



Energetické posouzení

(Energetický posudek)

NPŽP

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 – Magistrát
Místo objektu	Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem
Katastrální území	Ústí nad Labem [774871]
Číslo parcely	2535/1, 2535/2
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	21
4.3	Management hospodaření z energií	22
4.4	Posouzení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu v letním období	24
4.5	Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	25
5	Ekologické vyhodnocení	27
5.1	Výpočet emisí CO ₂	28
5.2	Výpočet emisí znečišťujících látek	28
6	Ekonomické vyhodnocení	29
7	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	32
8	Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	32
9	Závěr	33
	Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posudku	34
	Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky NPO	38
	Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	41
	Příloha č. 4 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	43
	Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	45
	Příloha č. 6 - Tepelná stabilita	45
	Příloha č. 7 - Posouzení vhodnosti aplikace EPC	45

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, 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:	Magistrát města Ústí nad Labem
Adresa:	Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem
Katastrální území:	Ústí nad Labem [774871]
Místo stavby:	2535/1, 2535/2
Typ objektu:	Administrativní budova

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
Spolupracoval:	Ing. Adam Podešva

3 Podklady pro zpracování energetického posudku

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

- Zadavatelem byla dodána projektová dokumentace stavební části pro rekonstrukci výměny výplní. Dokumentace obsahovala půdorysy objektu. Další skutečnosti byly zjištěny při místním šetření.
- Byla dodána projektová dokumentace pro provedení stavby vzduchotechnické jednotky. Ostatní skutečnosti byly zjištěny na místě technikem.
- Zadavatelem byl dodán energetický audit z roku 2015, energetická studie z roku 2019 a energetické posouzení z roku 2020.
- Zadavatelem byly dodány spotřeby elektrické energie za roky 2017, 2018 a 2019 formou měsíčních faktur. Spotřeby a náklady za teplo ze SZTE byly dodány rovněž formou měsíčních faktur.
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Národním programu Životní prostředí v rámci Národního plánu obnovy.

3.1 Popis stávajícího stavu předmětu energetického posudku

Základní údaje o předmětu energetického posudku

a) Charakteristika a popis hlavních činností předmětu energetického posudku

Řešeným objektem je památkově chráněná budova Magistrátu města Ústí nad Labem. Budova se nachází v centru města Ústí nad Labem na parcelách 2535/1 a 2535/2, k.ú. Ústí nad Labem [774871].

Obrázek 3.1.1: Čelní pohled na budovu magistrátu



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.

Provoz v objektu magistrátu je uvažován 9 hodin denně v pracovní dny. V objektu je uvažováno s přítomností 200 osob. Z energetického hlediska je objekt řešený jako jednogázový s uvažovanou teplotou vytápění 20 °C.

Se změnou využití po realizaci projektu se neuvažuje.

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, jejichž evidence je vedena v programu excel. 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

Magistrát

Budova má půdorys tvaru nepravidelného písmene H. Hlavní obdélný objem o pěti běžných patrech a jednom střešním se obrací průčelím k západu, do náměstí. Před něj je v ose průčelí vysunuta hmota jedacího sálu o výšce necelých tří běžných pater, která akcentuje vstup. Obě popsané části jsou, kromě vstupní partie, vyzdviženy na pilíře, parter je volně průchozí. Tři boční křídla, dvě dvorní východní a jedno na jihu předsazené západní, jsou třípatrová, s parterem plným. Objekt je podsklepený. Budova je opatřena plochými střechami, šesté patro ustupuje, doplněné o půdorysně redukované sedmé. Boky předsunutého sálu a šestého ustupujícího patra jsou oraženy motivem vlaštovčích křídel.

Z energetického hlediska je objekt řešený jako jednozónový s uvažovanou teplotou vytápění 20 °C.

Podlaha přilehlá k zemině (P1) je tvořena betonovou mazaninou a podkladním betonem. Strop nad venkovním prostorem (P2) je tvořen nosnou konstrukcí ze železobetonu a skladbou podlahy. V konstrukcích se nenachází tepelná izolace.

Plochá střecha (S1) je tvořena železobetonovou nosnou konstrukcí a je řešena jako jednoplášťová. Krytina je tvořena asfaltovými pásy. V její skladbě se nenachází tepelná izolace.

Obvodová stěna (Z1) je vyzděna ze škvárobetonových tvárnic, které jsou obloženy cihelnými pásky nebo kamenem. Obvodová stěna (Z2) je tvořena ze sendvičové konstrukce. Stěna (Z3) je obvodové zdivo podzemního podlaží a je tvořeno z monolitického železobetonu. Konstrukce nejsou opatřeny tepelnou izolací.

Výplně otvorů v obvodové stěně jsou tvořeny dřevěnými okny se zdvojenými skly (O1) se součinitelem prostupu tepla $U_w = 2,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$, kulatými okny z jednoskla $U_w = 3,65 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a dřevěnými okny s izolačním dvojsklem $U_w = 1,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Dveřní otvory jsou tvořeny dřevěnými dveřmi se zdvojenými skly (D1) se součinitelem prostupu tepla $U_d = 2,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ a hliníkovými dveřmi s jednosklem (D2) se součinitelem prostupu tepla $U_d = 3,65 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$.

