

PŘÍLOHA ENERGETICKÉHO POSUDKU

5A

DÍLČÍ ENERGETICKÉ POSOUZENÍ BUDOVY

Základní škola a Dětský domov Sedlec-Prčice

Přestavlky 1, 257 91 Sedlec-Prčice



Obsah

1. Účel zpracování	3
2. Základní údaje o hodnoceném objektu	4
2. 1. Identifikační údaje	4
2. 2. Stručný popis objektu a jeho využití	4
2. 3. Stručný popis stavebního řešení	6
2. 4. Stručný popis technického řešení	6
2. 5. Historie spotřeby energie	7
2. 6. Analýza užití energie v hodnoceném objektu	9
2. 6. 1. Stávající stav	9
2. 6. 2. Výchozí stav	9
3. Popis a hodnocení navrhovaného stavu	13
3. 1. Technická specifikace navržených dílčích opatření	13
3. 1. 1. Zateplení stropů k nevytápěné půdě	13
3. 1. 2. Vyregulování otopné soustavy	13
3. 2. Bilance přínosů projektu	13
3. 3. Návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu	14
3. 4. Popis způsobu začlenění těchto měřících míst a procesů podle předchozího odstavce do systému managementu hospodaření energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001, je-li zaveden a akreditovanou osobou certifikován	15
3. 5. Vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona	15
4. Souhrn hodnocení vlivu úsporných opatření	16
4. 1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření	16
4. 2. Dosažené parametry projektu z hlediska dotačního programu	16
4. 3. Analýza užití energie - bilance přínosů projektu	17

1. Účel zpracování

Příloha energetického posudku popisuje vstupní parametry a způsob hodnocení efektu navržených opatření v **hlavní budova Základní školy a Dětského domova Sedlec-Prčice – zámek Nové Mitrovice**, a vyhodnocení sledovaných kritérií dotačního programu OPŽP, resp. specifického cíle 1.1 Podpora energetické účinnosti a snižování emisí skleníkových plynů.

Pro zpracování této přílohy byly využity následující podklady:

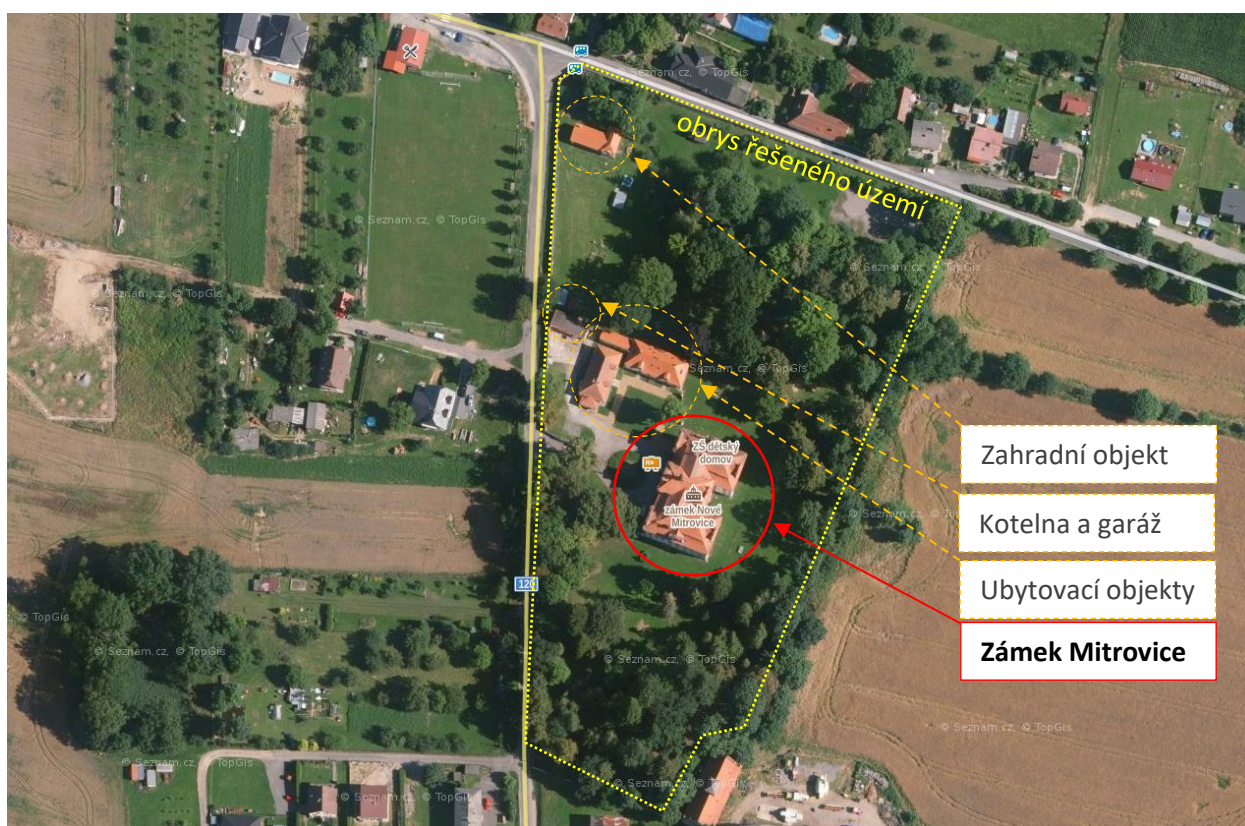
- Studie stavebně technologického řešení (PORSENNA o.p.s.; 5. 5. 2023)
- Fakturačně doložené spotřeby energie v předmětném areálu za období 2019 - 2022
- Konzultace se zástupci areálu
- Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí pro období 2021-2027 (Verze 03, účinné od 6. 1. 2023)
- Vstupní analýza využití dotací s využitím metody EPC dle podmínek NPŽP (PORSENNA o.p.s.; 18. 1. 2022)

