohumín 650/215, článková Kalor 500/160. V přívodním potrubí OT jsou osazeny termostatické ventily s termohlavicí Oventrop (přesný typ není znám, realizace cca 10-12 let), ve zpátečkách je osazeno původní připojovací šroubení.

Otopná tělesa v objektech MŠ jsou osazena pod parapety se zákryty laťováním.

Stávající otopné těleso napojené na jednotrubkový rozvod,
opatřené původní termohlavicí TRV Oventrop

Technologické vybavení:

Kotelna – Stacionární kotel 4 ks

Typ	ETI typ 100ES
Jm. tepelný výkon	4x 116 kW
Rok výroby	1981
Palivo	zemní plyn

Stávající rozdělovač a sběrač 1 ks

Oběhové čerpadlo teplé vody 1 ks

Typ	GRUNDFOS UPS 32-55 G180
Jmenovitý příkon	140/90 W
Jmenovitý proud	0,6/0,4 A
Napětí	230 V / 50 Hz

Oběhové čerpadlo teplé vody 1 ks

Typ	GRUNDFOS UPS 50-60/2F
Jmenovitý příkon	360/235 W
Jmenovitý proud	0,74/0,39 A
Napětí	230 V / 50 Hz

Oběhové čerpadlo (vadné) 1 ks

Typ	bez štítku
Jmenovitý příkon	
Jmenovitý proud	
Napětí	

Oběhové čerpadlo topné vody 1 ks

Typ	SIGMA 100-NTC-160-12-LB-00
Jmenovitý příkon	800 W

Oběhové čerpadlo topné vody 1 ks

Typ	80-NTV-102-16-LM-02
Jmenovitý příkon	1430/1000 W
Jmenovitý proud	2,7 A
Napětí	230 V / 50 Hz

Expanzní nádoba 2 ks

Typ	Reflex N
Objem	250 l
Nejvyšší prac. přetlak	6 bar
Nejvyšší prac. teplota stěny	-10/+70 °C

Úpravna vody 1 ks

Příprava TV

Teplá voda je připravována centrálně v kotelně na zemní plyn. TV je pro MŠ připravována centrálně ve dvou zásobníkových ohřívačích OVS z roku 1981. Objem zásobníků je 2x 2500 litrů. Do rozvodů jde vodovod z vlastní přípojky vodovodu do kotelny. Odečet spotřeby je ve vodoměrné šachtě na parkovišti. Teplá voda a cirkulace je poté svedena pod strop a do instalačního kanálu, kde je voda rozvedena do jednotlivých školek.

Rozvody teplé vody jsou z trubek ocelových a jsou tepelně izolovány – viz Rozvod topné vody. V soustavě přípravy TV je v provozu systém cirkulace TV.

Zásobování vodou je z veřejného vodovodního řadu přes fakturační vodoměr. Objekty jsou napojeny na veřejnou splaškovou kanalizaci.

Místnost ohřevu TV:

Ohřívač TUV 2 ks

Typ	OVS
objem	2500 L
r.v.	1981

Oběhové čerpadlo 2 ks

Typ	DAB EVOPLUS B 40/240.40 M
Jmenovitý příkon	140 W
Jmenovitý proud	0,87 A
Napětí	220-240 V / 50-60 Hz

Typ	SIGMA 50-NTR-57-12-LM-80
Jmenovitý příkon	112 W
Jmenovitý proud	0,36 A
Napětí	380 V / 50 Hz

- Měrná tep. ztráta zásobníku TV, není uvedena.
- Průměrná denní a roční spotřeba TV – nelze exaktně určit, neboť není měřena, energetický specialista tyto hodnoty určil výpočtem.
- Stávající rozvody jsou nedostatečně izolované, délkou odpovídají velikosti budovy a tepelné izolace odpovídají svým provedením době vzniku. Tloušťky izolací neodpovídají posledním normovým požadavkům na TI.
- Průměrná roční spotřeba energie na přípravu TV – není měřena a je určena odborným výpočtem.

Počet provozních dnů	350	dny
Předpokládaná denní spotřeba teplé vody	2 068,10	litry/den
Předpokládaná roční spotřeba teplé vody	723,84	m^3/rok
Měrná potřeba tepla na ohřev vody z 10 °C na 60 °C	210	MJ/m^3
Roční potřeba tepla na přípravu TV	151,28	GJ/rok
Ztráty zásobníku a v rozvodech TV	149,77	GJ/rok
Roční potřeba tepla na přípravu TV vč. ztrát v rozvodech	301,05	GJ/rok
Účinnost výroby teplé vody	50,25	%
Roční spotřeba energie na přípravu TV	307,10	GJ/rok

Zásobování zemním plynem

Zemní plyn je odebírán z vnějšího rozvodu na odběrném místě s fakturačním měřením spotřeby. Stávající NTL plynový přípojka ukončená HUP ŠP80 plynoměrné místnosti v budově kotelny. V plynoměrně je osazen stávající průmyslový plynoměr G40.

Stávající plynoměr G40

VZT:

V objektech MŠ je větrání řešeno přirozeně okny. Pro potřeby větrání kuchyně je využívána původní VZT jednotka VJ 2000 s přívodním a odvodním ventilátorem a rozvody VZT pod stropem kuchyně. Jednotka je umístěna ve strojovně VZT a napojena na teplovodní ohřívač větvě ÚT (společné i pro otopná tělesa). VZT je využívána minimálně.

Chlazení:

V posuzovaných objektech se nenachází žádné chladící zařízení.

Přípojka elektrické energie:

Spotřeba elektrické energie je měřena samostatně v elektrorozvodné skříni ve společné chodbě 1.NP pro každý objekt samosstatně.

Objekty MŠ mají samostatnou el. přípojku s hlavním jističem 250 A.

Všeobecné údaje:

Napěťová soustava distribuční sítě: 3+NPE 50 Hz 3x400 V / TN-S.

Ochrana před úrazem el. proudem:

a) nebezpečným dotykem živých částí: krytím, izolací a doplňkovou izolací,

b) nebezpečným dotykem neživých částí: samočinným odpojením od zdroje jističi a pojistkami, nulováním doplňkovou ochranou proudovým chráničem.

Energetická bilance objektu

Instalovaný příkon	3 x 18,6 kW
Součinitel náročnosti	0,6
Soudobý příkon	33,48 kW

Technologické spotřebiče objektu mimo výrobu ÚT a TV reprezentuje zařízení školní kuchyně, školního vybavení, osvětlení prostor a běžné vybavení kanceláří a učeben.

Osvětlení:

Osvětlení v kancelářích, učebnách a chodbách je provedeno zářivkovými svítidly s krytím IP20. Osvětlení na WC, umyvárnách a malých místnostech je provedeno žárovkovými svítidly v obyčejném provedení.

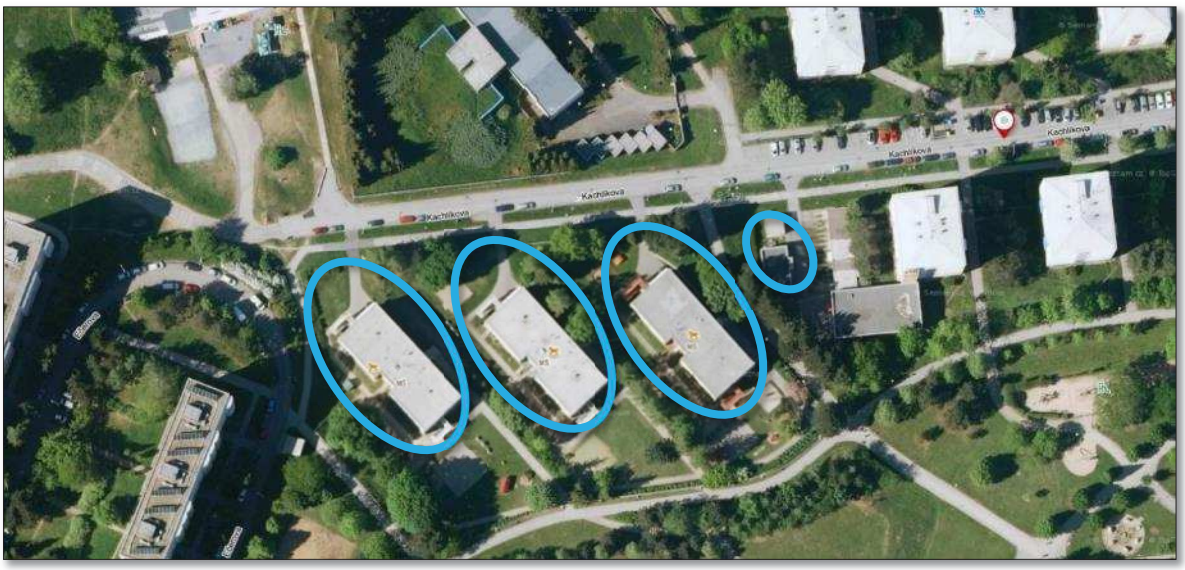
Při únikových cestách jsou instalována nouzová zářivková svítidla s vlastním zdrojem. Svítidla zajišťují dostatek světla pro evakuaci osob a první pomoc v případě přerušení hlavního osvětlení**. Celkový stávající instalovaný el. příkon osvětlení je v každém objektu MŠ 8,6 kW.**

