



Energetické posouzení

(Energetický posudek)

Národní program Životní prostředí

Prioritní osa 8: Energetické úspory

Podoblast 8.1: Snížení energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie

Název posudku	Snížení energetické náročnosti město Ústí nad Labem – ZŠ Pod Vodojemem
Místo objektu	Pod Vodojemem 323/3a, 400 10 Všebořice
Katastrální území	Všebořice [775118]
Číslo parcely	p. č. 125/4
Energetický specialista	PKV BUILD s.r.o.
Datum zpracování	31.03.2022

Obsah

1	Účel zpracování energetického posudku	3
2	Identifikační údaje	3
3	Podklady pro zpracování energetického posudku	4
3.1	Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku	5
3.2	Vyhodnocení výchozího stavu	13
4	Doporučení energetického specialisty týkající se posuzovaného návrhu	19
4.1	Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu	19
4.2	Popis systémů TZB - navrhovaný stav	26
4.3	Management hospodaření z energií	35
4.4	Posouzení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu v letním období	37
4.5	Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	38
5	Ekologické vyhodnocení	42
5.1	Výpočet emisí CO ₂	43
5.2	Výpočet emisí znečišťujících látek	43
6	Ekonomické vyhodnocení	44
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	47
8	Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	47
9	Závěr	48
	Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku	49
	Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO	53
	Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	56
	Příloha č. 4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	58
	Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	60
	Příloha č. 6 - Tepelná stabilita	60
	Příloha č. 7 - Posouzení vhodnosti aplikace EPC	60

1 Účel zpracování energetického posudku

Energetické posouzení (energetický posudek) je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Národního programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy (dále jen „NPO“).

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

2 Identifikační údaje

Vlastník předmětu energetického posudku:

Název nebo obchodní firma:	Statutární město Ústí nad Labem
Adresa:	Velká hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem
IČ:	000 81 531
Statutární orgán:	Primátor PhDr. Ing. Petr Nedvědický

Předmět energetického posudku:

Název předmětu:	Základní škola
Adresa:	Pod Vodojemem 323/3a, 400 10 Všebořice
Katastrální území:	Všebořice [775118]
Místo stavby:	p. č. 125/4
Typ objektu:	Budova pro vzdělání

Energetický specialista:

Energetický specialista:	PKV BUILD s.r.o.
Právní forma:	Společnost s ručením omezeným
IČO:	281 49 785
DIČ:	CZ281 49 785
Adresa:	Senožaty 284, 394 56 Senožaty
Číslo oprávnění:	1865
ES - Osoba určená:	Ing. Jiří Španihel
Číslo oprávnění:	1601

3 Podklady pro zpracování energetického posudku

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

- Zadavatelem byla dodána kompletní projektová dokumentace stavební části. Dokumentace obsahovala veškeré půdorysy a pohledy objektu. Ostatní skutečnosti byly zjištěny při místním šetření.
- Zadavatelem byla dodána projektová dokumentace vzduchotechniky, IRC, fotovoltaické elektrárny a výměny svítidel. Dokumentace obsahovaly veškeré informace, technické zprávy. Ostatní skutečnosti byly zjištěny při místním šetření.
- Zadavatelem byly dodány revize vzduchotechniky, elektroinstalace a rozvodů. Ostatní skutečnosti byly zjištěny při místním šetření.
- Zadavatelem byly dodány spotřeby elektrické energie formou měsíčních faktur za roky 2017, 2018 a 2019. Údaje o spotřebách zemního plynu a tepla z centrálního zdroje byly dodány formou ročních faktur za roky 2017, 2018 a 2019.
- Fotodokumentace pořízena na místním šetření
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Národním programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy.
- Metodický pokyn pro návrh větrání škol

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu energetického posudku

Předmětem energetického posouzení je základní škola ve vlastnictví statutárního města Ústí nad Labem. Objekt se nachází v Ústí nad Labem v části Všebořice. Objekt se nachází na stavební parcele č. 125/4, k. ú. Všebořice [175102]. Objekt je složen z několika budov, které jsou propojeny chodbami. Objekt je využíván jako základní škola a nachází se v něm třídy, kabinety, tělocvična a jídelna s kuchyní.

Obrázek 3.1.1: Pohled na základní školu



b) Charakteristika běžného provozního využití předmětu energetického posudku 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.

Školu navštěvuje přibližně 514 žáků a 66 zaměstnanců. Objekt je v provozu 5 dní v týdnu od 7:00 do 15:30 kromě tělocvičny, která je v provozu od 8:00 do 21:30.

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

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

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

- Spotřeby energií jsou pravidelně evidovány ve formě faktur. Systém na řízení a kontrolu energie není zaveden.

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

- Neexistuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu. Úroveň stávajícího způsobu zajištění energetického managementu není v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

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

Stavební konstrukce

Základní škola

Řešeným objektem je základní škola, ve které se rovněž nachází tělocvična a jídelna s kuchyní. Tělocvična se nachází v jižní části objektu. Jídelna s kuchyní se nachází v dvoupodlažní budově v severovýchodní části objektu. Zbytek objektu je tvořen třídami, kabinety, chodbami a sociálními zařízeními. Objekt byl uveden do provozu v roce 1988 a jedná se o 2–4podlažní budovy provedeny v systému MS 71. Objekt se nachází na stavební parcele č. 125/4, k. ú. Všebořice [175102]. V objektu se nachází přibližně 514 žáků a 66 zaměstnanců. Řešená část objektu je v provozu 5 dní v týdnu od 7:00 do 15:30 kromě tělocvičny, která je v provozu od 8:00 do 21:30.

Objekt je rozdělen celkem do 3 zón. Zónu 1 tvoří učebny, kabinety a kanceláře, zónu 2 tělocvičny a zónu 3 jídelna s kuchyní.

Objekt tvoří několik budov, které jsou propojeny chodbami. Jednotlivé budovy jsou obdélníkového tvaru a jsou tvořeny 2–4 podlažími.

Podlaha přilehlá k zemině (P1) je původní betonová. Podlaha nad venkovním prostorem (P2) je tvořena keramzitbetonem o tl. 200 mm.

Střešní konstrukce (S1, S2) jsou tvořeny železobetonem o tl. 100 mm a zatepleny polystyrenem XPS ($\lambda = 0,04 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) o tl. 120 mm.

Stěna KB 200 (Z1) je nezateplena a je tvořena keramzitbetonem o tl. 200 mm. Stěna KB 300 (Z2) je nezateplena a je tvořena keramzitbetonem o tl. 300 mm. Stěny KB 450 (Z3) a KB 450 – tělocvična (Z4) jsou nezatepleny a jsou tvořeny keramzitbetonem o tl. 450 mm.

Výplně otvorů tvoří původní dřevěná okna s izolačním dvojsklem (O1) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a plastová okna s izolačním dvojsklem (O2, O3) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,6 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Dveřní výplně jsou tvořeny dřevěnými dveřmi se skleněnou výplní (D1) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, kovovými dveřmi se skleněnou výplní (D2) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a plastové dveře bez skleněné výplně (D3) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,7 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Tabulka č. 3.1.1: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m ³]						40 207,78
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m ²]						15 889,98
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m ²]						12 452,27
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m ⁻¹]						0,40
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						22,00
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Činitel teplotní redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} [W.K ⁻¹]
Podlahové konstrukce		4689,16				1301,78
P1	Podlaha přilehlá k zemině	4551,62	1,460	0,45	0,17	1108,06
P2	Podlaha nad venkovním prostorem	137,55	1,408	0,24	1,00	193,73
Střešní/stropní konstrukce		4689,16				1680,96
S1	Střecha plochá	4114,06	0,362	0,24	1,00	1490,03
S2	Střecha plochá – tělocvična	575,10	0,332	0,24	1,00	190,93
Stěny		4467,25				4 025,10
Z1	Stěna KB 200	518,56	1,258	0,30	1,00	652,28
Z2	Stěna KB 300	3231,46	0,903	0,30	1,00	2 917,80
Z3	Stěna KB 450	66,83	0,634	0,30	1,00	42,40
Z4	Stěna KB 450 – tělocvična	650,40	0,634	0,30	1,00	412,62
Výplně otvorů		2044,41				4581,77
O1	Zdvojené okno - se dvěma skly	1589,70	2,400	1,50	1,00	3815,28
O2	Okno plastové - izolační dvojsklo	285,44	1,600	1,50	1,00	456,70
O3	Okno plastové - izolační dvojsklo - tělocvična	108,00	1,600	1,50	1,00	172,80
D1	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	5,40	2,400	1,70	1,00	12,96
D2	Dveře hliníkové - se skleněnou výplní	41,50	2,400	1,70	1,00	99,60
D3	Dveře plastové - se skleněnou výplní	14,37	1,700	1,70	1,00	24,43
Celkem		15889,98				11 589,61
Tepelné vazby (0,1 * A)						1 589,00
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí [W.K⁻¹]						13 178,61
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K⁻¹]						8 582,78
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						739,89

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

e) Popis technického zařízení a energetických systémů budov (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:**

Systém vytápění:

Do objektu je vedena topná voda z CZT o parametrech 130/62 °C (v létě 75/62 °C). V budově, kde se nachází kuchyně s jídelnou, je umístěna výměníková stanice značky SYSTHERM s dvojicí deskových výměníků (500 kW pro ústřední topení a 78 kW pro přípravu teplé vody). Z výměníkové stanice je topná voda rozvedena dále po budově.

Regulace je vícestupňová a je řízena pomocí programovatelných řídicích jednotek značky Siemens. Otopná tělesa jsou převážně původní litinová článková, většinou zakrytá dřevěnými plnými zákryty s horním odvětráváním. S výjimkou těles v tělocvičně jsou radiátory osazeny pouze dvojregulačními kohouty.

Příprava teplé vody:

Ohřev vody je v objektu zajištěn centrálně pomocí výměníkové stanice značky SYSTHERM o výkonu 78 kW. Výměníková stanice je napojena na akumulární zásobník firmy Cordivari o kapacitě 500 l. V objektu se dále nachází celkem 10 elektrických zásobníkových ohřivačů. V šatnách se nachází dva elektrické zásobníkové ohřivače Dražice OKCE 200 o tepelném výkonu 2,20 kW a objemu 200 l. Elektrický zásobníkový ohřivač MORA EOM80PKT zajišťuje ohřev vody pro sprchy a jeho tepelný výkon je 2,0 kW a objem 73 l. Pro ohřev vody v úklidu slouží elektrický průtokový ohřivač Tatramat EO5 N o tepelném výkonu 2,00 kW a elektrický zásobníkový ohřivač Tatramat EO 120 o tepelném výkonu 2,00 kW a objemu 120 l. Ve sborovně se nachází Tatramat EO 944 P o tepelném výkonu 2,00 kW a objemu 10 l. Elektrický zásobníkový ohřivač Tatramat EO 80 J o tepelném výkonu 2,00 kW a objemu 80 l zajišťuje ohřev vody pro místnost SPD. V dílně se nachází průtokový ohřivač Strojsmalt EO 940 o tepelném výkonu 2,00 kW. V kabinetu se nachází zásobníkový ohřivač ENERSAN 80 p o tepelném výkonu 1,20 kW a objemu 80 l. V učebně slouží pro ohřev vody elektrický zásobníkový ohřivač TATRAMAT EO 82 o tepelném výkonu 2,00 kW a objemu 80 l.

VZT:

Pro kuchyň je instalována kompaktní vzduchotechnická jednotka REMAK Aeromaster XP se jmenovitým průtokem vzduchu 14 000 m³/h. Jednotka je vybavena rotačním rekuperačním výměníkem a teplovodním výměníkem pro možnost ohřevu přírodního vzduchu. Odtah vzduchu je přes nerezové digestoře, které mají lapače tuku. Ventilátory jsou vybaveny frekvenčními měniči otáček. Jednotka je řízena autonomním řídicím systémem VentoControl. Provoz VZT pro kuchyň je cca 3 hod/den.

V objektu se dále nachází vzduchotechnická jednotka značky KDK 040, která slouží pro větrání jídelny. Jednotka je na hranici životnosti, má vysokou energetickou náročnost a nejsou pro ni dostupné náhradní díly. V současnosti je jednotka mimo provoz.

Chlazení:

V objektu se nenachází žádná jednotka zajišťující chlazení.

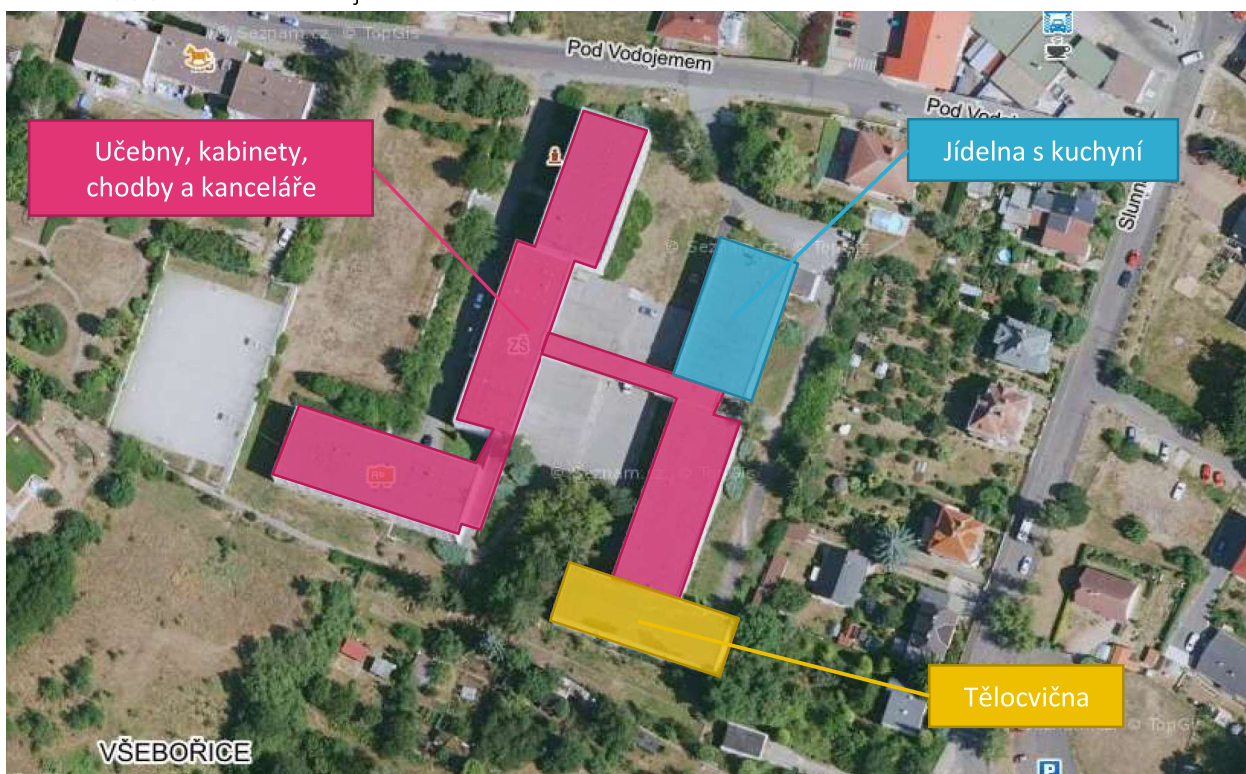
Osvětlení:

Osvětlení je v celém objektu zajištěno pomocí zářivkových svítidel o příkonech 2x36 W. Uvažována doba svícení v kabinetech, v kancelářích, ve třídách a v tělocvičně je 5 hodin denně. Na chodbách, toaletách, v šatnách, v jídelně a kuchyni uvažujeme dobu svícení 2 hodiny denně. Ve skladových prostorách uvažujeme dobu svícení 1 hodinu denně. Celkový instalovaný příkon osvětlení je 113,79 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.

Řešeným objektem je základní škola, ve které se rovněž nachází tělocvična a jídelna s kuchyní. Tělocvična se nachází v jižní části objektu. Jídelna s kuchyní se nachází v dvoupodlažní budově v severovýchodní části objektu. Zbytek objektu je tvořen třídami, kabinety, chodbami a sociálními zařízeními. Objekt byl uveden do provozu v roce 1988 a jedná se o 2–4podlažní budovy provedeny v systému MS 71. Objekt je rozdělen celkem do 3 zón. Zónu 1 tvoří učebny, kabinety a kanceláře, zónu 2 tělocvičny a zónu 3 jídelna s kuchyní.

Obrázek 3.1.2: Situační schéma objektu



Údaje o energetických vstupech

Údaje za předcházející 3 roky včetně průměrných hodnot, které jsou získány z účetních dokladů. Tabulkové zpracování základních údajů o energetických vstupech je uvedeno níže a je zpracováno pro průměrné spotřeby za poslední 3 roky.

Soupis základních údajů o energetických vstupech za předchozí 3 roky

Tabulka č. 3.1.2: Soupis základních údajů o energetických vstupech za rok 2017

Pro rok 2017						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	136,9	3,6	492,8	136,9	442,8
Teplo	GJ	3 108,0	1,0	3 108,0	863,3	1 403,3
Zemní plyn	MWh	5,0	3,6	18,1	5,0	8,5
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 618,9	1 005,3	1 854,5
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 618,9	1 005,3	1 854,5

Tabulka č. 3.1.3: Soupis základních údajů o energetických vstupech za rok 2018

Pro rok 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	139,8	3,6	503,4	139,8	487,3
Teplo	GJ	3 019,8	1,0	3 019,8	838,8	1 363,5
Zemní plyn	MWh	3,1	3,6	11,3	3,1	5,6
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 534,5	981,8	1 856,3
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 534,5	981,8	1 856,3

Tabulka č. 3.1.4: Soupis základních údajů o energetických vstupech za rok 2019

Pro rok 2019						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	143,2	3,6	515,4	143,2	507,9
Teplo	GJ	3 062,9	1,0	3 062,9	850,8	1 451,9
Zemní plyn	MWh	3,0	3,6	10,8	3,0	5,2
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 589,1	997,0	1 964,9
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 589,1	997,0	1 964,9

Tabulka č. 3.1.5: Soupis základních údajů o energetických vstupech - souhrn za předchozí tříleté období

Průměrné hodnoty - souhrn za předchozí tříleté období						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřev. GJ / jedn.	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	140,0	3,6	503,9	140,0	496,5
Teplo	GJ	3 063,6	1,0	3 063,6	851,0	1 452,2
Zemní plyn	MWh	3,7	3,6	13,4	3,7	5,8
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná pevná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhotné zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				3 580,9	994,7	1 954,5
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				3 580,9	994,7	1 954,5

Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu se nenachází žádný vlastní zdroj sloužící pro vytápění. Vytápění je zajištěno dodávkou tepla ze SZTE, kdy teplo je předáváno do otopné soustavy pomocí výměňkové stanice.