2. Základní údaje o hodnoceném objektu

2.1. Identifikační údaje

Název projektu:	ZŠ a Dětský domov Sedlec-Prčice, zámek Nové Mitrovice
Adresa objektu:	Přestavlky 1, 257 91 Sedlec-Prčice
Katastrální území:	Přestavlky u Sedlce [735108]
Parcelní číslo:	st. 1/1
Vlastník objektu:	Středočeský kraj
Provozovatel objektu:	Základní škola a Dětský domov Sedlec-Prčice, Přestavlky 1, p.o.

Obrázek 1 Areál ZŠ a Dětského domova Sedlec-Prčice, Přestavlky 1



*Pozn.: žlutě je vyznačen areál Dětského domova a základní školy Sedlec-Prčice (resp. Přestavlky). Červeně je vyznačena Hlavní budova – **zámek Nové Mitrovice**, oranžově označeny ostatní objekty (nejsou předmětem řešení)*

2.2. Stručný popis objektu a jeho využití

Předmětný areál slouží pro ubytování a základní výuku dětí a pro tyto účely obsahuje několik následujících budov:

- **Hlavní budova - zámek Nové Mitrovice** (popis viz níže)
- **Ubytovací objekty** nachází se severozápadně od hlavní budovy a slouží pro ubytování mladších dětí. V těchto objektech (rekonstruovaných v roce 2008) se nachází též cvičná kuchyně.

- Kotelna a garáž

nachází se v sousedství ubytovacích objektů. V této budově je umístěna kotelna na zemní plyn z roku 2004, zásobující oba výše uvedené objekty teplem, distribuovaným podzemním teplovodním kolektorem.

- Zahradní objekt

nachází se na severu pozemku a slouží víceméně jako zázemí zahrady areálu a dílnu údržby.

Zámek Nové Mitrovice, někdy též zámek Přestavlky, je barokní zámek z roku 1736 postavený šlechtickým rodem Vratislavů z Mitrovic.

„Vratislavové z Mitrovic vlastnili přestavlské panství v letech 1670–1685 a 1724–1804. Za vlastnictví hraběte Jana Josefa, královéhradeckého biskupa, byl v roce 1736 na místě někdejší tvrze vystavěn zámek. Jde o patrovou budovu s mansardovou střechou s půdorysem ve tvaru písmene U se středovým rizalitem a bočními křídly. Fasáda je bohatě zdobena štukem. Budova zámku je obklopena parkem s cizokrajnými dřevinami, v současné době není zámek ani park veřejnosti přístupný.

V letech 1867–1946 zámek vlastnila rodina Blaschkeových, kterým byl po druhé světové válce vyvlastněn. Od roku 1959 v zámku sídlila základní škola a dnes se zde nachází dětský domov, zámek proto není veřejnosti přístupný.“¹

Provoz budovy je celoroční. Celková kapacita areálu je 31 dětí, o které pečuje celkem 44 zaměstnanců.

Tabulka 1 Využití budov, provoz – ZŠ a Dětský domov Sedlec-Prčice

Hlavní části budovy / areálu	Účel využití budovy / části budovy		Doba hlavního provozu budovy / části (od – do)	Průměrná teplota v době hlavního provozu [°C]
Zámek Nové Mitrovice (hlavní budova)	1.NP	Kancelářské prostory (3x)	6:00 – 15:30	19 °C
		Kuchyň	6:00 – 18:30	
		Jídelny (2x)	cca 4 hod/den	
		Prádelna	6:00 – 14:30	
		Učebna, toalety	8:00 – 14:00	
		Sklady, sklep, šatna	-	
	2.NP	Výukové prostory (3 učebny)	8:00 – 14:00	
		Společenská místnost	14:00 – 21:00	
		Ubytování (6 ložnic)	14:00 – 8:00	
		Koupelny (celkem 2)	celodenní	
	Podkroví	nevyužité	-	
Ubytovny	Prostory pro ubytování, cvičná kuchyň		14:00 – 7:30	20 °C
Kotelna vč. garáže	Kotelna		celodenní	temperováno
Zahradní objekt	Zázemí zahrady, dílny apod.		-	temperováno vlastními kamny

¹ Zdroj: Wikipedia, dostupné na: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Nov%C3%A9_Mitrovice_\(z%C3%A1mek\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Nov%C3%A9_Mitrovice_(z%C3%A1mek))

2. 3. Stručný popis stavebního řešení

Budova není podsklepena. **Podlaha na zemině** je původní, bez zateplení. Ve výpočtu je uvažováno se součinitelem prostupu tepla skladby ve výši $U = 1,590 \text{ W/m}^2\text{K}$, což odpovídá skladbě čítající betonovou roznášecí desku a vrstvu škváry tl. 100 mm.