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

Charakteristika budovy						
Obestavěný prostor vytápěné zóny budovy V [m ³]						40 593,88
Celková plocha ochlazovaných konstrukcí ohraničujících vytápěnou zónu budovy A [m ²]						10 796,94
Celková energeticky vztažná plocha budovy [m ²]						11 280,78
Geometrická charakteristika budovy (objemový faktor) A/V [m ⁻¹]						0,27
Převažující vnitřní teplota v otopném období [°C]						20,00
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]	Číselník teplotní redukce [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla H _{ti} [W.K ⁻¹]
Podlahové konstrukce		2452,96				1576,70
P1	Podlaha přilehlá k zemině	1662,65	3,027	0,45	0,16	524,80
P2	Strop nad venkovním prostorem	790,31	1,331	0,24	1,00	1051,90
Střešní/stropní konstrukce		2452,96				2605,04
S1	Plochá střecha	2452,96	1,062	0,24	1,00	2605,04
Stěny		4089,89				5 795,78
Z1	Obvodová stěna z škvárobetonových tv	2883,45	1,671	0,30	1,00	4 818,24
Z2	Obvodová stěna sendvičové konstrukce	866,94	0,770	0,30	1,00	667,54
Z3	Železobetonová stěna	339,50	2,249	0,45	0,41	310,00
Výplně otvorů		1801,14				5091,77
O1	Zdvojené okno - se dvěma skly	1293,88	2,800	1,50	1,00	3622,88
O2	Okno plastové - jedno sklo	260,88	3,650	1,50	1,00	952,21
O3	Okno dřevěné - izolační dvojsklo	194,40	1,800	1,50	1,00	349,92
D1	Dveře dřevěné - se skleněnou výplní	27,00	2,800	1,70	1,00	75,60
D2	Dveře hliníkové - se skleněnou výplní	24,98	3,650	1,70	1,00	91,16
Celkem		10796,94				15 069,30
Tepelné vazby (0,2 * A)						2 159,39
Celková měrná tepelná ztráta konstrukcí [W.K⁻¹]						17 228,69
Měrná tepelná ztráta větráním [W.K⁻¹]						13 324,94
Celková tepelná ztráta objektu [kW]						979,58

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:

Vytápění celého objektu je zajištěno pomocí tepla ze SZTE. V suterénu se nachází tři výměníkové stanice pára/voda. Podle potřeby jsou v provozu jedna nebo dvě výměníkové stanice, poslední stanice je rezervní. Vzniklý kondenzát je využíván na předehřev teplé vody. Výměníkové stanice jsou z roku 1993. Z výměníkových stanic je topná voda vedena do hlavního rozdělovače sběrače, kde je otopná soustava rozdělena do pěti topných okruhů, a to pro jižní křídlo Lidické náměstí, severní křídlo, střed – jih, jižní křídlo a pro zasedací místnost.

Otopná soustava je dvoutrubková teplovodní s nuceným oběhem vody a uvažovaným teplotním spádem 90/70 °C. Otopné plochy jsou tvořeny převážně litinovými článkovými tělesy. Otopné plochy v zasedací místnosti jsou tvořeny rozvody VZT jednotky a sálavými teplovodními panely.

Příprava teplé vody:

Ohřev teplé vody je zajištěn pomocí tepla ze SZTE. V nepřímotopném zásobníku o objemu 1000 l je voda ohřívána přívodem páry. Ohřev vody je nezávislý na výměníkové stanici. Rozvod vody je zajištěn pomocí ocelových trubek, které jsou vedeny pod stropem 1.PP k jednotlivým stupačkám a následně pod omítkou k jednotlivým výtokovým armaturám.

VZT:

Výměna vzduchu pro zasedací místnost je zajištěna pomocí VZT jednotky JANKA KLM 12. Jednotka je umístěna v technické místnosti VZT. Elektrický příkon přívodního i odvodního ventilátoru je 8,00 kW. Jednotka je napojena na topnou vodu a její tepelný výkon je 66,00 kW. Jednotka zajišťuje rovnotlaké větrání o výkonu 10 500 m³/h a je opatřena rotačním rekuperačním výměníkem o uvažované účinnosti 65 % pro zpětné získání tepla. Jednotka je v provozu pouze pokud probíhá v zasedací místnosti jednání. Pro zvýšení hospodárnosti vytápění jsou v zasedací místnosti rovněž instalovány čtyři destratifikátory o příkonu každého 0,28 kW. Ostatní prostory jsou větrány přirozeně.

Chlazení:

V objektu je nainstalováno několik klimatizačních jednotek, které slouží pro chlazení kanceláří. Jednotky jsou typu split, vnější jednotky jsou umístěny na střeše objektu nebo vnější fasádě. Uvažovaný příkon jednotek je 1,40 kW a uvažovaný chladicí výkon je 5,00 kW.

Osvětlení:

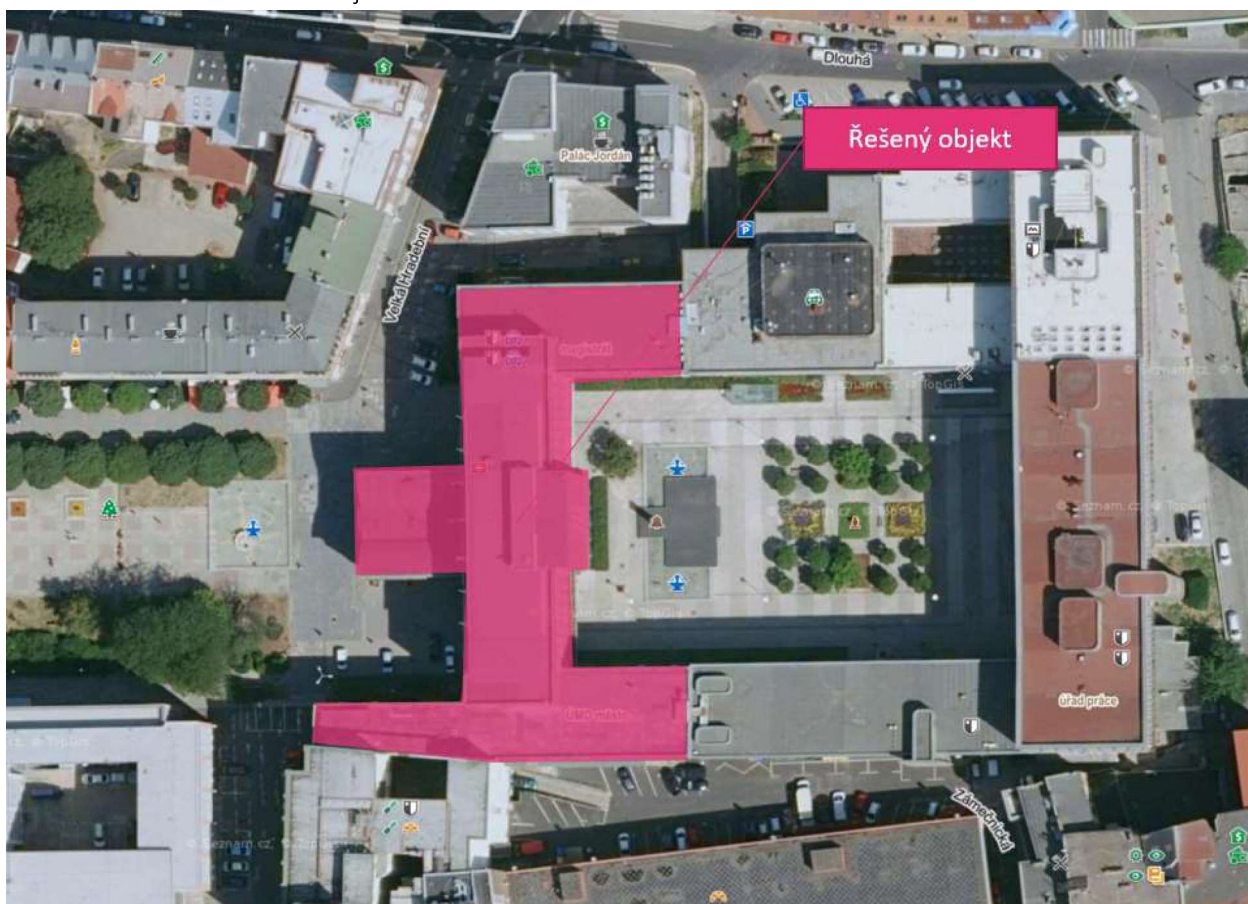
Osvětlení vnitřních prostor je zajištěno zejména zářivkovými svítidly různých typů a výkonů. Zářivková svítidla se nachází v kancelářích, komunikačních a zasedacích místnostech. Dále se zde nachází žárovková svítidla, a to zejména v prostorech sociálního a hygienického zázemí.