3.2 Vyhodnocení výchozího stavu

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

Klimatické údaje byly převzaty z portálu TZB-info. Pro výpočet dlouhodobého klimatického průměru byl využit dvacetiletý klimatický normál (DDP 20) z důvodu poměrně výrazného zvyšování globální teploty venkovního prostředí v posledních letech.

Klimatické podmínky:

Tabulka č. 3.2.1: Klimatické podmínky

Parametry prostředí			
Lokalita	Ústí nad Labem		
Klimatologická stanice pro stanovení denostupňů	Ústí nad Labem		
Průměrná vnitřní teplota	t_{is}	22	°C
Def. teplota pro zahájení vytápění		13	°C
Průměrná venkovní teplota	t_{es}	4,5	°C
Počet dnů otopného období	d	229	dní
Počet denostupňů	$D^{\circ} = d \cdot (t_{is} - t_{es})$	4 014	D°

Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Tabulka č. 3.2.2: Přepočet spotřeby energie na vytápění na dlouhodobý klimatický průměr

Hodnocené období	Rok 2017	Rok 2018	Rok 2019	Průměr / DDP 20
Roční spotřeba energie pro vytápění vycházející z účetních dokladů (GJ/rok)	2 945,3	2 861,7	2 902,6	2 903,2
Počet denostupňů $^{\circ}D$ pro průměrnou vnitřní teplotu	4 127	3 615	3 800	4 014
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	103%	90%	95%	96%
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr (GJ/rok)	2 865,1	3 178,1	3 066,1	3 029,3

Tabulka č. 3.2.3: Klimatická data a přepočet spotřeby energie na vytápění v měsíčním členění - 2017

Měsíc	Průměrná teplota (°C)	Počet topných dnů	Počet denostupňů	Skutečná spotřeba energie na vytápění (GJ)	Normovaná spotřeba energie na vytápění (GJ)
Leden	-4,8	31	831	594,8	578,6
Únor	1,5	28	574	410,9	399,7
Březen	6,8	31	471	337,3	328,2
Duben	7,3	28	412	294,7	286,6
Květen	14,2	16	125	89,3	86,9
Červen	0,0	0	0	0,0	0,0
Červenec	0,0	0	0	0,0	0,0
Srpen	0,0	0	0	0,0	0,0
Září	12,4	20	192	137,5	133,7
Říjen	10,4	28	325	232,5	226,2
Listopad	4,0	30	540	386,6	376,1
Prosinec	1,2	31	645	461,6	449,1
Celkem	5,1	243	4114	2945,3	2865,1

Tabulka č. 3.2.4: Klimatická data a přepočet spotřeby energie na vytápění v měsíčním členění - 2018

Měsíc	Průměrná teplota (°C)	Počet topných dnů	Počet denostupňů	Skutečná spotřeba energie na vytápění (GJ)	Normovaná spotřeba energie na vytápění (GJ)
Leden	2,3	31	610	483,2	536,7
Únor	-2,9	28	697	551,7	612,7
Březen	1,1	31	647	512,1	568,8
Duben	12,4	19	183	145,0	161,0
Květen	0,0	0	0	0,0	0,0
Červen	0,0	0	0	0,0	0,0
Červenec	0,0	0	0	0,0	0,0
Srpen	0,0	0	0	0,0	0,0
Září	15,4	8	53	41,8	46,4
Říjen	10,8	24	268	212,3	235,8
Listopad	4,4	30	528	417,6	463,8
Prosinec	1,7	31	629	497,9	552,9
Celkem	4,1	202	3615	2861,7	3178,1

Tabulka č. 3.2.5: Klimatická data a přepočet spotřeby energie na vytápění v měsíčním členění - 2019

Měsíc	Průměrná teplota (°C)	Počet topných dnů	Počet denostupňů	Skutečná spotřeba energie na vytápění (GJ)	Normovaná spotřeba energie na vytápění (GJ)
Leden	-0,8	31	707	539,9	570,3
Únor	2,6	28	543	414,9	438,3
Březen	6,2	31	490	374,1	395,2
Duben	10,4	23	267	203,8	215,3
Květen	10,6	27	308	235,1	248,3
Červen	0,0	0	0	0,0	0,0
Červenec	0,0	0	0	0,0	0,0
Srpen	0,0	0	0	0,0	0,0
Září	14,0	7	56	42,8	45,2
Říjen	10,0	26	312	238,3	251,7
Listopad	5,2	30	504	385,0	406,6
Prosinec	2,2	31	614	468,8	495,2
Celkem	5,8	234	3800	2902,6	3066,1

Tabulka č. 3.2.6: Stanovení klimatického normálu v měsíčním kroku

Měsíc	Průměrná teplota (°C)	Počet topných dnů	Počet denostupňů	Rozdělení denostupňů v měsících (%)	Normovaná spotřeba energie na vytápění (GJ)
Leden	-0,8	31	707	18,6	563,4
Únor	2,6	28	543	14,3	433,0
Březen	6,2	31	490	12,9	390,4
Duben	10,4	23	267	7,0	212,7
Květen	10,6	27	308	8,1	245,4
Červen	0,0	0	0	0,0	0,0
Červenec	0,0	0	0	0,0	0,0
Srpen	0,0	0	0	0,0	0,0
Září	14,0	7	56	1,5	44,6
Říjen	10,0	26	312	8,2	248,7
Listopad	5,2	30	504	13,3	401,8
Prosinec	2,2	31	614	16,2	489,3
Celkem	5,8	234	3800	100,0	3029,3

Energetická bilance stávajícího stavu

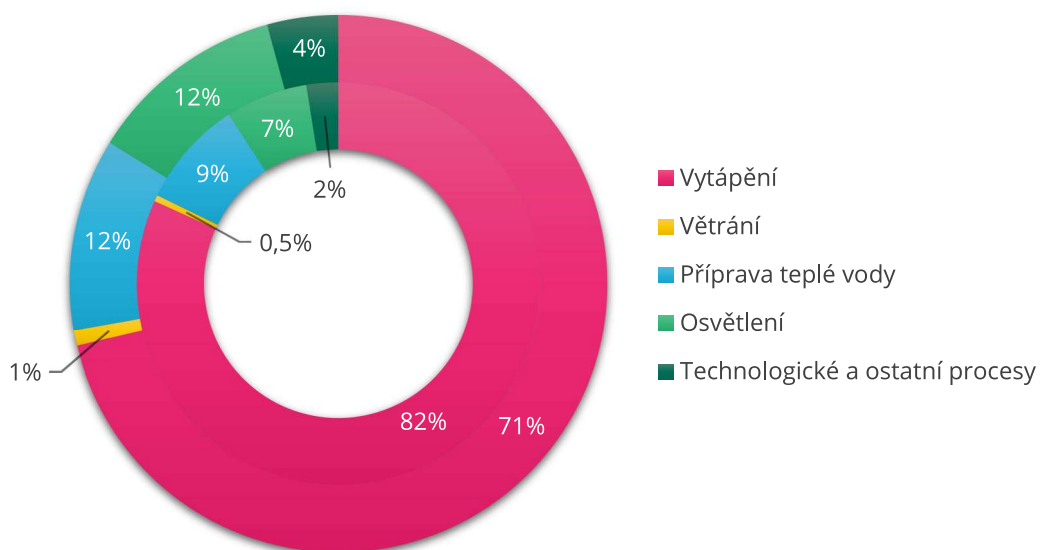
Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

Tabulka č. 3.2.7: Energetická bilance stávajícího stavu

Energetická bilance stávajícího stavu				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	3 707,0	1 029,7	2 014,3
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	3 707,0	1 029,7	2 014,3
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	3 707,0	1 029,7	2 014,3
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	733,5	203,7	333,3
7	Spotřeba energie na vytápění	3 029,3	841,5	1 435,9
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	320,2	88,9	233,5
10	Spotřeba energie na větrání	18,7	5,2	18,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	243,7	67,7	240,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	95,1	26,4	86,2

Pozn.: Tabulka 3.2.7 obsahuje průměrné spotřeby z předchozích tří let, z nichž vycházejí přenásobením z průměrné jednotkové ceny za poslední rok uvedené roční náklady. Jedná se o výpočtová data, která nemusí korespondovat s fakturovanými náklady na energie.

Výchozí roční energetická bilance



Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Ze stávajícího stavu byla odebrána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. Ve výchozím stavu je tedy zahrnuta pouze energie na vytápění, přípravu teplé vody, větrání a osvětlení budovy.

Výchozí roční energetická bilance

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

Tabulka č. 3.2.8: Výchozí roční energetická bilance

Výchozí roční energetická bilance				
ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	3 611,9	1 003,3	1 928,0
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	3 611,9	1 003,3	1 928,0
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	3 611,9	1 003,3	1 928,0
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	733,5	203,7	333,3
7	Spotřeba energie na vytápění	3 029,3	841,5	1 435,9
8	Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	320,2	88,9	233,5
10	Spotřeba energie na větrání	18,7	5,2	18,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	243,7	67,7	240,1
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0

4 Doporučení energetického specialisty týkající se posuzovaného návrhu

Kapitola obsahuje základní údaje o navrhovaných energeticky úsporných opatřeních, které budou zahrnuty v doporučeném souboru energeticky úsporných opatření v návaznosti na zjištěnou výši dosažitelných energetických úspor.

Vyhodnocením souboru energeticky úsporných opatření je stanovena výše dosažené úspory jak ve spotřebě energií, tak ročních provozních nákladech na jejich nákup. Znalost energetické náročnosti výchozího stavu i nového stavu analyzovaného energetického hospodářství umožní provést upravenou energetickou bilanci, která dokumentuje míru využití potenciálu energetických úspor.

Ve výpočtech finančních úspor jednotlivých opatření bylo uvažováno s jednotkovou cenou za elektrickou energii 3,5 Kč/kWh, za zemní plyn 1,5 Kč/kWh a za teplo ze SZTE 1,7 Kč/kWh. Jednotkové ceny byly stanoveny ze spotřeb a nákladů za rok 2019.

Veškeré ceny v dokumentu jsou uvedeny bez DPH.

4.1 Zateplení obvodového zdiva, výměna oken a zateplení střechy objektu

Příležitost 1 Zateplení obvodových stěn

Pro snížení spotřeby energie na vytápění základní školy je navrženo zateplení původních obvodových stěn (Z1, Z2 a Z3) objektu. Původní konstrukce jsou v současném stavu tvořeny keramzitbetonovými tvárnicemi různých tloušťek. Součinitel prostupu tepla stěny Z1 je $U_{Z1} = 1,258 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, stěny Z2 je $U_{Z2} = 0,903 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a stěny Z3 je $U_{Z3} = 0,634 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Pro zlepšení tepelně technických vlastností doporučujeme opatřit konstrukce tepelnou izolací z fasádní minerální vlny ($\lambda = 0,037 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) o tloušťce 160 mm. Výsledné hodnoty součinitele prostupu tepla po zateplení budou pro konstrukci Z1 $U_{Z1} = 0,229 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, pro konstrukci Z2 $U_{Z2} = 0,216 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a pro konstrukci Z3 $U_{Z3} = 0,199 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, a to $U_{em} \leq U_{rec} = 0,250 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ pro vnější stěny.

Tabulka č. 4.1.1: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha zateplení [m ²]	Odhadovaná cena za 1 m ² [Kč.m ⁻²]	Investice na objekt [Kč]
Základní škola	3 935	4 100	16 133 090
Celková investice			16 133 090

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.1.2: Hodnocení opatření

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
Základní škola	115,0	14	196 257
Celkem	115,0	14	196 257

Tabulka č. 4.1.3: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	16 133 090	0
	%	Kč
Dotace	60%	9 679 854
Spoluúčast	40%	6 453 236
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	> 50	> 50
S dotací [roky]	32,9	> 50

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby energie na vytápění o 115,0 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 196 257 Kč ročně. Při uvažované investici 16 133 090 Kč tak prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) přesahuje dobu životnosti opatření. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 32,9 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 9 679 854 Kč.

Příležitost 2 Zateplení podlahy nad venkovním prostorem

V rámci tohoto opatření je navrženo zateplení podlahy nad venkovním prostorem (P2). Konstrukce v původním stavu má součinitel prostupu tepla $U = 1,408 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$. V její skladbě se nenachází tepelná izolace. Pro zlepšení tepelně technických vlastností navrhujeme opatřit konstrukci tepelnou izolací PIR ($\lambda = 0,022 \text{ W} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$) o tloušťce 180 mm. Výsledná hodnota součinitele prostupu tepla po zateplení bude $U = 0,137 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$.

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, a to $U_{\text{em}} \leq U_{\text{rec}} = 0,160 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{K}^{-2}$ pro podlahy nad venkovním prostorem.

Tabulka č. 4.1.4: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha zateplení [m ²]	Odhadovaná cena za 1 m ² [Kč.m ⁻²]	Investice na objekt [Kč]
Základní škola	142	4 100	581 380
Celková investice			581 380

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.1.5: Hodnocení opatření

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
Základní škola	15,8	2	26 958
Celkem	15,8	2	26 958

Tabulka č. 4.1.6: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	581 380	0
	%	Kč
Dotace	60%	348 828
Spoluúčast	40%	232 552
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	21,6	35,2
S dotací [roky]	8,6	10,1

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby energie na vytápění o 15,8 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 26 958 Kč ročně. Při uvažované investici 581 380 Kč tak vychází prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) 21,6 let. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 8,6 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 348 828 Kč.

Příležitost 3 Zateplení střešních konstrukcí

Pro snížení spotřeby na vytápění základní školy je navrženo zateplení střešní konstrukce (S1) tepelnou izolací EPS ($\lambda = 0,034 \text{ W}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$) o tloušťce 240 mm. Původní střešní konstrukce má součinitel prostupu tepla $U = 0,362 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Součinitel prostupu tepla zateplené střešní konstrukce bude $U = 0,121 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, a to $U_{\text{em}} \leq U_{\text{rec}} = 0,160 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ pro ploché střechy.

Tabulka č. 4.1.7: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha zateplení [m ²]	Odhadovaná cena za 1 m ² [Kč.m ⁻²]	Investice na objekt [Kč]
Základní škola	4 241	3 100	13 148 030
Celková investice			13 148 030

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.1.8: Hodnocení opatření

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
Základní škola	46,6	6	79 508
Celkem	46,6	6	79 508

Tabulka č. 4.1.9: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	13 148 030	0
	%	Kč
Dotace	60%	7 888 818
Spoluúčast	40%	5 259 212
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	> 50	> 50
S dotací [roky]	> 50	> 50

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby energie na vytápění o 46,6 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 79 508 Kč ročně. Při uvažované investici 13 148 030 Kč tak prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) přesahuje dobu životnosti opatření. Dotační podpora ve výši 60 % činí 7 888 818 Kč. Prostá doba návratnosti se zohledněním dotace pak přesahuje dobu životnosti opatření.

Příležitost 4 Výměna výplní otvorů

V rámci tohoto opatření je navržena výměna stávajících výplní okenních a dveřních otvorů. Navrhujeme vyměnit dřevěná okna se zdvojenými skly (O1) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, plastová okna s izolačním dvojsklem (O2, O3) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 1,6 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, dřevěné dveře se zdvojenými skly (D1) se součinitelem prostupu tepla $U_d = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a kovové dveře se zdvojenými skly (D2) se součinitelem prostupu tepla $U_d = 2,4 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Okenní výplně navrhujeme vyměnit za nová plastová okna s izolačním dvojsklem se součinitelem prostupu tepla $U = 0,96 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dveřní výplně za plastové dveře se součinitelem prostupu tepla $U = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, a to $U_{em} \leq 0,8 \times U_{rec} = 0,96 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ pro okenní výplně a $U_{em} \leq U_{rec} = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ pro dveřní otvory.

Tabulka č. 4.1.10: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha měněných výplní [m^2]	Odhadovaná cena za 1 m^2 [Kč. $\cdot\text{m}^{-2}$]	Investice na objekt [Kč]
Základní škola	1 922	9 750	18 739 890
Celková investice			18 739 890

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.1.11: Hodnocení opatření

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok $^{-1}$]	[%]	[Kč.rok $^{-1}$]
Základní škola	101,7	12	173 519
Celkem	101,7	12	173 519

Tabulka č. 4.1.12: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	18 739 890	0
	%	Kč
Dotace	60%	11 243 934
Spoluúčast	40%	7 495 956
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	> 50	> 50
S dotací [roky]	43,2	> 50

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby energie na vytápění o 101,7 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 173 519 Kč ročně. Při uvažované investici 18 739 890 Kč tak prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) přesahuje dobu životnosti opatření. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 43,2 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 11 243 934 Kč.

V rámci projektu jsou realizována opatření na obálce budovy. Žadateli tak vzniká povinnost na provedení zoologického průzkumu a na jeho základě zpracovaný odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů.