V případě **Podlahy průjezdu** je uvažováno se skladbou čítající štěrkový podsyp tl. 150 mm a tzv. „kočičí hlavy“ tl. 100 mm (uvažovány parametry čediče), což odpovídá součiniteli prostupu tepla ve výši $U = 2,298 \text{ W/m}^2\text{K}$

Obvodové stěny jsou z kamenného a cihelného zdiva. Vnější fasáda není zateplena, její součástí jsou zdobné prvky. Ve výpočtu je uvažováno se součinitelem prostupu tepla ve výši $U = 0,793 \text{ W/m}^2\text{K}$, což odpovídá tl. stěny 1,2 m.

Šikmá střecha budovy je tvořena dřevěným krovem s keramickou střešní krytinou. Půdní prostor je nevytápěný, konstrukce krovu je v dost zanedbaném stavu a musí dojít k její opravě či výměně. Půda budovy skýtá dle předložených informací útočiště netopýrů.

Stropní konstrukce pod půdou je řešená formou trámového stropu s prkenným záklopem, na kterém je aplikován zásyp ze škváry tl. cca 100 mm a následně ještě pochozí vrstva („půdovky“ či prkenný záklop). Na této konstrukci jsou zhotovené pochozí lávky. Součinitel prostupu tepla skladby je ve výši $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Vnitřní stěny z vytápěné části **na půdu** jsou uvažovány z cihelného zdiva tl. 300 mm, čemuž odpovídá součinitel prostupu tepla ve výši $U = 1,575 \text{ W/m}^2\text{K}$

Okna v obvodových stěnách jsou dřevěná, špaletová, se součinitelem prostupu tepla ve výši $U = 2,35 \text{ W/m}^2\text{K}$. V případě oválných výplní se jedná o dřevěný zdvojená okna se součinitelem prostupu tepla ve výši $U = 2,40 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Součinitel prostupu tepla **vstupních dveří (resp. vrat do průjezdu)** je uvažován ve výši $U = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. V případě dveří na půdu je uvažováno se součinitelem prostupu tepla ve výši $U = 2,30 \text{ W/m}^2\text{K}$.

2. 4. Stručný popis technického řešení

Vytápění

Zdroje tepla na vytápění se nachází v budově kotelny v rámci areálu. Z této kotelny je veden zemní kolektor do ubytoven i budovy zámku, a to v trase chodníků mezi budovami. V roce 2008 došlo k výměně původních zemních kolektorů za nové, opatřené tepelnou izolací. Zdrojem tepla na vytápění budov je trojice kotlů Buderus Logano G334 o jm. výkonu 3x71 kW (celkem tedy 213 kW), instalovaných v roce 2013-2014.

Regulace systému je nastavena dle vnější teploty. Vzdálený přístup umožněn není, o kotelnu se stará personál školy.

Kotle jsou od topné soustavy v areálu odděleny termohydraulickým rozdělovačem, nucený oběh kotlového okruhu je zajištěn oběhovými čerpadly s proměnnými otáčkami. Rozvod topné vody v areálu (topný okruh) je zajištěn víceotáčkovým čerpadlem Grundfoss UPE 50-60.

Budova zámku je vytápěna pomocí dvoutrubkové otopné soustavy, při osobní prohlídce nebylo zjištěno rozdělení do více topných větví. Teplo je do interiéru předáváno pomocí litinových

článekových otopných těles, které většinou disponují pouze uzavíracími kulovými kohouty, popř. regulační prvky zcela postrádají.

Příprava teplé vody

Příprava TV je zajištěna v lokálních elektrických přímotopných zásobnících, umístěných v koupelnách (2x DZD OKCE 200) a v kuchyni (2x DZD OKCE 200) a jídelně (DZD OKCE 160). Rozvody TV z důvodu velmi krátkého rozvodu nedisponují cirkulací.

Vzduchotechnika a klimatizace

Výměna vzduchu v interiéru je zajištěna převážně přirozeně (otevíráním oken a dveří).

Osvětlení a elektroinstalace

Elektrické rozvody jsou provedeny převážně kabely AYKY (hliníkové jádro) vedenými pod omítkou.

Umělé osvětlení je v době zpracování tohoto posudku zajištěno výhradně LED zdroji, které byly osazeny v roce 2022. Před tímto rokem bylo umělé osvětlení zajištěno zářivkovými svítidly s trubicemi o příkonu 36 W. Celkem je v objektu instalováno 147 svítidel. Všechna svítidla jsou ovládána manuálně, pohybových čidel není využito.

2. 5. Historie spotřeby energie

Energetickým vstupem, na který se vztahují přínosy navrhovaných opatření, je zemní plyn a elektrická energie z veřejné distribuční sítě.