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

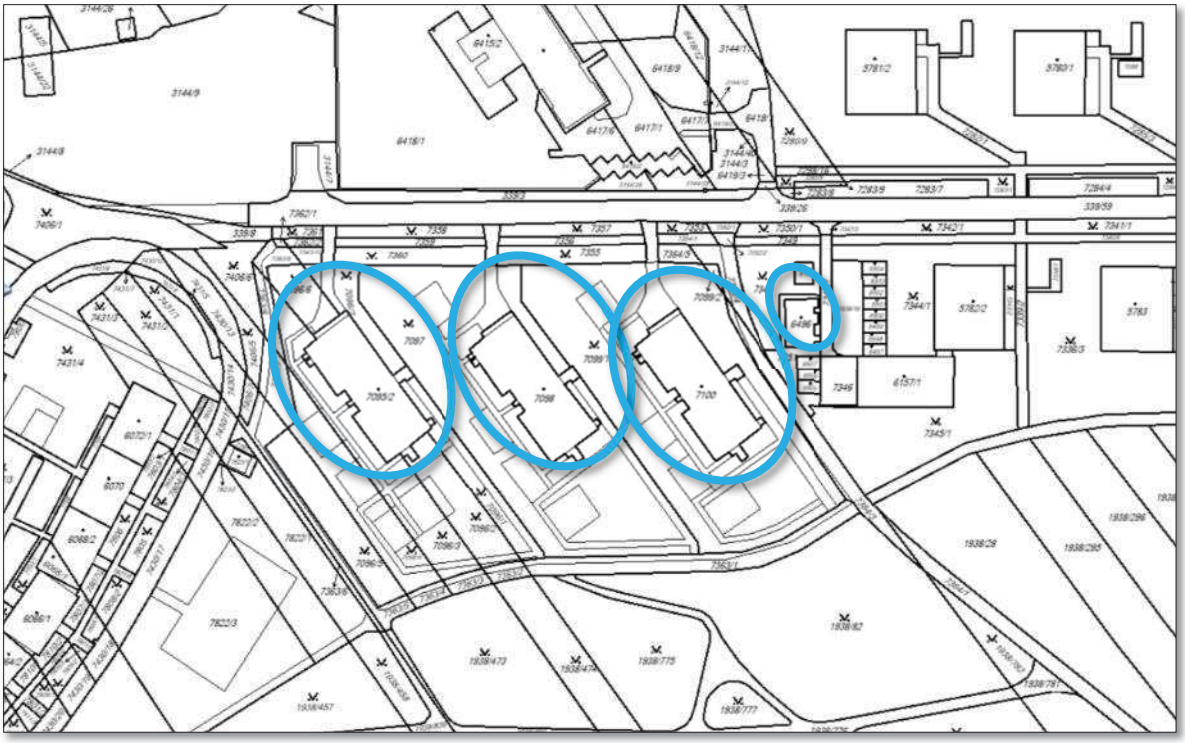
Objekty jsou pro účely výpočtu energetické náročnosti objektu brány jako *jednozónové.*

Situační plán

Letecký pohled



Katastrální mapa



Údaje o energetických vstupech

Údaje za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které se získají z účetních dokladů. Vzor tabulkového zpracování základních údajů o energetických vstupech je uveden níže a bude zpracován pro průměrné spotřeby za poslední 3 roky.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Pro rok:	2017					
Vstupy paliv a energie	**Jednotka**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jednotku**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční náklady v tis. Kč.**
Elektřina	MWh	52,967	3,600	190,681	52,967	314,605
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	517,090	34,050	1 861,524	517,090	689,526
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t					
Druhotné zdroje[1)]	GJ					
Obnovitelné zdroje[2)]	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				2 052,205	570,057	1 004,131
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				2 052,205	570,057	1 004,131

Pro rok:	2018					
Vstupy paliv a energie	**Jednotka**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jednotku**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční náklady v tis. Kč.**
Elektřina	MWh	49,801	3,600	179,284	49,801	307,426
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	468,403	34,050	1 686,251	468,403	618,337
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t					
Druhotné zdroje[1)]	GJ					
Obnovitelné zdroje[2)]	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 865,534	518,204	925,763
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 865,534	518,204	925,763

Pro rok:	2019					
Vstupy paliv a energie	**Jednotka**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jednotku**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční náklady v tis. Kč.**
Elektřina	MWh	49,402	3,600	177,847	49,402	260,747
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	495,984	34,050	1 785,542	495,984	513,531
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t					
Druhotné zdroje[1)]	GJ					
Obnovitelné zdroje[2)]	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 963,390	545,386	774,278
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 963,390	545,386	774,278

Průměrné hodnoty souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	**Jednotka**	**Množství**	**Výhřevnost GJ/jednotku**	**Přepočet na GJ**	**Přepočet na MWh**	**Roční náklady v tis. Kč.**
Elektřina	MWh	50,723	3,600	182,604	50,723	294,259
Teplo	GJ					
Zemní plyn	MWh	493,826	34,050	1 777,772	493,826	607,131
Jiné plyny	MWh					
Hnědé uhlí	t					
Černé uhlí	t					
Koks	t					
Jiná pevná paliva	t					
TTO	t					
LTO	t					
Druhotné zdroje[1)]	GJ					
Obnovitelné zdroje[2)]	GJ/MWh					
Jiná paliva	GJ					
Celkem vstupy paliv a energie				1 960,376	544,549	901,391
Změna stavu zásob paliv (inventarizace)						
Celkem spotřeba paliv a energie				1 960,376	544,549	901,391

Stávající spotřeby energií odpovídají danému provozu. Ceny uvedené v tabulkách jsou uvedeny v Kč bez DPH. Energetický specialista vychází ze spotřeb energií, které mu byly předány provozovatelem objektu.

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.

MŠ Kachlíkova 17, 19, 21

Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie

			Průměrná hodnota	2017	2018	2019
ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota	Hodnota	Hodnota	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	0,000	0,000	0,000	0,000
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,464	0,464	0,464	0,464
3	Výroba elektřiny	(MWh)	0,000	0,000	0,000	0,000
4	Prodej elektřiny	(MWh)	0,000	0,000	0,000	0,000
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	0,000	0,000	0,000	0,000
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	0,000	0,000	0,000	0,000
7	Výroba tepla	(GJ/r)	1 543,182	1 606,833	1 473,626	1 549,087
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	894,150	957,802	824,594	900,056
9	Prodej tepla	(GJ/r)	0,000	0,000	0,000	0,000
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	18,411	18,411	18,411	18,411
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	1 796,184	1 879,935	1 704,662	1 803,954
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	1 796,184	1 879,935	1 704,662	1 803,954

Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Průměrná hodnota	2017	2018	2019
1	Roční celková účinnost zdroje *[z tabulky b) - ((ř. 3 x 3,6 + ř. 7) / ř. 12]*	(%)	85,915	85,473	86,447	85,872
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]*	(%)	85,915	85,473	86,447	85,872
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)	1,164	1,170	1,157	1,165
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)	923,840	961,945	882,199	927,375

1.2 Vyhodnocení výchozího stavu

Celková energetická bilance bude zpracována na základě fakturované nebo jinak doložené spotřeby energie za poslední 3 roky pro dlouhodobý klimatický průměr vnějších teplotních podmínek, přičemž budou uvedena veškerá vstupní data použitá pro přepočet spotřeby na dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek. Přepočet bude proveden pomocí denostupňů.

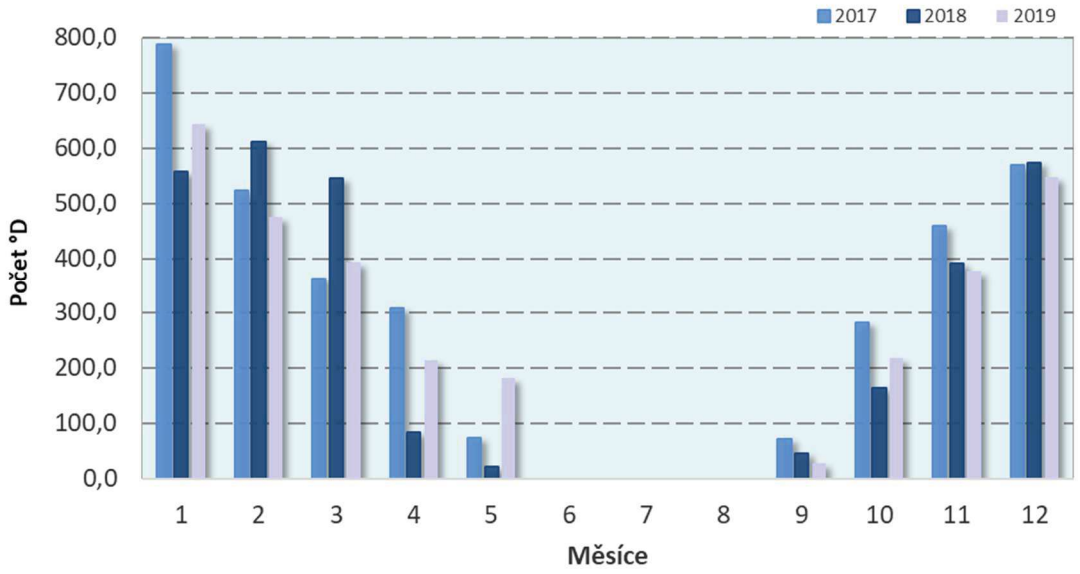
Klimatické podmínky

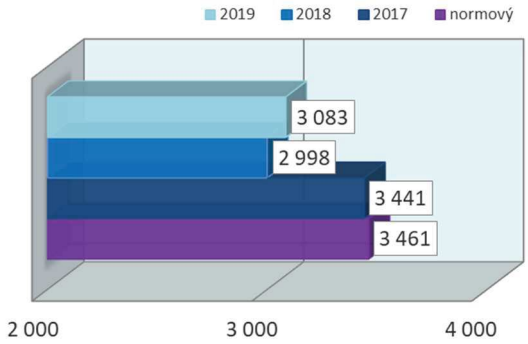
V této části budou uvedeny okrajové podmínky přepočtu spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr, především pak uvažované průměrné měsíční vnější teploty vzduchu, počet otopných dnů v daném měsíci a zdroj těchto dat.