Uvažovaná doba svícení v kancelářích je 4 hodiny denně. Na chodbách, schodištích a komunikacích uvažujeme s dobou svícení 3 hodiny denně. V hygienickém zázemí a sociálním zázemí uvažujeme s dobou svícení 2 hodiny denně.

Celkový elektrický příkon instalovaného osvětlení je 174,30 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.

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	66,2	3,6	238,5	66,2	321,9
Teplo	GJ	5 840,3	1,0	5 840,3	1 622,3	2 272,3
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
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				6 078,8	1 688,5	2 594,2
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				6 078,8	1 688,5	2 594,2

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	65,0	3,6	234,0	65,0	313,3
Teplo	GJ	5 718,9	1,0	5 718,9	1 588,6	2 380,3
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
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				5 952,9	1 653,6	2 693,6
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				5 952,9	1 653,6	2 693,6

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	56,5	3,6	203,5	56,5	278,1
Teplo	GJ	5 362,1	1,0	5 362,1	1 489,5	2 353,8
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
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				5 565,5	1 546,0	2 631,9
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				5 565,5	1 546,0	2 631,9

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	62,6	3,6	225,3	62,6	307,9
Teplo	GJ	5 640,4	1,0	5 640,4	1 566,8	2 476,0
Zemní plyn	MWh	-	-	-	-	-
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				5 865,7	1 629,4	2 783,9
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				5 865,7	1 629,4	2 783,9

Údaje o vlastních zdrojích energie

V objektu se nenacházejí žádné vlastní zdroje tepla.

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}	20	°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	$D^{\circ} = d \cdot (t_{is} - t_{es})$	3 557	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)	5 227,3	5 118,7	4 799,3	5 048,4
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 651	3 211	3 332	3 557
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu	103%	90%	94%	96%
Roční spotřeba energie pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr (GJ/rok)	5 092,7	5 670,3	5 122,6	5 284,4

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	769	1107,7	1079,2
Únor	1,5	28	518	746,3	727,1
Březen	6,8	31	409	589,6	574,4
Duben	7,3	28	356	512,4	499,2
Květen	14,2	16	93	133,7	130,3
Červen	18,1	0	0	0,0	0,0
Červenec	18,5	0	0	0,0	0,0
Srpen	18,4	0	0	0,0	0,0
Září	12,4	20	152	219,0	213,4
Říjen	10,4	28	269	387,3	377,3
Listopad	4,0	30	480	691,6	673,8
Prosinec	1,2	31	583	839,7	818,1
Celkem	5,1	243	3628	5227,3	5092,7

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	548	874,3	968,5
Únor	-2,9	28	641	1021,8	1131,9
Březen	1,1	31	585	932,5	1033,0
Duben	12,4	19	145	231,3	256,3
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	37	58,7	65,0
Říjen	10,8	24	220	351,0	388,9
Listopad	4,4	30	468	745,3	825,6
Prosinec	1,7	31	567	903,8	1001,2
Celkem	4,1	202	3211	5118,7	5670,3

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	645	928,7	991,3
Únor	2,6	28	487	701,7	749,0
Březen	6,2	31	428	616,1	657,7
Duben	10,4	23	221	318,0	339,4
Květen	10,6	27	254	365,5	390,2
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	42	60,5	64,6
Říjen	10,0	26	260	374,5	399,7
Listopad	5,2	30	444	639,5	682,6
Prosinec	2,2	31	552	794,7	848,3
Celkem	5,8	234	3332	4799,3	5122,6

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	645	19,4	1022,6
Únor	2,6	28	487	14,6	772,6
Březen	6,2	31	428	12,8	678,4
Duben	10,4	23	221	6,6	350,2
Květen	10,6	27	254	7,6	402,5
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	42	1,3	66,6
Říjen	10,0	26	260	7,8	412,3
Listopad	5,2	30	444	13,3	704,1
Prosinec	2,2	31	552	16,6	875,1
Celkem	5,8	234	3332	100,0	5284,4

