



ENERGETICKÉ POSOUZENÍ



Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET

Zpracoval:

Ing. Jan MENDRYGAL, energetický specialista s číslem 1760 oprávnění Ministerstva průmyslu a obchodu

Účel zpracování:

Vypracováno podle §9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016, kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.

ev. číslo:

-nepřiděluje se-

datum:

01/2020



Energetické posouzení

Prioritní osa 5: Energetické úspory;

Specifický cíl 5.1: Snížit energetickou náročnost veřejných budov a zvýšit využití obnovitelných zdrojů energie



Název posouzení	Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET		
Místo objektu	Školní č.p. 300 a č.p. 53, 747 41 Branka u Opavy		
Katastrální území	Branka u Opavy [609382]		
Č. parcely	1/1, 2		
Zpracoval:	Ing. Jan MENDRYGAL, energetický specialista s číslem 1760 oprávnění Ministerstva průmyslu a obchodu		
Datum zpracování:	01/2020	ev. číslo:	-nepřiděluje se-

**OBSAH**

OBSAH.....	3
Seznam obrázků	5
Seznam tabulek.....	5
1. Účel zpracování energetického posouzení.....	7
2. Identifikační údaje.....	8
2.1 Vlastník předmětu energetického posouzení	8
2.2 Předmět energetického posouzení	8
2.3 Zpracovatel energetického posouzení	8
2.4 Podklady pro zpracování energetického posouzení	8
3. Popis stávajícího stavu předmětu energetického posouzení	9
3.1 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP.....	9
3.2 Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP v posledních třech letech (provozní hodiny, míra využití, obsazenost). Informace o případných žadatелеm plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posouzení či v míře jeho využití.....	9
3.3 Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“	11
3.4 Popis stavebního řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.....	11
3.4.1 Konstruktivní řešení budovy	11
3.4.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	12
3.4.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy.....	20
3.5 Situační plán	21
3.6 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy	23
3.7 Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis... ..	27
3.8 Údaje o energetických vstupech	28
3.8.1 Sledované energetické vstupy	28
3.8.2 Parametry primárních energetických vstupů	29
3.8.3 Energetické vstupy za sledované období (3 roky)	30
3.9 Údaje o vlastních zdrojích energie.....	32
4. Vyhodnocení výchozího stavu.....	34
4.1 Výpočet tepelné ztráty budovy	34
4.2 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektů na dlouhodobý průměr	34
4.3 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav.....	35
4.4 Výchozí energetická bilance	35
5. Navrhovaná opatření	36
5.1 Zateplení obvodových stěn, šikmé střešní konstrukce a výměna výplní otvorů objektu „Multifunkční dům“	36
5.1.1 Stanovení nového průměrného součinitele prostupu tepla a prostupů tepla jednotlivých konstrukcí.....	37
5.1.2 Investiční náklady opatření – Zateplení	38
5.1.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Zateplení	38
5.1.4 Úspora provozních nákladů opatření – Zateplení.....	38