V níže uvedené tabulce je uveden přehled spotřeby energie za uplynulá účetní období. Využití energie z odběrných míst uvedených v tabulce je následující:

- Zemní plyn využití pro vaření (minimum) + v centrální kotelně, tedy pro zámek Nové Mitrovice i ubytovací budovy
- Elektřina využití pouze v budově zámku Nové Mitrovice

Tabulka 2 Historie spotřeby energie

Historie spotřeby energie						
Název energonositele ¹⁾	Zemní plyn		Elektřina		Celkem	
Odběrné místo č.	27ZG200Z00024417		EAN 859 182 400 601 633 329		---	
Dodavatel	Pražská Plynárenská a.s.		ČEZ ESCO, a.s.			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem rok 2019	439,9	481,4	59,9	258,5	499,8	739,8
Leden	88,1	90,7	6,6	28,2	94,7	118,9
Únor	68,9	71,8	5,8	24,7	74,6	96,5
Březen	52,9	56,1	1,9	5,8	54,8	61,9
Duben	29,8	33,5	5,3	23,3	35,2	56,8
Květen	25,3	29,1	5,5	24,1	30,8	53,2
Červen	4,6	8,7	4,7	21,1	9,3	29,8
Červenec	5,7	9,8	3,1	13,8	8,7	23,6

Historie spotřeby energie						
Název energonositele ¹⁾	Zemní plyn		Elektřina		Celkem	
Odběrné místo č.	27ZG200Z00024417		EAN 859 182 400 601 633 329		---	
Dodavatel	Pražská Plynárenská a.s.		ČEZ ESCO, a.s.			
Historie spotřeby energie	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Srpen	5,2	9,4	3,9	16,8	9,1	26,2
Září	12,7	16,7	5,3	23,5	18,0	40,2
Říjen	27,9	31,1	5,9	26,0	33,8	57,1
Listopad	54,4	57,2	6,0	26,1	60,3	83,3
Prosinec	64,6	67,2	5,9	25,1	70,4	92,4
Celkem rok 2020	407,0	380,9	62,4	272,0	469,4	652,9
Leden	74,4	65,0	6,3	27,3	80,7	92,3
Únor	52,6	47,1	5,7	24,6	58,4	71,7
Březen	55,6	49,5	6,5	27,8	62,1	77,3
Duben	30,2	28,7	5,7	24,5	35,9	53,2
Květen	19,6	20,0	5,6	24,0	25,2	43,9
Červen	8,3	10,7	5,6	24,0	13,9	34,7
Červenec	6,5	9,2	3,5	15,3	10,0	24,5
Srpen	5,5	8,4	4,2	18,0	9,7	26,4
Září	11,1	13,0	4,0	18,5	15,1	31,5
Říjen	13,7	13,1	4,5	20,6	18,1	33,7
Listopad	56,4	51,1	5,3	23,8	61,7	75,0
Prosinec	73,1	64,9	5,5	23,8	78,6	88,6
Celkem rok 2021	521,4	406,9	56,4	232,9	577,7	639,8
Leden	86,0	62,7	6,0	23,8	92,0	86,5
Únor	80,0	58,7	4,7	19,4	84,8	78,0
Březen	70,3	52,1	5,3	21,6	75,7	73,8
Duben	50,1	38,5	4,8	19,4	54,9	57,9
Květen	25,0	21,5	4,7	19,3	29,7	40,9
Červen	7,4	9,7	4,3	17,9	11,7	27,6
Červenec	6,3	8,9	2,7	11,8	9,0	20,7
Srpen	9,1	10,8	3,2	14,2	12,3	25,0
Září	12,3	13,0	5,0	20,8	17,3	33,7
Říjen	36,4	29,1	4,9	20,5	41,4	49,7
Listopad	58,7	43,9	5,3	21,9	64,1	65,8
Prosinec	79,6	58,0	5,5	22,3	85,1	80,3

¹⁾ Název energonositele dle vyhl.č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, v platném znění.

2. 6. Analýza užití energie v hodnoceném objektu

2. 6. 1. Stávající stav

Stávající stav odpovídá historickým spotřebám a nákladům uvedeným v předchozí kapitole. Jedná se o průměrné hodnoty za období 2019 – 2021.

2. 6. 2. Výchozí stav

Výchozí stav je stanoven ze stavu stávajícího, nicméně z důvodu řešení **pouze budovy zámku Nové Mitrovice** jsou oproti stávajícímu stavu zohledněny následující korekce:

1) Odečtení vlivu vaření na plynových spotřebičích

Spotřeba zemního plynu souvisí kromě vytápění areálu též s vařením. Množství spotřebovávaného zemního plynu bylo stanoveno poměrem množství strávníků na základě porovnání se spotřebou v objektu obdobného využití.

Průměrná roční spotřeba zemního plynu na vaření byla tímto způsobem stanovena na cca 7,5 MWh/rok.

2) Odečtení vlivu vytápění sousedních objektů pro ubytování a meziobjektového rozvodu

Spotřeba zbylého zemního plynu pro centrální kotelnu souvisí s přípravou topné vody nejen pro řešenou budovu, ale i pro sousední objekty k ubytování mladších dětí. Množství tohoto tepla, spjatého s vytápěním sousedních objektů a meziobjektovými ztráty bylo vyčísleno na základě jednoduchého modelu na cca 25 % z celkové spotřeby tepla (=zemního plynu), resp. pro sousední budovy ve výši 6 % (na základě předloženého PENB budov) a 19 % jakožto ztráty tepla meziobjektovým rozvodem.

