

## D.3.5 Řešení obálky budovy – Budova MKS náměstí SNP 389

Popis navržené příležitosti							
Slovní popis	<p>Stávající konstrukce obálky budovy nesplňují současné tepelně-technické požadavky. Největší úsporný potenciál má zateplení obvodových stěn a výměna původních dřevěných oken a dveří. Střešní konstrukce jsou zateplené na minimální požadované standardy, avšak dodatečné zateplení v tomto případě není ekonomicky výhodné. Popis návrhu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Zateplení obvodových stěn</b> kontaktním systémem s tepelnou izolací z minerální vlny nebo fasádního EPS o tloušťce <b>200 mm</b>, <math>\lambda_D = \max 0,038 \text{ W/mK}</math>.</li><li>• <b>Výměna původních dřevěných oken a dveří</b> za nové výplně, prosklené izolačním trojsklem. Nedávno měněná okna, dveře a prosklená fasáda zůstávají beze změny.</li></ul> <p>Parametry nových konstrukcí jsou navrženy tak, aby nové součinitele prostupu tepla splňovaly hodnoty pro doporučené hodnoty dle ČSN 74 0540-2. V rámci tohoto opatření jsou uvažovány pouze tzv. způsobilé náklady, tedy výdaje přímo související s realizací úsporných opatření. Investiční náklady byly stanoveny následovně:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zateplení fasády – 2 800 Kč/m<sup>2</sup>, výplně otvorů – 10 000 Kč/m<sup>2</sup></li></ul> <p><i>Pozn.: Podrobné požadavky ČSN 74 0540-2 na součinitel prostupu tepla konstrukcí obálky budovy jsou uvedeny v příloze. V případě podání projektu do žádosti o dotaci doporučuje zpracovatel EA aktualizovat tloušťky tepelných izolací v souladu s požadavky aktuální výzvy dotačního programu.</i></p>						
	Identifikace přínosů a dopadů do výchozího stavu včetně popisu způsobu stanovení přínosů a možných synergických vlivů na ostatní příležitosti		Přínosem je omezení tepelné ztráty. Synergie s opatřeními souvisejícími s otopnou soustavou a zdrojem tepla.				
	Hranice hodnocené příležitosti (spotřeby energie výchozího stavu, které jsou příležitostmi ovlivněny)		Spotřeba tepla na vytápění objektu				
	Relevantní proměnné		Klimatické podmínky, vnitřní výpočtová teplota, provozní režim, diskontní sazba, ceny energií				
Stanovení rizik a nejistot		Neodborná montáž zatep. systému – tepelné mosty					
Možnosti finanční podpory		Čerpání investiční podpory z OPŽP, NPO					
Úspora energie (MWh/rok)	Neobnovitelné zdroje		55,6				
	Obnovitelné zdroje		-				
	Druhotné zdroje		-				
Úspora emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)			11,1				
Odhad finančních nákladů na realizaci (tis. Kč)			4 856,8				
Úspora provozních nákladů (tis. Kč/rok)			256,9				
Reálná doba návratnosti			19,5				
NPV			5 120,5				
Rozbor spotřeby energie							
	Spotřeba energie před realizací opatření		Spotřeba energie po realizaci opatření		Roční úspory energie		
	MWh/rok		MWh/rok		MWh/rok		
Vstupy paliv a energie		206,67		151,08		55,59	
Elektřina		15,99		15,99		0,00	
Zemní plyn		29,68		21,03		8,65	
Teplo		161,00		114,06		46,93	
Vyhodnocení relevantních ENPI							
Název ENPI			ozn. EnPI	Ukazatel (jednotka)	Výchozí hodnota	Návrhová hodnota	
Celkový odběr zemního plynu z distribuční sítě			3	MWh/rok	1 417,06	1 408,41	
Měrná spotřeba zemního plynu			4	kWh/m <sup>2</sup> .rok	40,43	40,18	
Celkový odběr tepla z distribuční sítě			5	MWh/rok	238,84	191,90	
Měrná spotřeba tepla			6	kWh/m <sup>2</sup> .rok	6,81	5,47	

