



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

OPERAČNÍ PROGRAM SPRAVEDLIVÁ TRANSFORMACE

ENERGETICKÝ POSUDEK

Snižování energetické náročnosti veřejných budov

Moravskoslezský kraj

Název posudku:	ZŠ Mařádkova – hala – rekonstrukce
Místo objektu:	Mařádkova 518/15, 746 01 Opava
Katastrální území:	Opava – Předměstí
č. parcely:	45/4
Zpracoval:	Ing. Jiří Nezhoda, Ph.D.
Evidenční číslo EP:	803979.0
Datum zpracování:	10.12.2025





Spolufinancováno
Evropskou unií

Identifikační údaje

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Vlastník předmětu EP:

Název nebo obchodní firma: Statutární město Opava,
Adresa: Horní náměstí 382/69, Město, 746 01 Opava
IČ: 00300535

Předmět EP:

Název předmětu: ZŠ Mařádkova – hala – rekonstrukce
Adresa: Mařádkova 518/15, 746 01 Opava
Katastrální území: Opava – Předměstí
Místo stavby: parc. č. 45/4,
Typ objektu: sportovní hala

Zpracovatel EP:

Zhotovitel: Ing. Jiří Nezhoda, Ph.D., Slezská 755, 74283 KLIMKOVICE
Datum: 10.12.2025



Záměr energetického posudku

název programu podpory: Operační program Spravedlivá transformace
název výzvy: Snižování energetické náročnosti veřejných budov
– Moravskoslezský kraj
Číslo výzvy v MS: 10_25_93

Energetický posudek je zpracován podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů a podle vyhlášky č. 141/2021 Sb., o energetickém posudku a údajích vedených v Systému monitoringu spotřeby energie, ve znění pozdějších předpisů. Energetický posudek, který je povinnou přílohou žádosti o podporu, musí nad rámec požadavků daných výše uvedenou vyhláškou obsahovat stanovisko energetického specialisty, v němž potvrzuje, že projekt splňuje níže uvedené:

Specifické kritéria přijatelnosti:

- Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech
- Nejsou podporována opatření realizovaná na novostavbách, či jiné nově budované veřejné infrastruktuře.
- Realizaci projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu na řešeném technologickém (energetickém) uzlu, infrastruktuře.
- Nejsou podporovány spotřebiče pro neprofesionální použití (zařízení pro domácnost) podle nařízení Evropského parlamentu a Rady 2017/1369 ze dne 4. července 2017, kterým se stanoví rámec pro označování energetickými štítky a zrušuje směrnice 2010/30/EU.
- Jsou podporovány pouze spotřebiče splňující nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy pro daný typ spotřebiče.
- Realizovaný systém nuceného větrání musí být vybaven zpětným získáváním tepla z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťujícím energeticky úsporný provoz.
- V rámci projektu musí být zajištěno zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.

Relevantní indikátory projektu:

323000 – Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů (GJ/rok)
324041 (RCO 19) – Veřejné budovy s nižší energetickou náročností (m2)
339020 (RCO 22a) – Zvýšení instalovaného elektrického výkonu u podpořených subjektů (MW)
339010 (RCO 22b) – Zvýšení instalovaného tepelného výkonu u podpořených subjektů (MW)
346102 (RCR 31a) – Výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů celkem (MWh/rok)
348002 (RCR 31b) – Výroba tepla z obnovitelných zdrojů (MWh/rok)



Historie spotřeb energie

Údaje o energetických vstupech Souhrnné spotřeby energií byly stanoveny na základě fakturačních údajů dodaných provozovatelem. Objekt vytápí kotelna, které současně zásobuje i základní školu. Spotřeby pro oba objekty jsou měřeny společně (kuchyně v základní škole má vlastní plynovou přípojku) a byly odděleny modelem na základě stavební dokumentace a prohlídky provozu sportovní haly. Uvedená historie spotřeb je vztažena k období roku 2022 a 2023, v září 2024 byl objekt zatopen povodní a od té doby není v provozován.

HISTORIE SPOTŘEB ENERGIE						
Název energonositele	ELEKTŘINA		ZEMNÍ PLYN		CELKEM	
	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
ROK 2022	36,205	296,762	299,502	590,934	335,707	887,696
ROK 2023	34,263	232,445	295,905	647,065	330,168	879,510

Analýzu užití energie předmětu energetického posudku

a) Charakteristiku hlavních činností předmětu energetického posudku,

Řešeným objektem je sportovní hala přiléhající k základní škole na adrese Mařádkova 518/15, 74601 Opava – Předměstí. Jedná se o objekt v katastrálním území Opava-Předměstí (711578), parcelní číslo 45/4. Hala byla k budově základní školy přistavěna dodatečně. Na jihovýchodě má vlastní vchod, se základní školou je propojena spojovacím krčkem. V rámci následující studie je řešen pouze objekt sportovní haly.