Energetická bilance stávajícího stavu

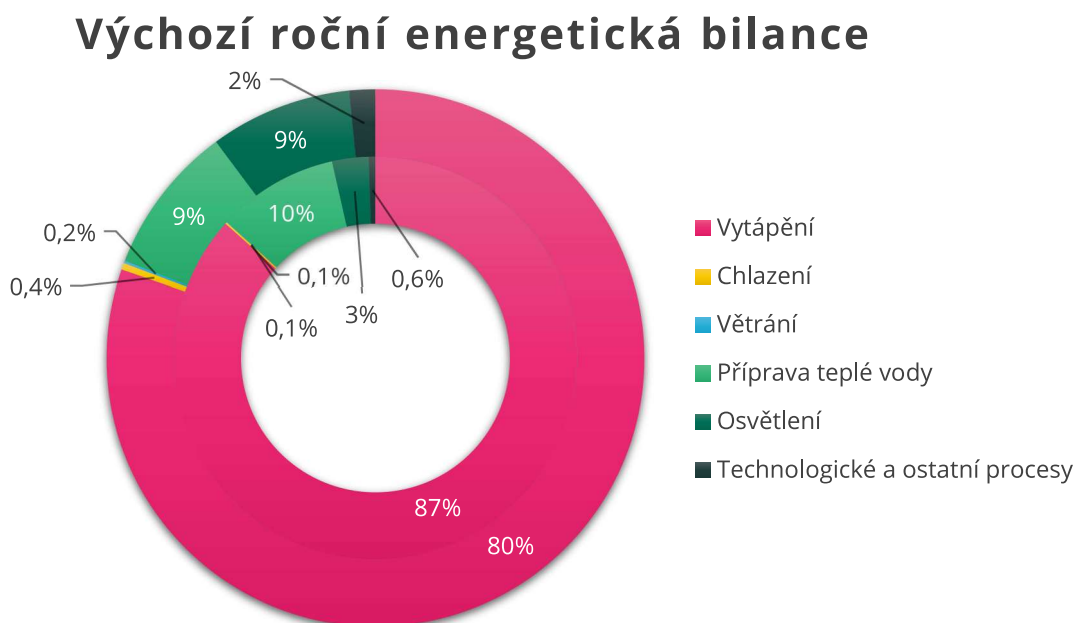
Odpovídá energetické bilanci průměrné spotřeby energie za hodnocené období přepočtené na průměrné klimatické podmínky.

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	6 101,7	1 694,9	2 887,5
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	6 101,7	1 694,9	2 887,5
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	6 101,7	1 694,9	2 887,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1 281,8	356,1	539,9
7	Spotřeba energie na vytápění	5 284,4	1 467,9	2 319,7
8	Spotřeba energie na chlazení	8,4	2,3	11,4
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	592,0	164,4	259,9
10	Spotřeba energie na větrání	3,3	0,9	4,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	179,9	50,0	245,8
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy	33,8	9,4	46,2

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.

Graf č. 3.2.1: Energetická bilance (zvnějšku jsou uvedeny provozní náklady, zevnitř spotřeby energií jednotlivých ukazatelů)



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 je zahrnuta pouze energie na vytápění, chlazení, 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	6 067,9	1 685,5	2 841,4
2	Změna zásob paliv	0,0	0,0	0,0
3	Spotřeba paliv a energie	6 067,9	1 685,5	2 841,4
4	Prodej energie cizím	0,0	0,0	0,0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	6 067,9	1 685,5	2 841,4
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	1 281,8	356,1	539,9
7	Spotřeba energie na vytápění	5 284,4	1 467,9	2 319,7
8	Spotřeba energie na chlazení	8,4	2,3	11,4
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	592,0	164,4	259,9
10	Spotřeba energie na větrání	3,3	0,9	4,5
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	0,0	0,0	0,0
12	Spotřeba energie na osvětlení	179,9	50,0	245,8
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 4,9 Kč/kWh a za teplo ze SZTE 1,6 Kč/kWh. Jednotkové ceny byly získány 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 Výměna výplní otvorů

V rámci opatření je navržena výměna dřevěných oken se zdvojenými skly (O1) a dřevěných dveří se zdvojenými skly (D1). Výplně mají součinitel prostupu tepla $U = 2,80 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Výplně doporučujeme vyměnit za nové dřevěné špaletové výplně se součinitelem prostupu tepla $U = 1,08 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$. Realizací tohoto opatření dojde ke splnění požadavku pro památkově chráněné budovy na součinitel prostupu tepla jednotlivých konstrukcí, na něž je žádána podpora, a to $U \leq U_{\text{rec}} = 1,20 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{K}^{-1}$ pro okenní výplně a dveřní výplně.

Tabulka č. 4.1.1: Investiční náklady energeticky úsporného opatření

Objekt	Plocha měněných výplní [m ²]	Odhadovaná cena za 1 m ² [Kč.m ⁻²]	Investice na objekt [Kč]
Magistrát	1 321	22 371	29 549 152
Celková investice			29 549 152

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a jsou stanoveny dle maximálních způsobilých výdajů NPŽP pro památkově chráněné objekty, kde mohou být způsobilé výdaje vyšší než u běžných objektů na základě ocenění projektanta.

Tabulka č. 4.1.2: Hodnocení opatření

Objekt	Roční úspory		
	Úspora energie na vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
Magistrát	121,7	8	192 355
Celkem	121,7	8	192 355

Tabulka č. 4.1.3: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé	Nezpůsobilé
Investiční výdaje [Kč]	29 549 152	0
	%	Kč
Dotace	60%	17 729 491
Spoluúčast	40%	11 819 661
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	> 50	> 50
S dotací [roky]	> 50	> 50

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde k úspoře energie na vytápění o 121,72 MWh ročně, což zadavateli přinese úsporu provozních nákladů v hodnotě 192 355 Kč ročně. Celkové pořizovací náklady na opatření včetně montáže byly stanoveny na 29 549 152 Kč. Prostá doba návratnosti bez zohlednění dotace přesahuje dobu životnosti opatření. Dotační podpora ve výši 60 % činí 17 729 491 Kč, prostá doba návratnosti se zohledněním dotace přesahuje dobu životnosti opatření.

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

4.2 Popis systémů TZB - navrhovaný stav

Příležitost 2 Modernizace Výměňíkové stanice, MaR a řídicího systému

V rámci tohoto opatření je navržena modernizace stávajících výměňíkových stanic. V kotelně jsou v současném stavu umístěny tři výměňíkové stanice, kdy v provozu jsou dvě a jedna je rezervní. Technologie výměňíkové stanice je již zastaralá a je doporučena její modernizace. Dále uvažujeme s instalací nového rozdělovače/sběrače, který bude mít možnost směšování topné vody, a nových oběhových čerpadel. Nově navrhujeme instalaci nového nadřazeného řídicího systému, který zajistí vzdálený dohled, ovládání jednotlivých topných větví, regulaci výměňíkových stanic a dalších.