Klimatická data *(zdroj dat: tzb-info.cz)**:***

Lokalita:	Brno
Nadmořská výška lokality:	227 m. n. m.
Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu dle ČSN EN 12 831:2005:	-15 °C
Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es}	4,0 °C
Počet dní v topném období (pro t_e = 13 °C):	232 dnů
Průměrná vnitřní teplota v objektu	20 °C

Období	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec	Celkem	Norma	Vůči normové teplotě
2017	788,5	523,5	363,1	308,4	73,5	0,0	0,0	0,0	71,8	282,3	459,4	570,5	3 441	**3 461,1**	99,4
2018	557,7	612,1	545,5	84,1	21,9	0,0	0,0	0,0	45,8	164,1	392,9	574,3	**2 998**	**3 461,1**	86,6
2019	645,0	475,8	394,4	213,8	182,1	0,0	0,0	0,0	27,8	217,6	377,9	548,8	**3 083**	**3 461,1**	89,1
NORMOVÁ														**3 461,1**	





V následující tabulce bylo provedeno přepočtení naměřené spotřeby energie na vytápění ve sledovaném období na klimatický průměrný rok (DDP 30).

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

MŠ Kachlíkova 17, 19, 21

Hodnocené období	2017	2018	2019	Průměr / DDP 30
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů [GJ/rok]	806,520	673,312	748,774	742,869
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 441	2 998	3 083	3 461
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	0,994	0,866	0,891	-
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	811,231	777,215	840,549	809,665

Energetická bilance stávajícího stavu

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

MŠ Štouračova

Výchozí roční energetická bilance - normová

ř	Ukazatel	Energie	Náklady	
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie *(ř. 1 + ř. 2)*	2 048,266	568,963	869,925
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie *(ř. 3 - ř. 4)*	2 048,266	568,963	869,925
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie *(z ř. 5)*	904,716	251,310	281,433
7	Spotřeba energie na vytápění *(z ř. 5)*	809,665	224,907	251,865
8	Spotřeba energie na chlazení *(z ř. 5)*			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody *(z ř. 5)*	151,282	42,023	47,060
10	Spotřeba energie na větrání *(z ř. 5)*	0,000	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úprav vlhkosti *(z ř. 5)*			
12	Spotřeba energie na osvětlení *(z ř. 5)*	104,782	29,106	166,159
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy *(z ř. 5)*	77,822	21,617	123,408

Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Popis nutnosti úpravy stávající energetické bilance objektu na tzv. výchozí energetickou bilanci objektu, která je výchozí pro posouzení návrhu úsporných opatření předmětu EP a zohledňuje obdobné funkční využití objektu.

U částečně nevyužívaných budov, nebo změně využití budovy v navrhovaném stavu oproti stavu stávajícímu, je možné navýšení stávající spotřeby v souladu s budoucím užíváním budovy. **Navýšení** spotřeby energie, kterou změna provozu ovlivní, musí být stanoveno relevantním výpočtem.

– NEJEDNÁ SE O NEVYUŽÍVANOU BUDOVU ANI ZMĚNU VYUŽITÍ

U všech budov, kde bude nově navrženo nucené rovnotlaké větrání se zpětným získáváním tepla (ZZT), je v případě nefunkčního stávajícího systému větrání nutné navýšení spotřeby energie na vytápění (a větrání) ve výchozím stavu. V případě komplexního projektu (kombinace energetických úspor v rámci 5.1a a nuceného větrání se ZZT v rámci 5.1b) je nutné navýšení spotřeby energie uplatnit až ke stavu po realizaci 5.1a. Spotřeba energie na pokrytí tepelných ztrát větráním ve výchozím stavu musí odpovídat požadovanému průtoku přiváděného venkovního vzduchu, resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých větraných prostorech přiváděného venkovního vzduchu, resp. požadované intenzitě větrání v jednotlivých větraných prostorech stanoveným pro navrhovaný stav, přičemž uvažovaným zdrojem tepla zajišťujícím pokrytí tepelných ztrát větráním je stávající zdroj tepla pro vytápění. Spotřeba energie na větrání musí odpovídat maximálně spotřebě vyčíslené pro navrhovaný stav. U budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých bude potřebná výměna vzduchu stanovena na základě výpočtu dle „Metodického pokynu pro návrh větrání škol“.

– NÁVRH ROVNOTLAKÉHO VĚTRÁNÍ SE ZZT NENÍ PŘEDMĚTEM EP

Zpracovatel energetického posouzení musí v energetické bilanci zohlednit rovněž spotřebu elektrické energie potřebné pro pohon systému s nuceným větráním se ZZT. Spotřeba elektrické energie se uvádí v řádku 10 celkové energetické bilance.

– NÁVRH ROVNOTLAKÉHO VĚTRÁNÍ SE ZZT NENÍ PŘEDMĚTEM EP

Výchozí roční energetická bilance - upravená

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

ř	Ukazatel	Energie	Náklady	
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925
2	Změna zásob paliv			
3	Spotřeba paliv a energie *(ř. 1 + ř. 2)*	2 048,266	568,963	869,925
4	Prodej energie cizím			
5	Konečná spotřeba paliv a energie *(ř. 3 - ř. 4)*	2 048,266	568,963	869,925
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech energie *(z ř. 5)*	904,716	251,310	281,433
7	Spotřeba energie na vytápění *(z ř. 5)*	809,665	224,907	251,865
8	Spotřeba energie na chlazení *(z ř. 5)*			
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody *(z ř. 5)*	151,282	42,023	47,060
10	Spotřeba energie na větrání *(z ř. 5)*	0,000	0,000	0,000
11	Spotřeba energie na úprav vlhkosti *(z ř. 5)*			
12	Spotřeba energie na osvětlení *(z ř. 5)*	104,782	29,106	166,159
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy *(z ř. 5)*	77,822	21,617	123,408

Členění dodané energie dle PENB a dle výpočtového programu Deksoft.

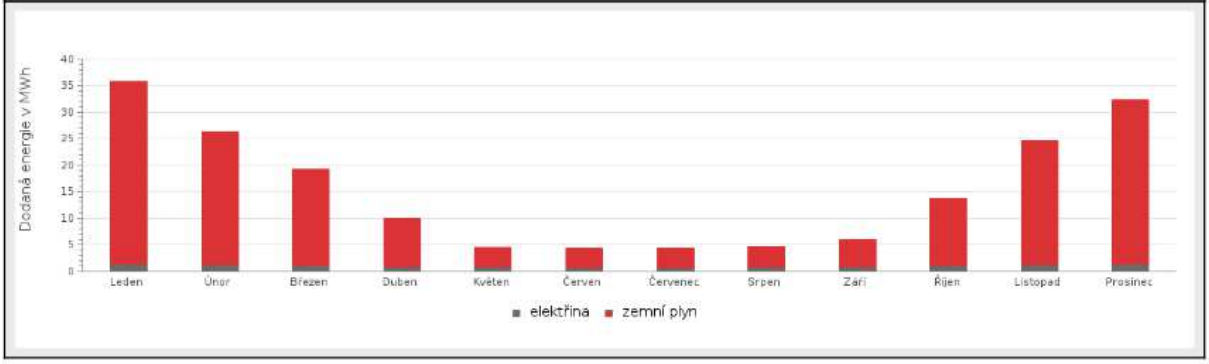
Kachlíkova 17

D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE PODLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	35.8	26.4	19.2	9.95	4.49	4.40	4.33	4.72	6.08	13.9	24.8	32.4
elektřina	1.50	1.26	1.13	0.95	0.85	0.80	0.81	0.85	0.97	1.13	1.28	1.49
zemní plyn	34.3	25.2	18.1	9.00	3.64	3.60	3.52	3.88	5.12	12.8	23.5	30.9

Roční průběh dodané energie podle energonositelů



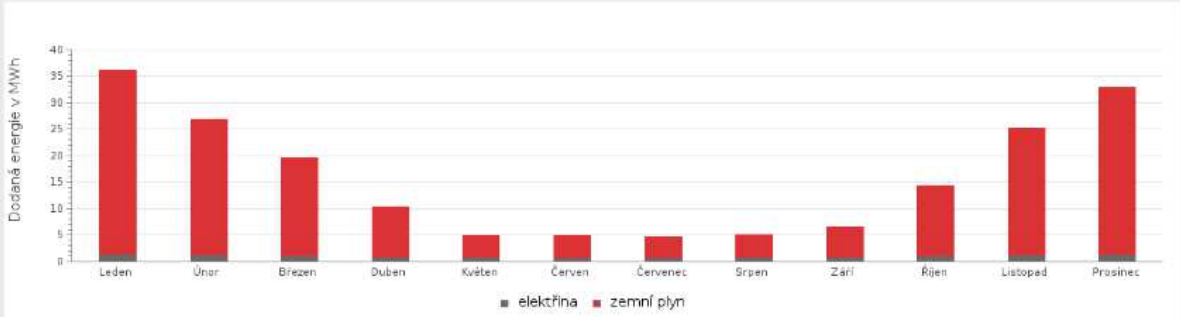
Kachlíkova 19

D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE PODLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	36.2	26.9	19.7	10.4	4.94	4.84	4.78	5.17	6.52	14.4	25.2	32.8
elektřina	1.50	1.26	1.13	0.95	0.85	0.80	0.81	0.85	0.97	1.13	1.28	1.49
zemní plyn	34.7	25.6	18.5	9.44	4.09	4.04	3.97	4.33	5.55	13.2	24.0	31.3