V rámci dotačního programu NPŽP je vznesen požadavek na součinitel prostupu tepla jednotlivých měněných konstrukcí na $U_{NPŽP} \leq U_{rec}$. Pro obvodové stěny je hodnota $U_{NPŽP} = 0,25 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Pro stropní konstrukce nad venkovním prostorem je hodnota $U_{NPŽP} = 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Pro střešní konstrukci je hodnota $U_{NPŽP} = 0,16 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Všechny měněné konstrukce uvedený požadavek splňují.

Pro okenní výplně je vznesen požadavek na součinitel prostupu tepla $U_{NPŽP} \leq 0,8 \times U_{rec}$, dosažená hodnota pak činí $U_{NPŽP} = 0,8 \times 1,20 = 0,96 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Pro dveřní otvory je vznesen požadavek na součinitel prostupu tepla $U_{NPŽP} \leq U_{rec}$, dosažená hodnota pak činí $U_{NPŽP} = U_{rec} = 1,20 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Všechny měněné konstrukce uvedený požadavek splňují.

Dále je kladen požadavek na hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy na $U_{em} \leq 0,9 \times U_{em,N}$. Dle průkazu energetické náročnosti budovy je $U_{em,N} = 0,419 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ a $U_{em} = 0,375 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$. Podmínka je splněna.

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. Podmínka je splněna viz příležitost 7.

Tabulka č. 4.1.13: Souhrn tepelně-technických parametrů obalových konstrukcí po realizaci opatření

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m ³]						42 082,00
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m ²]						16 262,50
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m ²]						12 819,40
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m ⁻¹]						0,39
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						22,00
Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí						
Konstrukce		Plocha A _i [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _i [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Požad. hodnota součinitele prostupu tepla U _{N,20} [W.m ⁻² .K ⁻¹]	Činitel teplotní redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} [W.K ⁻¹]
Podlahové konstrukce		4693,42				1127,48
P1	Podlaha přilehlá k zemině	4551,62	1,460	0,45	0,17	1108,06
P2	Podlaha nad venkovním prostorem	141,80	0,137	0,24	1,00	19,43
Střešní/stropní konstrukce		4816,40				704,13
S1	Střecha plochá	4241,30	0,121	0,24	1,00	513,20
S2	Střecha plochá – tělocvična	575,10	0,332	0,24	1,00	190,93
Stěny		4585,30				1 268,34
Z1	Stěna KB 200	534,60	0,229	0,30	1,00	122,42
Z2	Stěna KB 300	3331,40	0,216	0,30	1,00	719,58
Z3	Stěna KB 450	68,90	0,199	0,30	1,00	13,71
Z4	Stěna KB 450 – tělocvična	650,40	0,634	0,30	1,00	412,62
Výplně otvorů		2044,41				2053,64
O1+O2	Okno plastové - izolační dvojsklo	1875,14	0,960	1,50	1,00	1800,13
O3	Okno plastové - izolační dvojsklo	108,00	1,600	1,50	1,00	172,80
D1+D2	Dveře plastové - se skleněnou výplní	46,90	1,200	1,70	1,00	56,28
D3	Dveře plastové - se skleněnou výplní	14,37	1,700	1,70	1,00	24,43
Celkem		16139,52				5 153,59
Tepelné vazby (0,05 * A)						813,13
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí [W.K ⁻¹]						5 966,72
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K ⁻¹]						8 582,78
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						494,68

Poznámka: Hodnoty součinitelů prostupu tepla U_i označeny **zeleně** splňují požadavek normy ČSN 73 0540-2: Tabulka 3 - Požadované hodnoty U_{N,20}, naopak hodnoty označené **červeně** uvedený požadavek nesplňují.

4.2 Popis systémů TZB - navrhovaný stav

Příležitost 5 Výměna stávajících svítidel za LED technologii

V rámci tohoto opatření je navržena výměna stávajících zářivkových svítidel o příkonu 2x36 W. Navrhujeme vyměnit všechna svítidla s uvažovanou dobou svícení 5 hodin denně. Celkový počet svítidel navržený k výměně je 722 kusů. Předpokládaná doba svícení jednotlivých svítidel zůstává nezměněna.

Tabulka č. 4.2.1: Výměna stávajícího osvětlení za LED technologii

Výměna stávajícího osvětlení za LED technologii									
Stávající osvětlení	V objektu č.	Příkon na svítidlo [W]	Počet měn. svítidel [ks]	Celkový příkon [W]	Doba svícení [h/den]	Příkon LED na svítidlo [W]	Celkový příkon LED [W]	Cena za LED [tis. Kč/ks]	Cena celkem [tis. Kč]
Zářivkové 2x36W	1	86	722	62 381	5	43	31 046	1,6	1 134
Celkem měněná svítidla				62 381			31 046		1 134
Celkem				113 789			31 046		
Celková investice s prací									1 134

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.2.2: Hodnocení opatření

Investiční výdaje [Kč]	Roční úspory		
	Úspora energie za osvětlení		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
1 134 222	26,0	38	92 370

Tabulka č. 4.2.3: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	1 134 222	0
	%	Kč
Dotace	60%	680 533
Spoluúčast	40%	453 689
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	12,3	15,5
S dotací [roky]	4,9	5,4

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby elektrické energie o 26,0 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 92 370 Kč ročně. Při uvažované investici 1 134 222 Kč tak vychází prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) 12,3 let. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 4,9 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 680 533 Kč.

Příležitost 6 Fotovoltaická elektrárna (FVE)

V rámci snižování spotřeby elektrické energie navrhujeme instalaci fotovoltaické elektrárny na střechu objektu. Realizací tohoto opatření dojde ke snížení množství odebírané elektrické energie ze sítě a tím tak k úspoře finančních prostředků za elektrickou energii.

Navržená velikost FVE je 23,10 kWp, což znamená instalaci 65 panelů o výkonu 350 Wp. Navržená plocha FVE elektrárny je 118,4 m². Velikost fotovoltaické elektrárny byla stanovena na základě měsíčních spotřeb elektrické energie a charakteru provozu objektu.

Velikost fotovoltaického systému splňuje podmínku využití instalovaného výkonu, která musí být větší než 750 hod/rok a zároveň nesmí být maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému vyšší než roční spotřeba elektřiny v objektu.

Obrázek 4.2.1.: Plocha pro instalaci FVE



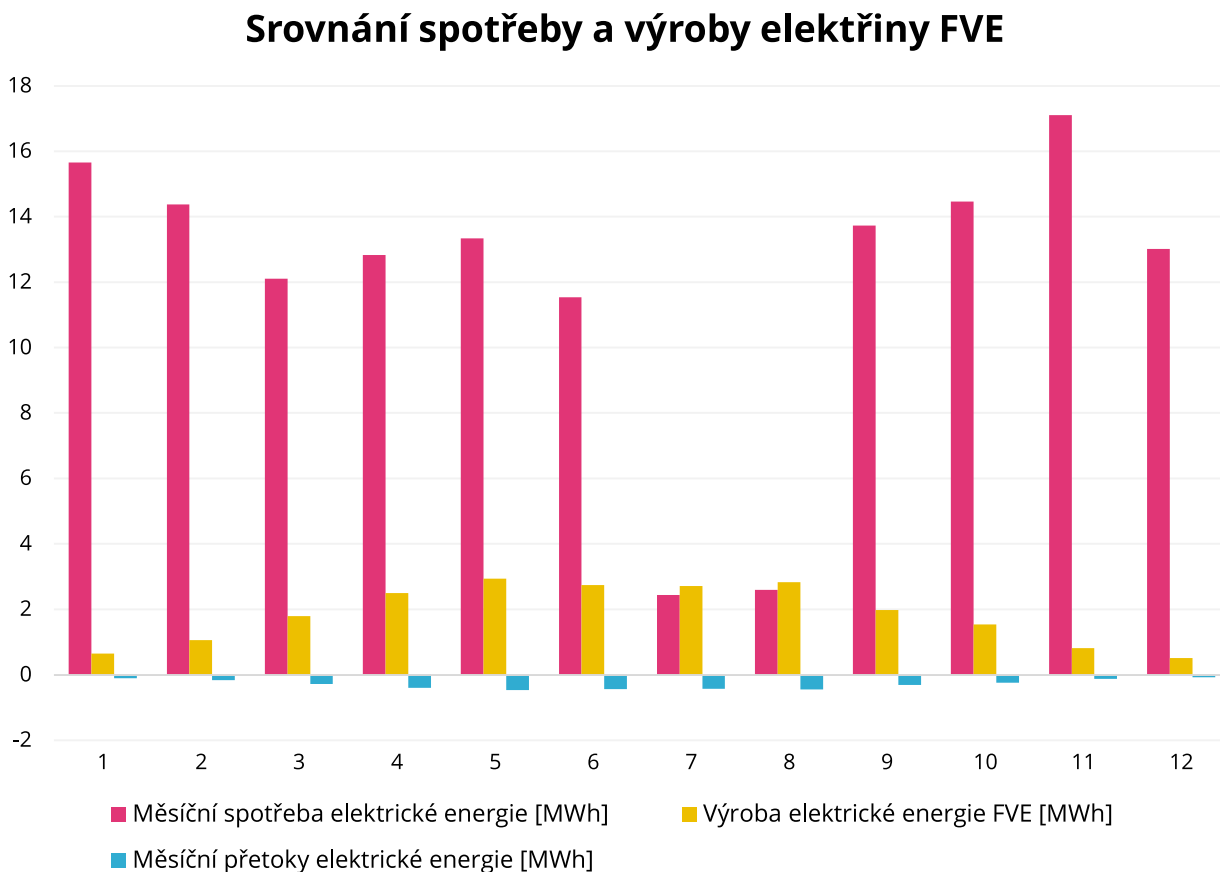
Tabulka č. 4.2.4: Parametry fotovoltaické elektrárny

Parametry navrženého systému FVE	
Špičkový výkon instalovaných modulů [kWp]	23,1
Plocha pro instalaci fotovoltaiky [m ²]	118,4
Azimutový úhel osluněné plochy γ (vůči jihu)	0°
Úhel sklonu plochy β	30°
Parametry navržených referenčních panelů	
Technologie fotovoltaických panelů	Monokrystalický křemík
Referenční účinnost [%]	19,53
Výkon 1 ks panelu [Wp]	350

Tabulka č. 4.2.5: Výpočet výroby elektřiny FVE a srovnání se stávající spotřebou

Výpočet výroby elektřiny FVE a srovnání se stávající spotřebou			
Měsíc	Spotřeba elektřiny [MWh]	Celková výroba elektřiny FVE [MWh]	Přebytky z výroby FVE [MWh]
Leden	15,65	0,64	-0,10
Únor	14,37	1,06	-0,17
Březen	12,10	1,79	-0,29
Duben	12,83	2,49	-0,40
Květen	13,34	2,93	-0,47
Červen	11,54	2,74	-0,44
Červenec	2,43	2,71	-0,43
Srpen	2,59	2,83	-0,45
Září	13,73	1,98	-0,32
Říjen	14,47	1,54	-0,25
Listopad	17,10	0,81	-0,13
Prosinec	13,01	0,51	-0,08
Celkem za rok	143,16	22,03	-3,52
Celková výroba FVE po odečtení přebytků [MWh]			18,51
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu [hod.rok⁻¹]			801,09

Graf č. 4.2.1: Srovnání spotřeby a výroby elektřiny FVE v hodinovém kroku



Výkon FVE:

Výkon 23,1 kWp byl stanoven při normových zkušebních podmínkách: sluneční ozáření 1000 W/m², teplota FV článků 25 °C, spektrum záření podle AM = 1,5.

Minimální účinnost FV modulů:

minimální účinnost modulu 19,53 % je stanovena podle vztahu:

$$\eta_{\text{mod}} = 100 \cdot P_{\text{mod}} / (G \cdot A)$$

$$\eta_{\text{mod}} = 100 \cdot 350 / (1000 \cdot 1,74 \cdot 1,03) = 19,53 \%$$

Účinnost FV modulů je 19,53 %. Kritérium minimální účinnosti FV modulů je takto splněno.

Roční produkce elektrické energie z FVE lokálně spotřebovaná v budově:

Roční produkce elektrické energie z FVE lokálně spotřebovaná v budově je stanovena výpočtovým nástrojem zohledňujícím tyto podmínky: výpočet ročního předpokládaného provozu systému je proveden s výpočtním krokem v délce maximálně 1 hodiny

Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu

$$\tau = Q_{\text{FV,u}} / P_{\text{MAX}}$$

$$\tau = 18\,500 / 23,10 = 801,09 \text{ hod/rok}$$

Tabulka č. 4.2.6: Parametry navržené FVE

Parametry navržené FVE		
	Kč/kWp [Kč/kWh]	Kč
Cena FVE [Kč/kWp, Kč]	54 500	1 258 950
Celková cena [Kč/kWp, Kč]	54 500	1 258 950

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.2.7: Hodnocení opatření

Investiční výdaje [Kč]	Roční úspory		
	Úspora elektrické energie		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
1 258 950	18,51	16	65 647

Kvůli požadavku NPŽP na neuvažování energie na technologie a spotřebiče v tomto dokumentu, je úspora FVE pro výpočet konečné spotřeby energie snížena odpovídajícím poměrem na hodnotu 15,51 MWh.

Tabulka č. 4.2.8: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	1 258 950	0
	%	Kč
Dotace	60%	755 370
Spoluúčast	40%	503 580
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	19,2	29,0
S dotací [roky]	7,7	8,8

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby elektrické energie o 18,5 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 65 647 Kč ročně. Při uvažované investici 1 258 950 Kč tak vychází prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) 19,2 let. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 7,7 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 755 370 Kč.

Příležitost 7 Instalace VZT jednotek se ZZT

Pro úsporu energie na vytápění a splnění hygienických a provozních požadavků na větrání budov sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí, je v objektu navržen systém nuceného větrání s rekuperací.

Pokud je jedním z energeticky úsporných opatření na budově sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí projektové řešení obsahovat i návrh systému větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Ve stávajícím stavu jsou učebny školy větrány přirozeně okny. V novém stavu je navrženo celkem 8 ks centrálních větracích jednotek, s automatickou regulací dle koncentrace CO₂ v místnosti. Všechny jednotky budou nainstalovány na střešku jednotlivých částí objektu. Zařízení č.1 – č. 4 a zařízení č. 7 – 8 slouží pro výměnu vzduchu v učebnách. Zařízení č. 5–6 slouží k výměně vzduchu pro malou a velkou tělocvičnu. Jednotky jsou vybaveny přímým ohříváčem a chladičem a protiproudým výměníkem pro zpětné získání tepla s uvažovanou účinností rekuperace 75 %.

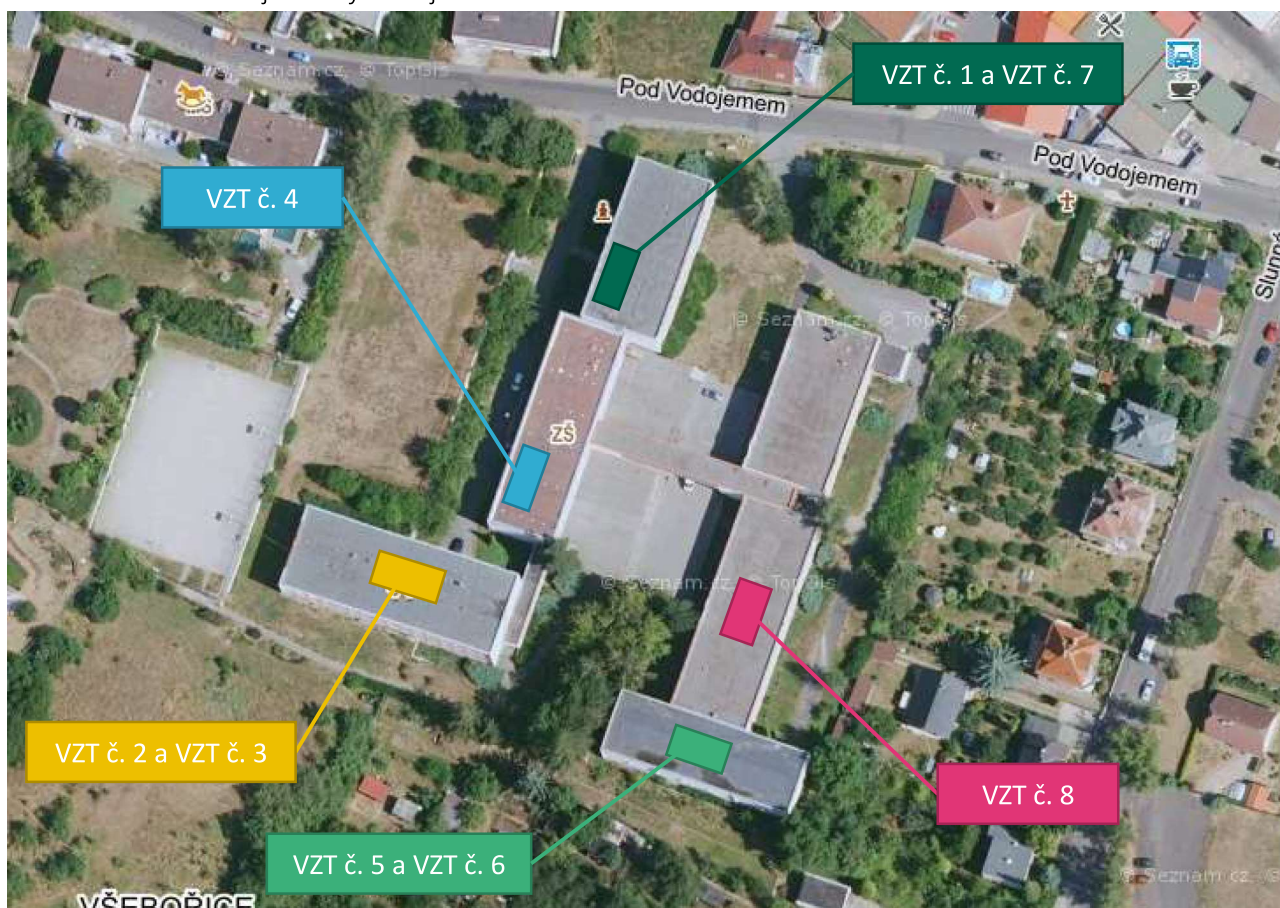
Tabulka č. 4.2.10: Vstupní parametry

Příležitost 7	Instalace VZT jednotek se ZZT	
Počet žáků ve třídě	30	žáků
Počet vyučujících ve třídě	1	osoby
Dávka vzduchu na žáka	18	m ³ /hod
Dávka vzduchu na vyučující	50	m ³ /hod
Dávka vzduchu tělocvična	90	m ³ /hod
Počet žáků - malá tělocvična	30	žáků
Počet žáků - velká tělocvična	60	žáků
Teplota vnitřního vzduchu	20	°C
Teplota venkovního vzduchu	-12	°C
Systém větrání	nucené rovnotlaké	-
Celkový průtok větracího vzduchu ve třídě	590	m ³ /hod
Celkový průtok větracího vzduchu v malé tělocvičně	2700	m ³ /hod
Celkový průtok větracího vzduchu ve velké tělocvičně	5400	m ³ /hod
Účinnost zpětného získání tepla	75	%
Předpokládaná doba provozu	8	hod/den