5.1.5	Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v místnostech v letním období	39
5.2	Dílčí roční energetická bilance pro stanovení úspor – Výchozí energetická bilance po zateplení	39
5.3	Instalace systému větrání s využitím odpadního tepla pro sál objektu „Multifunkční dům“	41
5.3.1	Investiční náklady opatření – Instalace rekuperace	42
5.3.2	Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace rekuperace	42
5.3.3	Úspora provozních nákladů opatřením – Instalace rekuperace	42
5.4	Modernizace – úprava osvětlení v sále a jiných prostorách objektu „Multifunkční dům“	43
5.4.1	Investiční náklady opatření – Výměna osvětlení	43
5.4.2	Energetická bilance opatření – úspora energie – Výměna osvětlení	44
5.4.3	Úspora provozních nákladů opatřením – Výměna osvětlení	44
5.5	Instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kWp na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“	45
5.5.1	Technické parametry opatření – Instalace FVE a bateriového systému	45
5.5.2	Investiční náklady opatření – Instalace FVE a bateriového systému	46
5.5.3	Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace FVE a bateriového systému	47
5.5.4	Úspora provozních nákladů opatření – Instalace FVE a bateriového systému	48
5.6	Instalace KGJ o výkonu 10 kWe v kotelně objektu „Multifunkční dům“	49
5.6.1	Technické parametry opatření – Instalace KGJ	49
5.6.2	Investiční náklady opatření – Instalace KGJ	50
5.6.3	Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace KGJ	51
5.6.4	Úspora provozních nákladů opatření – Instalace KGJ	52
5.7	Rekonstrukce kotleny v objektu „Multifunkční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy	53
5.7.1	Technické parametry opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy	54
5.7.2	Vyregulování otopné soustavy	54
5.7.3	Investiční náklady opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy	55
5.7.4	Energetická bilance opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy	56
5.7.5	Energetická bilance opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy	56
5.8	Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka“ a „Hasičárna“	56
5.8.1	Investiční náklady opatření – Vybudování otopné soustavy	56
5.9	Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií	57
5.9.1	Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace řídicího systému a EM	58
5.9.2	Úspora provozních nákladů opatřením – Instalace řídicího systému a EM	58
5.9.3	Zavedení Systému managementu hospodaření energií	58
5.10	Celková energetická bilance v navrhovaném stavu	65
6.	Ekologické vyhodnocení	68
6.1	Výpočet emisí znečišťujících látek	68
7.	Ekonomické vyhodnocení	71
7.1.1	Vstupní údaje	71
7.1.2	Výstupní údaje	72
7.1.3	Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu	73
8.	Posouzení vhodnosti aplikace EPC	74



9. Popis okrajových podmínek reálnosti dosažení předpokládané úspory energie	77
10. Závěrečné stanovisko energetického specialisty	78
Příloha č. 1 - Evidenční list energetického posouzení	82
Příloha č. 2 - Soulad projektu s požadavky OPŽP	89
Příloha č. 3 - Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu	94
Příloha č. 4 - Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)	95
Příloha č. 5 - Průkaz energetické náročnosti budovy	159
Příloha č. 6 – Návrh fve	182
Příloha č. 7 – Výpočet UPE pro KGJ	199
Příloha č. 8 - Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č.406/2000 Sb.	203
Příloha č. 9 - Společné stanovisko MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty	204

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Situace objektu (katastrální mapa)	22
Obrázek 2: Letecký pohled na budovu (zdroj: www.mapy.cz)	22
Obrázek 3: Informativní tok uvažovaných energií v budově „Multifunkční dům“	29
Obrázek 4: Informativní tok uvažovaných energií v budově „Školka a Hasičárna“	29
Obrázek 5: Fungování energetického managementu	60

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN	14
Tabulka 2: Splnění požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce	19
Tabulka 3: Splnění požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Objekt „Školka a Hasičárna“	20
Tabulka 4: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav	20
Tabulka 5: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav	21
Tabulka 6: Stávající odběrné místa plynu	25
Tabulka 7: Stávající odběrné místa elektřiny	26
Tabulka 8: Stávající spotřeba na osvětlení objektu „Multifunkční dům“	27
Tabulka 9: Geometrické charakteristiky budovy „Multifunkční dům“	28
Tabulka 10: Geometrické charakteristiky budovy „Školka a Hasičárna“	28
Tabulka 11: Stávající odběrné místa plynu	29
Tabulka 12: Stávající odběrné místa elektřiny	30
Tabulka 13: Energetické vstupy a výstupy „Multifunkční dům“ za období 2018	31
Tabulka 14: Energetické vstupy a výstupy „Školka a Hasičárna“ za období 2018	31
Tabulka 15: Souhrnné energetické vstupy a výstupy pro řešené objekty za období 2018	32
Tabulka 16: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie – stávající stav	33
Tabulka 17: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – stávající stav	33
Tabulka 18: Přepočet skutečné spotřeby na dlouhodobý průměr v objektu „Multifunkční dům“	34
Tabulka 19: Přepočet skutečné spotřeby na dlouhodobý průměr v objektu „Školka a Hasičárna“	34
Tabulka 20: Celková výchozí energetická bilance	35
Tabulka 21: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav	37