Ve výchozím stavu je tak snížena spotřeba zemního plynu pro vytápění na cca 75 %. Toto množství tak představuje teoretickou spotřebu tepla, naměřenou na patě objektu.

3) Přepočtení na klimatický normál

Pro odstranění výkyvů spotřeby v důsledku klimatických změn prošla klimaticky závislá část spotřeby energie (energie dodaná do budovy za účelem vytápění) korekturou a přepočtem na tzv. „klimatický normál“, za který byl v tomto případě uvažován 50-letý průměr stanice Praha-Karlov.²

Tabulka 3 Stanovení klimaticky závislé spotřeby energie

Spotřeba energie	Roční spotřeba energie [MWh]			Průměr [MWh]
	2019	2020	2021	
Spotřeba zemního plynu	439,9	407,0	521,4	456,1
<i>Z toho spotřeba na vytápění zámku Nové Mitrovice</i>	325,2	299,1	384,1	336,1
<i>Z toho spotřeba tepla na vytápění ubytovacích objektů a ztráty meziobjektovým rozvodem tepla</i>	108,8	100,1	128,5	112,4

² Klimatická data byla převzata z portálu TZB-info.cz (<https://vytapieni.tzb-info.cz/tabulky-a-vypocty/103-vypocet-denostupnu>)

Z toho spotřeba pro ostatní využití (vaření)	6,0	7,8	8,8	7,5
Spotřeba elektřiny	59,9	62,4	56,4	59,6
Z toho spotřeba na vytápění zámku Nové Mitrovice	0,0	0,0	0,0	0,0
Z toho spotřeba pro ostatní využití	59,9	62,4	56,4	59,6
Celková spotřeba energie na vytápění zámku Nové Mitrovice	325,2	299,1	384,1	336,1

Z důvodu neexistujících klimatických dat pro obec Přestavlky, byla zvolená klimatická data upravena dle nadmořských výšek zvolené stanice Praha-Karlov (181 m.n.m.) a obce Přestavlky (407 m.n.m.). Tímto postupem byla snížena průměrná měsíční teplota a v přechodném období navýšen počet topných dní.³

Uvažovaná klimatická data pro předmětnou oblast vč. vyčíslení výchozího stavu ukazuje následující tabulka.

Tabulka 4 Přepočet klimatických dat

Měsíc	Rok 2019			Rok 2020			Rok 2021			Klimatický normál (výchozí stav)		
	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]
Leden	31	-0,3	542,8	31	1,7	480,8	31	0,0	533,5	31	-2,0	595,5
Únor	28	2,9	400,7	29	5,1	351,2	28	-0,2	487,5	29	-0,3	507,8
Březen	31	6,9	319,6	31	5,2	372,3	30	4,0	396,3	31	3,5	425,0
Duben	22	10,7	143,2	21	11,1	128,3	27	6,5	289,2	30	8,1	273,3
Květen	24	12,0	125,0	28	12,5	131,9	30	11,5	171,3	12	13,1	49,3
Červen	0	22,8	0,0	0	17,5	0,0	0	20,5	0,0	0	16,4	0,0
Červenec	0	20,5	0,0	0	19,7	0,0	0	19,4	0,0	0	18,0	0,0
Srpen	0	20,1	0,0	0	20,4	0,0	0	16,7	0,0	0	17,4	0,0
Září	6	14,5	16,3	14	15,6	22,5	10	15,6	16,1	6	13,7	21,1
Říjen	21	10,3	145,1	28	9,8	207,5	28	8,8	235,5	31	8,6	266,9
Listopad	30	5,9	339,3	29	4,5	368,6	30	4,0	396,3	30	3,3	417,3
Prosinec	31	2,9	443,6	31	2,5	456,0	31	1,4	490,1	31	-0,2	539,7
Celkem	224	6,1	2 476	242	6,8	2 519	245	4,9	3 016	231	3,8	3 096
Poměr denostupňů ve vztahu ke klim. normálu	80 %			81 %			97 %			100 %		
Reálná spotřeba energie na vytápění	325,2 MWh/rok			299,1 MWh/rok			384,1 MWh/rok			---		

³ Je-li známa skutečná nadmořská výška místa, ve které leží posuzovaný objekt, je možné provést korekci průměrné teploty celého otopného období nebo fakturačního roku $\pm 0,5$ K na ± 100 m výškového rozdílu a celkového počtu otopných dnů těchto období ± 13 dnů na ± 100 m výškového rozdílu.

Měsíc	Rok 2019			Rok 2020			Rok 2021			Klimatický normál (výchozí stav)		
	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]	[dny]	[°C]	[D.K]
Přepočtená spotřeba energie na vytápění	406,7 MWh/rok			367,6 MWh/rok			394,3 MWh/rok			389,5 MWh/rok		

Poznámka: Jednotlivé sloupce v tabulce představují počet topných dní, průměrnou teplotu v daném měsíci a počet denostupňů, stanovených pro průměrnou vnitřní teplotu 17,2 °C.