Jedná se o dvoupodlažní objekt, obvodové stěny jsou dle původního projektu z dutých keramických tvarnic. Střecha nad hlavní tělocvičnou a částí zázemí je šikmá s mírným sklonem s nosnou konstrukcí z ocelových vazníků, jihozápadní střecha nad zázemím je plochá s nosnou konstrukcí z dutinových železobetonových panelů. Okna byla vyměněna přibližně v roce 2015, jinak na objektu v minulosti neproběhla žádná podstatnější rekonstrukce.

b) Charakteristika běžného provozního využití

Objekt bude provozován převážně od 8:00 do 20:00

c) Posouzení stávajícího způsobu zajištění energetického managementu:

Kontrola provozu je prováděna zaměstnanci městského úřadu. Pro zdroj tepla a elektrorozvody včetně spotřebičů revizními techniky. Měření spotřeby energií je prováděno fakturačními měřidly na patě objektu, regulace v objektu je ekvitermní automatická přímo ve zdroji tepla a na jednotlivých otopných tělesech. Opatření mající vliv na spotřebu energie jsou prováděna nárazově, což je dáno zejména velikostí budovy a finančních možnostech zadavatele. Vyhodnocení spotřeb energie je prováděno na základě ročního vyúčtování od dodavatele. Vyhodnocení provádí pověřený pracovník městského úřadu, který dle potřeby navrhuje odstranění nedostatků



d) Popis technických zařízení, systémů a budov, které jsou předmětem energetického posudku,
Objekt je vytápěný centrální kotelnou s kaskádou dvou plynových kondenzačních kotlů Hoval UI-traGas 600D z roku 2007 o jednotkovém tepelném výkonu 300 kW (40/30 °C). Tyto kotle rovněž připravují teplou vodu, přes deskový výměník, v nepřímo-topeném zásobníku o objemu 750 l umístěném v prostorách kotleny. Kaskáda kotlů rovněž slouží jako zdroj tepla pro otopnou soustavu vedle stojícího objektu ZŠ.

Rozvody otopné soustavy jsou ocelové. Litinová otopná tělesa jsou osazena termostatickými ventily s termostatickými, nebo termoelektrickými hlaviciemi – většina řešeného objektu má dálkově řízené vytápění (DOMAG ovládání), část zázemí má instalovány pouze termostatické hlavice řízené uživatelem.

V kotelně je umístěný rozdělovač a sběrač se čtyřmi větvemi (dvě větve slouží pro vytápění, třetí pro přípravu TV a čtvrtá pro vzduchotechnickou jednotku umístěnou v podkroví sportovní haly). Na větvích jsou instalována elektronicky řízená oběhová čerpadla. Větve pro vytápění jsou opatřeny směšovacími armaturami.

Osvětlení objektu je původní, jedná se o kombinaci žárovkových svítidel (60 W, 75 W, 100 W a 200 W) a zářivkových svítidel (převládají zářivky s příkonem 2×36 W). V hlavním prostoru tělocvičny se nachází původní výbojky s elektrickým příkonem 400 W. Tyto informace byly převzaty ze zprávy o revizi elektrického zařízení s ev. číslem 112022.

Původní nucené větrání hlavního prostoru tělocvičny je již několik let odstaveno, objekt je větrán přirozeně.

Poznámka: Sportovní hala byla v září 2024 zatopena, popis stávajícího stavu systému TZB odpovídá situaci před povodní.



Analýza užití energie předmětu energetického posudku

Objekt není od září 2024 provozován tak, aby jeho energetická spotřeba odpovídala jeho projektovaným parametrům. Po realizaci navrhovaných opatření vlastník objektu plánuje využívat prostory předmětné budovy pro aktivity neekonomické povahy spojené s provozem sportovní haly. Oproti původnímu stavu bude využívána vzduchotechnika a chlazení, které se v bilanci původních spotřeb neprojevují. Z tohoto důvodu byla jako výchozí stav pro větrání a chlazení objektu použita výpočtová energetická spotřeba stanovená na základě výpočtu dle vyhlášky č. 264/2020 Sb o energetické náročnosti budovy. Tento postup je v souladu s Vyhláškou č. 141/2021 Sb. O Energetickém posudku

ANALÝZA UŽITÍ ENERGIE PŘEDMĚTU ENERGETICÉHO POSUDKU					
Struktura spotřeby energie		Spotřeba energie			
		Stávající stav		Výchozí stav	
		MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
CELKEKM		330,173	879,516	333,32	900,89
Analýza podle energonositelů					
Elektrina		34,263	232,446	37,413	253,82
Zemní plyn		295,91	647,07	295,91	647,07
Analýza podle způsobu užití energie					
Elektrina	Osvětlení	23,87	161,94	23,87	161,94
	Chlazení			0,1	0,68
	Větrání			3,05	20,69
	Ostatní procesy	10,393	70,51	10,393	70,51
Zemní plyn	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech	49,53	108,31	49,53	108,31
	Vytápění	219,31	479,57	219,31	479,57
	Ohřev TV	27,07	59,19	27,07	59,19

Poznámka: Jako stávající stav pro hodnocení předmětu energetického posouzení jsou uvažovány energetické vstupy za rok 2023. Vyhláška č. 141/2021 Sb. definuje následující: „Za stávající stav je přednostně považován rok -1. Jiné období lze zvolit pouze za předpokladu, že toto období více odpovídá typickému způsobu užívání předmětu energetického posudku a je vhodnější pro vyčíslení přínosů projektu“.