Tabulka 22: Investiční náklady – Zateplení	38
Tabulka 23: Energetická bilance – Zateplení	38
Tabulka 24: Úspora nákladů – Zateplení	39
Tabulka 25: Dílčí výchozí energetická bilance – pro elektřinu	40
Tabulka 26: Dílčí výchozí energetická bilance – pro teplo	40
Tabulka 27: Celková výchozí energetická bilance	41
Tabulka 28: Parametry rekuperace	41
Tabulka 29: Investiční náklady – Instalace rekuperace.....	42
Tabulka 30: Energetická bilance – Instalace rekuperace.....	42
Tabulka 31: Úspora nákladů – Instalace rekuperace	43
Tabulka 32: Investiční náklady – Výměna osvětlení	44
Tabulka 33: Energetická bilance – Výměna osvětlení.....	44
Tabulka 34: Úspora energie – Výměna osvětlení	44
Tabulka 35: Úspora nákladů – Výměna osvětlení.....	45
Tabulka 36: Základní parametry FVE systému	46
Tabulka 37: Investiční náklady – Instalace FVE a bateriového systému	47
Tabulka 38: Energetická bilance – Instalace FVE a bateriového systému.....	48
Tabulka 39: Úspora provozních nákladů – Instalace FVE a bateriového systému	49
Tabulka 40: Základní parametry KGJ.....	50
Tabulka 41: Investiční náklady – Instalace KGJ.....	51
Tabulka 42: Energetická bilance – Instalace KGJ.....	52
Tabulka 43: Úspora provozních nákladů – Instalace KGJ	52
Tabulka 44: Základní parametry tepelného zdroje	54
Tabulka 45: Investiční náklady – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy.....	55
Tabulka 46: Energetická bilance opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy.....	56
Tabulka 47: Úspora provozních nákladů – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy	56
Tabulka 48: Investiční náklady – Vybudování nové otopné soustavy	57
Tabulka 49: Investiční náklady – Instalace řídicího systému s energetickým managementem	58
Tabulka 50: Úspora energie – Instalace řídicího systému s energetickým managementem	58
Tabulka 51: Úspora nákladů – Instalace řídicího systému s energetickým managementem	58
Tabulka 52: Podmínka 1	61
Tabulka 53: Podmínka 2	62
Tabulka 54: Dílčí výchozí energetická bilance – pro elektřinu	65
Tabulka 55: Dílčí výchozí energetická bilance – pro teplo	66
Tabulka 56: Celková roční energetická bilance pro projekt.....	66
Tabulka 57: Celková roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.a	67
Tabulka 58: Celková roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.b	68
Tabulka 59: Ekologické vyhodnocení.....	68
Tabulka 60: Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie	68
Tabulka 61: Ekologické vyhodnocení.....	69
Tabulka 62: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.a	70
Tabulka 63: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.b	70
Tabulka 64: Ekonomické vyhodnocení.....	74
Tabulka 65: Odběrná místa zemního plynu	75
Tabulka 66: Odběrná místa elektrické energie.....	75



1. ÚČEL ZPRACOVÁNÍ ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

Energetické posouzení je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP) podle §9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016, kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.

Energetické posouzení je zpracováno v souladu se závazným vzorem energetického posouzení vydaným Státním fondem životního prostředí pro 121. výzvu v prioritní ose 5: Energetické úspory, který je povinnou přílohou žádosti o dotaci v tomto dotačním programu.