Tabulka č. 4.2.1: Hodnocení opatření

Investiční výdaje [Kč]	Roční úspory		
	Úspora energie za vytápění		
	[MWh.rok ⁻¹]	[%]	[Kč.rok ⁻¹]
5 688 377	130,6	8	206 370

Pozn.: Uvedené ceny jsou bez DPH a byly stanoveny jako maximální způsobilé výdaje dle NPŽP v případě opatření majících prokazatelně vliv na energetickou náročnost budovy nebo zlepšení kvality vnitřního prostředí.

Tabulka č. 4.2.2: Vyhodnocení potenciálu dotace

Vyhodnocení potenciálu dotace		
	Způsobilé	Nezpůsobilé
Investiční výdaje [Kč]	5 688 377	0
	%	Kč
Dotace	60%	3 413 026
Spoluúčast	40%	2 275 351
Návratnost investice	prostá	reálná
Bez dotace [roky]	27,6	> 50
S dotací [roky]	11,0	13,6

Zjištění:

Realizací tohoto opatření dojde k úspoře energie na vytápění o 130,59 MWh ročně, což zadavateli přinese úsporu provozních nákladů v hodnotě 206 370 Kč ročně. Prostá doba návratnosti je 27,6 let. Dotační podpora ve výši 60 % činí 3 413 026 Kč, prostá doba návratnosti se zohledněním dotace je 11,0 let.

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. Tato podmínka bude při realizaci úsporných opatření splněna.

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 a plynoměr 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: Výměna výplní otvorů

Příležitost 2: Modernizace Výměňkové stanice, MaR a řídicího systému

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]
Magistrát	979,6	1467,9	898,2	1215,6
Celkem	979,6	1467,9	898,2	1215,6

Tabulka č. 4.5.2: Celkový potenciál energetických úspor jednotlivých opatření

Celkový potenciál energetických úspor jednotlivých opatření				
Název opatření	Pořizovací výdaje [Kč]	Úspora energie		Prostá doba návratnosti [roky]
		[MWh.rok ⁻¹]	[Kč.rok ⁻¹]	
Výměna výplní otvorů	29 549 151,9	121,7	192 355,1	153,6
Modernizace Výměňkové stanice, MaR a řídicího systému	5 688 376,8	130,6	206 369,6	27,6
Celkem	35 237 528,7	252,3	398 724,7	88,4

Tabulka č. 4.5.3: 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		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. 4.5.4: Upravená roční energetická bilance - hodnoty úspor

Porovnání (roční hodnoty)		Úspora po realizaci projektu			
Ukazatel		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

Úspora konečné spotřeby energie dosahuje 15,0 %. 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, chlazení, přípravu teplé vody, úpravu vlhkosti, větrání a osvětlení budovy.

Tabulka č. 4.5.5: 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	53,2	2,6	138,3	53,2	2,6	138,3
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie	1632,3	0,9	1469,1	1380,0	0,9	1242,0
Celkem	1685,5	X	1607,4	1433,2	X	1380,4

Tabulka č. 4.5.6: Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	14,1	227,1

Úspora primární energie z neobnovitelných zdrojů dosahuje 14,1 %. 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 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	191,5	191,5
Teplo ze SZTE	5876,4	4968,1

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
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	322,3	279,6	42,7	13,3

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)	0,0070	0,0070	0,0000	0,0
PM10	0,0028	0,0028	0,0000	0,0
PM2,5	0,0042	0,0042	0,0000	0,0
SO ₂	0,1611	0,1611	0,0000	0,0
NO _x	0,7434	0,6453	0,0981	13,2
NH ₃	0,0000	0,0000	0,0000	0,0
VOC	0,0005	0,0005	0,0000	0,0

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 předvídáných 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	-	398 725
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	398 725
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	37 351 780
z toho:		-	-
náklady na projektovou dokumentaci	Kč	-	2 114 252
náklady na energetický posudek	Kč	-	
náklady na výběrové řízení	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	35 237 529
vedlejší rozpočtové náklady	Kč	-	
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	2 841 367	2 442 642
z toho:		-	-
náklady na energii	Kč/rok	2 841 367	2 442 642
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	-	-29 306
Prostá doba návratnosti - T_s	roky	-	88
Reálná doba návratnosti - T_{sd}	roky	-	> 50
IRR	%	-	-11

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 magistrátu 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.

Doplňující 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. výměna výplní, modernizace výměňkové stanice, MaR a řídicího systému a instalace 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.

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.

V rámci energetického posudku bylo hodnoceno opatření pro aktivity 8.1.A výměna stávajících výplní otvorů a modernizaci výměňkové stanice, MaR a řídícího systému.

Celkové investiční výdaje projektu, vychází na 37 351 780 Kč, celková energetická úspora ve výši 252,31 MWh ročně. V rámci souboru opatření (viz příloha č. 7) lze získat finanční podporu 60 % způsobilých výdajů, což činí 22 411 068 Kč. Konečná spoluúčast obce na projektu bude činit 14 940 712 Kč.

Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení

Evidenční číslo 425175.0

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

Magistrát města Ústí nad Labem

b) adresa nebo umístění

Velká Hradební 2336/8, 400 01 Ústí nad Labem

c) popis předmětu EP

Řešeným objektem je památkově chráněná budova Magistrátu města Ústí nad Labem. Budova se nachází v centru města Ústí nad Labem na parcelách 2535/1 a 2535/2, k.ú. Ústí nad Labem [774871]. Provoz v objektu magistrátu je uvažován 9 hodin denně v pracovní dny. V objektu je uvažováno s přítomností 200 osob. Z energetického hlediska je objekt řešený jako jednozónový s uvažovanou teplotou vytápění 20 °C.