Tabulka č. 4.2.11: Parametry jednotlivých zřízení

Zařízení	Počet tříd na VZT jednotku	Potřebné přiváděné množství VZT jednotky	Maximální přiváděné množství VZT jednotky	El. Příkon VZT jednotky
	(ks)	(m ³ /h)	(m ³ /h)	(kW)
VZT č.1 - učebny	9	5 310	7 200	10,4
VZT č.2 - učebny	6	3 540	5 200	6,6
VZT č.3 - učebny	6	3 540	5 200	6,6
VZT č.4 - učebny	2	1 180	2 000	5,0
VZT č.5 - malá tělocvična	1	2 700	2 700	5,0
VZT č.6 - velká tělocvična	1	5 400	5 400	6,6
VZT č.7 - učebny	5	2 950	4 000	5,0
VZT č.8 - učebny	7	4 130	5 600	6,6

Obrázek 4.2.2.: Umístění jednotlivých VZT jednotek



Tabulka č. 4.2.12: Parametry jednotlivých zřízení

Zařízení	Úspora na vytápění		Spotřeba EE na provoz VZT jednotek		Investice
	MWh/rok	Kč/rok	MWh/rok	Kč/rok	Kč
VZT č.1 - učebny	35,31	60 250	5,42	19 214	2 973 600
VZT č.2 - učebny	23,54	40 167	3,44	12 194	1 982 400
VZT č.3 - učebny	23,54	40 167	3,44	12 194	1 982 400
VZT č.4 - učebny	7,85	13 389	2,60	9 238	660 800
VZT č.5 - malá tělocvična	17,95	30 636	2,60	9 238	1 512 000
VZT č.6 - velká tělocvična	35,91	61 271	3,44	12 194	3 024 000
VZT č.7 - učebny	19,61	33 472	2,60	9 238	1 652 000
VZT č.8 - učebny	27,46	46 861	3,44	12 194	2 312 800
Celkem	191,16	326 214	26,98	95 702	16 100 000

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.2.12: Hodnocení opatření

Investiční výdaje [Kč]	Roční úspory		
	Úspora energie		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
16 100 000	164,2	16	230 512

Tabulka č. 4.2.13: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	16 100 000	0
	%	Kč
Dotace	60%	9 660 000
Spoluúčast	40%	6 440 000
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	> 50	> 50
S dotací [roky]	27,9	> 50

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby energie na vytápění o 191,16 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 326 214 Kč ročně. Zároveň dojde ke zvýšení spotřeby elektrické energie na větrání o 26,98 MWh ročně, což představuje navýšení nákladů 95 702 Kč ročně. Při uvažované investici 16 100 000 Kč tak prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) přesahuje dobu životnosti opatření. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 27,9 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 9 660 000 Kč.

Příležitost 8 Osazení TRV + IRC regulace + Energetický management

V rámci tohoto opatření je navržena instalace termoregulačních ventilů a elektricky řízených hlavic, které zajistí regulaci otopné soustavy v jednotlivých místnostech. Jedná se o instalaci nového nadřazeného řídicího systému, umožňujícího vzdálený dohled a ovládání (spínání otopných těles v jednotlivých místnostech, řízení větví rozdělovače/sběrače, řízení cirkulace teplé vody, možnost připojení VZT apod.). V objektu se nachází celkem 343 kusů otopných ploch, na které budou hlavice instalovány. Realizací tohoto opatření dojde k úspoře energie tepla snížením teploty v místnosti a tím menším tepelným ztrátám. Termoregulační ventily udržují přivíráním radiátorového ventilu nastavenou teplotu v místnosti.

Tabulka č. 4.2.14: Hodnocení opatření

Investiční výdaje [Kč]	Roční úspory		
	Úspora energie za vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
3 665 449	84,1	10	143 595

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů dotačního programu NPŽP. Skutečná výše nákladů je upřesněna v rámci projektové dokumentace.

Tabulka č. 4.2.15: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé [Kč]	Nezpůsobilé [Kč]
Investiční výdaje	3 665 449	0
	%	Kč
Dotace	60%	2 199 269
Spoluúčast	40%	1 466 180
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	25,5	> 50
S dotací [roky]	10,2	12,4

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde ke snížení spotřeby energie na vytápění o 84,1 MWh ročně, což představuje finanční úsporu 143 595 Kč ročně. Při uvažované investici 3 665 449 Kč tak vychází prostá doba návratnosti (bez zohlednění výše dotace) 25,5 let. Prostá návratnost se zohledněním dotace činí 10,2 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 2 199 269 Kč.

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

V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů.

V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu a to v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu.

Výše uvedené podmínky budou při realizaci úsporných opatření splněny.

4.3 Management hospodaření s energií

Energetický management prostřednictvím pověřené osoby

Profesionálně se provádí energetický management prostřednictvím pověřené osoby s potřebnými znalostmi, která se trvale zaměřuje na systematickост provádění jednotlivých dále uvedených opatření a na jejich pružnou inovaci podle situace v budově.

Mezi základní úkony energetického managementu patří:

V oblasti vytápění:

- Odstranění netěsností spáry mezi rámem okna a rámem okenního křídla např. silikonovým
- Kontrola tepelné izolace rozvodů energie na vytápění před sezónou.
- Kontrola odvodu vzduchu na topných tělesech na počátku topné sezóny.
- Kontrola funkčnosti armatur minimálně dvakrát za otopnou sezónu.
- Kontrola funkčnosti regulačních armatur a tepelné pohody v objektu dvakrát za sezónu.
- Čištění otopných těles – jednou měsíčně otírání za vlhka, otírání kartáčkem nebo štětkou či ofukování jednou ročně.

V oblasti přípravy teplé vody:

- Instalace aerátorů do výtokových armatur.
- Oprava kapajících kohoutků. Slabě kapající kohoutek, z kterého ukápne 10 kapek za minutu představuje za měsíc cca 170 l vody.

V oblasti úspory EE:

- kontrola společných elektrických spotřebičů, případná výměna spotřebičů s vysokou spotřebou
- kontrola vypínání svítidel v celém objektu po skončení pracovní doby
- čištění svítidel, které by mělo být zajištěno 2 x ročně

V oblasti správy energií:

- minimálně měsíční registrace odečtů spotřeby všech energií
- sledování průběžného vývoje spotřeby energií

Přehodnocení hodnot vnitřních teplot jednotlivých prostor

Toto opatření navrhuje důkladnou analýzu potřeb na vytápění. Jedná se o kompromis mezi energetickou náročností objektu a potřebnou vnitřní teplotou tak jak ji vyžadují uživatelé vnitřních prostor. Snížení vnitřní teploty o 1 °C přináší úsporu provozních nákladů cca o 6 %. Dále pak zhodnocení vytápěných prostor – zda je nutné vytápět všechny místnosti nebo zda je možné některé místnosti pouze temperovat popřípadě zcela nevytápět.

Technická součást energetického managementu

Energetický online management je nástroj pro monitoring spotřeby energií pomocí automatických odečtů stavů měřidel v definovaných intervalech a následné ukládání dat do pravidelně zálohované databáze. Všechna data poté lze analyzovat prostřednictvím software navrženého nebo přizpůsobeného zákazníkovi na míru a přístupného odkudkoliv pomocí online webového rozhraní.

V rámci opatření navrhujeme osadit na elektroměr, plynoměr a kalorimetr čidla (automatická měřidla), která budou snímat aktuální spotřeby areálu.

Realizace tohoto opatření je zadavateli doporučena z těchto důvodů:

- > **V případě, že zadavatel má zájem čerpat peněžní prostředky z dotačního programu NPŽP, vzniká mu povinnost na zavedení energetického managementu alespoň po dobu udržitelnosti projektu.**
- > Jedním z těch nejdůležitějších důvodů je zajištění snížení provozních nákladů. Toho je docíleno jak včasným upozorněním kompetentní osoby na nežádoucí nadměrnou spotřebu energie (např. spotřeba mimo provozní dobu, poruchy zařízení nebo nehody), tak i cílenou optimalizací spotřeb energií na základě plánů vycházejících z pravidelně zasílaných reportů.
- > Další nespornou výhodou online monitoringu je kontinuální dálkový přístup k datům a přehled o spotřebě energií, sjednaných cenách, nákladech na energie nebo poměrech nákladů na m² plochy.

Investice do navrhovaného opatření sestává z hardware - jednorázové investice energy gateway, čidel, převodníku pulzů a dalšího materiálu a software - propojení hardware (čidel) s prostředím online monitoringu a roční licenci.

Základní podmínky zavedení EM v rámci NPŽP

Podmínka 1: Prokazatelně existuje a je pravidelně využíván systém umožňující evidenci, kontrolu, řízení spotřeby energie, vyhledávání příležitostí, plánování investic a opatření ke snižování energetické náročnosti.

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

Obecně platná pravidla EM v rámci NPŽP

1. Energetický management bude prováděn minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
2. Smluvní vztah s odpovědným pracovníkem (energetickým manažerem, energetikem) v rámci struktury organizace, či s externím energetickým manažerem trvá alespoň po dobu udržitelnosti dotovaného projektu.
3. Obě základní lze v případě externího zajištění EM splnit na základě jediného smluvního vztahu, z něhož jednoznačně vyplývá jak existence systému EM, tak jméno osoby (osob) zajišťující(ch) správu systému EM pro danou organizaci.
4. Data o spotřebě energie jsou monitorována, tj. sledována, zaznamenána a archivována pro následující vyhodnocování a reportování v minimálně měsíčním intervalu. Informace o odečtech spotřeby nese základní informaci pro případnou verifikaci dat – jakým způsobem a v jakém čase byla získána. V případě manuálních odečtů jméno odpovědné osoby, v případě dálkových odečtů identifikace poskytovatele dat (distributor, vlastní zařízení, apod.).
5. Poskytovatel dotace si může kdykoli po dobu udržitelnosti projektu vyžádat roční reporty z vedení energetického managementu nad rámec ZVA.
6. Prokázání zavedení a existence energetického managementu je součástí Závěrečného vyhodnocení akce (ZVA), respektive je součástí vyjádření energetického specialisty ke splnění úspory energie a úspory emisí CO₂.

Závěr:

Žadatel je seznámen s podmínkami na zavedení energetického managementu v rámci realizace projektu dle Metodického návodu pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v NPŽP. Žadatel zajistí splnění těchto podmínek minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

4.4 Posouzení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období

Kapitola byla zpracována v rámci samostatné přílohy (Příloha č. 6 – Tepelná stabilita).

4.5 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V posuzovaném návrhu jsou zahrnuta následující energeticky úsporná opatření:

- Příležitost 1:** Zateplení obvodových stěn
- Příležitost 2:** Zateplení podlahy nad venkovním prostorem
- Příležitost 3:** Zateplení střešních konstrukcí
- Příležitost 4:** Výměna výplní otvorů
- Příležitost 5:** Výměna stávajících svítidel za LED technologii
- Příležitost 6:** Fotovoltaická elektrárna (FVE)
- Příležitost 7:** Instalace VZT jednotek se ZZT
- Příležitost 8:** Osazení TRV + IRC regulace + Energetický management

Tabulka č. 4.5.1: Hodnota celkové tepelné ztráty budovy

Celkové tepelné ztráty budov				
Název objektu	Před realizací projektu		Po realizaci projektu	
	Tepelná ztráta objektu [kW]	Spotřeba energie na vytápění [MWh]	Tepelná ztráta objektu [kW]	Spotřeba energie na vytápění [MWh]
Základní škola	739,9	841,5	494,7	287,1
Celkem	739,9	841,5	494,7	287,1

Tabulka č. 4.5.2: Využitý potenciál energetických úspor jednotlivých opatření

Po realizaci projektu (roční hodnoty)				
Název opatření	Pořizovací výdaje [Kč]	Úspora energie		Prostá doba návratnosti [roky]
		[MWh.rok ⁻¹]	[Kč.rok ⁻¹]	
Zateplení obvodových stěn	16 133 090	115,0	196 257	82,2
Zateplení podlahy nad venkovním prostorem	581 380	15,8	26 958	21,6
Zateplení střešních konstrukcí	13 148 030	46,6	79 508	165,4
Výměna výplní otvorů	18 739 890	101,7	173 519	108,0
Výměna stávajících svítidel za LED technologii	1 134 222	26,04	92 370	12,3
Fotovoltaická elektrárna (FVE)	1 258 950	18,5	65 647	19,2
Instalace VZT jednotek se ZZT	16 100 000	164,2	230 512	69,8
Osazení TRV + IRC regulace + Energetický management	3 665 449	84,1	143 595	25,5
Celkem	70 761 011	572,0	1 008 365	

Tabulka č. 4.5.3: Využitý potenciál energetických úspor - souhrnně

Po realizaci projektu (roční hodnoty) - Soubor opatření				
Pořizovací výdaje [Kč]	Úspora energie			Prostá doba návrtnosti [roky]
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]	
70 761 011	572,0	57,0	1 008 365	70,2

Tabulka č. 4.5.4: Upravená roční energetická bilance

Porovnání (roční hodnoty)		Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
Ukazatel		Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
		GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	tis.Kč.rok ⁻¹	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	tis.Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie		3 611,9	1 003,3	1 928,0	1 563,6	434,3	930,3
2 Změna zásob paliv		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie		3 611,9	1 003,3	1 928,0	1 563,6	434,3	930,3
4 Prodej energie cizím		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu		3 611,9	1 003,3	1 928,0	1 563,6	434,3	930,3
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech		733,5	203,7	333,3	310,2	86,2	131,5
7 Spotřeba energie na vytápění		3 029,3	841,5	1 435,9	1 033,5	287,1	489,9
8 Spotřeba energie na chlazení		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV		320,2	88,9	233,5	299,1	83,1	212,7
10 Spotřeba energie na větrání		18,7	5,2	18,5	113,4	31,5	111,7
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení		243,7	67,7	240,1	117,7	32,7	116,0
13 Spotřeba energie na ost. procesy		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 4.5.5: Upravená roční energetická bilance - hodnoty úspor

Porovnání (roční hodnoty)	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
Ukazatel	GJ.rok ⁻¹	MWh.rok ⁻¹	%	tis. Kč.rok ⁻¹
1 Vstupy paliv a energie	2 048,2	569,0	56,7	997,7
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	2 048,2	569,0	56,7	997,7
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 048,2	569,0	56,7	997,7
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	423,3	117,6	57,7	201,8
7 Spotřeba energie na vytápění	1 995,8	554,4	65,9	946,1
8 Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	21,1	5,9	6,6	20,8
10 Spotřeba energie na větrání	-94,6	-26,3	-505,3	-93,3
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	126,0	35,0	51,7	124,1
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0

Pozn.: V tabulce není uvažováno s úsporou FVE na technologické a ostatní procesy

Úspora konečné spotřeby energie dosahuje 56,7 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu výši podpory 45 %. Dále má žadatel nárok na bonifikaci v celkové výši 10 % za instalaci fotovoltaické elektrárny a VZT jednotek se ZZT a bonifikaci 5 % za realizaci úsporných energetických opatření metodou EPC. Celková výše podpory pak činí 60 %.

V rámci dotačního programu NPŽP bude podána jedna souhrnná žádost o dotaci, která zahrnuje tři objekty, a to ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát. Konečné vyhodnocení potenciálu dotace pro souhrnný projekt, včetně vyhodnocení snížení konečné spotřeby energie, je zpracováno v příloze č. 7 – Posouzení vhodnosti aplikace EPC.

V tabulkách níže je uvedena úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů. Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, přípravu teplé vody, větrání a osvětlení budovy.

Tabulka č. 4.5.6: Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z NOZE	Primární energie z NOZE	Dodaná energie	Faktor primární energie z NOZE	Primární energie z NOZE
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Elektřina	117,3	2,6	304,9	99,7	2,6	259,2
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	0,0
Elektřina – dodávka mimo budovu	0,0	-2,6	0,0	3,5	-2,6	-9,2
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	886,0	0,9	797,4	331,6	0,9	298,5
Celkem	1003,3	X	1102,3	450,4	X	548,6

Tabulka č. 4.5.7: Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	50,2	553,8

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů dosahuje 50,2 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu ve výši 30 %.

V rámci dotačního programu NPŽP bude podána jedna souhrnná žádost o dotaci, která zahrnuje tři objekty, a to ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát. Konečné vyhodnocení potenciálu dotace pro souhrnný projekt, včetně vyhodnocení snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů, je zpracováno v příloze č. 7 – Posouzení vhodnosti aplikace EPC.