4) Zohlednění rekonstrukce elektroinstalace a modernizace osvětlení

V roce 2022 došlo z důvodu požadavku na rozsáhlejší zásah k modernizaci umělého osvětlení, resp. plošné výměně původních svítidel za LED zdroje s nízkým příkonem. **Ve výchozím stavu je tak snížena spotřeba elektřiny na umělé osvětlení, a to o cca 3,8 MWh/rok.**

V důsledku změn byl současně s modernizací osvětlení snížen vnitřní tepelný zisk a ve výchozím stavu je tak uvažováno s navýšením spotřeby energie na vytápění o 4,7 MWh/rok (celkem tedy 384,8 MWh/rok).

5) Úprava ceny za zajištění dodávky energie

S ohledem na prudký nárůst ceny energie v roce 2022 bylo přistoupeno ke korekci variabilní složky ceny úvahou ceny z prosince 2021.

Náklady na zajištění dodávky energie jsou ve výchozím stavu uvažovány dle rozkladu ceny z roku 2022, s korekcí obchodní ceny za dodanou energii. V případě elektrické energie byla obchodní složka ceny za odběr energie ve VT uvažována ve výši 1 351 Kč/MWh bez DPH, v případě odběru v NT pak 1 124 Kč/MWh bez DPH. Výsledná průměrná variabilní složka ceny za dodávku elektřiny je tak ve výši 3 922,0 Kč/MWh vč. DPH, stálá cena je pak ve výši 1 558,7 Kč/měsíc vč. DPH.

Průměrná cena za odběr zemního plynu je uvažována ve výši 780,5 Kč/MWh vč. DPH, což odpovídá průměrné ceně z roku 2021.

Tabulka 5 Analýza užití energie ve stávajícím/výchozím stavu

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem	516	678	433	532
Analýza podle energonositelů ¹⁾				
Zemní plyn	456	423	392	306
Elektřina	60	254	56	237
Analýza podle způsobu užití energie				
Vytápění	449	416	385	300
Chlazení	0	0	0	0

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE - PŘEDMĚT ENERGETICKÉHO POSUDKU				
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie			
	Stávající stav		Výchozí stav	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Úprava vlhkosti	0	0	0	0
Nucené větrání	0	0	0	0
Příprava TV	20	84	20	84
Umělé osvětlení	11	45	7	29
Technologická spotřeba	37	133	37	131
z toho zemní plyn (vaření)	8	7	8	6
z toho elektřina (elektrické spotřebiče)	29	126	29	125

¹⁾ Uvedeny jsou pouze energonositele, které jsou dotčeny realizací posuzovaného projektu.

Poznámka: Červeně jsou zvýrazněny hodnoty, u kterých došlo ke změně oproti stávajícímu stavu.

3. Popis a hodnocení navrhovaného stavu

3.1. Technická specifikace navržených dílčích opatření

V rámci plánovaných úprav jsou navržena úsporná opatření, která jsou stručně popsána v následujících bodech. Jedná se o následující opatření:

- Zateplení stropů k nevytápěné půdě
- Vyregulování otopné soustavy

Podrobněji jsou rozsah a parametry navržených opatření popsány v projektové studii (PORSENNÁ o.p.s.; 5. 5. 2023), na základě které je energetický posudek zpracován.

3.1.1. Zateplení stropů k nevytápěné půdě

Návrh počítá se zateplením stropů k nevytápěné půdě volně nafoukanou celulózou ($\lambda_d \leq 0,038$ W/m.K, $\lambda_n \leq 0,041$ W/m.K) celkové tl. min. 200 mm. Parametry měněných konstrukcí uvádí následující tabulka. **Celková plocha navrženého zateplení je 1 004,3 m². Předpokládaná investice do opatření je 2 686 tis. Kč vč. DPH.**

Poznámka: Plochy konstrukcí byly stanoveny v souladu s metodikou pro výpočet energetické náročnosti budov (jedná se o plochy ohraničené vnějšími rozměry stavby).

Tabulka 6 Parametry měněných konstrukcí (zateplení stropů k půdě)

Konstrukce	Součinitel prostupu tepla		Požadavek ČSN 73 0540-2 [W/m ² K]	Požadavek OPŽP [W/m ² K]
	Stávající [W/m ² K]	Navržený [W/m ² K]		
Strop k půdě	0,900	0,167	0,30	0,30

3.1.2. Vyregulování otopné soustavy

Současně s rekonstrukcí objektu čítající snížení tepelné ztráty budovy bude provedeno termohydraulické vyvážení otopné soustavy a doplnění otopných těles termoregulačními ventily (uvažováno s min. 55 ks). **Předpokládaná investice do opatření je s ohledem na předpokládané investičně méně náročné zásahy uvažována ve výši 127 tis. Kč vč. DPH.**

3.2. Balance přínosů projektu

Balance přínosů projektu je vztažena k výchozímu stavu (viz kapitola 2. 6. 2.) a uvádí ji kapitola Tabulka 11.

Realizací navrženého projektu lze z hlediska sledovaných ukazatelů dotačního programu očekávat přínosy v rámci předmětné budovy v podobě:

- Snížení spotřeby zemního plynu o 50 MWh/rok
- Snížení provozních nákladů o 39 tis. Kč/rok vč. DPH

Přínosy projektu jsou přehledně zobrazeny v následující tabulce, vč. výpočtu úspory primární energie z neobnovitelných zdrojů.