Roční průběh dodané energie podle energonositelů



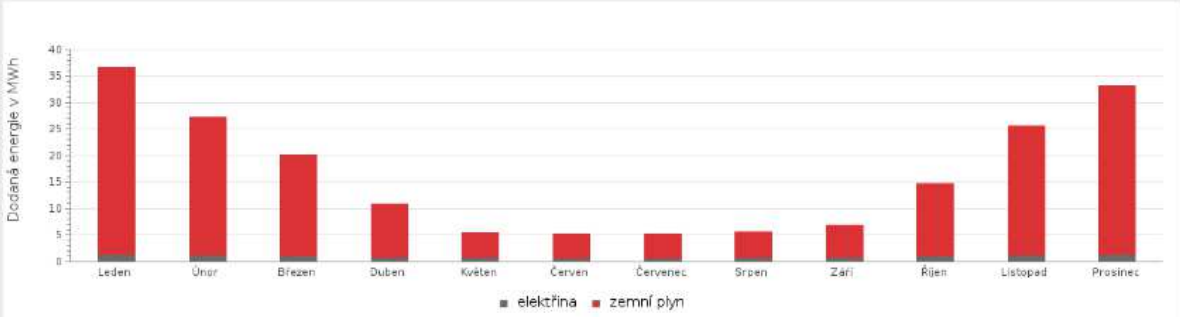
Kachlíkova 21

D ROČNÍ PRŮBĚH DODANÉ ENERGIE

BILANCE PODLE ENERGONOSITELŮ

	Dodaná energie v MWh/rok											
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listopad	Prosinec
Celkem	36.7	27.3	20.1	10.8	5.39	5.27	5.23	5.63	6.95	14.8	25.7	33.3
elektřina	1.50	1.26	1.13	0.95	0.85	0.80	0.81	0.85	0.97	1.13	1.28	1.49
zemní plyn	35.2	26.0	19.0	9.87	4.54	4.48	4.42	4.78	5.99	13.7	24.4	31.8

Roční průběh dodané energie podle energonositelů



Dále je energetický specialista povinen, u všech typů projektů a ve spolupráci s projektantem, zhodnotit plnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011) na tepelnou stabilitu místností v letním období. Plnění bude doloženo posouzením hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období pro kritickou místnost. Požadavek se považuje za splněný v případě $Q_{ai,max} \leq Q_{ai,max,N}$ **(musí být doloženo výpočtem)**. Výpočet hodnoty nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období $Q_{ai,max}$ [°C] bude proveden dle platných norem ČSN 73 0540-2, ČSN 73 0540-3, ČSN EN 52016. Kritická obytná nebo pobytová místnost bude určena dle ČSN 73 0540-2 jako místnost s největší plochou přímo osluněných výplní otvorů na Z, JZ, J, JV a V, v poměru k podlahové ploše přilehlého prostoru a s ohledem na reálné zastínění prosklené plochy výplní otvorů. O volbě kritické místnosti rozhoduje i návrh její protisluneční ochrany.

Předmětem energetického posudku není obálka budovy. Bylo řešeno v rámi projektu zateplení obálky budovy v roce 2013.

Navrhovaná opatření

Podrobný popis jednotlivých navržených opatření.

Opatření ke snížení spotřeby energie objektu

Obálka budovy z hlediska ČSN 730540-2:2011 je vyhovující v případě, že vypočítaná hodnota U_{em} obálky budovy je menší, nebo nejvýše rovna požadované hodnotě $U_{em,N,rq}$.

Systém ÚT a TUV je stále ještě provozuschopný avšak již částečně technologicky dožitý a bude vyměněn za nový.

1.3 Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

Pro zohlednění tepelných vazeb v konstrukcích byla vzhledem k navrženému řešení použita přirážka k průměrnému součiniteli prostupu tepla ve výši 0,02 W/m^{2}K.

MŠ Kachlíkova 17 - 21

Obálka budov MŠ Kachlíkova 17 - 21 byla již v minulosti rekonstruována (r. 2015), přičemž nebylo dosaženo předpokládaných úspor primárního paliva. Tato skutečnost je způsobena vysokými ztrátami při výrobě tepla na stávajícím zdroji tepla a velkými ztrátami v rozvodech systému ÚT a TUV.

Obálka budovy vyhovuje požadovaným parametrům dle ČSN 73 0540-2:2011.

Zvýšená ochrana obálky budovy není proto předmětem tohoto EP.

1.4 Popis systémů TZB – navrhovaný stav

1.4.1 Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy

Zdroj tepla

Kotelna je ve stávajícím stavu osazena čtyřmi stacionárními kotly typu „B“. Rozvody potrubí jsou provedeny z ocelového potrubí, primárně pod stropem nebo při stěnách. Před rozdělením je okruh zkratován čerpadlem určeným pro kotlový okruh. Soustava je poté rozdělena na dva okruhy. Okruh vytápění školek je osazen 2 ks teplovodními oběhovými čerpadly v paralelním zapojení. Okruh ohřevu vody je osazen 2 ks teplovodními oběhovými čerpadly v zapojení dva vstupy jeden výstup. Potrubí pro ohřev TV je připojeno v kotelně do dvou ohřívačů vody o objemu 2500 l. Potrubí pro vytápění školek je provedeno do instalační šachty a poté do instalačního kanálu. Soustava je pojištěna pomocí dvou expanzních nádob o objemu 250 l s max. provozním tlakem 6 bar a pomocí pojistného ventilu.

Jako nový zdroj je navržena KGJ o max. tepelném výkonu 58,1 kW, která je zapojena do dvou paralelně zapojených akumulačních nádrží o objemu 2 500 l každá. Dále je kotelna osazena novým plynovým stacionárním kondenzačním kotlem o výkonu 166 kW odděleným pomocí termohydraulického rozdělovače. **Celkový výkon kotelny je 224,1 kW**. Zdroje tepla budou sloužit jak k vytápění, tak i k přípravě teplé vody.

Otopná soustava bude pojištěna expanzním automatem o objemu 200 l pro max. objem soustavy 7,21 m^3.

Pro pojištění kotlového okruhu bude sloužit expanzní nádoba o objemu 8 l s max. provozním přetlakem 6 bar. Součástí kotle je teploměr. Dále bude na expanzním potrubí DN32 osazen manometr 0–600 kPa a také pružinový pojišťovací ventil DN32 – otevírací přetlak 300 kPa (3 bar).

Pro pojištění okruhu KGJ bude sloužit expanzní nádoba o objemu 8 l s max. provozním přetlakem 6 bar. Součástí KGJ je teploměr. Dále bude na expanzním potrubí DN20 osazen manometr 0–600 kPa a také pružinový pojišťovací ventil DN20 – otevírací přetlak 300 kPa (3 bar).

Rozvody topné vody v objektu

Systém rozvodu potrubí ústředního vytápění bude navržen jako uzavřená dvoutrubková otopná soustava s nuceným oběhem topné vody. Potrubní rozvody budou navrženy z měděného potrubí. Rozvody budou vedeny v technické místnosti volně pod stropem. Hlavní horizontální rozvod bude veden nad podlahou pod otopnými tělesy v jednotlivých patrech.

Otopná tělesa

Stávající článková otopná tělesa budou demontována. Zakrytování otopných těles bude zachováno (demontováno a zpětně namontováno).

Budou navržena nová otopná desková tělesa s vestavěným termostatickým ventilem.

Zdroj tepla bude mít celkový regulovaný tepelný výkon 224,1 kW a spadá tak, dle ČSN 07 0703 do skupiny kotelen III. kategorie (součet jmenovitých výkonů kotlů od 0,1 MW do 0,5 MW).

Technologické zařízení bude plnit parametry energeticky úsporného spotřeby EKODESIGN.

Základní parametry tepelného zdroje:

Druh zdroje/palivo	Zemní plyn	
Typ	1x kondenzační plyn. kotel 1x kogenerační jednotka	
Tepelný výkon nového zdroje + teplotní charakteristika*	1x 166+1x58,1 = 224,1	kWt
Elektrický výkon nového zdroje	30	kWe
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	98	%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	0	GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	0	GJ/rok
Roční využití instalovaného el. výkonu	2 150	hod/rok
Roční využití instalovaného tepelného výkonu	927	hod/rok

Pozn.:

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

Celkový instalovaný výkon zdroje tepla tak činí 224,1 kW.

Maximální způsobilé výdaje u realizace energeticky úsporného opatření:

Kondenzační kotel na zemní plyn	8 300 Kč bez DPH/kW
Otopná soustava	5 000 Kč bez DPH/kW
Celkem	13 300 Kč bez DPH/kW

Maximální způsobilé výdaje u realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu:

Jednotka pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla nebo chladu 170 000 Kč bez DPH/kWe.

Energetický dopad, investiční náročnost a prostá návratnost uvedeného opatření jsou následující:

Úspora tohoto opatření činí	**292,034 GJ; 81,12 MWh**
Náklad na realizaci tohoto opatření činí	**7 307,8 tis. Kč bez DPH**
Roční finanční úspora tohoto opatření je	**312,854 tis. Kč bez DPH**
Prostá návratnost	**23,3 let**

V rámci realizace obnovitelného zdroje tepla bude zajištěno měření vyrobené energie z KVET.

V rámci realizovaného energeticky úsporného opatření dojde ke snížení energetické náročnosti budovy a dojde k vyregulování otopné soustavy.

1.4.2 Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy

Rekonstrukce vnějších rozvodů, optimalizace otopné soustavy a MaR

Demontáž stávajících vnějších rozvodů

Stávající a nedostatečně izolované ocelové potrubí vnějších rozvodů ze stávající kotelny do objektů MŠ jsou vedeny v neprůlezném betonovém kanálu. Tyto budou kompletně demontovány a nahrazeny novými z předizolovaného potrubí.

Ekvitermní řízení

Topná větev bude osazena oběhovým čerpadlem s elektronickým řízením otáček a trojcestným směšovacím ventilem se servopohonem, pomocí něhož bude ekvitermně řízena teplota vody v této topné větvi podle venkovní teploty.

Příprava TV

Příprava TV bude řešena v novém nepřímotopném stacionárním zásobníku o objemu 2x 2500 litrů s výměníky tepla. Zásobník bude opatřen izolací tl. 50 mm. Příprava TV bude navržena jako přednostní ohřev.