5 Ekologické vyhodnocení

Ekologické vyhodnocení je provedeno v souladu s vyhláškou č. 141/2021 Sb. Vyhláška o energetickém posudku a o údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie.

Tabulka č. 5.1: Energetické bilance dle uvažovaného paliva

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Elektřina	422,2	359,0
Teplo ze SZTE	3189,7	1193,9

Tabulka č. 5.2: Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektřina	0,01022	0,23368	0,15768	0,00000	0,00069	238,8889
Zemní plyn	0,00341	0,00154	0,22184	0,00000	0,00078	55,5556
Teplo ze SZTE	0,00000	0,00000	0,03000	0,00000	0,00000	47,0600

5.1 Výpočet emisí CO₂

Tabulka č. 5.1.1: Globální hodnocení CO₂ pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů '

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
CO ₂	251,0	141,9	109,0	43,4

5.2 Výpočet emisí znečišťujících látek

Tabulka č. 5.2.1: Globální hodnocení dalších znečišťujících látek pro zjištění indikátoru ' Snížení emisí skleníkových plynů '

Znečišťující látka	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl	
	t/rok	t/rok	t/rok	%
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,016	0,013	0,002	15,0
PM10	0,006	0,005	0,001	15,0
PM2,5	0,009	0,008	0,001	15,0
SO ₂	0,355	0,302	0,053	15,0
NO _x	0,584	0,333	0,251	43,0
NH ₃	0,000	0,000	0,000	0,0
VOC	0,001	0,001	0,000	15,0

6 Ekonomické vyhodnocení

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, a je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických a stavebních opatření na úsporu energie v objektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace jednotlivých opatření z ekonomického hlediska.

Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je čistá současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu. Hodnocené ekonomické veličiny jsou definovány v kapitole 4 Doporučení energetického specialisty týkající se posuzovaného návrhu.

Hodnocené ekonomické veličiny

Ekonomické vyhodnocení se provádí dle níže uvedených kritérií:

Diskont (r):

Diskont je tzv. cena ušlé příležitosti použitá ve výpočtech diskontovaného cash-flow. Zjednodušeně jde o procentuální výnos, který obdržíme, pokud zamýšlenou částku investujeme do jiného stejně rizikového projektu, nebo např. jen uložili na účet.

Pro energetické posudky se podle Vyhlášky č. 141/2021 Sb. stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,03 tj. 3 %. Tato hodnota podstatně zvyšuje reálnou návratnost investic, což může být kompenzováno případným růstem ceny energie ve scénářích vývoje cen energií.

Čistá současná hodnota (NPV):

Čistá současná hodnota (NPV - net present value) je finanční veličina vyjadřující celkovou současnou (tj. diskontovanou) hodnotu všech peněžních toků souvisejících s investičním projektem.

Je v ní zahrnuta doba životnosti projektu (uvažujeme dobu hodnocení projektu 20 let), i možnost investování do jiného stejně rizikového projektu. Bere v úvahu časovou hodnotu peněz, závisí pouze na předvídaných hotovostních tocích a alternativních nákladech kapitálu.

Výhodou této metody je, že jí lze popsat libovolné peněžní toky, a také fakt, že výsledkem je absolutní hodnota přínosu investice v dnešních cenách (lze ji sčítat). Výsledná hodnota udává, kolik peněz realizace investice podniku přinese. Pokud vyjde NPV kladné, je projekt přípustný. V případě srovnání více investičních alternativ, je preferována vyšší NPV. V případě, že vyjde NPV záporná, projekt je buď nepřijatelný anebo je doba hodnocení kratší než doba životnosti projektu.

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

T_z je doba životnosti (hodnocení) projektu (roky)

CF_t jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)

r je diskont

$(1 + r)^{-t}$ je odúročitel

IN jsou investiční výdaje projektu (tis. Kč)

Vnitřní výnosové procento (IRR):

Vnitřní výnosové procento (IRR - Internal Rate of Return) nám říká, kolik procent na hodnoceném projektu vyděláme, pokud zvážíme časovou hodnotu peněz. IRR je zároveň takovým diskontem, u kterého vyjde při dosazení do vzorce pro čistou současnou hodnotu $NPV = 0$.

IRR lze použít pouze u investic s konvenčními peněžními toky, kdy znaménko u finančních toků v jednotlivých obdobích se změní pouze jednou. U nekonvenčních peněžních toků, kdy dochází ke změně znaménka u finančních toků v jednotlivých obdobích několikrát, může nabývat IRR více hodnot. V případě, že máme samá kladná cash flow (např. získáme dotaci na počáteční investici), nemusí IRR vůbec existovat.

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

Reálná doba návratnosti T_{sd}

Reálná doba návratnosti T_{sd} zohledňuje vliv času na investiční projekt. Je to tedy doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby.

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

Výsledky ekonomického vyhodnocení jsou uvedeny v následující tabulce:

Tabulka č. 6.1: Ekonomické vyhodnocení navrhovaného projektu

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	1 008 365
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	1 008 365
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	75 006 672
z toho:		-	-
náklady na projektovou dokumentaci	Kč	-	4 245 661
náklady na energetický posudek	Kč	-	
náklady na výběrové řízení	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	70 761 011
vedlejší rozpočtové náklady	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	1 928 015	919 649
z toho:		-	-
náklady na energii	Kč/rok	1 928 015	919 649
náklady na opravu a údržbu ¹⁾	Kč/rok	-	0
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	-	0
ostatní provozní náklady ²⁾	Kč/rok	-	0
náklady na emise a odpady	Kč/rok	-	0
Doba hodnocení	roky	-	20
Diskont	%	-	3
NPV	tis. Kč	-	-55 759
Prostá doba návratnosti - T_s	roky	-	70
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	roky	-	> 50
IRR	%	-	-10

Vysvětlivky:

- (1) Náklady obsahují zejména náklady na materiál, opravy zařízení, plánovanou a preventivní údržbu včetně případné reinvestice, pokud je životnost některého opatření (zařízení) kratší než doba hodnocení projektu.
- (2) Náklady obsahují zejména náklady na obsluhu, servis a revize zařízení.
- (3) Pro energetické posudky pro posouzení proveditelnosti projektů týkajících se snižování energetické náročnosti budov, zvyšování účinnosti energie, snižování emisí ze spalovacích zdrojů znečištění nebo využití obnovitelných nebo druhotných zdrojů nebo kombinované výroby elektřiny a tepla financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,03.

7 Posouzení vhodnosti aplikace EPC

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

- Roční úspora celkové energie dosažená realizací projektu EPC je rovna nebo větší než 15% z potenciálu úspor po provedení všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy (Příklad: pokud dojde realizací všech energeticky úsporných opatření na obálce budovy k úspoře 50 %, metodou EPC musí dojít k dalším úsporám ve výši 15 % ze zbývajících 50 % potenciálu, tedy projektem bude celkově uspořeno min. 57,5 %)
- Prostá doba návratnosti souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je rovna nebo nižší než 12,0 let.
- Roční úspora dosažená aplikací souboru opatření zahrnutých do projektu EPC je minimálně 500 tis. Kč s DPH/rok, nebo pokud roční náklady na energie objektu před realizací projektu jsou vyšší než 2 mil. Kč s DPH/rok. Tato podmínka nemusí být splněna za předpokladu, že je objekt součástí projektu EPC, který řeší soubor více objektů, přičemž výše uvedená podmínka je splněna pro celý soubor těchto objektů. Pokud objekt samostatně nesplní tuto podmínku a ostatní podmínky splní, uvede energetický specialista jako nezbytnou podmínku pro aplikaci projektu EPC zařazení objektu do souboru objektů, které v součtu tuto podmínku splňuje.

Projekt bude financován kombinací dotačního programu NPŽP a metodou EPC. Budova ZŠ Pod Vodojemem bude součástí celkového projektu pro město Ústí nad Labem, do kterého bude zařazeno celkem 12 objektů. Financování projektu bude zajištěno z dotačního programu NPŽP, projektu EPC a finanční spoluúčasti žadatele. Doplnující informace o projektu jsou uvedeny v příloze č. 7 – Posouzení vhodnosti aplikace EPC.

Doplnující informace o projektu jsou uvedeny v příloze č. 7 – Posouzení vhodnosti aplikace EPC.

8 Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie

Předpokládané úspory energie bude dosaženo při dodržení všech navrhovaných opatření, tj. zateplení obálky objektu, výměna výplní otvorů, výměna osvětlení za LED technologii, instalace FVE, instalace VZT se zpětným získáním tepla, osazení TRV + IRC regulace a zavedením energetického managementu. Při výstavbě musejí být dodrženy všechny technologické postupy a správně provedeny stavební detaily.

9 Závěr

Všechna kritéria, v oblasti podpory 8.1, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření viz Příloha č. 1.

V rámci energetického posudku byla hodnocena opatření založené na zateplení obálky objektu, výměně stávajících výplní otvorů, výměně stávajícího osvětlení za LED technologii, osazení TRV + IRC regulace, osazení energetického managementu, instalaci VZT jednotek se zpětným získáním tepla a instalaci fotovoltaické elektrárny.

Celkové výdaje projektu, dle maximálních způsobilých výdajů NPŽP, vychází na 75 006 672 Kč, celková energetická úspora ve výši 571,96 MWh ročně. V rámci souboru opatření lze získat finanční podporu 60 % způsobilých výdajů, což činí 45 004 003 Kč. Konečná spoluúčast obce na projektu bude činit 30 002 669 Kč.

Pokud bude zadavatel čerpat dotaci v dotačním programu NPŽP, vzniká mu povinnost na zavedení energetického managementu a vyregulování otopné soustavy alespoň po dobu udržitelnosti projektu.

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční číslo 425184.0

1. Část - Identifikační údaje

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

Statutární město Ústí nad Labem

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

a) ulice

Velká hradební

b) č.p. / č.o.

2336/8

c) část obce

d) obec

Ústí nad Labem

e) PSČ

400 01

f) email

-

g) telefon

-

3. Identifikační číslo osoby, pokud bylo přiděleno

000 81 531

4. Údaje o statutárním orgánu

a) jméno

Primátor PhDr. Ing. Petr Nedvědický

b) kontakt

-

5. Předmět energetického posudku

a) název

Základní škola Pod Vodojemem

b) adresa nebo umístění

Pod Vodojemem 323/3a, 400 10 Všebořice

c) popis předmětu EP

Předmětem energetického auditu je základní škola ve vlastnictví statutárního města Ústí nad Labem. Objekt se nachází v obci Všebořice, která leží severozápadně od Ústí nad Labem. Objekt se nachází na stavební parcele č. 125/4, k. ú. Všebořice [175102]. Objekt je složen z několika budov, které jsou propojeny chodbami. Objekt je využíván jako základní škola a nachází se v něm třídy, kabinety, tělocvična a jídelna s kuchyní. V objektu se nachází přibližně 514 žáků a 66 zaměstnanců. Řešená část objektu je v provozu 5 dní v týdnu od 7.00 do 15.30 kromě tělocvičny, která je v provozu od 8.00 do 21.30.

Město Ústí nad Labem je územně členěné statutární město, spravující samostatně své území a vykonávající státní správu ve stanoveném rozsahu. Je členěno na 4 městské obvody (dále jen MO): MO město, MO Severní Terasa, MO Střekov a MO Neštětice. Pro rozdělení kompetencí jak v přenesené, tak v samostatné působnosti města schválilo zastupitelstvo města Statut města.

2. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Příležitost 1: Zateplení obvodových stěn

Příležitost 2: Zateplení stropu nad nevytápěným prostorem

Příležitost 3: Zateplení střešních/stropních konstrukcí

Příležitost 4: Výměna výplní otvorů

Příležitost 5: Výměna stávajících svítidel za LED technologii

Příležitost 6: Fotovoltaická elektrárna (FVE)

Příležitost 7: Instalace VZT jednotek se ZZT

Příležitost 8: Osazení TRV + IRC regulace + Energetický management

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	1 003,3	MWh/r	431,3	MWh/r	572,0	MWh/r
Náklady	1 928,0	tis. Kč/r	919,6	tis. Kč/r	1 008,4	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	203,7	MWh/r	86,2	MWh/r	117,6	MWh/r
Vytápění	841,5	MWh/r	287,1	MWh/r	554,4	MWh/r
Chlazení	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	5,2	MWh/r	31,5	MWh/r	-26,3	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	88,9	MWh/r	83,1	MWh/r	5,9	MWh/r
Osvětlení	67,7	MWh/r	32,7	MWh/r	35,0	MWh/r
Technologie	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	117,3	MWh/r	99,7	MWh/r	17,6	MWh/r
SZTE	886,0	MWh/r	331,6	MWh/r	554,4	MWh/r
ZP	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
TO	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Uhlí	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
OZE	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Ostatní	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r

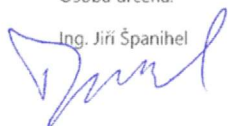
4. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0155	0,0132	0,0023	0,0000	0,0000
PM10	0,0062	0,0053	0,0009	0,0000	0,0000
PM2,5	0,0093	0,0079	0,0014	0,0000	0,0000
SO2	0,3552	0,3020	0,0532	0,0000	0,0000
NOX	0,5841	0,3327	0,2514	0,0000	0,0000
NH3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0011	0,0009	0,0002	0,0000	0,0000
CO2	250,9646	141,9354	109,0292	0,0000	0,0000

3. Část - Údaje o energetickém specialistovi

1. Jméno (jména) a příjmení	Titul
PKV BUILD s.r.o.	-
2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů	3. Datum vydání oprávnění
1865	15.07.2020
4. Podpis	5. Datum
	31.03.2022

Osoba určená:

Ing. Jiří Španihel


Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO

a) Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká změn dokončených budov, u kterých se zvětší energeticky vztažná plocha na nejvýše 1,4 násobek původní energeticky vztažné plochy. **(Ano)**

b) Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů. **(Ano viz kapitola 4.1)**

c) Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu (Do výpočtu je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy). **(Ano viz kapitola 4.5)**

d) Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy sloužící pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, musí být v rámci projektu navržen systém větrání v souladu s vyhláškou č. 410/2005 Sb., o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, ve znění pozdějších předpisů a v souladu s Metodickým pokynem pro návrh větrání škol. **(Ano viz kapitola 4.1)**

e) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano viz kapitola 4.2)**

f) V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla ve výukových a shromažďovacích prostorách budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém regulován dle množství CO₂ v místnostech prostřednictvím infračervených čidel, tzv. IR senzorů. **(Ano viz kapitola 4.2)**

g) Pokud je jedním z opatření projektu zlepšení tepelně technických vlastností obvodových konstrukcí budovy, musí být na objektu proveden zoologický průzkum a na jeho základě zpracovaný odborný posudek k možnému výskytu synantropních zvláště chráněných druhů živočichů. Pokud je výskyt synantropních zvláště chráněných druhů živočichů prokázán, je nezbytné jejich sídla (hnízdíště, sezónní úkryty atp.) zachovat v původní nebo modifikované podobě, případně, pokud charakter stavebních úprav jejich zachování vylučuje, zajistit v odpovídajícím rozsahu jejich náhradu v souladu s ustanoveními zákona č. 114/1992 Sb., o ochraně přírody a krajiny, ve znění pozdějších předpisů a obecně postupovat v souladu s Metodikou posuzování staveb z hlediska výskytu obecně a zvláště chráněných synantropních druhů živočichů. **(Ano viz kapitola 4.1)**

h) Po realizaci projektu nesmí být v budově pro vytápění nebo přípravu teplé vody využívána tuhá fosilní paliva. **(Ano)**

i) Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od soustavy zásobování dle zákona č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (dále jen „SZTE“). V případě částečné náhrady dodávek energií ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. **(Irrelevantní)**

j) V rámci projektu musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, osazení měřicí techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu a to v souladu s Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu. **(Ano viz kapitola 4.2)**

k) V případě realizace fotovoltaických systémů:

- Podporovány mohou být pouze výrobní, ve kterých budou instalovány výhradně fotovoltaické moduly, měniče a akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem: **(Ano)**

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu
Elektrické akumulátory	Dle typu akumulátoru (pro nejčastější lithiové akumulátory IEC 63056:2020 nebo IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014).