2. Část - Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

Příležitost 1: Výměna výplní otvorů

Příležitost 2: Modernizace Výměňkové stanice, MaR a řídicího systému

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii - celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	1 685,5	MWh/r	1 433,2	MWh/r	252,3	MWh/r
Náklady	2 841,4	tis. Kč/r	2 442,6	tis. Kč/r	398,7	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	356,1	MWh/r	303,6	MWh/r	52,5	MWh/r
Vytápění	1 467,9	MWh/r	1 215,6	MWh/r	252,3	MWh/r
Chlazení	2,3	MWh/r	2,3	MWh/r	0,0	MWh/r
Větrání	0,9	MWh/r	0,9	MWh/r	0,0	MWh/r
Úprava vlhkosti	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r	0,0	MWh/r
Příprava TV	164,4	MWh/r	164,4	MWh/r	0,0	MWh/r
Osvětlení	50,0	MWh/r	50,0	MWh/r	0,0	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	53,2	MWh/r	53,2	MWh/r	0,0	MWh/r
SZTE	1 632,3	MWh/r	1 380,0	MWh/r	252,3	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

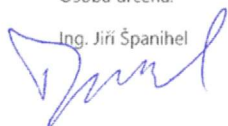
4. Ekologické hodnocení

Parametr	Výchozí stav	Varianta I	Rozdíl	Varianta II	Rozdíl
	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok	t/rok
Tuhé znečišťující látky (TZL)	0,0070	0,0070	0,0000	0,0000	0,0000
PM10	0,0028	0,0028	0,0000	0,0000	0,0000
PM2,5	0,0042	0,0042	0,0000	0,0000	0,0000
SO2	0,1611	0,1611	0,0000	0,0000	0,0000
NOX	0,7434	0,6453	0,0981	0,0000	0,0000
NH3	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VOC	0,0005	0,0005	0,0000	0,0000	0,0000
CO2	322,2979	279,5532	42,7447	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. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

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 příloha č.7)**

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. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

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: **(Irelevantní)**

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: **(Irelevantní)**

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: **(Irelevantní)**

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. **(Irelevantní)**

- 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. **(Irelevantní)**

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 $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$. **(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 ohřivačů pro vytápění vnitřních prostorů, kombinovaných ohřivačů, souprav sestávajících z ohřivače pro vytápění vnitřních prostorů, regulátoru teploty a solárního zařízení a souprav sestávajících z kombinovaného ohřivače, regulátoru teploty a solárního zařízení. **(Irelevantní)**

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	322,30
Emise skleníkových plynů po realizaci projektu	tun / rok	279,55
Snížení emisí skleníkových plynů	tun / rok	42,74
Snížení emisí skleníkových plynů	%	13,26
Technické parametry projektu		
Spotřeba energie před realizací projektu	GJ/rok	6 067,95
Spotřeba energie po realizaci projektu	GJ/rok	5 159,65
Snížení konečné spotřeby energie	GJ/rok	908,30
Snížení konečné spotřeby energie	%	14,97
Primární energie z neobnovitelných zdrojů před realizací projektu	GJ/rok	5 786,75
Primární energie z neobnovitelných zdrojů po realizaci projektu	GJ/rok	4 969,28
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	GJ/rok	817,47
Snížení energie z neobnovitelných zdrojů	%	14,13
Plocha zatepovaného obvodového pláště na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	0,00
Plocha měněných výplní na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	1 320,8
Plocha zatepovaných plochých a šikmých střešních konstrukcí na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	0,00
Plocha zatepovaných konstrukcí k nevytápěným prostorům na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	0,00
Plocha zatepovaných podlah na zemině na systémové hranici budovy (vyplývající z PENB)	m ²	0,00
Průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný) - $U_{em,N,rq}$ (vyplývající z PENB)	W / (m ² . K)	0,48
Průměrný součinitel prostupu tepla (dosažený) – $U_{em,R}$ (vyplývající z PENB)	W / (m ² . K)	1,23
Energeticky vztažná plocha objektu / budovy po realizaci projektu	m ²	11 281
Typ objektu / budovy	-	Magistrát
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 fototerminického systému a KVT)	hod / rok	
Typ zdroje č. 2 - Využití instalovaného výkonu (roční provoz) (bez solárního fototerminického systému a KVT)	hod / rok	
Využití instalovaného výkonu (roční provoz) solárního fototerminického 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	
Minimální účinnost vzduchotechnické jednotky (suchá účinnost ZZT bez vlivu kondenzace)	%	
Nově instalovaný (špičkový) výkon FV systému	kW _p	
Předpokládaná el. energie z FVS lokálně využitá ke krytí spotřeby el. energie	kWh	
Účinnost fotovoltaických modulů	%	
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	470,11
Ekonomické parametry projektu		
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-29 305,51
Reálná doba návratnosti	roky	> 50
Úspora celkové dodané energie po technických celcích		
Vytápění	MWh / rok	252,31
Chlazení	MWh / rok	0,00
Větrání	MWh / rok	0,00
Úprava vlhkosti	MWh / rok	0,00
Příprava TV	MWh / rok	0,00
Osvětlení	MWh / rok	0,00
Technologie	MWh / rok	0,00
Úspora celkové dodané energie podle energonositelů		
Elektřina	MWh / rok	0,00
SZTE	MWh / rok	252,31
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 požadovanou činnost 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

Magistrát města Ústí nad Labem
Velká Hradební 2336
Ústí nad Labem
400 01

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:	Magistrát města Ústí nad Labem
Ulice:	Velká Hradební 2336
PSČ:	400 01
Město:	Ústí nad Labem

Stručný popis budovy

Posuzovaným objektem je Magistrát města Ústí nad Labem, který se nachází na parcele č. 2535/1, 2535/2, k.ú. Ústí nad Labem [774871]. Objekt je rozdělen na tři zóny – zónu jeden tvoří kanceláře, zónu dva tvoří kanceláře s chlazením a zónu tři tvoří zasedací místnosti. Půdorys má nepravidelný tvar písmene H. Budova je částečně podsklepená a má sedm vytápěných nadzemních podlaží, která jsou zastřešená plochou střechou. Výplně otvorů jsou dřevěné s jednoduchým zasklením a dřevěné s izolačním zasklením. Ve skladbě ploché střechy se nenachází tepelná izolace. Vnější stěny jsou ze škvárobetonových tvárnic, sendvičové konstrukce boletických panelů a ze železobetonu. Skladba podlahy přilehlá k zemině není opatřena tepelnou izolací.