Teplotní spád větve ohřevu TV je navržen 70/50 °C. V části KGJ a akumulačních nádrží až na 90/70 °C.

Výpočet tepelných ztrát v rozvodech ÚT a TUV

Stávající stav

Izolace λiz = 0,05 W/m.K, tl. 20 mm teplot. spád 90/70 °C	délky m	přívod ÚT tepelná ztráta W/m	W	vrat ÚT tepelná ztráta	W
úsek A - DN100	60	65,7	3 942	49,3	2 958
úsek B - DN100	17	65,7	1 117	49,3	838
úsek C - DN150	43	91,5	3 935	68,6	2 950
úsek D - DN100	17	65,7	1 117	49,3	838
úsek E - DN150	37	91,5	3 386	68,6	2 538
	174		**13 496**		**10 122**
Tepelná ztráta ÚT					23 618 W
					23,618 kW

Celkem tepelná ztráta v rozvodech ÚT	počet dní =	230	65 186	kW
	hod =	12	65,186	MW
			234,668	GJ

Izolace λiz = 0,05 W/m.K, tl. 20 mm teplot. spád 65/45 °C	délky m	přívod TUV tepelná ztráta W/m	W	cirkulace (DN65) tepelná ztráta	W
úsek A - DN80 (cirkulace DN65)	60	43,4	2 604	25,9	1 554
úsek B - DN80 (cirkulace DN65)	17	43,4	738	25,9	440
úsek C - DN100 (cirkulace DN65)	43	50,9	2 189	25,9	1 114
úsek D - DN80 (cirkulace DN65)	17	43,4	738	25,9	440
úsek E - DN100 (cirkulace DN65)	37	50,9	1 883	25,9	958
	174		**8 152**		**4 507**
Tepelná ztráta TUV					12 658 W
					12,658 kW

Celkem tepelná ztráta v rozvodech TUV	počet dní =	365	55 443	kW
	hod =	12	55,443	MW
			199,594	GJ

Celkem tepelná ztráta ve stávajících rozvodech (ÚT+TUV)	**434,263 GJ**

Nový stav

Izolace λiz = 0,036 W/m.K, tl. 30-50 mm teplot. spád 70/50 °C	délky m	přívod ÚT tepelná ztráta W/m	W	vrat ÚT tepelná ztráta	W
úsek A - DN40	60	15,7	942	10,3	618
úsek B - DN40	17	15,7	267	10,3	175
úsek C - DN50	43	15,6	671	10,2	439
úsek D - DN40	17	15,7	267	10,3	175
úsek E - DN65	37	16,4	607	10,8	400
	174		**2 753**		**1 806**
Tepelná ztráta ÚT					4 560 W
					4,560 kW

Celkem tepelná ztráta v rozvodech ÚT	počet dní =	230	12 585	kW
	hod =	12	12,585	MW
			45,306	GJ

Izolace λiz = 0,037 W/m.K, tl. 25-50 mm teplot. spád 65/50 °C	délky m	přívod TUV tepelná ztráta W/m	W	cirkulace (DN32) tepelná ztráta	W
úsek A - DN32 (cirkulace DN32)	60	9,8	588	7,1	426
úsek B - DN32 (cirkulace DN32)	17	9,8	167	7,1	121
úsek C - DN40 (cirkulace DN32)	43	14,3	615	7,1	305
úsek D - DN32 (cirkulace DN32)	17	9,8	167	7,1	121
úsek E - DN50 (cirkulace DN32)	37	14,2	525	7,1	263
	174		**2 062**		**1 235**
Tepelná ztráta TUV					3 297 W
					3,297 kW

Celkem tepelná ztráta v rozvodech TUV	počet dní =	365	14 440 kW
	hod =	12	14,440 MW
			51,986 GJ

Celkem tepelná ztráta v nových rozvodech (ÚT+TUV)	**97,292 GJ**

Úspora tepelných ztráty v rozvodech (ÚT+TUV)	**336,971 GJ**

Změnou systému vytápění: změna otopné plochy, změna regulace zdroje tepla, změna teploty topné vody (tepelný spád 90/70 °C → 70/50 °C); tj. zvýšení účinnosti sdílení tepla a zvýšení účinnosti systému distribuce tepla dojde k úspoře energie na vytápění v objektu 24,5 GJ.

Celková úspora z ostatních úsporných opatření činí 336,9 + 24,5 = 361,4 GJ.

Maximální způsobilé výdaje u realizace dalšího energeticky úsporného opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí:

Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí	10 000 Kč bez DPH/GJ
Celkem	10 000 Kč bez DPH/GJ

Energetický dopad, investiční náročnost a prostá návratnost uvedeného opatření jsou následující:

Úspora tohoto opatření činí	**361,4 GJ; 100,38 MWh**
Náklad na realizaci tohoto opatření činí	**2 013,5 tis. Kč bez DPH**
Roční finanční úspora tohoto opatření je	**112,4 tis. Kč bez DPH**
Prostá návratnost	**17,9 let**

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

V případě, že nejsou splněny požadavky příslušné normy, viz kapitola „*3.2 Vyhodnocení výchozího stavu*“ a pokud je to technicky a realizačně možné, musí být navržena opatření typu vnějšího stínění, systému chlazení apod., která eliminují nadměrný vzestup vnitřní teploty. **Nemožnost realizace opatření musí být zdůvodněna/okomentována.**

Předmětem energetického posudku není obálka budovy. Bylo řešeno v rámi projektu zateplení obálky budovy v roce 2013.

1.5 Management hospodaření s energií

Management hospodaření s energiemi bude probíhat dle Pravidel pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životního prostředí pro období 2014 – 2020 pro projekty podpořené v rámci prioritní osy 5.

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby energie za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí, jehož významným vedlejším efektem je snižování provozních nákladů.

Samotné provedení investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (instalace nového zdroje tepla, nové rozvody, decentralizace zdroje tepla) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (resp. požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

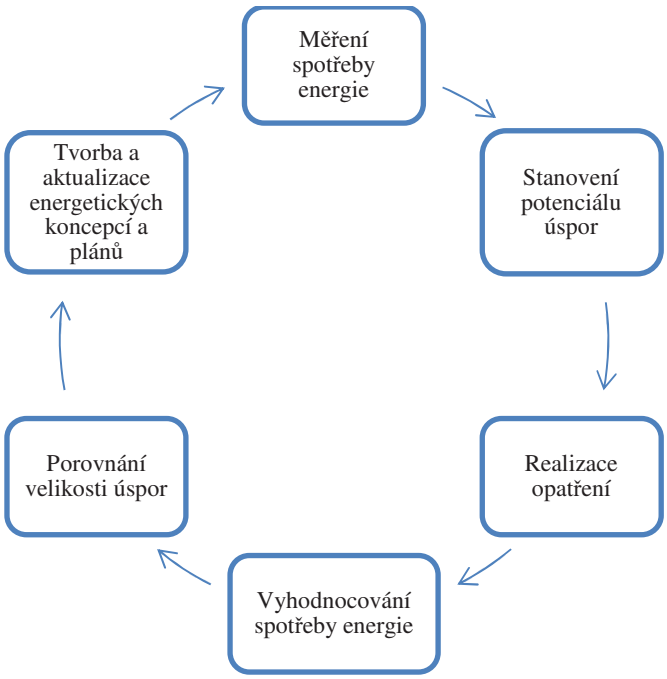
Teprve ve spojení s opatřeními, jako je regulace otopné soustavy, přizpůsobení technologických zařízení provozu novému stavu budov a zavedení energetického managementu je možné tento optimální stav zajistit.

V praxi existují ověřené postupy a příklady, z nichž vyplývá, že díky systematickému energetickému managementu dochází v dlouhodobém horizontu ke snižování energetické náročnosti. Pomocí energetického managementu dochází také ke snížení spotřeby energie pod úroveň deklarovanou v energetickém posudku (nejhůře jeho výsledkům).

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.

Pro každou organizaci (potažmo budovu) se nastaví 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



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.

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

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

V předmětu EP bude energetický management prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu, přičemž bude vytvořen smluvní vztah s odpovědným pracovníkem v rámci struktury organizace, který bude vykonávat v rámci svých pracovních povinností činnosti spojené s energetickým managementem posuzovaného objektu.

Data o spotřebě energie budou monitorována, zaznamenávána a archivována pro následující vyhodnocovací období v minimálně měsíčním intervalu, přičemž odečty ponesou zásadní informaci pro verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byly tyto záznamy získány. Tato skutečnost bude součástí ZVA, bude tedy podkladem pro činnost energetického specialisty.

Sledovány budou všechny spotřeby energie a vody. Vyhodnocení dat bude prováděno v min. ročním intervalu. Zaznamenávání dat bude zajištěno pomocí tabulkového nástroje (MS EXCEL apod.).

1. Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu:
   a) Stávající kontrola provozu zařízení je prováděna měsíčními odečty z fakturačních měřidel.
   b) Nebyla prováděna žádná opatření s cílem snížit energetickou náročnost budovy, tuto skutečnost má změnit soubor opatření z EP.
   c) Odpovědnost za řízení spotřeby energií jsou v současné době na statutárním zástupci organizace EP. Budou nově definovány pravomoci v souladu s požadavky legislativy na EM.
   d) Vyhodnocení spotřeby je prováděno porovnáváním spotřeb energií získaných z fakturačních měřidel.
2. Návrh vhodné koncepce systému managementu hospodaření s energií:
   a) S ohledem na EP bude EM prováděn po dobu udržitelnosti projektu, tedy po dobu min. 5 let.
   b) Budou nově definovány povinnosti EM statutárního zástupce předmětu EP, přičemž budou nové povinnosti definovány v pracovní smlouvě.
   c) Budou dodrženy legislativní povinnosti žadatele ve vztahu k předmětu dotace vyplývající ze smlouvy ROPD.
   d) Energeticky efektivní úsporná opatření vyplývající z EP budou provedena neprodleně.
   e) V rámci EM bude proveden výběr nejlevnějšího dodavatele energií.
   f) Instalovaný zdroj tepla je moderní kondenzační kotel a zdroj KVET, vybavený ekvitermní regulací, předpokládá se odpovídající automatická úprava požadovaného výkonu zdroje tepla. Po provedení úsporných opatření bude provedena kontrola ekvitermní křivky tak, aby nedocházelo k neplánovanému přetápění objektu.