- Použité fotovoltaické moduly a měniče musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností: **(Ano)**

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách¹(STC)	19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, 19,0 % pro bifaciální moduly při 0% bifaciálním zisku, 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, Nestanoveno pro speciální výrobky a použití ² .
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

- Při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností: **(Ano)**

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	Min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem. Min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem.
Měniče	Záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.
Elektrické akumulátory	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2400násobku nominální energie (Energy Throughput). ¹

- Použité měniče musí být vybaveny plynulou, nebo diskrétní řiditelností dodávaného výkonu do elektrizační soustavy umožňující změnu dodávaného výkonu výroby. **(Ano)**

- Podpora na vybudování systému akumulace vyrobené elektřiny může být poskytnuta pouze pro systémy s kapacitou v rozsahu min. 20 % a max. 100 % z teoretické hodinové výroby při instalovaném špičkovém výkonu FVE. **(Irelevantní)**

- V případě bateriové akumulace nejsou podporovány technologie na bázi olova, NiCd, ani NiMH. **(Irelevantní)**

- Podporovány budou pouze výroby umístěné na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. Výjimku tvoří projekty, kde z technických důvodů nelze potřebný výkon instalovat přímo na budovu (musí být zdůvodněno v projektové dokumentaci). Zde je možné využít i jiné stávající zpevněné plochy v bezprostřední blízkosti budovy či areálu budov. **(Ano)**

l) V případě realizace solárních termických systémů jsou podporovány pouze:

- zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2,
- solární kolektory splňující minimální hodnotu účinnosti η_{sk} dle vyhlášky č. 441/2012 Sb., o stanovení minimální účinnosti užití energie při výrobě elektřiny a tepelné energie za podmínky slunečního ozáření 1000 W/m^2 ,
- zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{rok}^{-1})$. **(Irelevantní)**

m) V případě realizace výměny/rekonstrukce zdroje tepla na vytápění musí:

- budova po realizaci projektu plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, **(Irelevantní)**

- kotel na biomasu plnit třídu energetické účinnosti A+ v souladu nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) 2015/1187 ze dne 27. dubna 2015, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích kotlů na tuhá paliva a souprav sestávajících z kotle na tuhá paliva a doplňkových ohříváčů, regulátorů teploty a solárních zařízení. **(Irelevantní)**

- tepelné čerpadlo plnit třídu energetické účinnosti A++ v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohříváčů, souprav sestávajících z ohříváče pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohříváče, regulátoru teploty a solárního zařízení. **(Irelevantní)**

- kondenzační kotel na zemní plyn plnit třídu energetické účinnosti A v souladu s nařízením Komise v přenesené pravomoci (EU) č. 811/2013 ze dne 18. února 2013, kterým se doplňuje směrnice Evropského parlamentu a Rady 2010/30/EU, pokud jde o uvádění spotřeby energie na energetických štítcích ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřívačů, souprav sestávajících z ohřívače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřívače, regulátoru teploty a solárního zařízení. **(Ano)**

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

Indikátor (Parametr)	Jednotka	Hodnota
Ekologické parametry projektu		
Emise skleníkových plynů před realizací projektu	tun / rok	250,96
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	141,94
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	109,03
Snížení emisí skleníkových plynů	%	43,44
Technické parametry projektu		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	3 611,89
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	1 563,65
Snížení konečné spotřeby energie	GJ/rok	2 048,24
Snížení konečné spotřeby energie	%	56,71
Primární energie z neobnovitelných zdrojů před realizací projektu	GJ/rok	3 968,43
Primární energie z neobnovitelných zdrojů po realizaci projektu	GJ/rok	1 974,80
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	GJ/rok	1 993,63
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	%	50,24
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	4 076,70
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	1 922,04
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	4 241,30
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z PENB)	W / (m ² . K)	0,419
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – $U_{em,R}$ (vyplývající z PENB)	W / (m ² . K)	0,375
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	12 819,40
Typ objektu / budovy	-	Základní škola
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 1 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroje č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - OZE (včetně plynových TČ)	kW _t	
Typ zdroj č. 2 - Nově instalovaný výkon tepelný - zdroje na zemní plyn (mimo plynových TČ)	kW _t	
Nově instalovaný výkon elektrický (pouze KVET)	kW _e	
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	GJ / rok	

Typ zdroje č. 1 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému a KVET)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototermtického systému a KVET)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototermtického systému	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) kogenerační jednotky	hod / rok	
Účinnost (Sezónní energetická účinnost)	%	
Typ zdroje vytápění ve výchozím stavu	-	SZTE
Typ zdroje vytápění v navrhovaném stavu	-	SZTE
Typ zdroje pro výrobu elektrické energie	-	
Výkon vzduchotechnické jednotky (jednotek)	m ³ h ⁻¹	37 300
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	75
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	23,10
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	18 505,19
Účinnost fotovoltaických modulů	%	19,53
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním mechanickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s ručním elektronickým ovládáním	m ²	
Plocha stíněných výplní stínící technikou s inteligentním motorickým řízením	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, dynamický způsob ovládání	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - učebny, předn. sály, posluchárny - LED, biodynam. systém osvětlení	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou osvětlení - ostatní prostory - pokročilý systém aut. ovl.	m ²	
Užitná plocha místností s úpravou akustických parametrů	m ²	
Roční úspora energie dosažená realizací dalších opatření navržených v energetickém posudku	GJ / rok	396,667
Ekonomické parametry projektu		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-55 759,08
Reálná doba návratnosti	roky	> 50
Úspora celkové dodané energie po technických celcích		
Vytápění	MWh / rok	554,39
Chlazení	MWh / rok	0,00
Větrání	MWh / rok	-26,29
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,00
Příprava TV	MWh / rok	5,87
Osvětlení	MWh / rok	34,99
Technologie	MWh / rok	0,00
Úspora celkové dodané energie podle energonositelů		
Elektřina	MWh / rok	17,57
SZTE	MWh / rok	554,39
ZP	MWh / rok	0,00
LTO/TTO	MWh / rok	0,00
Uhlí	MWh / rok	0,00
OZE	MWh / rok	0,00
Ostatní	MWh / rok	0,00

Příloha č. 4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.



ROZHODNUTÍ

V Praze dne 17. 7. 2020

č. j.: MPO 355489/20/41300/41000

Ministerstvo průmyslu a obchodu (dále jen „ministerstvo“) jako správní orgán příslušný podle § 11 odst. 1 písm. i) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon č. 406/2000 Sb.“), na základě žádosti **právnické osoby PKV BUILD s.r.o. se sídlem Senožaty 284, 39456 Senožaty, IČO: 28149785** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10b odst. 1 zákona č. 406/2000 Sb. ve spojení s § 67 odst. 1 zákona č. 500/2004 Sb., správní řád, ve znění pozdějších předpisů, (dále jen „správní řád“), **takto:**

Žadateli se uděluje oprávnění č. 1865 k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb.

Odůvodnění

Žadatel podal dne 19. 6. 2020 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty k výkonu činnosti podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. Se žádostí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty pro právnickou osobu podle § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. byly doručeny následující přílohy: doklad o bezúhonnosti žadatele, kopie rozhodnutí o udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty určené osoby podle § 10 odst. 2 písm. b) bod 2 zákona č. 406/2000 Sb., doklad o pracovním nebo obdobném poměru s určenými osobami a písemný souhlas s výkonem činnosti určených osob pro žadatele a doklad o uhrazení správního poplatku podle zákona č. 634/2004 Sb., o správních poplatcích, ve znění pozdějších předpisů.

Ministerstvo průmyslu a obchodu posoudilo výše uvedené náležitosti žádosti s přílohami a konstatuje následující: žadatel doložil, že má určenou osobu, která splňuje požadavky stanovené zákonem č. 406/2000 Sb. na tuto osobu, resp. určená osoba je držitelem platného oprávnění energetického specialisty pro požadované činnosti energetického specialisty. **Činnost určených osob pro žadatele budou vykonávat: pan Ing. Jiří Španihel, narozený dne 29. 12. 1986, bytem Botanická 609/30, 602 00 Brno; paní Ing. Veronika Skorunková, narozená dne 21. 9. 1991, bytem Fibichova 223/33, 679 04 Adamov a paní Ing. Tereza Plíšková, narozená dne 24. 1. 1988, bytem Pod Vodárnou 555, 683 54 Otnice.** Pan Ing. Jiří Španihel je držitelem platného oprávnění energetického specialisty č. 1601 k výkonu činnosti provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, zpracování průkazu a provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání podle § 10 odst. 1 písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Veronika Skorunková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1797 k výkonu činnosti zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti. Paní Ing. Tereza Plíšková je držitelkou platného oprávnění energetického specialisty č. 1535 k výkonu činnosti zpracování průkazu podle § 10 odst. 1 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. a splňuje podmínky k výkonu této činnosti.



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

Na Františku 32, 110 15 Praha 1
+420 224 851 111
posta@mpo.cz, www.mpo.cz

Na základě splnění zákonných požadavků podle ustanovení § 10 odst. 2 písm. b) zákona č. 406/2000 Sb. lze konstatovat, že žadatel vyhověl požadavkům pro udělení oprávnění **pro oblast činnosti energetického specialisty k provádění energetického auditu a zpracování energetického posudku, ke zpracování průkazu a k provádění kontroly provozovaných systémů vytápění a kombinovaných systémů vytápění a větrání.** Tím došlo ze strany žadatele jakožto právnické osoby k naplnění podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a), b) a c) zákona č. 406/2000 Sb. a žádosti bylo vyhověno.

Poučení

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



Ing. et. Ing. René Neděla

náměstek ministra



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy

Přikládá se jako samostatný dokument

Příloha č. 6 - Tepelná stabilita

Přikládá se jako samostatný dokument a jako příloha EP na konci dokumentu.

Příloha č. 7 - Posouzení vhodnosti aplikace EPC

Přikládá se jako samostatný dokument a jako příloha EP na konci dokumentu.



PKV BUILD s.r.o.
Zakázka číslo: OPŽP-2020-000052

Posouzení tepelné stability místností

Základní škola
Pod Vodojemem 323
Ústí nad Labem
400 10

Vypracoval
PKV BUILD s.r.o.
Vlněna 526
Brno
602 00

Datum vydání
25.03.2022

Tento dokument nesmí být bez písemného souhlasu zhotovitele kopírován jinak než celý.

Posouzení tepelné stability místnosti dle ČSN 73 0540-2

ZÁKLADNÍ ÚDAJE

Identifikační údaje o budově

Název budovy:	Základní škola
Ulice:	Pod Vodojemem 323
PSČ:	400 10
Město:	Ústí nad Labem

Stručný popis budovy

Řešeným objektem je základní škola, ve které se rovněž nachází tělocvična a jídelna s kuchyní. Objekt bude řešen jako čtyři zóny. Objekt tvoří několik budov, které jsou propojeny chodbami. Jednotlivé budovy jsou obdélníkového tvaru a jsou tvořeny 2 - 4 podlažími. Podlaha přilehlá k zemině je původní a pro její skladbu uvažujeme beton o tl. 200 mm. Podlaha nad venkovním prostorem je tvořena keramzitbetonem o tl. 200 mm s tepelnou izolací PIR o tloušťce 180 mm. Střešní konstrukce je tvořena železobetonem o tl. 100 mm a zateplena polystyrenem XPS o tl. 120 mm a v další vrstvě byl aplikován EPS v tloušťce 240 mm. Obvodové stěny jsou zatepleny tepelnou izolací z fasádní vlny o tloušťce 160 mm a nosná část je tvořena keramzitbetonem v různých tloušťkách. Výplně otvorů tvoří plastová okna se součinitelem prostupu tepla $U_w = 0,96 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ a plastové dveře se součinitelem prostupu tepla $U_d = 1,2 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$ a $U_d = 1,7 \text{ W.m}^{-2}.\text{K}^{-1}$.

Seznam podkladů použitých pro hodnocení budovy

--

Identifikační údaje o zpracovateli

Název zpracovatele:	PKV BUILD s.r.o.
Ulice:	Vlněna 526
PSČ:	602 00
Město zpracovatele:	Brno

Datum zpracování:	25.03.2022
-------------------	------------

Informace o použitém výpočetním nástroji

Výpočetní nástroj:	DEKSOFT Komfort
Verze:	2.1.2
Bližší informace na:	www.deksoft.eu

Nastavení výpočtu

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

MIS-1 Učebna														
Způsob výpočtu														
Hodnocení										Letní stabilita				
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)				
Základní údaje														
Objem vzduchu v místnosti										Vs	220,0 25	m ³		
Podlahová ploch místnosti										A _f	67,7	m ²		
Násobnost výměny vzduchu v místnosti v letním období										Příčné větrání (noc 50 %, den 10 %)				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
n	[h ⁻¹]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	2	2	2	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
n	[h ⁻¹]	2	2	2	2	2	2	2	2	2	7,5	7,5	7,5	
Typ okolní zástavby										Příměstské oblasti				
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-		
Hodnocený den										21.08				
Zeměpisná šířka										φ	50,68	°		
Okrajové podmínky														
Průběh teploty v letním období										Dle ČSN 73 0540-3				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
θ _e	[°C]	16,9	16,2	16	16,2	16,9	18,1	19,5	21,2	23	24,8	26,5	27,9	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
θ _e	[°C]	29,1	29,8	30	29,8	29,1	28	26,5	24,8	23	21,2	19,5	18,1	
Intenzita slunečního záření v letním období										Dle ČSN 73 0540-3				
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
I - JV	[W/m ²]	0	0	0	0	0	178	432	608	699	708	644	516	
I - JZ	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	69	95	116	151	345	516	
I - H	[W/m ²]	0	0	0	0	0	92	248	415	567	687	764	790	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
I - JV	[W/m ²]	345	151	116	95	69	37	0	0	0	0	0	0	
I - JZ	[W/m ²]	644	708	699	608	432	178	0	0	0	0	0	0	
I - H	[W/m ²]	764	687	567	415	248	92	0	0	0	0	0	0	
Vnitřní zisky														
Stanovení teplot v místnosti										Bez vnitřních zisků				

Konstrukce					
STN - 1					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Stěna		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	24,375	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Stěna obvodová (stabilita)		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Beton z keramzitu	0,2000	0,320	880	1 000
2	Výrobky z minerální vlny	0,1600	0,040	1 015	100
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	0,23 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	33,67	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,88	-
Orientace konstrukce			JV		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			α_{sr}	0,30	-

STN - 2						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnější		
Plocha konstrukce				A	11,97	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna obvodová (stabilita)		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Beton z keramzitu	0,2000	0,320	880	1 000	
2	Výrobky z minerální vlny	0,1600	0,040	1 015	100	
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)				R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)				R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)				U	-	0,23 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	33,67	kJ/(m ² .K)
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,88	-
Orientace konstrukce				JZ		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α_{sr}	0,30	-

STN - 3						
Způsob výpočtu						
Typ konstrukce				Stěna		
Umístění konstrukce				Vnitřní		
Plocha konstrukce				A	60,125	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Stěna vnitřní (stabilita)		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost	
-	-	d	λ	c	ρ	
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]	
1	Beton z keramzitu	0,1000	0,320	880	1 000	
Tepelná kapacita konstrukce				C	5,41	kJ/(m ² .K)
Odráživost vnitřního povrchu				ρ	0,88	-

STR - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Strop nebo střecha		
Umístění konstrukce			Vnější		
Plocha konstrukce			A	67,7	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Střecha (stabilita)		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Železobeton	0,1000	1,580	1 020	2 400
2	XPS - Vytlačovaný polystyren	0,1200	0,040	2 060	45
3	EPS	0,2400	0,038	1 270	30
Odpor při přestupu tepla na vnitřní straně konstrukce (zimní / letní)			R _{si}	-	0,13 m ² .K/W
Odpor při přestupu tepla na vnější straně konstrukce (zimní / letní)			R _{se}	-	0,07 m ² .K/W
Součinitel prostupu tepla konstrukce (zimní / letní)			U	-	0,12 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce			C	121,23	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,88	-
Orientace konstrukce			H		
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu			α_{sr}	0,30	-

PDL - 5					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	67,7	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Podlaha (stabilita)		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Železobeton	0,1000	1,580	1 020	2 400
Tepelná kapacita konstrukce			C	85,22	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,50	-

VYP - 6				
Způsob výpočtu				
Typ konstrukce	Výplň			
Umístění konstrukce	Vnější			
Plocha konstrukce	A	17,28	m ²	
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D	Okna (stabilita)			
Tepelná kapacita konstrukce	C	-	kJ/(m ² .K)	
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)	U _w	0,96	0,93	W/(m ² .K)
Součinitel prostupu tepla zasklení (zimní / letní)	U _g	0,60	0,59	W/(m ² .K)
Podíl plochy neprůsvitných částí výplně ku celkové ploše výplně	f _F	0,30	W/(m ² .K)	
Celková propustnost slunečního záření zasklením	g	0,67	-	
Propustnost přímého slunečního záření zasklením	τ _e	0,56	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření	ρ _e	0,30	-	
Odrazivost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření	ρ' _e	0,30	-	
Emisivita vnějšího povrchu zasklení	ε	0,05	-	
Orientace výplně	JZ			
Zařízení protisluneční ochrany				
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany	Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1			
Umístění zařízení protisluneční ochrany	Vestavěné			
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany	Neprůsvitný			
Barevnost zařízení protisluneční ochrany	Bílá			
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany	τ _{e,B}	0,00	-	
Sluneční odrazivost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany	ρ _{e,B}	0,70	-	
Sluneční odrazivost na odvrácené straně protisluneční ochrany	ρ' _{e,B}	0,70	-	
Zařízením protisluneční ochrany jsou žaluzie otevřené pod úhlem 45°	NE			
Přídavný tepelný odpor zařízení protisluneční ochrany	ΔR	-	m ² .K/W	

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	15 524,87	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	249,15	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	157,58	m ²
Hodina		Centrální uzlová teplota	Teplota hmoty	Teplota vnitřního vzduchu	Operativní teplota
od	do	θ_s [°C]	θ_m [°C]	θ_{ai} [°C]	θ_{op} [°C]
0	1	22,35	21,28	19,54	20,74
1	2	22,14	20,97	19,08	20,38
2	3	21,92	20,76	18,87	20,17
3	4	21,72	20,64	18,88	20,09
4	5	21,55	20,64	19,16	20,18
5	6	21,44	20,80	19,73	20,47
6	7	21,38	21,04	20,43	20,85
7	8	21,39	21,40	21,32	21,37
8	9	21,47	21,82	22,28	21,96
9	10	21,56	21,91	22,33	22,04
10	11	21,69	22,26	22,88	22,45
11	12	21,85	22,61	23,37	22,85
12	13	22,04	22,94	23,82	23,21
13	14	22,23	23,21	24,15	23,50
14	15	22,42	23,39	24,34	23,69
15	16	22,59	23,49	24,40	23,77
16	17	22,73	23,48	24,29	23,73
17	18	22,83	23,35	24,02	23,56
18	19	22,88	23,19	23,67	23,34
19	20	22,90	23,06	23,32	23,14
20	21	22,90	22,90	22,92	22,91
21	22	22,83	22,51	22,00	22,35
22	23	22,71	22,08	21,07	21,77
23	24	22,55	21,68	20,26	21,24
Minimální hodnota		21,38	20,64	18,87	20,09
Průměrná hodnota		22,17	22,14	21,92	22,07
Maximální hodnota		22,90	23,49	24,40	23,77

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	24,40	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

Souhrnná tabulka - letní stabilita

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Učebna	27,00	24,40	+
<p>Legenda:</p> <p>! ... nevyhovuje požadované hodnotě</p> <p>+ ... vyhovuje požadované hodnotě</p> <p>$\theta_{ai,max,N}$... Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období</p> <p>$\theta_{ai,max}$... Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období</p>				

Příloha č.7 - Posouzení vhodnosti aplikace EPC

1 Úvod

Objekt, který je řešen v rámci energetického posudku je součástí projektu, který zahrnuje 12 objektů. Financování projektu bude zajištěno z dotačního programu NPŽP (pouze pro objekty ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát města), projektem EPC a finanční spoluúčasti žadatele.