Tabulka 7 Spotřeba energie pro výchozí a navržený stav a posuzované řešení

Palivo	Spotřeba [MWh/rok]		Rozdíl (úspora) [MWh/rok]
	Výchozí stav	Navrhovaný stav	
Zemní plyn	385	335	50
Elektřina	26	26	0
Celkem	411	362	50

Poznámka: Spotřeba energie je v souladu s pravidly dotačního programu redukována o technologickou spotřebu, viz Tabulka 11. Údaje v tabulce jsou zaokrouhleny.

Vlivem provedených opatření dojde ke snížení spotřeby energie o 12 % oproti výchozímu stavu.

V následující tabulce je shrnuta spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů v budově ve výchozím stavu a dále pak snížení (redukce) spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů energie po realizaci posuzovaného projektu.

Poznámka: Výpočet snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů byl proveden na základě faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů uvedených v příloze č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb., o energetické náročnosti budov.

Tabulka 8 Spotřeba primární energie z neobnovitelných zdrojů pro výchozí a navržený stav

Energonositel	Faktor ¹⁾ -	Výchozí stav [MWh/rok]	Navrhovaný stav [MWh/rok]	Rozdíl (úspora) [MWh/rok]
Zemní plyn	1,0	385	335	50
Elektřina	2,6	69	69	0
Celkem	-	453	404	50

¹⁾ Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů energie dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb.

Vlivem provedených opatření dojde ke snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů o 11 % oproti výchozímu stavu.

3.3. Návrh vhodného doplnění měřících míst a způsobu vyhodnocování přínosů realizace projektu

V současném stavu je spotřeba zemního plynu měřena na úrovni fakturačního měřidla pro celý areál, a tudíž není možné přímým způsobem rozdělit spotřebu energie na jednotlivé účely využití. Z tohoto důvodu je doporučeno prověřit realizaci podružných měřidel, zejména pak pro:

- Vytápění celého areálu (tedy spotřebu v kotelně)
- Vytápění ubytoven (kalorimetr na vstupu do budov)

Na základě tohoto měření lze poměrně jednoduše vyčíslit spotřebu tepla pro vytápění zámku Nové Mitrovice, vč. tepelných ztrát meziobjektovým rozvodem. V zámku je rozvod tepla veden pod konstrukcí a vstupuje do objektu (stoupací potrubí) v několika místech, proto umístění podružných měřidel tepla je možné vnímat jako poměrně náročné.

Spotřeba elektrické energie pro předmětnou budovu je měřena na úrovni fakturačních měřidel, což bylo s ohledem na využití v budově shledáno jako dostačující.

Pro vyhodnocení přínosů zateplení a regulace je doporučeno realizovat vnitřní čidla teploty do vybraných referenčních místností (v tomto případě zejména vybrané pokoje v podkroví).

3. 4. Popis způsobu začlenění těchto měřících míst a procesů podle předchozího odstavce do systému managementu hospodaření energií podle harmonizované technické normy upravující systém managementu hospodaření s energií ČSN EN ISO 50001, je-li zaveden a akreditovanou osobou certifikován

Vlastník budovy má zaveden systém hospodaření energií dle normy ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.

Spotřeba energie je sledována hlavními fakturačními měřidly v měsíční podrobnosti, a s takto zjištěnými spotřebami není dále pracováno, ani není zpracován podrobnější plán realizace možných příležitostí snížení spotřeby energie. Úsporná opatření se provádějí dle dostupných finančních prostředků.

Návrh předpokládá realizaci úsporných opatření metodou EPC, kde následně zavedený energetický management představuje pro tuto metodu realizace zcela zásadní pilíř pro vyhodnocování provedených opatření a návrh dalších potenciálních opatření pro zvýšení účinnosti užití energie v objektu. Lze tedy poměrně s jistotou konstatovat, že výše uvedená měřidla spotřeby energie budou minimálně v době kontraktu EPC podrobněji sledována a vyhodnocována. Doporučeno je v energetickém managementu i po skončení kontraktu následně pokračovat a nadále jej rozvíjet.

3. 5. Vyhodnocení plnění požadavků § 7 zákona

Navržené změny podléhají plnění požadavků §7 zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, v platném znění. S ohledem na množství úprav se dle § 2 zákona jedná o jinou než větší změnu dokončené budovy, při které je možné plnění požadavků na energetickou náročnost prokázat výpočtem součinitele prostupu tepla měněných konstrukcí, popř. průkazem energetické náročnosti budovy.

Průkaz energetické náročnosti budovy je součástí přílohy 7B a je z něj patrné plnění požadavků na energetickou náročnost, stanovenou v § 6, odst. 2, vyhl. č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov, v platném znění. Plnění legislativních požadavků (vyhlášky č. 264/2020 Sb.) ukazuje následující tabulka.