1.6 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

Celková energetická bilance navrženého souboru opatření je sestavena se zahrnutím všech synergických vlivů pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Celkové investiční náklady na realizaci opatření (Kč) **9 321,259 tis. Kč bez DPH**

Celková úspora energie (MWh/rok) **653,434 GJ; 181,509 MWh/rok**

Celková úspora provozních nákladů (Kč/rok) **425,254 tis. Kč bez DPH**

Upravená roční energetická bilance pro objekt

ř	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu Var.II		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925	1 394,833	387,454	444,672
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925	1 394,833	387,454	444,672
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925	1 394,833	387,454	444,672
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	904,716	251,310	281,433	251,282	69,801	78,167
7	Spotřeba energie na vytápění	809,665	224,907	251,865	809,665	224,907	251,865
8	Spotřeba energie na chlazení						
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	151,282	42,023	47,060	151,282	42,023	47,060
10	Spotřeba energie na větrání						
11	Spotřeba energie na úprav vlhkosti						
12	Spotřeba energie na osvětlení	104,782	29,106	166,159	5,632	1,564	8,930
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	77,822	21,617	123,408	176,972	49,159	58,649

Předpokládaná roční úspora primární energie	653,434	GJ	181,509	MWh
Předpokládaná roční úspora nákladů za energie	425,254	tis. Kč bez DPH		
Cena spořené energie	0,651	tis. Kč/GJ		

Ekologické vyhodnocení

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

Postup posouzení ekologické proveditelnosti návrhu pro hodnocení variant opatření a optimální varianty v rámci energetického posudku.

Posouzení ekologické proveditelnosti pro hodnocení variant opatření a optimální varianty v rámci energetického posudku se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navrhovaných variant. V případě, že dochází k navýšení výroby, provede se posouzení ekologické proveditelnosti na základě změny měrných výrobních emisí znečišťujících látek.

***A.* Výpočet emisí znečišťujících látek**

1. Množství emisí znečišťujících látek (TZL, SO_2, NO_x, NH_3, VOC) se vypočte jako součin měrné výrobní emise a příslušné vztažné veličiny za rok. Měrná výrobní emise se použije z protokolu o jednorázovém měření emisí provedeném autorizovanou osobou podle jiného právního předpisu, ne starším než 3 roky. Nejsou-li dostupné údaje o měrných výrobních emisích, stanoví se množství emisí jako součin aktuálního emisního faktoru zveřejněného pro odpovídající skupinu stacionárních zdrojů ve Věstníku Ministerstva životního prostředí a počtu jednotek příslušné vztažné veličiny za rok. Není-li pro některou znečišťující látku dostupný ani emisní faktor, emise se pro danou znečišťující látku nepočítá. Pokud je hlavním zdrojem energie pro vytápění elektrická energie, určí se množství emisí znečišťujících látek z celkové spotřeby a hodnot uvedených v bodě 3.

2. Z hodnoty emisí TZL se podle poměru částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v TZL, specifickém pro každý konkrétní stacionární zdroj podle jeho technologického vybavení, vypočte emise částic $PM_{2,5}$. Aktuální poměry částic PM_{10} a $PM_{2,5}$ v TZL jsou zveřejňovány ve Věstníku Ministerstva životního prostředí.

3. Pro stanovení množství znečišťujících látek na jednotku vyrobené či uspořené elektrické energie jsou použity následující emisní faktory (kg/GJ).

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	0,000588	0,000282	0,047059	0	0,001882	55,4
Elektřina	0,02591	0,4893764	0,4156979	0	0,03086	281

4. Výpočet ukazatelů energetické proveditelnosti návrhu je proveden srovnáním vypočteného množství emisí jednotlivých znečišťujících látek výchozího stavu a navržených variant návrhu na opatření nebo návrhu podle stanovených kritérií.

Snížením energetické náročnosti a racionalizačními opatřeními se předpokládá dosažení následujících výsledných výpočtových hodnot produkce emisí z pohledu dopadu výroby elektrické energie v České republice [25] a z pohledu na produkci emisí z využívání plynových kotlů.

Emise z celkových spotřeb energií:

Ekologické vyhodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0058	0,0010	0,0048
PM_{10}	0,0050	0,0009	0,0041
$PM_{2,5}$	0,0035	0,0006	0,0029
SO_2	0,0899	0,0045	0,0854
NO_x	0,1637	0,0688	0,0949
NH_3	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0091	0,0029	0,0063
CO_2	154,1526	78,7969	75,3557

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	1 865,662	8,454
Elektřina	182,604	1 386,379
Černé uhlí	-	-
Hnědé uhlí	-	-
Biomasa	-	-
…a případně další.	-	-

Globální hodnocení CO_2 pro zjištění indikátoru „*Snížení emisí skleníkových plynů*“

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
CO_2	154,1526	78,7969	75,3557	48,88

Výsledný dopad navrhovaných opatření na produkci emisí je významný.

Měrná finanční náročnost snížení emisí skleníkových plynů je 123,70 tis. Kč/t CO_2. rok bez DPH (149,67 tis. Kč/t CO_2. rok vč. DPH).

B. Výpočet emisí oxidu uhličitého

Emisní faktory uhlíku uvádí množství uhlíku, respektive oxidu uhličitého připadajícího na jednotku energie ve spalovaném palivu. Emisní faktory uhlíku jsou definovány buď jako všeobecné nebo místně specifické.

1. Všeobecné emisní faktory oxidu uhličitého

Palivo nebo energie		kg/GJ
pevná paliva	černé uhlí tříděné	92,4
	hnědé uhlí tříděné	99,1
	jiné pevné palivo	94,1
	koks	107
	proplástek	94,1
kapalná paliva	těžký topný olej (s obsahem síry do 1 % hm. v.č.) - nízkosirný	77,4
	jiná kapalná paliva	76,6
	TOEL	73,3
	benzín	69,2
	plynový olej (s obsahem síry do 0,1 % hm. v.č.)	73,3
plynná paliva	**zemní plyn**	**55,4**
	koksárenský plyn	44,4
	propan-butan	65,9
	vysokopecní plyn	240,6
	jiné plynné palivo	54,7
elektřina	**elektřina**	**281**
biomasa		0

2. Místně specifické emisní faktory oxidu uhličitého

Výpočet emisí CO_2 ze spalování fosilních paliv je proveden podle vztahu

(hmotnost paliva) x (výhřevnost paliva) x (emisní faktor uhlíku) x (1 - nedopal)

kde:

- emisní faktor uhlíku (kg CO_2/GJ výhřevnosti paliva) je stanovený na základě složení místního paliva, které je používáno pro zabezpečení energetických potřeb konkrétního návrhu.

Hodnota pro **nedopal**, byla stanovena 0,005 pro plynná paliva.

Ekonomické vyhodnocení

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

Ekonomické hodnocení a porovnání výše popsaných energetických úsporných opatření řešení navazuje a vychází z výsledků předešlých kapitol.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických (popř. stavebních) opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Základní parametry vyhlášky 480/2012 Sb. jsou:

- prostá doba návratnosti
- reálná doba návratnosti
- čistá současná hodnota NPV (z anglického *Net Present Value*)
- vnitřní výnosové procento IRR (z anglického *Internal Rate of Return*)

Výpočet ekonomického vyhodnocení se provádí podle následujících kritérií:

- prostá doba návratnosti investice (T_s), doba splacení investice

$$T_s = \frac{IN}{CF} \quad [\text{roky}]$$

kde: IN = investiční výdaje projektu

CF = roční přínosy projektu (Cash flow)

- reálná doba návratnosti (výpočtem z diskontovaného Cash flow projektu)

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

kde: CF_t = roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)

r = diskont

$(1 + r)^{-t}$ = odúročitel

Základními ukazateli ekonomické efektivnosti investičních opatření jsou:

- čistá současná hodnota (NPV)

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

kde: $T_ž$ = doba životnosti (hodnocení) projektu

- vnitřní výnosové procento (IRR)

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Základním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je maximum čisté současné hodnoty (NPV). Kritéria vnitřní výnosové procento (IRR) a reálná doba návratnosti (T_{sd}) jsou doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli.

Diskont je pevně stanoven na 4 %.

Investiční náklady:

Předpokládaná investiční náročnost navrhovaného řešení je následující:

Položka	**Cena tis. Kč**
Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy	7 307,8
Další opatření mající prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy	2 013,5
Investiční náklady celkem bez DPH:	**9 321,259**
Investiční náklady celkem s DPH:	**11 278,723**

Základní ekonomické ukazatele:

Projekt **Výměna tepelných zdrojů a topné soustavy v MŠ Kachlíkova 17.19.21**

V provozu od: září 2021 Životnost: 20 let

Investice Zahájení stavby: září 2021

Rok 2020	0,000	tis. Kč
Rok 2021	9 321,259	tis. Kč
Investiční úrok	0,000	tis. Kč
Investice celkem	9 321,259	tis. Kč
Investiční dotace	0,000	tis. Kč

0 % z inv. č.

Vlastní prostředky investora: 9 321,259 tis. Kč

Odepisování Rovnoměrné

Skupina	1	2	3	4. (20let)	5
Vstupní cena				9 321,259	
Doba obnovy				30	

Neuvažujeme s prodejem za zůstatkovou hodnotu aktiv na konci životnosti.
Daňově neodepisujeme.