Popis a hodnocení navrhovaného stavu

Zateplení objektu

PODLAHY:

- **Tepelná izolace XPS Austrotherm**, $\lambda = 0,036$, tl. 160 mm vložena pod podkladní beton v místnostech 1.16, 1.17, 1.18, 1.19
- **Tepelná izolace z minerální vaty**, $\lambda = 0,036$, tl. 140 mm volně vložena do roštu sportovní podlahy v místnostech 106, 1.07
- **Dilatační prvky podlah – XPS tl. 20**
- **Kročejová izolace podlahy – Akustická kročejová izolace podložka pod potěr vhodná pro rekonstrukce**, tl. 8 mm v místnostech 1.18, 1.19, 1.20

STĚNY:

- **Izolant difúzně minerální desky** s podélným a kolmým vláknem v tl. 180 mm, $\lambda = 0,039$ – $0,042$ W/m·K, plošné zateplení stěn objektu
- **Extrudovaný polystyren se strukturovaným povrchem** v tl. 180 mm, $\lambda = 0,036$ W/m·K, plošné zateplení soklu
- **Izolant difúzně minerální desky** s podélným a kolmým vláknem v tl. 240 mm, $\lambda = 0,039$ – $0,042$ W/m·K, vyrovnání podkladu v nadpraží oken 2. NP
 - Plocha: 1,20 × 0,60 m – 16 ks
- **Desky z fenolické pěny**, tl. 50 mm, $\lambda = 0,021$ W/m·K, desky vloženy jako zateplení pod žaluziové kastlíky, výšky cca 250 mm – 20 ks
- **Extrudovaný polystyren se strukturovaným povrchem** v tl. 80 mm, $\lambda = 0,036$ W/m·K, nalepen na kastlík žaluzie výšky cca 250 mm – 15 ks
- **Extrudovaný polystyren se strukturovaným povrchem** v tl. 20 mm, $\lambda = 0,036$ W/m·K, nalepen na kastlík žaluzie výšky cca 250 mm – 5 ks
- **Izolant difúzně minerální desky** s podélným a kolmým vláknem v tl. 40 mm, $\lambda = 0,039$ – $0,042$ W/m·K, plošné zateplení ostění a nadpraží oken

STŘECHA NAD HALOU STŘ1:

- Požárně dělicí vrstva minerální vata 2×30 mm, $\lambda = 0,037$, tl. 60 mm, střecha na trapézovém plechu sportovní haly.
- Tepelně izolační vrstva ESP 200, $\lambda = 0,035$, tl. 100 mm
- Tepelně izolační vrstva ESP 100, $\lambda = 0,035$, tl. 100 mm
- Požárně dělicí vrstva minerální vata 2×100 mm, $\lambda = 0,037$, tl. 200 mm, střecha na trapézovém plechu sportovní haly, požárně dělicí pásy u navazujících konstrukcí střechy, římsy v pásu šířky 500 mm.
- Požárně dělicí vrstva minerální vata, $\lambda = 0,037$, tl. 60 mm, střecha na trapézovém plechu sportovní haly, požárně dělicí pásy svislé stěny atika, prostupy, navazující konstrukce...
- Požárně dělicí vrstva minerální vata, $\lambda = 0,037$, tl. 180 mm, střecha na trapézovém plechu sportovní haly, požárně dělicí pásy u navazujících konstrukcí střechy, římsy



STŘECHA NAD PŘÍSTAVBOU STŘ2:

- Tepelná izolace ve spádu 2 cm / m XPS, $\lambda = 0,035$, tl. 80–200 mm, spádová vrstva
- Tepelně izolační vrstva ESP 200, $\lambda = 0,035$, tl. 100 mm
- Tepelně izolační vrstva ESP 100, $\lambda = 0,035$, tl. 100 mm
- Požárně dělicí vrstva minerální vata, $\lambda = 0,037$, tl. 180 mm navazující stěna přechodu střech
- Minerální vata, $\lambda = 0,037$, tl. 180 mm, zateplení římsy

STŘECHA NAD SPOJOVACÍM KRČKEM STŘ3 – OPRAVA NÁVAZNOSTÍ:

- Tepelně izolační vrstva ESP 200, $\lambda = 0,035$, tl. 50 mm s nakaširovaným asfaltovým pásem
- Minerální vata, $\lambda = 0,037$, tl. 180 mm, v tl. 60 mm

VÝPLNĚ OTOVRŮ:

V obvodovém plášti dojde k výměně části oken vzhledem k požadavku na otvírání pákovým mechanismem a v místě úpravy dispozic. Dojde ke kompletní výměně vnitřních a vnějších parapetů. Podrobný popis viz. Dílčí část PD výpis oken a dveří.

Okna

PVC šestikomorový rám vyztužený ocelovou výztuhou, odstín vnější (exteriér) bílý rám, vnitřní (interiér) bílý rám. Zasklení trojsklem 4-12-4-12-4, plněno argonem. Okno opatřeno celoobvodovým kování s mikrovětrací.

$U = 1,00 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Pro těsnění oken použit tzv. **3D systém** (izolační pěna). Venkovní parapet z poplastovaného pozinkovaného plechu. Vnitřní parapet z dřevotřískové desky s povrchovou úpravou laminování s pří-
mou návazností na kryt topení.

Při osazení oken použity **APU lišty** pro začištění. Okna opatřena podkladním profilem rámu výšky 30 mm pro osazení parapetů.