## D.3.6 Rekonstrukce plynové kotelny – Budova MKS náměstí SNP 389

Popis navržené příležitosti					
Slovní popis	<p>Stávající plynové kotle značky Junkers, vyrobené v roce 1994, jsou technologicky zastaralé a vykazují známky opotřebení. Stejný stav platí i pro prvky otopné soustavy, které již neodpovídají současným požadavkům na energetickou účinnost a provozní spolehlivost. Stávající plynový kotel pro restauraci bude zachován.</p> <p>Z tohoto důvodu <b>je navržena kompletní generační výměna plynových kotlů včetně rekonstrukce plynové kotelny a souvisejících prvků otopné soustavy.</b> Nově budou instalovány <b>plynové kondenzační kotle</b> zapojené do kaskády s odpovídajícím celkovým tepelným výkonem. Výkon kotelny bude optimalizován s ohledem na případné budoucí zateplení objektu.</p> <p>Kotle budou umístěny ve stávající kotelně v 1. PP a budou zajišťovat vytápění objektu i přípravu teplé vody. Součástí rekonstrukce bude také modernizace rozvodů topné vody v 1.PP, výměna rozdělovače a sběrače jednotlivých topných větví, instalace nových oběhových čerpadel a doplnění odpovídající tepelné izolace rozvodů. Dále bude implementován systém měření a regulace (MaR) pro optimalizaci provozu kotelny a zvýšení celkové energetické efektivity.</p>				
	Identifikace přínosů a dopadů do výchozího stavu včetně popisu způsobu stanovení přínosů a možných synergických vlivů na ostatní příležitosti		Hlavním přínosem je úspora zemního plynu díky vyšší účinnosti zdroje tepla a využití latentního kondenzačního tepla v palivu. Synergie se stavebním opatřením.		
	Hranice hodnocené příležitosti (spotřeby energie výchozího stavu, které jsou příležitostmi ovlivněny)		Nakupovaný zemní plyn		
	Relevantní proměnné		Provozní režim stávajícího objektu, diskontní sazba, nárůst ceny energie		
Stanovení rizik a nejistot		Neodborná montáž, nekvalitní zařízení			
Možnosti finanční podpory		Využití financování formou EPC, bakovní úvěr			
Úspora energie (MWh/rok)	Neobnovitelné zdroje		48,0		
	Obnovitelné zdroje		-		
	Druhotné zdroje		-		
Úspora emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)			9,6		
Odhad finančních nákladů na realizaci (tis. Kč)			1 600,0		
Úspora provozních nákladů (tis. Kč/rok)			246,9		
Reálná doba návratnosti			6,7		
NPV			3 194,2		
Rozbor spotřeby energie					
	Spotřeba energie před realizací opatření		Spotřeba energie po realizaci opatření		Roční úspory energie
	MWh/rok		MWh/rok		MWh/rok
Vstupy paliv a energie		206,67	158,68	47,99	
Elektřina		15,99	15,99	0,00	
Zemní plyn		29,68	29,68	0,00	
Teplo		161,00	113,00	47,99	
Vyhodnocení relevantních ENPI					
Název ENPI		ozn. EnPI	Ukazatel (jednotka)	Výchozí hodnota	Návrhová hodnota
Celkový odběr tepla z distribuční sítě		5	MWh/rok	238,84	190,85
Měrná spotřeba tepla		6	kWh/m².rok	6,81	5,44