Úvěr

Částka	0	% z inv. č.	0,000	tis. Kč
Úrok		% - úrok je počítán jako provozní		
Doba splácení				

Diskont	4 %	Hodnocení	2021
Daň	0 %	k roku	

Zápornou daň neuvažujeme a ztrátu nerozpouštíme v dalších letech.

Daňově odpočitatelná položka z investované částky: 0 %

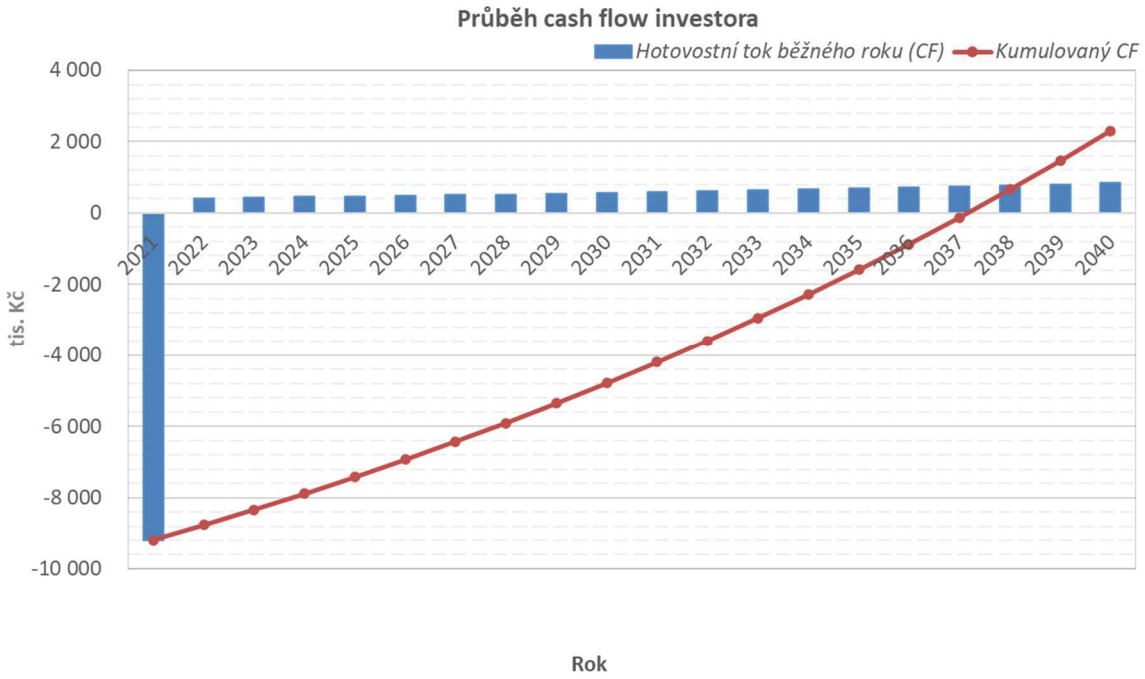
Neuvažujeme odpočitatelnou položku z investic.

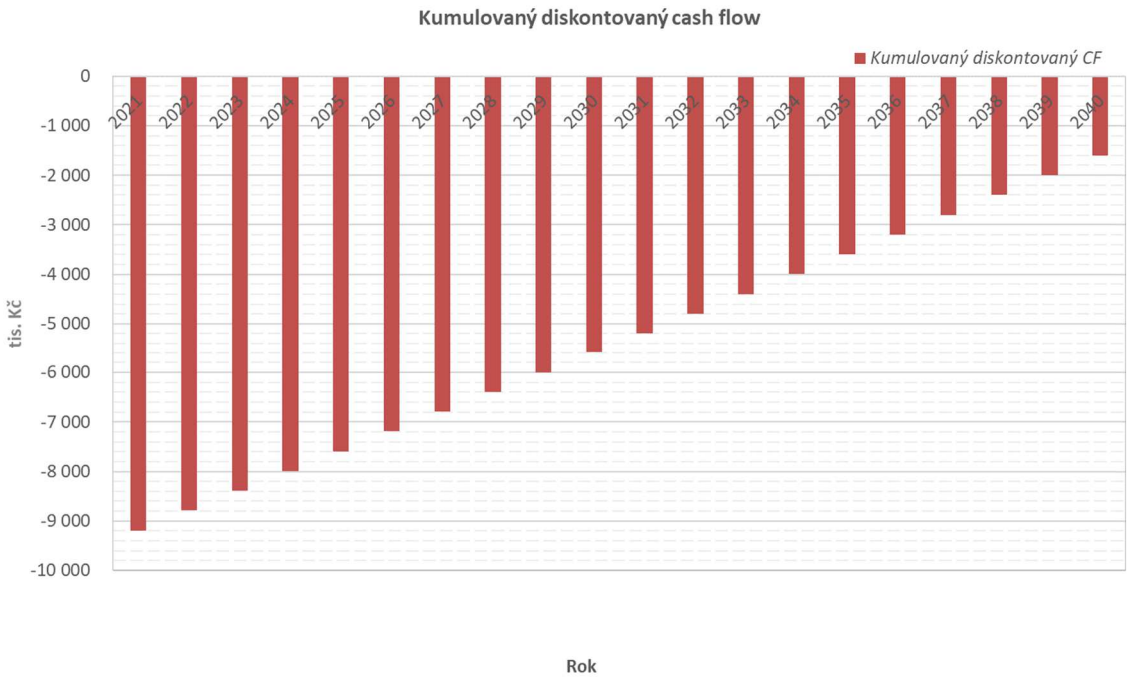
Provozní výdaje (náklady)

		2021	2022	Změna v dalších letech
palivo1	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
palivo2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+2,0%
	součin	0,00	0,00	
osobní náklady				+2,0%
opravy a údržba				+2,0%
ostatní náklady		25,8	26,832	+4,0%
poplatky a daně				+2,0%
emisní poplatky				+2,0%
	součet (tis. Kč)	25,80	26,83	
Celkem (tis. Kč)		25,80	26,83	

Příjmy (výnosy):

		2021	2022	Změna v dalších letech
produkce1	množství	1	1	0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			0%
	součin	0,00	0,00	
produkce2	množství			0%
jednotka	tis. Kč/jednotka			+3,0%
	součin	0,00	0,00	
ostatní výnosy		425,25	442,26	+4,0%
Celkem (tis. Kč)				





Hodnotící kritéria			
Čistá současná hodnota	-1 598,49	tis. Kč	NPV
Vnitřní výnosové procento	2,08 %		IRR
Doba splacení (prostá)	17	let	T_s
Doba splacení (diskontovaná)	> Tž	let	T_{sd}
Rok hodnocení	2021		
Doba životnosti (hodnocení)	20	let	
Diskont	4,00 %		

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	**Kč**		**425 253,56**
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		0,00
Investiční výdaje projektu celkem	**Kč**	**-**	**9 321 259,00**
z toho:			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	9 321 259,00
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	
Provozní náklady celkem	**Kč/rok**	**869 925,46**	**444 671,90**
z toho:			
náklady na energii	Kč/rok	869 925,46	444 671,90
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0	0,00
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	0,00
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0	0,00
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0	0,00
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	-	-	4,00%
T_{sd} - reálná doba návratnosti	**roky**		**> Tž**
NPV - čistá současná hodnota	**tis. Kč**		**-1 598,49**
IRR - vnitřní výnosové procento	**%**		**2,0840**

Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

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

Projekt není možné realizovat formou EPC.

Posouzení vhodnosti aplikace EPC vč. souboru opatření

Opatření navržené energetickým posudkem		Investice	Úspora [1]			Je součástí projektu EPC
			Energie	Nákladů	Původní spotřeby	
č.	Název opatření	tis. Kč s DPH	MWh/rok	tis. Kč s DPH/rok	%	ANO/NE
1.	Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy	8 842,4	81,12	378,55	14,25	NE
2.	Rekonstrukce vnějších rozvodů, optimalizace otopné soustavy a MaR	2 436,3	100,38	136,00	17,64	NE
3.						NE
4.						NE
5.						NE
6.	Energetický management					NE
7.						NE
8.						NE
9.						NE
10.						NE
11.						NE
12.						NE
13.						ANO/NE
CELKEM ZA SOUBOR OPATŘENÍ		**11 278,723**	**181,5**	**514,55**	**31,89**	
z toho:						
Soubor opatření na obálce budovy		0				
Soubor opatření zahrnutých do projektu EPC		0				
Soubor ostatních opatření		11 278,723				

(1)	spotřeba energie před realizací navržených opatření	568,963	MWh/rok
(2)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy	568,963	MWh/rok
(3)	spotřeba energie po realizaci opatření na obálce budovy a EPC projektu	568,963	MWh/rok
(4)	spotřeba energie po realizaci všech navržených opatření	387,454	MWh/rok
(5)	úspora projektu EPC po realizaci opatření na obálce budovy ((2)-(3))/(2)*100	31,9	% (min.15%)
(6)	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	17	let (max. 8,0)
(7)	roční úspora nákladů souboru opatření zahrnutých do projektu EPC	514,557	tis. Kč s DPH
(8)	roční náklady na energie objektu před realizací projektu	1 052,61	tis. Kč s DPH

[1] úspora připadající na dané opatření při realizaci celého navrženého souboru opatření

ZÁVĚR VHODNOSTI APLIKACE EPC:		
1.	úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 15% ze spotřeby dosažené po realizaci opatření na obálce budovy (tj. (5) >15,0%)	NE
2.	prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 8,0 let (tj. (6) <8,0)	NE
3.	roční úspora souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok (tj. (7) >500), nebo roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok (tj. (8) > 2 000)	NE
4.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC (ANO, pokud jsou splněny podmínky 1, 2 a 3)	NE
5.	V souboru opatření navržených energetickým posudkem lze nalézt takový soubor opatření, který lze realizovat metodou EPC, pouze však pokud bude objekt zařazen do souboru objektů, které v součtu splní podmínku č.3 (ANO, pokud objekt samostatně splní podmínky 1, 2 a ne-splní podmínku 3)	NE

Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Podmínkou dosažení výpočtových parametrů energeticky úsporných opatření je zejména následující:

- využití budov pro deklarovaný účel,
- dodržení technických a cenových parametrů použitých výrobků a prací,
- dosažení výpočtových klimatických podmínek pro danou lokalitu a výpočtových vnitřních teplot v objektu odpovídajících jeho využití.