Tabulka 9 Plnění legislativních požadavků

Sledovaný parametr	Požadavek (vyhl. č. 264/2020 Sb., §6, odst. 2)			
	A	B	C	D
Primární energie z neobnovitelných zdrojů	$E_{pNA} \leq E_{pNA,R}$	-	-	-
Celková dodaná energie	-	$E_{PA} \leq E_{PA,R}$	-	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy	$U_{em} > U_{em,R}$	$U_{em} > U_{em,R}$	-	-
Součinitel prostupu tepla měněných stavebních prvků obálky budovy	-	-	$U \leq U_{rec}$	-
Účinnost měněných technických systémů	-	-	-	$\eta \geq \eta_R$

Objekt plní požadavky legislativy, a to dle §6, odst. 2, písm. c).

4. Souhrn hodnocení vlivu úsporných opatření

4.1. Souhrnný popis navržených energeticky úsporných opatření

V rámci plánovaných úprav byla navržena a posouzena následující úsporná opatření:

- Zateplení stropů k nevytápěné půdě
- Vyregulování otopné soustavy

Podrobněji rozsah a parametry navržených opatření uvádí kapitola 3. 1. a zpracovaná projektová studie (PORSENNA o.p.s.; 5. 5. 2023)

4.2. Dosažené parametry projektu z hlediska dotačního programu

V následujících tabulkách je uveden přehled dosažených parametrů všech sledovaných kritérií dotačního programu.

Tabulka 10 Dosažené parametry projektu z pohledu sledovaných indikátorů dotačního programu OPŽP v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1

Sledované kritérium v rámci specifického cíle 1.1, opatření 1.1.1	Jednotka	Dosažená hodnota
Snížení spotřeby primární energie z neobnovitelných zdrojů ¹⁾	MWh/rok	47
Dosažená hodnota primární energie z neobnovitelných zdrojů pro stav po realizaci navržených opatření ⁴⁾	$E_{p,N,A} / E_{p,N,A,R}$	irelevantní
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy ^{2) 4)}	$U_{em} / U_{em,R}$	irelevantní
Součinitel prostupu tepla pro měněné stavební prvky vyjma oken, na něž se vztahuje podpora	U_j / U_{Rj}	0,56
Součinitel prostupu tepla oken, na něž se vztahuje podpora	U_j / U_{Rj}	---
Nejvyšší denní teplota vzduchu v místnosti v letním období ⁵⁾	°C	není vyžadováno
Koncept větrání ^{3) 5)}	---	není vyžadováno
Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy	---	ano, viz kap. 3. 5.
Zajištění vyregulování otopné soustavy, osazení měřící techniky pro vyhodnocení úspory energie a zavedení energetického managementu	---	ano

¹⁾ Na základě faktorů primární energie z neobnovitelných zdrojů dle přílohy č. 3 vyhlášky č. 264/2020 Sb. o energetické náročnosti budov

²⁾ Pokud jsou řešeny její tepelně-technické vlastnosti

³⁾ Tento požadavek se týká pouze budov sloužících pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých, 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.

⁴⁾ Požadavek se netýká projektů řešených metodou EPC

⁵⁾ Požadavek se netýká památkově chráněných budov dle §7 odst. 5) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření s energií, v platném znění.

4. 3. Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

Bilanci přínosů projektu uvádí následující tabulka.

Poznámka: Výchozí stav je stanoven ze stávajícího (fakturačně doloženého) stavu postupem, který uvádí kapitola 2. 6. 2. Vyhodnocení navrhovaného stavu bylo stanoveno ve výpočetním SW Energie 2021 po zohlednění navržených úsporných opatření, které uvádí kapitola 3. 1.

Tabulka 11 Analýza užití energie - bilance přínosů projektu

BILANCE PŘÍNOSŮ PROJEKTU						
Struktura spotřeby energie	Spotřeba energie					
	Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance ¹⁾	
	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH	MWh/rok	tis. Kč/rok vč. DPH
Celkem	448	544	399	505	50	39
Analýza podle energonositelů						
Zemní plyn	392	306	343	267	50	39
Elektřina	56	237	56	237	0	0
Analýza podle způsobu užití energie						
Vytápění	385	300	335	262	50	39
Chlazení	0	0	0	0	0	0
Úprava vlhkosti	0	0	0	0	0	0
Nucené větrání	0	0	0	0	0	0
Příprava TV	20	84	20	84	0	0
Umělé osvětlení	7	29	7	29	0	0
Technologická spotřeba	37	131	37	131	0	0
z toho zemní plyn (vaření)	8	6	8	6	0	0
z toho elektřina (elektrické spotřebiče)	29	125	29	125	0	0
Spotřeba dle pravidel dotačního programu ²⁾	411	413	362	374	50	39

¹⁾ Kladná hodnota znamená snížení spotřeby energie/nákladů, záporná naopak zvýšení spotřeby energie/nákladů.

²⁾ Dle pravidel dotačního programu OPŽP není do konečné spotřeby energie zahrnuta technologická spotřeba. Tento řádek tak představuje součet dodané energie na pokrytí potřeb úpravy vnitřního prostředí (úprava teploty, osvětlení a vlhkosti), přípravy TV a energii dodanou do distribuční soustavy.

Poznámka: Hodnoty v tabulce jsou zaokrouhleny. Tabulka neobsahuje energonositele, které nejsou v budově využity.

Realizací navržených úsporných opatření lze dle pravidel dotačního programu očekávat snížení spotřeby zemního plynu o 50 MWh/rok oproti výchozímu stavu.