Účelem zpracování energetického posouzení je **posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody, spotřebu elektřiny, a to současného zlepšení ekologických parametrů všech zdrojů na výrobu tepla a elektřiny,** přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Z generální hlediska lze projekt „**Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET**“ charakterizovat jako rozsáhlý komplex stavebních úprav a technických opatření, které jsou zahrnuty do celkem sedmi stavebních objektů a do jednoho inženýrského objektu. Cílem projektu je snížení energetické náročnosti veřejných budov, které jsou ve vlastnictví Obce Branka u Opavy. Stavební úpravy a technická opatření jsou zaměřeny na celkové a dílčí energetické renovace veřejné budovy označené jako „Multifunkční dům“. V objektu „Školka a Hasičárna“ jsou realizována pouze technická opatření bez jakýchkoliv stavebních úprav s tím, že objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a tím vznikne jednotná otopná soustava pro oba objekty. Zároveň v rámci tohoto inženýrského objektu budou připoloženy silové a sdělovací kabely tak, aby byly oba objekty propojeny do jednotné vnitřní elektrické sítě. Objekt „Multifunkční dům“ se nachází na adrese Školní č. p. 300 a je k němu přilehlý objekt „Obecní úřad“ Bezručovo nábřeží č. p. 54. Objekt „Školka“ a „Hasičárna“ se nachází na společné adrese Školní č. p. 53 a jedná se taktéž o přilehlé objekty. Pro splnění cíle projektu, kterým je zlepšení tepelně technických vlastností dotčených veřejných budov a snížení jejich energetické náročnosti, pak bude objekt „Multifunkční dům“ prakticky kompletně zateplen a zároveň budou instalovány nové nízkoemisní plynové kotle pro výrobu tepla, dále kogenerační jednotka pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (**KVET**) s tím, že výroba elektřiny bude rozšířena o výrobu z fotovoltaického systému, což je zařízení charakterizované jako obnovitelný zdroj energie (**OZE**). Výroba elektřiny bude doplněna o bateriový systém tak, aby veškerá vyrobená elektřina byla spotřebována v místě výroby. Maximální efektivitu výroby a spotřeby energií zajistí instalovaný řídicí systém s energetickým managementem.

Cílem navrhovaného řešení je nalézt a doporučit taková řešení, které budou z pohledu provozovatele nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

Tento dokument o energetickém posouzení, včetně příloh je duševním vlastnictvím firmy YOUNG4ENERGY s.r.o. Jakékoliv šíření a postupování této dokumentace třetím osobám nebo její použití k jiným účelům než ve smyslu ujednání lze provádět pouze s předchozím souhlasem společnosti YOUNG4ENERGY s.r.o.



2. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

2.1 Vlastník předmětu energetického posouzení

Název nebo obchodní firma: Obec Branka u Opavy
Adresa: Bezručovo nábřeží 54, 747 41 Branka u Opavy
IČ: 478 12 303
V zastoupení: PhDr. Michael Rataj, Ph. D., starosta obce, Mgr. Michal Zajíček, místostarosta obce

2.2 Předmět energetického posouzení

Název předmětu: Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET
Adresa: Školní č. p. 300 a č. p. 53, 747 41 Branka u Opavy
Katastrální území: Branka u Opavy [609382]
Místo stavby: Multifunkční dům na adrese Školní č. p. 300, umístěna Mateřská škola a Hasičská zbrojnice na adrese Školní č. p. 53
Typ objektu: Stavba občanského vybavení
Vlastník objektu: Obec Branka u Opavy, Bezručovo nábřeží 54, 747 41 Branka u Opavy

2.3 Zpracovatel energetického posouzení

Název/jméno: YOUNG4ENERGY s.r.o.
Adresa: Korunní 595/76, Mariánské Hory, 709 00 Ostrava
IČO: 040 83 351
Jméno energetického specialisty: Ing. Jan Mendrygal
Oprávnění č.: 1760
Spolupráce: -
Datum získání oprávnění: 5.6.2018

2.4 Podklady pro zpracování energetického posouzení

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

1. Projektová dokumentace stávajícího stavu.
2. Projektová dokumentace navrhovaného stavu obsahující:
 - Technická zpráva – popis stavebních úprav a technických opatření ke snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET včetně výkresové části.
3. Technické dokumentace výrobků.
4. Faktury a účetní doklady evidující veškerou spotřebovanou energii dodávanou do objektu v posledních 3 letech – zemní plyn, elektrická energie.
5. Původní PENB.



6. Revizní zprávy ke zdrojům tepla a elektroinstalaci.
7. Vlastní prohlídka objektu a fotodokumentace.
8. Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018).
9. Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).
10. Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení (dále jen „Směrnice 2015/2193“).
11. Pravidla pro žadatele a příjemce podpory v Operačním programu Životní prostředí 2014–2020.
12. Metodický návod pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu v prioritní ose 5 OPŽP 2014–2020.
13. Pokyny pro žadatele využívající kombinaci podpory z OPŽP a metody EPC.

Pozn.: Všechny uvedené předpisy jsou v aktuálním znění (včetně změn platných ke dni zpracování energetického posouzení)

Prohlídka místa proběhla v listopadu 2019 za účasti zástupců zadavatele a zástupců zpracovatele energetického posouzení.