Závěr

Zhodnocení výsledků energetického posouzení.

Realizací doporučených opatření se předpokládá dosažení následujích úspor:

ř	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu Var.II		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925	1 394,833	387,454	444,672
2	Změna zásob paliv						
3	Spotřeba paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925	1 394,833	387,454	444,672
4	Prodej energie cizím						
5	Konečná spotřeba paliv a energie	2 048,266	568,963	869,925	1 394,833	387,454	444,672
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	904,716	251,310	281,433	251,282	69,801	78,167
7	Spotřeba energie na vytápění	809,665	224,907	251,865	809,665	224,907	251,865
8	Spotřeba energie na chlazení						
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	151,282	42,023	47,060	151,282	42,023	47,060
10	Spotřeba energie na větrání						
11	Spotřeba energie na úprav vlhkosti						
12	Spotřeba energie na osvětlení	104,782	29,106	166,159	5,632	1,564	8,930
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	77,822	21,617	123,408	176,972	49,159	58,649

Předpokládaná roční úspora primární energie	653,434	GJ	181,509	MWh
Předpokládaná roční úspora nákladů za energie	425,254	tis. Kč bez DPH		
Cena spořené energie	0,651	tis. Kč/GJ		

Emise

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)	(%)
CO_2	154,1526	78,7969	75,3557	48,88

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

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční list energetického posudku

dle přílohy č. 7 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

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

Evidenční číslo	2 / 2021

1. Část - Identifikační údaje

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

Statutární město Brno, městská část Brno-Bystrc

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

a) ulice	b) č.p./č.o.	c) část obce
nám. 28. dubna	60 /	Bystrc

d) obec	e) PSČ	f) e-mail	g) telefon
Brno	635 00	podatelna@bystrc.cz	546 125 111

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

449 92 785

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno	b) kontakt
Ing. Jan Coufal, investiční technik	coufal@bystrc.cz / 546 125 231

5. Předmět energetického posudku

a) název

Výměna tepelných zdrojů a topné soustavy v MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 v Brně-Bystrci

b) adresa nebo umístění

Kachlíkova 17, 19, 21, 15c; 635 00 Brno-Bystrc; k. ú. Bystrc [611778] (okres Brno-město)

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického posudku jsou následující objekty:

Objekty MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 jsou zásobovány teplem pro vytápění a teplou vodou ze společné plynové kotelny. Kotelna je z roku 1981. Technologie kotelny je již zastaralá. Zdrojem tepla pro vytápění a ohřev teplé vody jsou 4 ks stacionární plynové kotle ETI typ 100ES o jmenovitém tepelném výkonu 116 kW. Celkový stávající instalovaný výkon je 464 kW. Primární rozvody topné vody pro ÚT a rozvody TV do všech tří MŠ jsou vedeny v instalačním kanálu. Stoupačky jsou ze suterénu vyvedeny do 1 a 2NP a hlavní rozvodje pak veden pod okny podék fasády. Napojení otopných těles je jednostranné přes lisovanou fitinku. Objekty jsou vytápěny otopnými tělesy. Příprava TV je řešena centrálně v kotelně ve dvou nepřímotopných zásobníkových ohřívačích OVS z roku 1981 o objemu 2x 2500l.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 a)

Výše podpory	%	35	40	50
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	≥ 20	≥ 40	≥ 60

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k minimální úspoře 20 % emisí CO_2.

Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x.

3. Ekonomická kritéria

Není stanoveno.

4. Technická a ostatní kritéria

Není stanoveno.

3. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Objekty slouží pro vzdělávání. V objektech neprobíhá žádná výrobní činnost s výjimkou činnosti, která bezprostředně souvisí s předškolní výukou.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla			b) zdroje elektřiny		
počet	4	ks	počet		ks
instalovaný výkon	0,464	MW	instalovaný výkon		MW
roční výroba	428,66	MWh	roční výroba		MWh
roční spotřeba paliva	1796,84	GJ/r	roční spotřeba paliva		GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a teplota			d) druhy primárního zdroje energie
počet		ks	druh OZE
instal. výkon elektrický		MW	
instal. výkon tepelný		MW	druh DEZ
roční výroba elektřiny		MWh	
roční výroba tepla		MWh	fosilní zdroje
roční spotřeba paliva		GJ/r	Zemní plyn

3. Spotřeba energie

Druh spotřeby	Příkon		Spotřeba energie		Energonositel
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech		MW	251,310	MWh/r	zemní plyn
Vytápění	0,464	MW	224,907	MWh/r	zemní plyn
Chlazení		MW		MWh/r	
Příprava TV	0,464	MW	42,023	MWh/r	zemní plyn
Větrání		MW		MWh/r	
Úprava vlhkosti		MW		MWh/r	
Osvětlení	0,026	MW	29,106	MWh/r	elektřina
Technologie	0,030	MW	21,617	MWh/r	elektřina
Celkem	0,520	MW	568,963	MWh/r	zemní plyn, elektřina

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Výměna zdroje tepla a úprava otopné soustavy
Rekonstrukce vnějších rozvodů, optimalizace otopné soustavy a MaR

V Souladu s podmínkami dotačního programu SFŽP pro období 2014 – 2020 se bude provádět činnosti energetického managementu.

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	568,963	MWh/r	387,454	MWh/r	181,509	MWh/r
Náklady	869,925	tis. Kč/r	444,672	tis. Kč/r	425,254	tis. Kč/r

Spotřeby energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	434,614	MWh/r	272,856	MWh/r	161,758	MWh/r
Chlazení		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Větrání		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Úprava vlhkosti		MWh/r		MWh/r		MWh/r
Příprava TV	83,625	MWh/r	63,87	MWh/r	19,75	MWh/r
Osvětlení	29,106	MWh/r	1,564	MWh/r	27,542	MWh/r
Technologie	21,617	MWh/r	49,159	MWh/r	-27,542	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	50,723	MWh	2,348	MWh	48,375	MWh
SZTE		MWh		MWh		MWh
ZP	518,24	MWh	385,105	MWh	133,135	MWh
TO		MWh		MWh		MWh
Uhlí		MWh		MWh		MWh
OZE		MWh		MWh		MWh
Ostatní		MWh		MWh		MWh

4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření

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

Náklady při spotřebě energie

Budovy – úprava obálky		%	Technologie	31,9	%
Budovy – technické systémy		%	Ostatní		%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4,00	%
NPV	-1 598,49	tis. Kč	investiční náklady	9 321,259	tis. Kč
reálná doba návratnosti	> Tž	roků	cash flow	425,253	tis. Kč/r
IRR	2,0840	%	NPV	-1 598,49	tis. Kč
rok realizace	2021				

6. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0058			0,0010	0,0048
PM_{10}	0,0050			0,0009	0,0041
$PM_{2,5}$	0,0035			0,0006	0,0029
SO_2	0,0899			0,0045	0,0854
NO_x	0,1637			0,0688	0,0949
NH_3	0,0000			0,0000	0,0000
VOC	0,0091			0,0029	0,0063
CO_2	154,1526			78,7969	75,3557

5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií

1. Proveditelnost podle energetických kritérií

Realizací navržených opatření dojde k úspoře celkové energie ve výši 31,9 %.

Maximální výše podpory pro aktivity 5.1 a)				
Výše podpory	%	**35**	40	50
Sledovaný parametr	Jednotka			
Úspora celkové energie	%	**≥ 20**	≥ 40	≥ 60

- kritérium splněno pro podporu ve výši 35 %.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Úspora CO_2 dosažená realizací navržených opatření činí 48,88 % - kritérium je splněno.

Dále bylo dosaženo i úspor TZL a NO_x.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Není stanoveno.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Všechna technická a ostatní kritéria stanovená OPŽP byla splněna (viz. Příloha č. 2).

Předmět posouzení je způsobilý žádat o podporu v maximální výši 35 %.

6. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	**Titul**
Michal Vlček	Mgr. Ing.
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	**3. Datum vydání oprávnění**
0913	12. 12. 2012
4. Podpis	**5. Datum**
	8. 1. 2021

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)**
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)**
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. **(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. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(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. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(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 fototermických solárních systémů. **(Ano)**

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)**
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, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(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)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE . SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Ano)**
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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017).
    (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 ohřívačů pro

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

18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(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 1 000 W/m^2. **(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}). **(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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano)**
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). **(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 ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano)**
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 elektřina a tepla. **(Ano)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující

splnění emisních limitů pro NO_x, SO_2 a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(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. **(Irelevantní)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO_2 ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(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 energického managementu zahrnoval. **(Ano)**

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

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu .xlsx.

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

Jedná se o samostatou přílohu.

Pro předmětné objekty MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 v Brně-Bystrci.

Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Jedná se o samostatnou přílohu.

Pro předmětné objekty MŠ Kachlíkova 17, 19, 21 v Brně-Bystrci.

Příloha č. 6 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle § 10b zákona č. 406/2000 Sb.

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Mgr. Ing. Michal Vlček

r. č. 780402/3920

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 25.3.2011

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 12.12.2012

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

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

MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU PRAHA 47

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

Číslo oprávnění: 0913

V Praze dne 12. prosince 2012

Ing. Pavel Šolc

náměstek ministra průmyslu a obchodu