Okna s vysokým parapetem opatřeny sklápěcím okenním křídlem a pákovým mechanismem pro otevírání a zavírání okna.

Nové vstupní dveře (únikový východ 2. NP, Sauna vnější ochlazení 1. NP)

PVC šestikomorový rám vyztužený ocelovou výztuhou, odstín vnější (exteriér) bílý rám, vnitřní (interiér) bílý rám.

Stínící technika

Na okna učeben v dvorní části bude osazena vnější horizontální žaluzie v podomítkovém provedení. Žaluzie z lamel o šíři 70 mm ve tvaru písmene Z. Montáž provedena do kapsy v zateplení nad nadpraží okenní sestavy. V místě sportovní haly bude provedeno osazení nových exteriérových žaluzií s viditelnými kazetami. Žaluzie z lamel o šíři 90 mm ve tvaru písmene Z. Montáž provedena na okenní rám.

Vytápění

Nově budou realizované dva zdroje v prostorech stávající kotelny:

Pro objekt školy

V prostoru stávající kotelny bude ponechána stávající plynová kotelná

Základní zařízení nové technologie kotelny budou:

- 2x plynový stacionární kotel o výkonu 450 kW (při teplotním spádu 80/60°C)
- okruh přípravy TUV 1x včetně oběhového čerpadla-reinstalovaný
- topný okruh 1x včetně oběhového čerpadla -reinstalovaný
- Zabezpečovací zařízení (pojistné zařízení, expanzní zařízení=stávající
- Spalinové cesty-stávající

a přívod spalovacího +větracího vzduchu-stávající

Pro sportovní halu

Nové zdroj/kaskáda 4ks tepelných čerpadel/ bude topnou větví přes akumulaci -1000 litrů a následně do topných větví objektu sportovní haly. Novým zdrojem budou 4 kusy tepelných čerpadel vzduch/voda, umístěných na fasádě objektu stěny objektu.

TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH/VODA velikosti 20, elektro 3*400V

tepelný výkon při venkovní teplotě -5°C a topné vodě +55°C=15,5kW

Topný výkon/příkon/COP při A2/W35 (EN 14511, částečné zatížení) 9,95/2,36/4,22

Topný systém:

Prostory objektu-haly jsou/budou vytápěné pomocí otopné soustavy

- s nuceným oběhem o teplotním spádu 55/450 otopnými tělesy pro halu
- s nuceným oběhem o teplotním spádu 55/450 otopnými tělesy pro zázemí.
- s nuceným oběhem o teplotním spádu 55/450 pro jednotku VZT.

Otopná tělesa-plochy:

Pro vytápění části zázemí+sportovní haly-tělocvičny budou instalována nová



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

otopná tělesa: desková ocelová tělesa 11,22,33 výšky 600+900mm a stávající

otopná litinová článková tělesa výšky 600+900mm. Rozvodné potrubí pro vytápění bude vedeno nad podlahou 1.+2.NP s napojením k jednotlivým tělesům po zdech. K rozvodům bude použito potrubí-
pozinkovaná trubka z uhlíkové oceli spoje lisováním .

Zdroj tepla:

Novým zdrojem bude 4*tepelné čerpadlo vzduch/voda, umístěné na fasádě objektu těny
objektu.

TEPELNÉ ČERPADLO VZDUCH/VODA velikosti 20, elektro 3*400V

tepelný výkon při venkovní teplotě -5°C a topné vodě $+55^{\circ}\text{C}$ = 15,5kW

Topný výkon/příkon při A2/W35 (EN 14511, částečné zatížení) 9,95/2,36 kW

Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti 6m ve volném prostoru dB(A) 29,5

Rozsah použití venkovního vzduchu $^{\circ}\text{C}$ -20 až +43

Teplota topné vody max $^{\circ}\text{C}$ 65

Výška/šířka/hloubka mm 1280*612*1165mm



Vzduchotechnika a chlazení

Zařízení č.1 - Větrání sportovní plochy

Zařízení slouží k nucenému větrání sportovní plochy, která byla větrána stávajícím (aktuálně nefunkčním) větracím zařízením v podobě dvou přívodních jednotek s cirkulací vč. teplovodního ohřevu a jedné odvodní jednotky. Nové množství větraného vzduchu je stanoveno na intenzitu větrání v hale 1x za hodinu s tím, že tímto množstvím vzduchu jsme schopni pokrýt následující kapacitu osob v řešeném prostoru:

- 40 osob cvičících * 60 m³/h = 2400 m³/h
- 270 osob v hledišti * 30 m³/h = 8100 m³/h

Navržené celkové množství větraného vzduchu je 10 500 m³/h. Prostor sportovní plochy je větrán novou sestavnou větrací jednotkou využívající rekuperaci tepla, která je umístěna ve stávající strojovně VZT ve 3.NP. Jednotka je vybavena ventilátory s EC motorem, filtry vzduchu, rotačním rekuperátorem, směšovací komorou, elektrickým ohřevem (sloužícím pro předehřev vzduchu v zimním extrému a dohřev vzduchu v přechodném období) a přímým chladičem, který zároveň v zimním období slouží k ohřevu vzduchu. Sání čerstvého vzduchu je řešeno přes fasádu a výfuk odpadního vzduchu nad střechou. Před a za jednotkou jsou do potrubí instalovány tlumiče hluku. Rozvody vzduchu jsou v hale vedeny nad ocelovými vazníky střechy. Distribuce vzduchu je řešena přívodními a odvodními výústkami. Větrací systém nezajišťuje v zimním období pokrytí teplených ztrát v hale, ale v letním období přivádí vzduch o teplotě až 17°C, za účelem pokrytí vnitřních tepelných zisků. Rozvody vzduchu v hale a strojovně VZT je tepelně izolováno.