## D.3.7 Instalace fotovoltaické elektrárny – Budova MKS náměstí SNP 389

Popis navržené příležitosti			
Slovní popis	<p>V rámci opatření je uvažováno s instalací fotovoltaických panelů na vyšší ze střech objektu MKS. Vzhledem k orientaci na světové strany se jeví jako nejvhodnější varianta umístění panelů na systémové konstrukci „východ-západ“. V návrhu je uvažováno s maximálním pokrytím střechy, akumulace vyrobené energie v bateriích a také sdílení elektřiny v rámci komunitní energetiky pro ostatní budovy v majetku města.</p> <p>Instalace FVE:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Budova MKS – instalovaný výkon 48,4 kWp + 40,0 kWh baterie</b></li></ul> <p>Sdílení EE v rámci komunitní energetiky:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rodinný dům – náměstí 5. května 191</li><li>• Stavba občanského vybavení (Pomoc v nouzi) – Zámečnická 501</li><li>• Stavba občanského vybavení – Chebská 268</li><li>• Stavba občanského vybavení (LŠU) – Sokolovská 511</li></ul> <p>Navržená FVE se skládá celkem ze <b>88 ks panelů</b> (44 ks východ a 44 ks západ), celkový instalovaný výkon je <b>48,4 kWp</b>. Provedení panelů je navrženo z monokrystalického křemíku, o jednotkovém výkonu 550 Wp, s účinnosti 21,5 %, rozměru 2279 x 1134 x 35 mm a hmotnosti 28,6 kg. K systému je navrženo bateriové uložení o kapacitě <b>40 kWh</b>. Pro uchycení panelů je uvažováno s kovovou konstrukcí, ve sklonu 15 st, typ „východ-západ“ pro maximální pokrytí střechy. Konstrukce je zatížena přídatným zatížením, čímž se vyhneme zásahu do konstrukce střechy.</p> <p>Vyrobená elektřina bude využita pro spotřebu objektu MKS a objekty v rámci komunitní energetiky, přebytky budou akumulovány v bateriovém uložení, případně exportovány do distribuční sítě. Celková investice do systému FVE byla stanovena ve výši 25,0 tis. Kč na jeden instalovaný kWp a 25,0 tis. Kč na kWh kapacity. V odběrných místech zapojených do komunitní energetiky je zapotřebí instalovat elektroměr s průběhovým měřením. Před instalací doporučujeme provést statické posouzení střechy kvůli navýšení zatížení.</p>		
	<p>Identifikace přínosů a dopadů do výchozího stavu včetně popisu způsobu stanovení přínosů a možných synergických vlivů na ostatní příležitosti</p> <p>Úspora za nenakoupenou elektřinu, využití přebytků z FVE, tržby za prodanou elektřinu a náhrada primární neobnovitelné energie. Výpočet proveden na základě modelu PVGIS-ERA5. Synergie s ostatními opatřeními na elektrické energii.</p>		
Hranice hodnocené příležitosti (spotřeby energie výchozího stavu, které jsou příležitostmi ovlivněny)		Nakupovaná elektrická energie	
Relevantní proměnné		Klimatické podmínky – doba osvitu, provozní režim budovy, cena elektřiny nákup/prodej, diskontní sazba a nárůst ceny energie	
Stanovení rizik a nejistot		Nízká doba svitu, použití zařízení s nízkou účinností, neodborná montáž, cena elektřiny, stínění, nepovolení připojení do DS, statika střechy	
Možnosti finanční podpory		Čerpání investiční podpory z RES+	
Úspora energie (MWh/rok)	Neobnovitelné zdroje		14,9
	Obnovitelné zdroje		-53,2
	Druhotné zdroje		-
Úspora emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)			35,6
Odhad finančních nákladů na realizaci (tis. Kč)			2 210,0
Úspora provozních nákladů (tis. Kč/rok)			136,2
Reálná doba návratnosti			16,7
NPV			435,0
Rozbor spotřeby energie			
	Spotřeba energie před realizací opatření	Spotřeba energie po realizaci opatření	Roční úspory energie
	MWh/rok	MWh/rok	MWh/rok
Vstupy paliv a energie	54,86	40,01	14,86
Elektřina	54,86	40,01	14,86

Vyhodnocení relevantních ENPI				
Název ENPI	ozn. EnPI	Ukazatel (jednotka)	Výchozí hodnota	Návrhová hodnota
Celkový odběr elektrické energie z distribuční sítě	1	MWh/rok	490,06	475,20
Měrná spotřeba elektrické energie	2	kWh/m <sup>2</sup> .rok	13,98	13,56
Výroba energie z OZE	7	MWh/rok	320,00	53,24

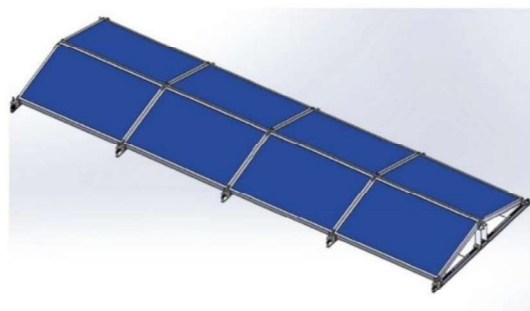
Tabulka 19 Základní parametry návrhu FVE MKS