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 Kancelář v posledním nadzemním podlaží													
Způsob výpočtu													
Hodnocení										Letní stabilita			
Výpočet letní stability										RC-model se třemi uzly (ČSN EN ISO 13792)			
Základní údaje													
Objem vzduchu v místnosti										Vs	53,68	m ³	
Podlahová plocha místnosti										A _f	17,43	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										Centrum města			
Činitel okamžitého zisku ze slunečního záření do vzduchu										f _{sa}	0,1	-	
Hodnocený den										21.08			
Zeměpisná šířka										φ	50,66	°	
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 - J	[W/m ²]	0	0	0	0	0	37	103	259	420	553	640	670
I - H	[W/m ²]	0	0	0	0	0	92	248	415	567	687	764	790
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
I - J	[W/m ²]	640	553	420	259	103	37	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	5,76 m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Z1 Obvodová stěna ze škvárobetonových tvárnic (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 ze škváry (1300)	0,4500	0,505	830	1 300
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	- 0,92 W/(m ² .K)
Tepelná kapacita konstrukce				C	81,88 kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,88 -
Orientace konstrukce				J	
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu				α_{sr}	0,30 -

STN - 2					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce				Stěna	
Umístění konstrukce				Vnitřní	
Plocha konstrukce				A	41,12 m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D				Vnitřní stěna	
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 ze škváry (1300)	0,2000	0,690	830	1 300
Tepelná kapacita konstrukce				C	30,65 kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu				ρ	0,88 -

STR - 3														
Způsob výpočtu														
Typ konstrukce								Strop nebo střecha						
Umístění konstrukce								Vnější						
Plocha konstrukce								A	17,43	m ²				
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D								S1 Plochá 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 (2400)			0,3000		1,580		1 020			2 400			
2	Škvára ulehlá			0,1300		0,270		750			750			
3	Dřevo rostlé tvrdé - tepelný tok kolmo k vláknům			0,0300		0,220		2 510			600			
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	-	0,99	W/(m ² .K)			
Tepelná kapacita konstrukce								C	28,43	kJ/(m ² .K)				
Odrazivost vnitřního povrchu								ρ	0,88	-				
Orientace konstrukce								H						
Činitel pohltivosti přímého slunečního záření vnějšího povrchu								α _{sr}	0,30	-				
Stínící prvky														
Vlastní														
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
f _s	[-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,50	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
f _s	[-]	1,00	0,80	0,80	0,50	0,50	0,20	0,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

PDL - 4					
Způsob výpočtu					
Typ konstrukce			Podlaha		
Umístění konstrukce			Vnitřní		
Plocha konstrukce			A	17,43	m ²
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D			Podlaha nad vytápěným prostorem		
Číslo vrstvy	Název vrstvy	Tloušťka vrstvy	Součinitel tepelné vodivosti	Měrná tepelná kapacita	Objemová hmotnost
-	-	d	λ	c	ρ
-	-	[m]	[W/(m.K)]	[J/(kg.K)]	[kg/m ³]
1	Železobeton (2400)	0,4000	1,580	1 020	2 400
Tepelná kapacita konstrukce			C	47,87	kJ/(m ² .K)
Odrazivost vnitřního povrchu			ρ	0,67	-

VYP - 5														
Způsob výpočtu														
Typ konstrukce										Výplň				
Umístění konstrukce										Vnější				
Plocha konstrukce										A	4,56	m ²		
Skladba v aplikaci Tepelná technika 1D										O1 Dřevěná okna s izolačním dvojsklem J				
Tepelná kapacita konstrukce										C	-	kJ/(m ² .K)		
Součinitel prostupu tepla výplně včetně rámu (zimní / letní)										U _w	1,08	1,05	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	0,35	W/(m ² .K)		
Celková propustnost slunečního záření zasklením										g	0,60	-		
Propustnost přímého slunečního záření zasklením										τ _e	0,70	-		
Odráživost přímého slunečního záření na straně dopadajícího záření										ρ _e	0,30	-		
Odráživost přímého slunečního záření na straně odvrácené od dopadajícího záření										ρ' _e	0,30	-		
Emisivita vnějšího povrchu zasklení										ε	0,89	-		
Orientace výplně										J				
Zařízení protisluneční ochrany														
Stanovení vlastností zařízení protisluneční ochrany										Typické hodnoty dle ČSN EN 13363-1				
Umístění zařízení protisluneční ochrany										Vnitřní				
Průsvitnost zařízení protisluneční ochrany										Neprůsvitný				
Barevnost zařízení protisluneční ochrany										Bílá				
Sluneční propustnost zařízení protisluneční ochrany										τ _{e,B}	0,00	-		
Sluneční odráživost na osluněné straně zařízení protisluneční ochrany										ρ _{e,B}	0,70	-		
Sluneční odráživost 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		
Stínící prvky														
Vlastní														
Hodina		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
f _s	[-]	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,50	0,75	0,75	0,75	1,00	1,00	
Hodina		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
f _s	[-]	0,50	0,50	0,20	0,20	0,20	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

Výsledky výpočtu letní tepelné stability					
Tepelná kapacita obalových konstrukcí			C_m	3 062,02	kJ/K
Celková plocha konstrukcí ve styku s vnitřním prostředím			A_t	86,30	m ²
Ekvivalentní akumulční plocha			A_m	71,42	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	24,20	23,25	21,24	22,62
1	2	23,65	22,68	20,63	22,04
2	3	23,13	22,19	20,23	21,58
3	4	22,65	21,80	20,03	21,25
4	5	22,23	21,53	20,07	21,08
5	6	21,95	21,49	20,42	21,16
6	7	21,83	21,65	20,97	21,44
7	8	21,96	22,25	21,92	22,15
8	9	22,33	23,05	23,03	23,05
9	10	22,87	23,88	23,98	23,91
10	11	23,65	25,14	25,29	25,19
11	12	24,49	26,08	26,27	26,14
12	13	25,10	26,08	26,40	26,18
13	14	25,63	26,51	26,86	26,62
14	15	25,97	26,48	26,85	26,59
15	16	26,20	26,59	26,92	26,69
16	17	26,32	26,57	26,84	26,65
17	18	26,35	26,48	26,64	26,53
18	19	26,29	26,29	26,32	26,30
19	20	26,18	26,10	25,96	26,06
20	21	26,01	25,85	25,54	25,76
21	22	25,66	25,08	23,87	24,70
22	23	25,23	24,48	22,92	24,00
23	24	24,74	23,87	22,05	23,31
Minimální hodnota		21,83	21,49	20,03	21,08
Průměrná hodnota		24,36	24,39	23,80	24,21
Maximální hodnota		26,35	26,59	26,92	26,69

Posouzení s požadavky ČSN 73 0540-2			
Letní stabilita			
Druh budovy	Nevýrobní		
Budova vybavena strojním chlazením	NE		
Požadovaná hodnota nejvyšší denní teploty vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max,N}$	27	°C
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období	$\theta_{ai,max}$	26,92	°C
Hodnocení:	Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období splňuje požadavek dle ČSN 73 0540-2.		