Ovládání jednotky je řešeno řídicím systémem, který je součástí dodávky větrací jednotky a jeho rozvaděč je umístěn ve strojovně VZT ve 3.NP poblíž větrací jednotky. Provoz větrání je ovládán vzdáleně přes MaR. Systém je dále doplněn o potrubní čidlo CO₂, kterým je řízeno směšování tj. poměr čerstvého přiváděného vzduchu v závislosti na koncentraci CO₂ v hale dle aktuálního počtu osob. Spínání jednotky je řešeno dle předem nastaveného časového plánu dle aktuální potřeby a využívání sportovní plochy. Řídicí systém dále umožňuje napojení na nadřazené řízení objektu a tím je umožněno i jeho vzdálené ovládání. Profese elektro zajistí napájení rozvaděče řídicího systému. Prokabelování rozvaděče VZT s komponenty větrací jednotky je součástí montáže zařízení. Součástí regulace větrací jednotky je i kouřové čidlo v sacím potrubí.



Zařízení č.1A - Zdroj chladu a tepla pro VZT sportovní plochy

Zdrojem chladu a tepla pro větrací jednotku sportovní plochy jsou dvě venkovní kondenzační jednotky s plynulou regulací výkonu, které jsou umístěny na střeše objektu v úrovni 3.NP. Výkon každé jednotky je v letním režimu $Q_{ch}=28\text{kW}$ a v zimním $Q_{top}=27,9\text{kW}$ (topení při venkovní teplotě -15°C a 100% využití). Každá kondenzační jednotka je s komorou přímého výparníku větrací jednotky propojena Cu potrubím s komunikací. Kondenzační jednotky pracují na principu tepelného čerpadla a to znamená, že umožňují zajistit pro větrací jednotku v letním období chladicí výkon a v zimním zase topný výkon dle potřeby větrání.

Zařízení č.2 - Větrání cvičné kuchyňky v 3.NP

V rámci dodávky interiéru je řešena i dodávka recirkulačního odsavače par nad varnou deskou v kuchyňce.

Zařízení č.3 - Chlazení zasedací místnosti

Zařízení slouží k pokrytí tepelné zátěže zasedací místnosti v 3.NP. Jako zdroj chladu je navržen multi-split systém s jednou společnou venkovní jednotkou a dvěma vnitřními kazetovými jednotkami. Venkovní jednotka o výkonu $8,8\text{kW}$ je zavěšena pomocí nosné konzole na fasádě pod oknem do nářadovny v úrovni 1.NP. Každá vnitřní kazetová jednotka je s venkovní jednotkou propojena pomocí izolovaného Cu potrubí s komunikační a napájecí kabeláží. Ovládání zařízení je řešeno přes nástěnné kabelové ovladače, které umožňují samostatné ovládání dané jednotky.

Zařízení č.4 - Větrání sociálního zázemí v 2.NP

Zařízení slouží k podtlakovému odvětrání prostorů sociálního zázemí v 2.NP. Navržená výměna vzduchu je stanovena dle počtu a typu zařizovacích předmětů viz výše - tabulka výměny vzduchu v sociálních zařízeních.

Zařízení č.5 - Větrání učeben v 2.NP

Zařízení slouží k nucenému větrání tří učeben ve 2.NP. Množství vzduchu je stanoveno podle maximálního uvažovaného počtu osob ve větraném prostoru:

- žák/student

=> $20\text{m}^3/\text{h}$ na žáka



Spolufinancováno
Evropskou unií

- vyučující



Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

=> 50m³/h

Celkové množství větraného vzduchu pro danou učebnu odpovídá 650m³/h na 1 učebnu.

Každá učebna je vybavena vlastní větrací jednotkou, která je v provedení nástěnném umožňující snadnou montáž na stěnu bez nutnosti řešit rozvody vzduchu v interiéru učebny. Pomocí pomocných konzol (součást dodávky větrací jednotky) je jednotka přikotvena ke stěně a stropu. Sání čerstvého vzduchu a výfuk odpadního je řešeno kruhovým potrubím buď z fasády objektu a nebo přímo přes střechu. Distribuce přívodního upraveného vzduchu je řešena z čela jednotky směrem ke stropu do prostoru a zpětné nasávání vzduchu ze spodní strany zařízení. Jednotka je vybavena filtry vzduchu a el. dohřevem přívodního vzduchu v zimním období.

Zařízení č.6 - Větrání gymnastického sálu a fitness

Zařízení slouží nucenému větrání prostoru gymnastického sálu a fitness v 1.NP. Navržená výměna vzduchu vychází z maximálního počtu osob při režimu cvičení a to je 30 osob * 60m³/h, což odpovídá celkovému množství větraného vzduchu 1800m³/h. Větrání je zajištěno sestavnou větrací jednotkou, která je umístěna na střeše objektu v úrovni 3.NP. Jednotka se skládá z deskového rekuperátoru tepla, ventilátorů s EC motorem, filtrů a el. ohříváče. Sání a výfuk je řešen nad střechou objektu. Před a za jednotkou jsou do potrubí instalovány tlumiče hluku. Od jednotky je potrubí svedeno ze střechy do 1.NP, kde je rozvod veden pod stropem. Distribuce vzduchu je zajištěna přívodními a odvodními výústkami s regulací.