ZÁKLADNÍ PARAMETRY FVE		
Instalovaný (špičkový) výkon FVE	48,4	kWp
Kapacita akumulace elektrické energie	40,0	kWh
Roční produkce elektrické energie z FVE	53,2	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá k vlastní spotřebě v budově	14,9	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE využitá v rámci komunitní energetiky	26,5	MWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVE dodaná do distribuční soustavy	12,5	MWh/rok
Využití vyrobené energie pro vlastní spotřebu (v řešených budovách, infrastruktuře)	77,8	%

Obrázek 7 Schéma rozmístění FV panelů na objektu MKS



Obrázek 8 Kovová konstrukce pro přichycení FV panelů



## D.3.8 Řešení obálky budovy – Mateřská škola U Pivovaru 367

Popis navržené příležitosti					
Slovní popis	<p>Stávající konstrukce obálky budovy nesplňují současné tepelně-technické požadavky, což vede k výrazným tepelným ztrátám. Největší úsporný potenciál má zateplení obvodových stěn a střechy, které jsou hlavními zdroji úniku tepla. Možná je také výměna stávajících plastových oken za okna s izolačním trojsklem, avšak vzhledem k vysokým investičním nákladům a nízké návratnosti toto opatření není zahrnuto do návrhu.</p> <p>Popis návrhu:</p> <ul style="list-style-type: none"><li><b>Zateplení obvodových stěn</b> kontaktním systémem s tepelnou izolací z minerální vlny nebo fasádního EPS o tloušťce <b>200 mm</b>, <math>\lambda_D = \max 0,038 \text{ W/mK}</math>.</li><li><b>Zateplení ploché střechy</b> tepelnou izolací z pěnového EPS o tloušťce <b>300 mm</b>, <math>\lambda_D = \max 0,035 \text{ W/mK}</math>.</li></ul> <p>Parametry nových konstrukcí jsou navrženy tak, aby nové součinitele prostupu tepla splňovaly hodnoty pro doporučené hodnoty dle ČSN 74 0540-2. V rámci tohoto opatření jsou uvažovány pouze tzv. způsobilé náklady, tedy výdaje přímo související s realizací úsporných opatření. Investiční náklady byly stanoveny následovně:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Zateplení obvodových stěn – 2 800 Kč/m<sup>2</sup> fasády</li><li>Zateplení střechy – 3 500 Kč/m<sup>2</sup> střechy</li></ul> <p><i>Pozn.: Podrobné požadavky ČSN 74 0540-2 na součinitel prostupu tepla konstrukcí obálky budovy jsou uvedeny v příloze. V případě podání projektu do žádosti o dotaci doporučuje zpracovatel EA aktualizovat tloušťky tepelných izolací v souladu s požadavky aktuální výzvy dotačního programu.</i></p>				
	Identifikace přínosů a dopadů do výchozího stavu včetně popisu způsobu stanovení přínosů a možných synergických vlivů na ostatní příležitosti		Přínosem je omezení tepelné ztráty. Synergie s opatřeními souvisejícími s otopnou soustavou a zdrojem tepla.		
	Hranice hodnocené příležitosti (spotřeby energie výchozího stavu, které jsou příležitostmi ovlivněny)		Spotřeba tepla na vytápění objektu		
	Relevantní proměnné		Klimatické podmínky, průměrná vnitřní výpočtová teplota ve vytápěných prostorech, provozní režim budovy, diskontní sazba a nárůst ceny energie		
	Stanovení rizik a nejistot		Neodborná montáž zatep. systému – tepelné mosty		
Možnosti finanční podpory		Čerpání investiční podpory z OPŽP, NPO			
Úspora energie (MWh/rok)	Neobnovitelné zdroje		29,2		
	Obnovitelné zdroje		-		
	Druhotné zdroje		-		
Úspora emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)			5,8		
Odhad finančních nákladů na realizaci (tis. Kč)			3 867,9		
Úspora provozních nákladů (tis. Kč/rok)			150,4		
Reálná doba návratnosti			26,5		
NPV			1 973,7		
Rozbor spotřeby energie					
	Spotřeba energie před realizací opatření		Spotřeba energie po realizaci opatření		Roční úspory energie
	MWh/rok		MWh/rok		MWh/rok
Vstupy paliv a energie		88,53	59,29	29,24	
Elektřina		10,68	10,68	0,00	
Teplo		77,84	48,60	29,24	
Vyhodnocení relevantních ENPI					
Název ENPI		ozn. EnPI	Ukazatel (jednotka)	Výchozí hodnota	Návrhová hodnota
Celkový odběr tepla z distribuční sítě		5	MWh/rok	238,84	209,60
Měrná spotřeba tepla		6	kWh/m <sup>2</sup> .rok	6,81	5,98