Tab. č.1.1: Objekty řešeny v rámci projektu

Č.	Název objektu	Adresa objektu	
1	ZŠ E. Krásnohorské	Elišky Krásnohorské 3084/8, 400 11 Ústí nad Labem	EPC
2	ZŠ Vojnovičova	Vojnovičova 620/5, 400 01 Ústí nad Labem	EPC
3	ZŠ Mírová	Mírová 2734/4, 400 11 Ústí nad Labem	EPC+NPŽP
4	ZŠ Stříbrnická	Stříbrnická 3031/4, 400 11 Ústí nad Labem	EPC
5	ZŠ a MŠ Nová	Nová 1432/5, 400 03 Ústí nad Labem	EPC
6	ZŠ Vinařská	Vinařská 1016/6, 400 01 Ústí nad Labem	EPC
7	ZŠ Anežky České	Anežky České 702/17, 400 07 Ústí nad Labem	EPC
8	ZŠ Pod Vodojemem	Pod Vodojemem 323/3a, 400 10 Ústí nad Labem	EPC+NPŽP
9	ZŠ Rabasova	Rabasova 3282/3, 400 11 Ústí nad Labem	EPC
10	ZŠ Neštémická	Neštémická 787/38, 400 07 Ústí nad Labem	EPC
11	Dům kultury	Velká Hradební 1025/19, 400 01 Ústí nad Labem	EPC
12	Magistrát	Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem	EPC+NPŽP

2 Stručný popis jednotlivých objektů

ZŠ E. Krásnohorské

Jedná se o pavilonovou základní školu se 6 pavilony, jednotlivé pavilony na sebe navazují, případně jsou propojené krátkými spojovacími krčky. Ke škole patří i samostatně stojící „domeček“, ve kterém bydlí školník. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvična je využívána až do večera i k mimoškolním aktivitám.

Budova byla postavena 80. letech, jedná se o montované 2-3 podlažní objekty systému MS 71 s plochou střechou a obvodovým pláštěm převážně z keramických tvárnic či boletických panelů (obsahují azbest). Původní okna jsou dřevěná zdvojená, v některých částech již byla vyměněna za plastová.

ZŠ Vojnovičova

Jedná se o pavilonovou základní školu se 4 pavilony, jednotlivé pavilony jsou propojeny dlouhými spojovacími krčky. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvična je využívána až do večera i k mimoškolním aktivitám. Součástí jednoho z pavilonů je i kinosál, využívaný pro školní účely.

Budova byla postavena zhruba v 60. letech, v polovině 90. let proběhla celková rekonstrukce do současné podoby. Jedná se o montované 1-3 podlažní objekty systému MS 71 s rovnou střechou a obvodovým pláštěm z keramických panelů tl. 300 mm se zateplením min.vlnou tl. 80 mm a lamelami, suterény jsou vyzdívané z CDm tl. 300 mm. Původní okna jsou dřevěná zdvojená, v některých částech již byla vyměněna za plastová (viz níže). Vstupy jsou řešeny prosklenými stěnami v hliníkových rámech.

ZŠ Mírová

Jedná se o pavilonovou základní školu se 6 pavilony a spojovacím krčkem, resp. skupina pavilonů A a B a skupina pavilonů D až G jsou propojeny spojovací chodbou (pavilon C). Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Kapacita ZŠ je cca 700 dětí a je naplněna.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1977. Jedná se o montované 2-3 podlažní objekty v systému MS 71 s rovnou střechou a obvodovým pláštěm z boletických panelů (obsahují azbest), keramických panelů (hlavně štítové zdi) a beton.zdiva (suterény). Původní okna jsou dřevěná zdvojená, v některých částech již byla vyměněna za plastová.

ZŠ Stříbrnická

Jedná se o pavilonovou základní školu s 6 navzájem propojenými pavilony. Školu navštěvuje cca 680 žáků a 80 zaměstnanců. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Bazén je využíván převážně ke školní výuce, případně pro organizované mimoškolní činnosti. Nejedná se o veřejně přístupný bazén.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1982. Jedná se o 2-3 podlažní objekty v systému MS 71 s rovnou dvouplášťovou střechou a obvodovým pláštěm z boletických panelů, betonového zdiva, keramického zdiva a MIV. Okna byla v roce 2018 vyměněna za plastová.

ZŠ a MŠ Nová

Jedná se o pavilonovou základní školu tvořenou 6 pavilony, jež jsou vzájemně propojeny spojovacími chodbami. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Maximální kapacita základní školy je 600 dětí. V současné době navštěvuje školu 385 žáků a je zde zaměstnáno cca 51 pracovníků.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1981. Jedná se o montované převážně 2 podlažní objekty (3 podlaží má pouze pavilon U1, spojovací chodby a byt školníka jsou jednopodlažní) v systému MS 71 s plochou střechou a obvodovým pláštěm z boletických a keramických panelů. Původní převážně dřevěná zdvojená okna byla v roce 2018 nahrazena výplněmi s plastovými rámy a izolačními dvojskly.

ZŠ Vinařská

Jedná se o pavilonovou základní školu s 5 navzájem propojenými pavilony. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Kapacita ZŠ je cca 340 dětí a je naplněna.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1984. Jedná se o montované 2-4 podlažní objekty v systému MS 71 s rovnou dvouplášťovou střechou a obvodovým pláštěm z boletických panelů (obsahují azbest), ŽLB sendvičových panelů a keramického zdiva (tělocvičny). Stěny jsou z doby realizace zatepleny 5 cm polystyrenu. Původní okna jsou dřevěná zdvojená, v některých částech již byla vyměněna za plastová.

ZŠ Anežky České

Jedná se o pavilonovou základní školu. Jednotlivé pavilony jsou propojeny spojovací chodbou, která propojuje pavilony vedení, stravování, byt školníka a mimoškolní výchovu (pavilon tělocvičen). Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Kapacita ZŠ je cca 340 dětí a je naplněna.

Budova byla uvedena do provozu v první polovině 80. let. Jedná se o montované 1-3 podlažní objekty v systému MS 71 s rovnou dvouplášťovou střechou a obvodovým pláštěm z keramzitbetonových panelů s meziokenními vložkami a boletickými panely. Obvodové stěny byly v roce 1996 zatepleny cca 6 cm polystyrenu. Původní dřevěná zdvojená okna byla v minulosti vyměněna za plastová, původní dřevěná jsou již jen v bytě školníka.

ZŠ Pod Vodojemem

Jedná se o pavilonovou základní školu s 6 pavilony propojenými dvěma spojovacími chodbami. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Počet žáků je 514, počet zaměstnanců je 66.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1988. Jedná se o montované 2-4 podlažní objekty v systému MS 71 s rovnou, pravděpodobně dvouplášťovou střechou a obvodovým pláštěm z keramických panelů MS71, plynosilikátového zdiva, boletických panelů a dozdívek z keramických tvárnic. V okenních pásech jsou meziokenní izolační vložky. Obvodový plášť není dodatečně zateplen (výjimkou je tělocvična, viz dále). Původní okna jsou dřevěná zdvojená, v některých částech již byla vyměněna za plastová.

ZŠ Rabasova

Jedná se o pavilonovou základní školu s následujícími pavilony, propojenými spojovacími vytápěnými chodbami a prostorem šaten. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Kapacita ZŠ je cca 600 dětí a je naplněna.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1991. let. Jedná se o montované 1-4 podlažní objekty v systému MS 71 s rovnou, patrně dvouplášťovou střechou a obvodovým pláštěm z keramzitbetonových panelů s meziokenními vložkami a LOP typu OD 001. Převážná část původních dřevěných zdvojených oken byla v minulosti vyměněna za plastová, původní dřevěná jsou již jen v tělocvičnách. Ve střechách pav. A, C a D jsou střešní světlíky (cca 70 ks). Jedná se o problematická místa, kde dochází k zatékání vody, proto také byla zhruba 1/3 z nich v minulosti utěsněna.

ZŠ Neštěmická

Jedná se o pavilonovou základní školu tvořenou 6 pavilony, jež jsou vzájemně propojeny spojovacími chodbami. Provoz budovy odpovídá režimu základní školy, tělocvičny jsou využívány až do večera i k mimoškolním aktivitám. Maximální kapacita základní školy je 450 dětí. V současné době navštěvuje školu 369 žáků a je zde zaměstnáno cca 77 pracovníků.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1989. Jedná se o montované 2 podlažní objekty (1 podlaží mají pouze spojovací chodby a byt školníka) v systému MS 71 s plochou střechou a obvodovým pláštěm z keramických parapetních panelů, které jsou doplněny boletickými panely OD-001, původně i lehkými meziokenními vložkami. Tyto meziokenní vložky byly v roce 2017 při výměně výplní otvorů nahrazeny vyzdívkami (pravděpodobně z pórobetonu). Původní převážně dřevěná zdvojená okna byla nahrazena výplněmi s plastovými rámy a izolačními dvojskly.

Dům kultury

Dům kultury na adrese Velká Hradební 1025/19, Ústí nad Labem je přes 50 let stará budova, sestávající celkem z 5 navzájem propojených pavilonů (budov), a to A, B, C, D a E.

Budova byla uvedena do provozu v roce 1964. Obvodový plášť je zděný z děrovaných cihel. Průčelní fasády budov A a B směrem do ulice byly v roce 2010 zatepleny cca 12 cm izolantu. Zároveň došlo k výměně oken v těchto fasádách. Fasády do dvora a střecha nejsou zatepleny. Budovy C a D prošly v letech 2009-2010 celkovým zateplením, zahrnující výměnu oken a dveří, zateplení stěn a i střechy. Obvodový plášť budovy E je převážně původní, došlo pouze k výměně oken a opravě fasády v části s průjezdem a k instalaci nové hydroizolace na střeše objektu. V roce 2017 došlo k celkové rekonstrukci rozvodů vody a kanalizace v celém objektu (včetně rekonstrukce sociálních zařízení, kromě budovy E, restaurace a části prostoru kina), dále byla ve stejném, roce provedena rekonstrukce výměňkové stanice pára/voda v budově E.

Magistrát

Hodnoceným objektem je budova Magistrátu města Ústí nad Labem na adrese Velká Hradební 2336/8, 401 00 Ústí nad Labem. Jedná se o budovu, která je památkově chráněná ze 60. let.

Hlavní provoz budovy tvoří administrativa spojená se správou města. Původní nezateplený plášť způsobuje velké energetické nároky na vytápění budovy. Možnosti stavebních opatření jsou však omezeny ochranou památkové péče.

3 Přehled spotřeb energií

Tabulka níže uvádí referenční spotřebu jednotlivých druhů energie a náklady na jejich nákup v hodnocených objektech. Spotřeby byly stanoveny na základě dostupných údajů z let 2017 – 2018. Náklady byly stanoveny při uvažování cen pro rok 2019 (u elektřiny 2018). Spotřeba zemního plynu nesouvisí s vytápěním či přípravou teplé vody, z toho důvodu jsou údaje uvedeny pouze u objektů, které jsou řešeny v rámci dotačního programu NPŽP.

Tab. č. 3.1: Tabulka spotřeb jednotlivých objektů

Název	Elektrická energie		Zemní plyn		Teplo ze SZTE		Celkem	
	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok
ZŠ E. Krásnohorské	144	575	-	-	701	1 196	845	1 771
ZŠ Vojnovičova	86	412	-	-	573	1 047	659	1 459
ZŠ Mírová	114	458	39	49	1 121	2 039	1 274	2 546
ZŠ Stříbrnická	188	748	-	-	1 410	2 643	1 598	3 391
ZŠ a MŠ Nová	72	336	-	-	817	1 633	889	1 969
ZŠ Vinařská	90	437	-	-	456	870	546	1 307
ZŠ Anežky České	108	493	-	-	729	1 355	837	1 848
ZŠ Pod Vodojemem	140	497	4	6	851	1 452	995	1 955
ZŠ Rabasova	139	615	-	-	968	1 791	1 107	2 406
ZŠ Neštěmická	109	476	-	-	830	1 514	939	1 990
Dům kultury	236	795	-	-	1 246	1 649	1 482	2 444
Magistrát	63	308	-	-	1 567	2 476	1 630	2 784
Celkem	1 489	6 150	43	55	11 269	19 664	12 801	25 869

Pozn.: Všechny náklady jsou uvedeny bez DPH.

Tab. č. 3.2: Tabulka spotřeb jednotlivých objektů

Název	Energie		Voda		Celkem
	MWh/rok	tis.Kč/rok	MWh/rok	tis.Kč/rok	tis.Kč/rok
ZŠ E. Krásnohorské	845	1 771	2 396	208	1 978
ZŠ Vojnovičova	659	1 459	1 796	156	1 615
ZŠ Mírová	1 274	2 546	2 033	176	2 722
ZŠ Stříbrnická	1 598	3 391	5 075	439	3 831
ZŠ a MŠ Nová	889	1 969	3 289	284	2 253
ZŠ Vinařská	546	1 307	1 910	165	1 472
ZŠ Anežky České	837	1 848	1 704	148	1 996
ZŠ Pod Vodojemem	995	1 955	2 507	217	2 172
ZŠ Rabasova	1 107	2 406	2 982	258	2 665
ZŠ Neštěmická	939	1 990	2 374	205	2 195
Dům kultury	1 482	2 444	309	27	2 471
Magistrát	1 630	2 784	7 266	629	3 413
Celkem	12 801	25 869	33 641	2 912	28 782

Pozn.: Všechny náklady jsou uvedeny bez DPH.

4 Návrh opatření

V tabulce níže jsou uvedeny opatření pro jednotlivé objekty, které jsou řešeny v rámci projektu EPC.

Tab. č.4.1: Tabulka spotřeb jednotlivých objektů

Název	Opatření
ZŠ E. Krásnohorské	Osazení TRV + IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Modernizace osvětlení
	Osazení WC stopů a perlátorů do vybraných výtokových armatur
ZŠ Vojnovičova	Výměna TRV + IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink, modernizace systému přípravy TV
	Modernizace osvětlení
	Osazení WC stopů, doplnění perlátorů do vybraných výtokových armatur
ZŠ Mírová	Zateplení obvodových stěn
	Zateplení stropu nad venkovním prostorem
	Zateplení střešních konstrukcí
	Výměna výplní otvorů
	Výměna stávajících svítidel za LED technologii
	Fotovoltaická elektrárna (FVE)
	Instalace VZT jednotek se ZZT
	Osazení TRV + IRC regulace + Energetický management
ZŠ Stříbrnická	Osazení TRV + IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Modernizace osvětlení
	Výměna starých vodovodních baterií, osazení spořičů vody (WC stopů a perlátorů)
ZŠ a MŠ Nová	Osazení TRV + IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Odpojení přípravy teplé vody pomocí CZT
	Modernizace osvětlení
	Osazení WC stopů a perlátorů do vybraných výtokových armatur
ZŠ Vinařská	Osazení TRV + IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Modernizace osvětlení
	Osazení spořičů vody (WC stopů a perlátorů) do vybraných výtokových armatur
ZŠ Anežky České	Kontrola a případná výměna TRV, realizace IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Modernizace osvětlení
	Doplnění spořičů vody (WC stopů a perlátorů) na výtokové armatury
ZŠ Pod Vodojemem	Zateplení obvodových stěn
	Zateplení stropu nad venkovním prostorem
	Zateplení střešních konstrukcí
	Výměna výplní otvorů
	Výměna stávajících svítidel za LED technologii
	Fotovoltaická elektrárna (FVE)
	Instalace VZT jednotek se ZZT
	Osazení TRV + IRC regulace + Energetický management

Tab. č.4.1: Tabulka spotřeb jednotlivých objektů - pokračování

Název	Opatření
ZŠ Rabasova	Realizace IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Decentralizace přípravy TV
	Modernizace osvětlení
	Doplnění spořičů vody (WC stopů a perlátorů) na výtokové armatury
ZŠ Neštěmická	Osazení TRV + IRC regulace, modernizace MaR a vzdálený dispečink
	Modernizace osvětlení
	Osazení WC stopů a perlátorů
Dům kultury	Doplnění TRV + IRC regulace, modernizace systému MaR a vzdálený dispečink
	Modernizace osvětlení
	Doplnění spořičů vody (WC stopů a perlátorů) na vybrané výtokové armatury
Magistrát	Výměna výplní otvorů
	Modernizace Výměňíkové stanice, MaR a řídicího systému

5 Vyhodnocení potenciálu dotace

V tabulkách 5.1–5.6 níže jsou uvedeny dílčí spotřeby energií před realizací a po ní a úspory konečné spotřeby energie v řešených objektech, které vycházejí z jednotlivých energetických posudků. Jedná se o objekty, na jejichž úsporná opatření, vedoucí ke snížení energetické náročnosti budov, bude žádáno o dotační podporu v dotačním programu NPŽP v podoblasti 8.1.