Zařízení č.6A - Chlazení gymnastického sálu

Zařízení slouží k pokrytí tepelné zátěže gymnastického sálu a prostoru fitness v 1.NP. Jako zdroj chladu je navržen malý VRF systém s jednou společnou venkovní jednotkou a dvěma vnitřními nástěnnými a jednotkou podstropní jednotkou. Venkovní jednotka o výkonu 12,1kW je zavěšena pomocí nosné konzole na fasádě v úrovni 1.NP. Každá vnitřní jednotka je přes rozbočovač chladiva napojena na páteřní rozvod vedoucí od venkovní jednotky. Rozvody jsou řešeny pomocí izolovaného Cu potrubí s komunikační kabeláží. Ovládání zařízení je řešeno přes nástěnné kabelové ovladače, který umožňuje samostatné ovládání dané jednotky.

Napájení venkovní a tří vnitřních jednotek je zajištěno profesí elektro.

Zařízení č.7 - Větrání ochlazovny a odpočinkové místnosti

Zařízení slouží nucenému větrání prostoru ochlazovny s odpočinkovou místností a jeho zázemí s místností pro rozhodčí v 1.NP. Navržená výměna vzduchu je stanovena dle počtu a typu zařizovacích předmětů viz výše - tabulka výměny vzduchu v sociálních zařízeních. Celkové množství větraného vzduchu je 750m³/h. Větrání je zajištěno kompaktní větrací jednotkou, která je zavěšena pod stropem v chodbě v 1.NP. Jednotka se skládá z deskového rekuperátoru tepla, ventilátorů s EC motorem, filtrů a el. dohříváče. Sání a výfuk je řešen přes fasádu v úrovni 1.NP. Před a za jednotkou jsou do potrubí instalovány tlumiče hluku. Od jednotky je potrubí rozvedeno pod stropem do větraných místností. Distribuce vzduchu je zajištěna přívodními a odvodními výústkami s regulací.

Zařízení č.8 - Větrání šaten a sprch

Zařízení slouží nucenému větrání prostoru šaten a sprch v 1.NP. Navržená výměna vzduchu je stanovena dle počtu a typu zařizovacích předmětů viz výše - tabulka výměny vzduchu v sociálních zařízeních. Celkové množství větraného vzduchu je 1920m³/h. Princip větrání je řešen tak, že čerstvý vzduch přiváděn do prostoru šaten a odtah přes sprchy. Větrání je kompaktní větrací jednotkou, která je umístěna na střeše objektu v úrovni 3.NP. Jednotka se skládá z deskového rekuperátoru tepla, ventilátorů s EC motorem, filtrů a el. ohříváče. Sání a výfuk je řešen nad střechou objektu. Před a za jednotkou jsou do potrubí instalovány tlumiče hluku. Od jednotky je potrubí svedeno ze střechy do 1.NP, kde je rozvod veden pod stropem. Distribuce vzduchu je zajištěna přívodními a odvodními výústkami s regulací.

Zařízení č.9 - Větrání sociálního zázemí v 1.NP

Zařízení slouží k podtlakovému odvětrání prostorů sociálního zázemí a technické místnosti v 1.NP. Navržená výměna vzduchu je stanovena dle počtu a typu zařizovacích předmětů viz výše - tabulka výměny vzduchu v sociálních zařízeních.

Odvod vzduchu je zajištěn třemi potrubními a jedním nástěnným ventilátorem, které jsou společným potrubím vyvedeny na střechu objektu. Odsávání vzduchu v daných místnostech je řešeno pomocí odvodních talířových ventilů, které jsou na kruhové potrubí připojeny pomocí ohebných hadic. Úhrada odsávaného vzduchu je řešena přes dveřní mřížky a nebo dveře bez prahu z vedlejších prostor.



Osvětlení

Dojde k výměně veškerého osvětlení vnitřních prostor objektu za úsporné LED zdroje. Nové osvětlení s LED zdroji je velmi účinné a vyznačuje se také významně dlouhou životností a odolností vůči mechanickému poškození a vibracím. Uvažovaná je výměna kus za kus.

Instalace fotovoltaické elektrárny

- Instalovaný výkon FVE 19 kWp, tj. 38ks FV panelů – 1ks 500 Wp, technologie TopCon nebo ABC nebo HJT
- Hybridní asymetrický fotovoltaický střídač o jmenovitým výkonu 20kW s MPPT sledovači umožňujícími připojit řetězce FV modulů o napětí až 1100V s min 4mi samostatnými MPPT sledovači max výkonu v provedení IP66
- FV systém bude umožňovat akumulaci přebytků energie do bateriového uložistě, které bude napojeno přes střídač na AC elektrické rozvody v objektu. Bateriové uložistě bude tvořeno NN moduly s DC-DC konvertory, dekompresním ventilem a integrovanou hasící patronou. Kapacita bateriového uložistě bude min 40 kWh.