## D.3.9 Instalace fotovoltaické elektrárny – Mateřská škola U Pivovaru 367

Popis navržené příležitosti					
Slovní popis	<p>Střecha mateřské školy je plochá, vhodně orientovaná a není zastíněna okolní zástavbou ani vzrostlou zelení. Z těchto důvodů je navržena instalace fotovoltaické elektrárny (FVE) na střešní plochu objektu. Na základě spotřeby elektrické energie v budově byl navržen instalovaný výkon <b>5,5 kWp</b>, což odpovídá celkem <b>10 fotovoltaickým panelům</b>.</p> <p>Technická specifikace FV panelu: monokrystalický křemík, výkon 550 Wp, účinnost 21,5 %, rozměry: 2279 × 1134 × 35 mm, hmotnost 28,6 kg. Pro montáž panelů na plochou střechu je navržena hliníková nosná konstrukce s přídatným zátěžovým systémem pro zajištění stability. Tento typ uchycení je vhodný zejména pro střechy s mírným sklonem do 5°. Samotné panely jsou uloženy pod sklonem 12-15°.</p> <p>Vyrobená elektrická energie bude primárně využita pro pokrytí vlastní spotřeby objektu. S ohledem na nízké přetoky do distribuční sítě je možné přebytečnou elektřinu využít např. pro: akumulaci do zásobníku teplé vody, napájení případného carportu, uložení do bateriového úložiště. Z ekonomických důvodů však návrh počítá s <b>exportem přebytků do distribuční sítě</b>. Celkové investiční náklady na realizaci FVE byly stanoveny na 35,0 tis. Kč/kWp. Před instalací systému je doporučeno provést statické posouzení střechy, aby bylo ověřeno, že konstrukce bezpečně unese dodatečné zatížení.</p>				
	Identifikace přínosů a dopadů do výchozího stavu včetně popisu způsobu stanovení přínosů a možných synergických vlivů na ostatní příležitosti		Úspora za nenakoupenou elektřinu, tržby za prodanou elektřinu a náhrada primární neobnovitelné energie. Výpočet proveden na základě modelu JRC PVGIS a databáze PVGIS-ERA5. Synergie s ostatními opatřeními na elektrické energii.		
	Hranice hodnocené příležitosti (spotřeby energie výchozího stavu, které jsou příležitostí ovlivněny)		Nakupovaná elektrická energie		
	Relevantní proměnné		Klimatické podmínky – doba osvitu, provozní režim budovy, cena elektřiny nákup/prodej, diskontní sazba a nárůst ceny energie		
Stanovení rizik a nejistot		Nízká doba osvitu, použití zařízení s nízkou účinností, neodborná montáž, cena elektřiny nákup/prodej, zastínění, nepovolení připojení do distribuční sítě, statika střechy			
Možnosti finanční podpory		Čerpání investiční podpory z RES+, OPŽP, NPO			
Úspora energie (MWh/rok)	Neobnovitelné zdroje		4,2		
	Obnovitelné zdroje		-6,0		
	Druhotné zdroje		-		
Úspora emisí CO <sub>2</sub> (t/rok)			3,6		
Odhad finančních nákladů na realizaci (tis. Kč)			192,5		
Úspora provozních nákladů (tis. Kč/rok)			25,1		
Reálná doba návratnosti			7,9		
NPV			295,5		
Rozbor spotřeby energie					
	Spotřeba energie před realizací opatření		Spotřeba energie po realizaci opatření		Roční úspory energie
	MWh/rok		MWh/rok		MWh/rok
Vstupy paliv a energie		88,53	84,35	4,18	
Elektřina		10,68	6,51	4,18	
Teplo		77,84	77,84	0,00	
Vyhodnocení relevantních ENPI					
Název ENPI		ozn. EnPI	Ukazatel (jednotka)	Výchozí hodnota	Návrhová hodnota
Celkový odběr elektrické energie z distribuční sítě		1	MWh/rok	490,06	485,88
Měrná spotřeba elektrické energie		2	kWh/m².rok	13,98	13,86
Výroba energie z OZE		7	MWh/rok	0,00	6,04