Žádost bude souhrnná pro tři objekty, a to pro ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát. V tabulkách 5.7–5.8 je zobrazen součet spotřeby energií před realizací a po ní a součet dílčích úspor konečné spotřeby energie. Tabulky 5.9–5.10 popisují celkovou úsporu primární energie z neobnovitelných zdrojů.

Tabulka č. 5.1: Upravená roční energetická bilance – budova ZŠ Mírová

Porovnání (roční hodnoty)	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Spotřeba energie		Provozní náklady tis.Kč.rok-1	Spotřeba energie		Provozní náklady tis.Kč.rok-1
	GJ.rok-1	MWh.rok-1		GJ.rok-1	MWh.rok-1	
1 Vstupy paliv a energie	4 525,6	1 257,1	2 480,6	1 602,2	445,1	1 023,2
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	4 525,6	1 257,1	2 480,6	1 602,2	445,1	1 023,2
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	4 525,6	1 257,1	2 480,6	1 602,2	445,1	1 023,2
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1 059,0	294,2	511,2	367,2	102,0	163,8
7 Spotřeba energie na vytápění	3 883,6	1 078,8	1 962,5	990,7	275,2	539,0
8 Spotřeba energie na chlazení	2,4	0,7	2,7	16,7	4,6	18,6
9 Spotřeba energie na přípravu TV	324,1	90,0	163,8	324,1	90,0	163,8
10 Spotřeba energie na větrání	29,1	8,1	32,5	203,6	56,6	227,0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	286,4	79,5	319,2	67,2	18,7	74,9
13 Spotřeba energie na ost. procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.2: Upravená roční energetická bilance – hodnoty úspor budova ZŠ Mírová

Porovnání (roční hodnoty)	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
	GJ.rok-1	MWh.rok-1	%	tis. Kč.rok-1
1 Vstupy paliv a energie	2 923,3	812,0	64,6	1 457,4
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	2 923,3	812,0	64,6	1 457,4
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 923,3	812,0	64,6	1 457,4
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	691,7	192,1	65,3	347,5
7 Spotřeba energie na vytápění	2 892,9	803,6	74,5	1 423,5
8 Spotřeba energie na chlazení	-14,3	-4,0	-601,4	-16,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,0	0,0	0,0	0,0
10 Spotřeba energie na větrání	-174,5	-48,5	-599,0	-194,5
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	219,2	60,9	76,5	244,3
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.3: Upravená roční energetická bilance – budova ZŠ Pod Vodojemem

Porovnání (roční hodnoty)	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
	GJ.rok-1	MWh.rok-1		GJ.rok-1	MWh.rok-1	
1 Vstupy paliv a energie	3 611,9	1 003,3	1 928,0	1 563,6	434,3	930,3
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	3 611,9	1 003,3	1 928,0	1 563,6	434,3	930,3
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	3 611,9	1 003,3	1 928,0	1 563,6	434,3	930,3
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	733,5	203,7	333,3	310,2	86,2	131,5
7 Spotřeba energie na vytápění	3 029,3	841,5	1 435,9	1 033,5	287,1	489,9
8 Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	320,2	88,9	233,5	299,1	83,1	212,7
10 Spotřeba energie na větrání	18,7	5,2	18,5	113,4	31,5	111,7
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	243,7	67,7	240,1	117,7	32,7	116,0
13 Spotřeba energie na ost. procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.4: Upravená roční energetická bilance – hodnoty úspor budova ZŠ Pod Vodojemem

Porovnání (roční hodnoty)	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
	GJ.rok-1	MWh.rok-1	%	tis. Kč.rok-1
1 Vstupy paliv a energie	2 048,2	569,0	56,7	997,7
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	2 048,2	569,0	56,7	997,7
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	2 048,2	569,0	56,7	997,7
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	423,3	117,6	57,7	201,8
7 Spotřeba energie na vytápění	1 995,8	554,4	65,9	946,1
8 Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	21,1	5,9	6,6	20,8
10 Spotřeba energie na větrání	-94,6	-26,3	-505,3	-93,3
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	126,0	35,0	51,7	124,1
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.5: Upravená roční energetická bilance – budova Magistrát

Porovnání (roční hodnoty)	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
	GJ.rok-1	MWh.rok-1		GJ.rok-1	MWh.rok-1	
1 Vstupy paliv a energie	6 067,9	1 685,5	2 841,4	5 159,6	1 433,2	2 442,6
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	6 067,9	1 685,5	2 841,4	5 159,6	1 433,2	2 442,6
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	6 067,9	1 685,5	2 841,4	5 159,6	1 433,2	2 442,6
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1 281,8	356,1	539,9	1 092,8	303,6	457,0
7 Spotřeba energie na vytápění	5 284,4	1 467,9	2 319,7	4 376,1	1 215,6	1 921,0
8 Spotřeba energie na chlazení	8,4	2,3	11,4	8,4	2,3	11,4
9 Spotřeba energie na přípravu TV	592,0	164,4	259,9	592,0	164,4	259,9
10 Spotřeba energie na větrání	3,3	0,9	4,5	3,3	0,9	4,5
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	179,9	50,0	245,8	179,9	50,0	245,8
13 Spotřeba energie na ost. procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.6: Upravená roční energetická bilance – hodnoty úspor budova Magistrát

Porovnání (roční hodnoty)	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
	GJ.rok-1	MWh.rok-1	%	tis. Kč.rok-1
1 Vstupy paliv a energie	908,3	252,3	15,0	398,7
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	908,3	252,3	15,0	398,7
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	908,3	252,3	15,0	398,7
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	189,0	52,5	14,7	83,0
7 Spotřeba energie na vytápění	908,3	252,3	17,2	398,7
8 Spotřeba energie na chlazení	0,0	0,0	0,0	0,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	0,0	0,0	0,0	0,0
10 Spotřeba energie na větrání	0,0	0,0	0,0	0,0
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	0,0	0,0	0,0	0,0
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.7: Upravená roční energetická bilance – souhrn

Porovnání (roční hodnoty)	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Spotřeba energie		Provozní náklady	Spotřeba energie		Provozní náklady
	GJ.rok-1	MWh.rok-1	tis.Kč.rok-1	GJ.rok-1	MWh.rok-1	tis.Kč.rok-1
1 Vstupy paliv a energie	14 205,4	3 945,9	7 250,0	8 325,5	2 312,6	4 396,1
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	14 205,4	3 945,9	7 250,0	8 325,5	2 312,6	4 396,1
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	14 205,4	3 945,9	7 250,0	8 325,5	2 312,6	4 396,1
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	3 074,2	854,0	1 384,5	1 770,2	491,7	752,3
7 Spotřeba energie na vytápění	12 197,3	3 388,1	5 718,2	6 400,3	1 777,9	2 949,9
8 Spotřeba energie na chlazení	10,8	3,0	14,1	25,1	7,0	30,1
9 Spotřeba energie na přípravu TV	1 236,3	343,4	657,1	1 215,1	337,5	636,3
10 Spotřeba energie na větrání	51,1	14,2	55,4	320,3	89,0	343,2
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	709,9	197,2	805,1	364,8	101,3	436,7
13 Spotřeba energie na ost. procesy	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.8: Upravená roční energetická bilance – hodnoty úspor souhrn

Porovnání (roční hodnoty)	Úspora po realizaci projektu			
	Úspora (potenciál)			
	GJ.rok-1	MWh.rok-1	%	tis. Kč.rok-1
1 Vstupy paliv a energie	5 879,9	1 633,3	41,4	2 853,9
2 Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0	0,0
3 Spotřeba paliv a energie	5 879,9	1 633,3	41,4	2 853,9
4 Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0	0,0
5 Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	5 879,9	1 633,3	41,4	2 853,9
6 Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1 304,0	362,2	42,4	632,2
7 Spotřeba energie na vytápění	5 797,0	1 610,3	47,5	2 768,3
8 Spotřeba energie na chlazení	-14,3	-4,0	-133,1	-16,0
9 Spotřeba energie na přípravu TV	21,1	5,9	1,7	20,8
10 Spotřeba energie na větrání	-269,1	-74,8	-526,2	-287,8
11 Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0	0,0
12 Spotřeba energie na osvětlení	345,1	95,9	48,6	368,4
13 Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabulka č. 5.9: Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů dle vyhlášky 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z NOZE	Primární energie z NOZE	Dodaná energie	Faktor primární energie z NOZE	Primární energie z NOZE
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Elektřina	258,8	2,6	672,8	246,3	2,6	640,3
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)	0,0	0,0	0,0	36,1	0,0	0,0
Elektřina – dodávka mimo budovu	0,0	-2,6	0,0	7,9	-2,6	-9,2
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	3 687,2	0,9	3 318,5	2 076,9	0,9	1 869,2
Celkem	3945,9	X	3991,3	2323,1	X	2509,5

Tabulka č. 5.10: Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	37,1	1 481,8

Závěr

Úspora konečné spotřeby energie sloučeného projektu, který sestává ze tří objektů, a to ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrátu dosahuje 41,4 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu výši podpory 45 %. Dále má žadatel nárok na bonifikaci v celkové výši 10 % za instalaci fotovoltaické elektrárny a VZT jednotek se ZZT a bonifikaci 5 % za realizaci úsporných energetických opatření metodou EPC. Celková výše podpory pak činí 60 %.

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů sloučeného projektu dosahuje 37,1 %, čímž je splněno kritérium dotačního programu ve výši 30 %.

Další podmínky pro získání dotační podpory jsou vyhodnoceny v dílčích energetických posudcích. Všechny podmínky jsou splněny.

6 Celkové vyhodnocení projektu

Tab. č.5.1: Tabulka investic a úspor jednotlivých objektů

Č.	Název objektu	Investice (mil. Kč)	Dotace (mil. Kč)	Investice po odečtu dotace (mil. Kč)	Roční náklady na energii (mil. Kč)	Úspora nákladů na energii (mil. Kč)	Doba návratnosti (roky)	Úspora nákladů na energii po dobu trvání EPC (mil. Kč)	Vlastní prostředky (mil. Kč)
1	ZŠ E. Krásnohorské	3,0	-	3,0	2,0	0,3	10,3	3,5	-0,5
2	ZŠ Vojnovičova	2,4	-	2,4	1,6	0,2	10,2	2,8	-0,4
3	ZŠ Mírová	100,1	60,0	40,0	2,7	1,5	27,2	17,7	22,3
4	ZŠ Stříbrnická	3,5	-	3,5	3,8	0,3	10,5	4,0	-0,5
5	ZŠ a MŠ Nová	3,3	-	3,3	2,3	0,4	9,0	4,4	-1,1
6	ZŠ Vinařská	2,7	-	2,7	1,5	0,2	11,9	2,7	0,0
7	ZŠ Anežky České	2,9	-	2,9	2,0	0,3	10,4	3,4	-0,5
8	ZŠ Pod Vodojemem	75,0	45,0	30,0	2,2	1,0	29,8	12,1	17,9
9	ZŠ Rabasova	3,5	-	3,5	2,7	0,4	7,9	5,3	-1,8
10	ZŠ Neštětická	3,0	-	3,0	2,2	0,3	9,0	4,0	-1,0
11	Dům kultury	4,5	-	4,5	2,5	0,4	12,3	4,4	0,1
12	Magistrát	37,4	22,4	14,9	3,4	0,4	34,6	5,2	9,8
Celkem EPC		28,8	-	28,8	20,5	2,9	10,0	34,5	-5,7
Celkem EPC+NPŽP		212,4	127,4	85,0	8,3	2,9	29,2	35,0	50,0
CELKEM		241,2	127,4	113,8	28,8	5,8	19,7	69,4	44,3

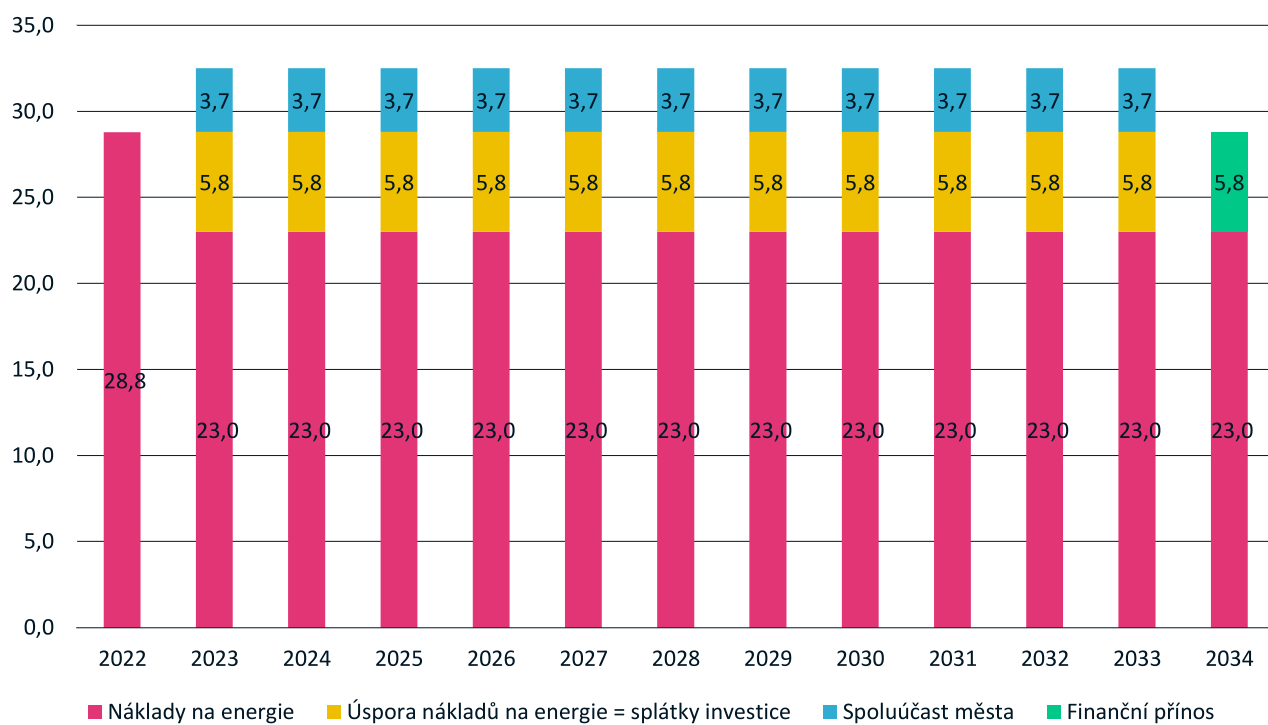
Pozn.: Všechny náklady jsou uvedeny bez DPH. Investice pro objekty ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát a výše dotace jsou stanoveny na základě energetických posudků z maximálních způsobilých výdajů dle výzvy NPŽP.

Objekt, který je řešen v rámci energetického posudku je součástí projektu, který zahrnuje celkem 12 objektů. Financování projektu bude zajištěno kombinací metody EPC spolu s využitím dotační podpory z programu NPŽP pro objekty ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát města.

Celková investice projektu činí 241,2 mil. Kč, předpokládaná dotační podpora pro tři objekty s podporou NPŽP je 127,4 mil. Kč. Vlastní prostředky, které činí 113,8 mil. Kč budou spláceny po dobu trvání EPC projektu, tedy 12 let. Splátky v jednotlivých letech budou 9,5 mil. Kč, přičemž z toho 5,8 mil. Kč budou tvořit úspory generované projektem.

Díky projektu EPC bude u 9 objektů, na které není žádána dotační podpora z NPŽP zároveň ponechána možnost využít 5% bonifikaci za případnou kombinaci projektu EPC a NPŽP v dalších letech trvání projektu EPC. Rozdílem je pouze skutečnost, že výběr dodavatele celkové nebo dílčí renovace bude realizován samostatným výběrovým řízením.

Předpoklad financování projektu



7 Návrh opatření u objektů v rámci EPC+NPŽP

	OPATŘENÍ	ROČNÍ ÚSPORA		CELKOVÁ INVESTICE [Kč]	NÁVRATNOST	MAXIMÁLNÍ VÝŠE DOTACE		VLASTNÍ PROSTŘEDKY [Kč]
		MW/h	Kč			%	Kč	
ZŠ Mírová	Zateplení obálky budovy	509,46	926 807	55 959 165	60,4	60	33 575 499	22 383 666
	Výměna svítidel	48,60	195 036	2 117 062	10,9	60	1 270 237	846 825
	Osazení TRV + IRC regulace + EM	86,30	156 999	3 759 320	23,9	60	2 255 592	1 503 728
	FVE	17,62	70 725	1 258 950	17,8	60	755 370	503 580
	VZT se ZVT	154,03	123 847	31 295 040	252,7	60	18 777 024	12 518 016
	Projektová příprava			5 663 372		60	3 398 023	2 265 349
	Celkem	816,02	1 473 414	100 052 909	67,9		60 031 746	40 021 164
Magistrát	Výměna výplní otvorů	121,72	192 355	29 549 152	153,6	60	17 729 491	11 819 661
	Modernizace výměňkové stanice, MaR a řídicího systému	130,59	206 370	5 688 377	27,6	60	3 413 026	2 275 351
	Projektová příprava			2 114 252		60	1 268 551	845 701
ZŠ Pod Vodojemem	Celkem	252,31	431 376	37 351 780	86,6		22 411 068	14 940 712
	Zateplení obálky budovy	279,08	476 242	48 602 390	102,1	60	29 161 434	19 440 956
	Výměna svítidel	26,04	92 370	1 134 222	12,3	60	680 533	453 689
	Osazení TRV + IRC regulace + EM	84,15	143 595	3 665 449	25,5	60	2 199 269	1 466 180
	FVE	18,51	65 647	1 258 950	19,2	60	755 370	503 580
	VZT se ZVT	164,19	230 512	16 100 000	69,8	60	9 660 000	6 440 000
	Projektová příprava			4 245 661		60	2 547 397	1 698 264
	Celkem	571,96	1 008 365	75 006 672	74,4		45 004 003	29 496 660