Zavedení energetického managementu

Zavedení energetického managementu bude realizováno v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“. Tento proces představuje souhrn organizovaných a systematických činností, jejichž cílem je dlouhodobé, efektivní a prokazatelné snižování energetické náročnosti a provozních nákladů.

Energetický management bude zaveden jako ucelený systém, který zahrnuje zejména následující kroky:

- Zavedení energetické politiky organizace a stanovení strategických energetických cílů.
- Identifikace hlavních energetických toků, významných spotřebičů a oblastí s největším potenciálem úspor.
- Zajištění pravidelného monitoringu a sběru dat o spotřebě energií, včetně vytvoření systému měření, evidence a archivace údajů.
- Vypracování pravidelných energetických analýz a vyhodnocení trendů spotřeby s cílem identifikace neefektivních procesů.
- Zavedení kontrolních mechanismů, které umožní průběžně hodnotit splnění energetických cílů a navrhnout nápravná opatření.
- Vytvoření systému odpovědností – určení energetického manažera a povinností jednotlivých pracovníků.
- Realizace informační a osvětové činnosti, která povede k zapojení zaměstnanců do úspor energií.

Součástí energetického managementu bude také implementace moderních digitálních nástrojů a softwarových řešení pro automatizovaný sběr, vyhodnocování a vizualizaci energetických dat. Tyto nástroje umožní rychlé odhalování odchylek, optimalizaci provozu a podporu rozhodování o investicích do energeticky úsporných opatření.

Celý systém bude nastaven tak, aby byl dlouhodobě udržitelný, průběžně aktualizovaný a v souladu s požadavky dotačního programu, metodickými standardy i nejlepšími dostupnými postupy v oblasti energetického řízení.



Bilance přínosů projektu

Bilance přínosů projektu							
Struktura spotřeby energie		Spotřeba energie					
		Výchozí stav		Navrhovaný stav		Rozdílová bilance	
		MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok	MWh/rok	tis. Kč/rok
Celkem		333,32	900,89	83,52	496,66	249,80	404,23
Analýza podle energonositelů							
Elektřina		37,413	253,82	68,303	463,38	-30,89	-209,56
Zemní plyn		295,91	647,07	15,22	33,28	280,69	613,79
Analýza podle způsobu užití energie/spotřebičů							
Elektřina	Osvětlení	23,87	161,94	9,77	66,28	14,10	95,66
	Chlazení	0,1	0,68	0,10	0,68	0,00	0,00
	Větrání	3,05	20,69	3,05	20,69	0,00	0,00
	Ostatní procesy	10,393	70,51	10,39	70,51	0,00	0,00
	Vytápění			55,06	373,54	-55,06	-373,54
	Ohřev TV			8,93	60,58	-8,93	-60,58
	Výroba FVE			-19	-128,90	19,00	128,90
Zemní plyn	Ztráty ve vlastním zdroji a v rozvodech	49,53	108,31	1,25	2,73	48,28	105,58
	Vytápění	219,31	479,57	12,62	27,60	206,69	451,97
	Ohřev TV	27,07	59,19	1,35	2,96	25,72	56,23



Výpočet primární energie z neobnovitelných zdrojů

Energonositel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů	Dodaná energie	Faktor primární energie z neobnovitelných zdrojů	Primární energie z neobnovitelných zdrojů
	MWh/rok	-	MWh/rok	MWh/rok	-	MWh/rok
Zemní plyn	295,91	1	295,91	15,22	1	15,22
Tuhá fosilní paliva		1			1	
Propan-butan/LPG		1,2			1,2	
Topný olej		1,2			1,2	
Elektřina	37,41	2,1	78,57	68,30	2,1	143,43
Dřevěné peletky		0,2			0,2	
Kusové dřevo, dřevní štěpka		0,1			0,1	
Energie okolního prostředí (elektřina a teplo)		0			0	
Elektřina –výroba FVE		-2,6			-2,6	
Teplo – dodávka mimo budovu		-1,3			-1,3	
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s vyšším než 80% podílem obnovitelných zdrojů energie		0,2			0,2	
Účinná soustava zásobování tepelnou energií s 80% a nižším podílem obnovitelných zdrojů energie		0,9			0,9	
Ostatní soustavy zásobování tepelnou energií		1,3			1,3	
Ostatní neuvedené energonositelé		1,2			1,2	
Odpadní teplo z technologie		0			0	
Celkem	333,32	x	374,48	83,52	x	158,66

Snížení primární energie z neobnovitelných zdrojů

	%	MWh/rok
Celkové snížení	57,63	215,82



Relevantní indikátory projektu:

Kód indikátoru	Název indikátoru	Jednotka	Dosažená hodnota
323000	Snížení konečné spotřeby energie u podpořených subjektů	GJ/rok	899,27
324041 (RCO 19)	Veřejné budovy s nižší energetickou náročností	m ²	2 541,50
339020 (RCO 22a)	Zvýšení instalovaného elektrického výkonu u podpořených subjektů	MW	19
339010 (RCO 22b)	Zvýšení instalovaného tepelného výkonu u podpořených subjektů	MW	-
346102 (RCR 31a)	Výroba elektrické energie z obnovitelných zdrojů celkem	MWh/rok	0,019
348002 (RCR 31b)	Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	MWh/rok	-