Vyhodnocení tepelného komfortu dle ČSN EN ISO 7730					
Tepelná izolace oděvu		I_{cl}	0,5	clo	
Metabolizmus		M	1	met	
Užitečný mechanický výkon		W	0	met	
Relativní rychlost proudění vzduchu		v_{ar}	0,2	m/s	
Relativní vlhkost		φ	50	%	
Hodina		Teplota vnitřního vzduchu	Střední radiační teplota	Index PMV	Index PPD
od	do	θ_{ai} [°C]	θ_r [°C]	[-]	[%]
0	1	21,24	22,62	-1,80	67,04
1	2	20,63	22,04	-2,04	78,34
2	3	20,23	21,58	-2,21	85,38
3	4	20,03	21,25	-2,34	89,35
4	5	20,07	21,08	-2,39	90,77
5	6	20,42	21,16	-2,33	89,30
6	7	20,97	21,44	-2,20	85,01
7	8	21,92	22,15	-1,90	72,16
8	9	23,03	23,05	-1,53	52,28
9	10	23,98	23,91	-1,17	33,86
10	11	25,29	25,19	-0,65	13,85
11	12	26,27	26,14	-0,26	6,39
12	13	26,40	26,18	-0,24	6,15
13	14	26,86	26,62	-0,06	5,06
14	15	26,85	26,59	-0,06	5,09
15	16	26,92	26,69	-0,03	5,01
16	17	26,84	26,65	-0,04	5,04
17	18	26,64	26,53	-0,10	5,21
18	19	26,32	26,30	-0,20	5,84
19	20	25,96	26,06	-0,31	6,98
20	21	25,54	25,76	-0,44	9,11
21	22	23,87	24,70	-0,92	22,89
22	23	22,92	24,00	-1,23	36,50
23	24	22,05	23,31	-1,52	51,77
Minimální hodnota		20,03	21,08	-2,39	5,01
Průměrná hodnota		23,80	24,21	-1,08	38,68
Maximální hodnota		26,92	26,69	-0,03	90,77

Souhrnná tabulka - letní stabilita

Místnost				
Ozn.	Název	$\theta_{ai,max,N}$	$\theta_{ai,max}$	Hod.
[-]	[-]	[°C]	[°C]	[-]
MIS-1	Kancelář v posledním nadzemním podlaží	27,00	26,92	+
<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 Neštětická	Neštětická 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

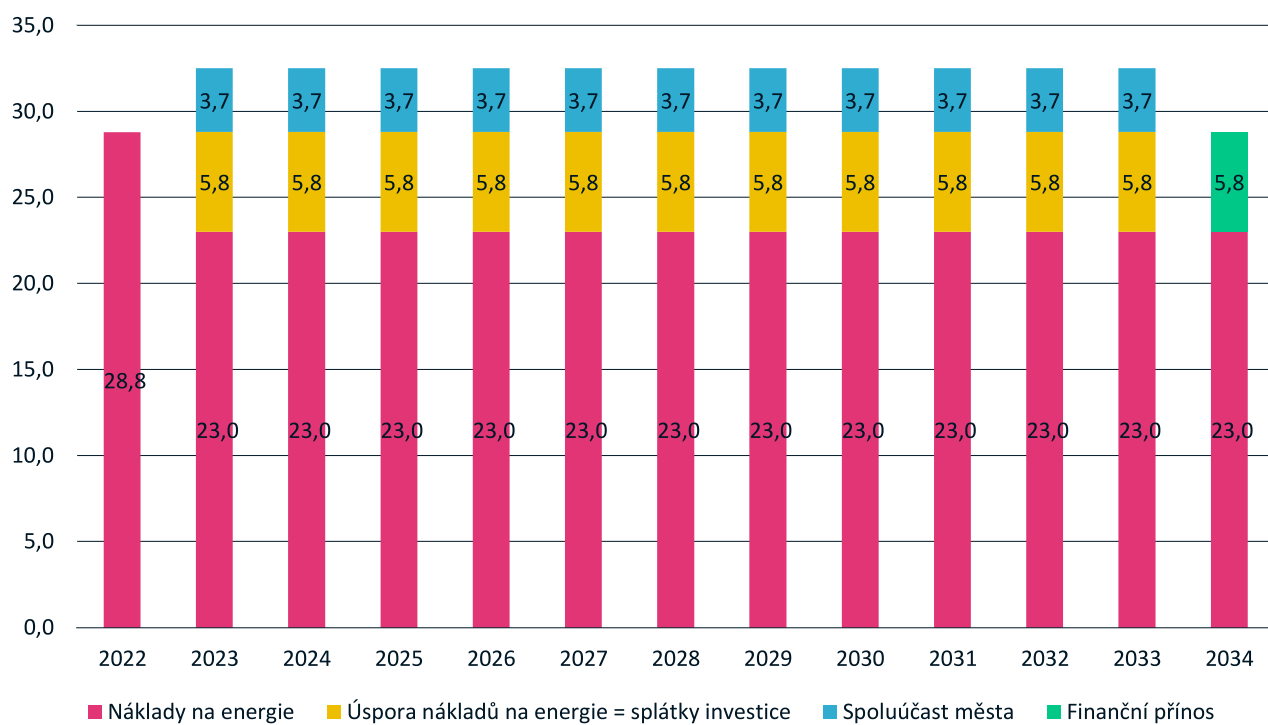
Pozn.: Všechny náklady jsou uvedeny bez DPH. Investice pro objekty ZŠ Mírová, ZŠ Pod Vodojemem a Magistrát a výše dotace jsou stanoveny na základě energetických posudků z maximálních způsobilých výdajů dle výzvy NPŽP.

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 ZZT	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 ZZT	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