3. POPIS STÁVAJÍCÍHO STAVU PŘEDMĚTU ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ

3.1 Charakteristika a popis hlavních činností předmětu EP

Předmětem energetického posouzení je snížení energetické náročnosti veřejných budov, které jsou ve vlastnictví Obce Branka u Opavy. Záměr představuje rozsáhlý komplex stavebních úprav a technických opatření, které jsou zahrnuty do celkem sedmi stavebních objektů a do jednoho inženýrského objektu. Stavební úpravy a technická opatření jsou zaměřeny na celkové a dílčí energetické renovace veřejné budovy označené jako „Multifunkční dům“. V objektu „Školka“ a „Hasičárna“ jsou realizována pouze technická opatření bez jakýchkoliv stavebních úprav s tím, že objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a elektrickým kabelem, čímž vznikne z obou objektů jedno energetické hospodářství.

3.2 Charakteristika běžného provozního využití předmětu EP 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

Řešené objekty jsou z pohledu běžného provozního využití v posledních třech letech charakterizovány následující způsobem:

- Objekt č. 1 – dříve zvaný „Kulturní dům“ na adrese Bezručovo nábřeží č. p. 54, nově je označován jako „Multifunkční dům“ na adrese Školní č. p. 300 (dále jen „Multifunkční dům“):
 - Součástí objektu byl v minulosti přilehlý objekt Obecní úřad na adrese Bezručovo nábřeží č. p. 54 (p. č. 1/1), který není předmětem tohoto energetického posouzení, neboť k objektu „Multifunkční dům“ pouze přiléhá, a to v jeho severozápadní části.
 - Objekt „Multifunkční dům“ byl v posledních třech letech využíván s ohledem na jeho dispozice následujícím způsobem:



- Objekt byl především využíván z pohledu existence velkého sálu ke společenským akcím, a to velmi sporadicky.
- V objektu je 2. NP umístěna knihovna, která je využívána občany obce dva dny v týdnu.
- Dále je v objektu umístěna restaurace s kuchyní, která je provozována každý den pouze jako restaurační zařízení bez nabídky jídel.
- Jiné využití objektu není zpracovateli energetického posouzení známo.
- Celkovou obsazenost lze stanovit v úrovni 100 osob v týdnu.
- Objekt č. 2 – v tomto objektu je umístěna Mateřská škola a Hasičská zbrojnice na adrese Školní č. p. 53. (dále jen Školka nebo „Hasičárna“):
 - V objektu je provozována mateřská škola s provozním využitím během celého roku, a to vyjma dnů prázdnin.
 - Celkovou obsazenost pro objekt „Školka“ lze stanovit v úrovni 60 osob v týdnu.
 - Přilehlý objekt „Hasičárna“ je nyní sporadicky využíván s tím, že míru využití lze popsat jako jeden den v týdnu.
 - Celkovou obsazenost pro objekt „Hasičárna“ lze stanovit v úrovni 5 osob v týdnu.

Řešené objekty lze z pohledu informací o případných žadatelem plánovaných změnách ve využití předmětu energetického posudku v následujícím období charakterizovat následujícím způsobem:

- Objekt č. 1 – dříve zvaný „Kulturní dům“ na adrese Bezručovo nábřeží č. p. 54, nově je označován jako „Multifunkční dům“ na adrese Školní č. p. 300 (dále jen „Multifunkční dům“):
 - Přilehlý objekt Obecní úřad na adrese Bezručovo nábřeží č. p. 54 (p. č. 1/1) bude i dále využíván jako obecní úřad (není předmětem tohoto energetického posouzení).
 - Objekt „Multifunkční dům“ bude dle informací od žadatele o grantovou podporu **s ohledem na realizaci navržených opatření** využíván následujícím způsobem:
 - Velký sál bude využíván nejenom ke kulturně společenským akcím, ale i jako pohybová tělocvična pro mateřskou školu a zejména pro Základní školu.
 - V objektu je 2. NP nyní umístěna knihovna, která bude využívána jako Komunitní centrum pro setkávání občanů obce s využitím během všech dnů v týdnu.
 - V objektu umístěná restaurace s kuchyní bude využívána ve všech dnech týdnu s rozšířením na nabídku poledních menu a zejména s rozšířením na klasickou restauraci s celodenní nabídkou jídel
 - Objekt bude dále využíván jako klubovna pro místní spolky. Tato klubovna bude nově zřízena v suterénu v západní části objektu.
 - Objekt bude dále využíván jako zázemí pro technickou četbu obce.
 - Celkovou obsazenost lze stanovit v budoucí úrovni minimálně v počtu 450 osob v týdnu.
- Objekt č. 2 – v tomto objektu je umístěna Mateřská škola a Hasičská zbrojnice na adrese Školní č. p. 53. (dále jen „Školka a Hasičárna“):
 - Lze předpokládat, že využití mateřské školky se zvýší s ohledem na blízkost města Opava.
 - Celkovou obsazenost lze stanovit v budoucí úrovni minimálně v počtu 80 osob v týdnu.
 - Přilehlý objekt „Hasičárna“, který byl nyní sporadicky využíván, bude s ohledem na novou instalaci vytápění a zejména s ohledem na uvažované rozšíření aktivit místního hasičského spolku využíván během všech dnů v týdnu.
 - Celkovou obsazenost lze zde odhadnout v budoucí úrovni minimálně v počtu 20 osob v týdnu.



3.3 Vyhodnocení úrovně stávajícího způsobu zajištění energetického managementu v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“

Ve stávajícím stavu energetického hospodářství není zaveden energetický management. V objektu probíhají pravidelné manuální odečty energií z lokálních měřidel, které slouží pouze pro ověření správnosti údajů na fakturách za energie. Nedochází k vyhodnocování spotřeb energií či k návrhům na jejich snížení.

3.4 Popis stavební řešení objektu zaměřený na obálku budovy a její tepelně izolační vlastnosti, včetně hodnocení součinitelů prostupu dle ČSN 730540-2:2011.

3.4.1 Konstrukční řešení budovy

Multifunkční dům

Budova byla postavena kolem roku 1980 s tím, že její provedení odpovídá technickým znalostem v době jejího postavení. Jedná se o částečně dvoupodlažní budovu, která je vyhotovena ve zděném provedení. Objekt je postaven z plynosilikátového a cihelného zdiva v tloušťce 600 mm. Objekt je částečně podsklep s tím, že suterén se nachází v její západní a východní části (podle projektanta lze odhadnout podsklepení přibližně ve 35 % půdorysu budovy).

Obvodový plášť

Obvodový plášť je dle výše uvedeného z masivního zdiva. Budova není zateplena.

Střecha, podlaha nad exteriérem

Střecha je sedlová (ve sklonu přibližně 19 %) a je složena z několika částí. Hlavní střecha je složena ze dvou částí s tím, že jedna je nad podiem, která je vyvýšena nad další částí hlavní střechy. Zbývající část střechy je snížena (ve stejném sklonu) přibližně o 2 výškové metry. Další část řešení střechy je nad kuchyní, která je opět sedlová ve stejném sklonu. Střešní plášť je vynášen vazníky se styčnickovými plechy ukotvenými do svislých a šikmých nosných konstrukcí. Krytina je plechová s běžným profilem s tím, že je položena na laťování s hydroizolační fólií. Střešní plášť není zateplen.

Výplně otvorů

Výplně otvorů mohou být v objektu „Multifunkční dům“ rozděleny na dvě skupiny – jedna skupina jsou staré z tepelně izolačního hlediska nevyhovující a druhá skupina jsou výplně otvorů, které byly instalovány v roce 2010 s odpovídajícími tepelně izolačními vlastnostmi.

Výplně otvorů nevyhovující tepelně izolační požadavkům jsou umístěny následovně:

- Suterén budovy na západní straně.
- Velká okna v sále.
- Dveře do stávajícího vestibulu.
- Okna v knihovně (nově Komunitní centrum) na jižní a severní straně objektu.

Výplně otvorů vyhovující tepelně izolační požadavkům (výměna v roce 2010 za plastová okna s dvojsklem $U = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$) jsou umístěny následovně:

- Okna v restauraci a kuchyni na jižní a východní straně objektu.
- Okna a dveře v severní části objektu (boční vstup a okna v toaletách).