Specifické kritéria přijatelnosti:

Specifická podmínka programu	Stanovisko energetického specialisty tam, kde je to relevantní ¹	Splněno (ANO/NE/NERELEVANTNÍ)
Nejsou podporována opatření realizovaná v bytových a rodinných domech	<i>Dle katastru nemovitostí se jedná o stavbu občanského vybavení</i>	ANO
Nejsou podporována opatření realizovaná na novostavbách, či jiné nově budované veřejné infrastruktury	<i>Nejedná se o novostavbu nebo jinou novou budovu</i>	ANO
Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 30 % primární energie z neobnovitelných zdrojů oproti původnímu stavu na řešeném technologickém (energetickém) uzlu, infrastruktury.	<i>Realizací projektu dojde k úspoře 57,63% primární energie z neobnovitelných zdrojů</i>	ANO
Nejsou podporovány spotřebiče pro neprofesionální použití (zařízení pro domácnost) podle nařízení Evropského parlamentu a Rady 2017/1369 ze dne 4. července 2017, kterým se stanoví rámec pro označování energetickými štítky a zrušuje směrnice 2010/30/EU.	<i>V projektu nejsou uvedené spotřebiče navrženy</i>	ANO
Jsou podporovány pouze spotřebiče splňující nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy pro daný typ spotřebiče	<i>Všechny použité spotřebiče splňují nejvyšší dostupnou energetickou třídu dle příslušné legislativy pro daný typ spotřebiče</i>	ANO
Realizovaný systém nuceného větrání musí být vybaven zpětným získáváním tepla z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťujícím energeticky úsporný provoz.	<i>Navržený systém nuceného větrání bude vybaven zpětným získáváním tepla z odváděného vzduchu a systémem regulace průtoku vzduchu zajišťujícím energeticky úsporný provoz</i>	ANO

¹ Energetický specialista zadá relevantní hodnotu nebo popis s odkazem na zdroj dat v energetické posudku. Na základě uvedené hodnoty a popisu určí, zda je specifická podmínka splněna. Pokud je specifická podmínka ne-relevantní, tak není nutné vyplňovat.



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

V rámci projektu musí být zajištěno zavedení energetického managementu, a to v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“.	V rámci projektu bude zajištěno zavedení energetického managementu v souladu s uvedeným pokynem	ANO
--	---	------------

Výpočet ekonomického vyhodnocení se provádí podle těchto kritérií:

Čistá současná hodnota (NPV):

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

kde T_z doba životnosti (hodnocení) projektu;

Hodnota IRR se vypočte z podmínky:

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

Reálná doba návratnosti:

doba splacení investice při uvažování diskontní sazby T_{sd} se vypočte z podmínky:

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

kde:

- CF_t roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)
- r diskont
- $(1 + r)^{-t}$ odúročitel
- IN investiční výdaje (Způsobitelné výdaje) projektu

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

Doba posouzení projektu je 20 let, diskontní sazba je 4,0 %.



Ekonomické hodnocení

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč		404 230
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč		
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	94 956 423
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	94 956 423
náklady na přípojky	Kč	-	
Provozní náklady celkem	Kč		
z toho			
náklady na energii	Kč		
náklady na opravu a údržbu	Kč		
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč		
ostatní provozní náklady	Kč		
náklady na emise a odpady	Kč		
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	3
T_{sd} - reálná doby návratnosti	Roky		-
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč		- 87 108
IRR - vnitřní výnosové procento	%		0

Ekologické vyhodnocení

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

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn	1065,276	54,792
Elektrina	134,687	245,891
Černé uhlí		
Hnědé uhlí		
Biomasa		

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie

Typ paliva/energie	Znečišťující látka					
	TZL	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/GJ)					
Elektrina	0,010	0,234	0,158	0,000	0,001	238,88
ZP	0,001	0,000	0,032	0,000	0,003	55,00

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
	(t/rok)	(t/rok)	(t/rok)
TZL	0,0012	0,0003	0,001
PM ₁₀	0,0012	0,0003	0,001
PM _{2,5}	0,012	0,003	0,009
SO ₂	0,165	0,064	0,101
NO _x	0,292	0,053	0,239
NH ₃	0,000	0,000	0,000
VOC	0,001	0,000	0,001
CO ₂	90,764	61,752	29,012



Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

Závěr

Energetický posudek prokázal energetické přínosy a posuzované kritéria navrženého projektu „ZŠ Mařádkova – hala – rekonstrukce“. Proto považuji účel energetického posudku za naplněný.

Všechna kritéria, oblasti podpory, jsou splněna. Lze tak žádat o dotaci v příslušné výši na realizaci opatření

V Ostravě 10.12.2025

Ing. Jiří Nezhoda, Ph.D.





Spolufinancováno
Evropskou unií

Ministerstvo životního prostředí



STÁTNÍ FOND
ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ
ČESKÉ REPUBLIKY

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



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jiří Nezhoda, Ph.D.

r. č. 750806/5191

je oprávněn

provádět energetický audit

s platností od 22.2.2002

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 24.7.2008

~~~~~

~~~~~

podle zákona č. 406/2006 Sb., o hospodaření energií

Číslo oprávnění: 0034

V Praze dne 24. července 2008


Ing. Tomáš Hüner

náměstek ministra průmyslu a obchodu