**Podlahy a stropy**

Podlahy a stropy jsou původní bez tepelné izolace. Nášlapné vrstvy jsou dle účelu místnosti. Stropy jsou železobetonové, panelové.

Viditelné tepelné mosty

Na objektu se nenacházejí viditelné tepelné mosty, a to vyjma fasády, kolem napojení krovů.

Viditelná poškození

Viditelná poškození se nacházejí ve všech částech objektu, nicméně jsou poplatná stáří objektu.

Školka a Hasičárna

Budova se skládá ze dvou objektů „Škola a Hasičárna“, které jsou k sobě přilehlé a nacházejí se na stejném parcelním čísle. Budova byla postavena kolem roku 1990 s tím, že její provedení odpovídá technickým znalostem v době jejího postavení, nicméně v roce 2012 byly budova kompletně renovována, a to včetně výměny oken a dveří s kompletním zateplením. Jedná se o dvoupodlažní budovu, která je vyhotovena ve zděném provedení. Objekt je postaven tradiční zděnou technologií ze škvárobetonových bloků tl. 450 mm.

Obvodový plášť

Obvodový plášť je dle výše uvedeného z masivního zdiva. Budova je kompletně zateplena s tím, že je vyhotoven nový průkaz energetické náročnosti budovy, který tuto skutečnost prokazuje. Obvodový plášť je zateplen fasádním polystyrénem o tl. 100 mm.

Střecha, podlaha nad exteriérem

Střecha je sedlová (ve sklonu přibližně 28°). Střešní plášť je vynášen vazníky se styčnickovými plechy ukotvenými do svislých a šikmých nosných konstrukcí. Krytina je plechová s běžným profilem s tím, že je položena na laťování s hydroizolační fólií. Střešní plášť je kompletně zateplen izolací tl. 250 mm.

Výplně otvorů

Výplně otvorů jsou staré z tepelně izolačního hlediska vyhovující, neboť byly při rekonstrukci v roce 2012 kompletně vyměněny, a tím pádem mají s odpovídající tepelně izolační vlastnostmi. Okna byla nahrazena plastovými s dvojsklem. Dveře byly zatepleny minerální izolací tl. 50 mm.

Podlahy a stropy

Podlahy a stropy jsou původní s tepelnou izolací. Nášlapné vrstvy jsou dle účelu místnosti. Stropy jsou železobetonové, panelové. Podlahy byly zatepleny polystyrénem o tl. 100 mm.

Viditelné tepelné mosty

Na objektu se nenacházejí viditelné tepelné mosty.

Viditelná poškození

Viditelná poškození se nenacházejí v žádné části objektu.

3.4.2 Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

Tepelně-technické výpočty byly provedeny podle ČSN 73 0540 „Tepelná ochrana budov“.

Bylo provedeno porovnání součinitelů prostupu tepla konstrukcí na systémové hranici budov s požadovanými hodnotami uvedené v normě ČSN 73 0540-2:2011, které jsou uvedeny v následujících tabulkách.

**Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN:**

Budova – běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18\text{ °C}$ až 22 °C		
Typ konstrukce dle ČSN	Normové hodnoty součinitele prostupu tepla $U_{N,20} [W/(m^2.K)]$	
	Požadovaný $U_{N,20} [W/(m^2.K)]$	Doporučený $U_{N,20} [W/(m^2.K)]$
Střecha plochá a šikmá do 45° včetně, Strop nad venkovním prostorem, s podlahou	0,24	0,16
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	0,30	0,20
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	0,30	0,20 (0,25)
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	0,45	0,30
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	0,60	0,40
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k temperovanému prostoru Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšímu prostoru	0,75	0,50
Podlaha a stěna temperovaného prostoru přilehlá k zemině	0,85	0,55
Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč.	1,05	0,70
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč	1,30	0,45
Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 5 °C vč.	2,20	1,50
Stěna mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč.	2,70	1,80
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	1,50	1,20
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° , z vytápěného prostoru do venkovního prostředí	1,40	1,10
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	1,70	1,20
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	3,50	2,30
Šikmá výplň otvoru se sklonem do 45° vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	2,60	1,70



Kovový rám výplně otvoru	-	1,80
Nekovový rám výplně otvoru	-	1,30
Rám lehkého obvodového pláště	-	1,80

Tabulka 1: Normové součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce dle ČSN

Byl proveden výpočet součinitele prostupu tepla stávajících obvodových konstrukcí a vyhodnocení splnění požadavků normy ČSN 73 0540-2:2011. Výpočet součinitele prostupu tepla dle normy ČSN 73 0540-2:2011 je uveden v dokumentech EŠOB, které jsou součástí tohoto dokumentu v části příloh. Stávající hodnoty součinitele prostupu tepla pro obě hodnocené budovy jsou uvedeny v tabulkách níže.

Splnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011 na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Objekt „Multifunkční dům“:

Budova – běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18\text{ °C}$ až 22 °C				
Typ konstrukce dle ČSN	Označení konstrukce	Vypočtený U [W/(m ² .K)]	Doporučený $U_{N,20}$ [W/(m ² .K)]	Splnění $U_{N,20}$
Zóna č. 1 – Sál, přísálí a zázemí				
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	SK01 - Stav. stěna I – Plná cihla + Pórobeton - tl. 600 mm – Sál - 1.NP	0,48	0,25	NE
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	SK08 - Stav. stěna I – Cihla plná - tl. 450 mm – Sál + MC - 1.NP	0,53	0,25	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK03 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám – Sál – S	0,99	1,20	ANO
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK05 - Stav. okna I, dvojsklo – Sál + MC - J	2,40	1,20	NE
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DV01 - Stav. dveře, prosklené – dvojsklo, plastové – Sál – S	1,12	1,20	ANO
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	PDL02 - Stáv. podlaha - Parkety, škvárobeton - Sál	0,61	0,30	NE
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	PDL03 - Stáv. podlaha - Dlažba, škvárobeton - Sál	0,66	0,30	NE



Stěna mezi sousedními budovami Strop mezi prostory s rozdílem teplot do 10 °C vč.	SK11 – Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP	0,50	0,70	ANO
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	SK12 – Stávající společná stěna I – Cihla plná - tl. 450 mm – Sál - 1. NP – Půda (Úřad)	0,50	0,25	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,18	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,21	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK15 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál / Půda 3	1,14	0,40	NE
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	2,00	2,30	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	0,18	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL04 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - Sál / Sklep 2	1,09	0,40	NE
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	0,15	0,20	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL08 – Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	0,21	0,40	ANO
Zóna č. 2 – Komunitní centrum				
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	SK08 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - 1.NP	0,53	0,25	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného	OK01 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - J	0,99	1,20	ANO



prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří				
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK02 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - V	0,99	1,20	ANO
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK04 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - Z	0,99	1,20	ANO
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK05 - Stav. okna I, dvojsklo - Sál + MC - J	2,40	1,20	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK07 - Stav. okna I, dvojsklo - MC - V	2,40	1,20	NE
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	OK09 - Stav. okna I, dvojsklo - MC - S	2,40	1,20	NE
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DV02 - Stav. dveře I, prosklené - dvojsklo, plastové - MC - J	2,30	1,20	NE
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DV03 - Stav. dveře I, prosklené, plastové - MC - J	2,30	1,20	NE
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	PDL06 - Stav. podlaha - Dlažba, betonový podklad - MC	0,66	0,30	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK16 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - MC / Půda 4	1,14	0,40	NE
Výplň otvoru vedoucí z vytápěného do temperovaného prostoru Výplň otvoru vedoucí z temperovaného prostoru do venkovního prostředí	DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	2,00	2,30	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL05 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárbeton + ŽB panel - 300 mm - MC / Sklep 2	1,09	0,40	NE



Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	0,21	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	0,21	0,40	ANO
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	STROP03 - Stav. Strop I - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	0,63	0,20	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	0,21	0,40	ANO
Zóna č. 3 – Sklepy				
	SK02 - Stav. stěna I - Plná cihla + Pórobeton - tl. 600 mm - Sklep 1 - 1.PP	0,48	Bez požadavku	ANO
	SK03 - Stav. stěna - Beton - tl. 600 mm - Sklep 1 - Zemina	1,52	Bez požadavku	ANO
	SK04 - Stav. stěna - Beton - tl. 450 mm - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	1,86	Bez požadavku	ANO
	SK05 - Stav. stěna - Beton - tl. 300 mm - Sklep 1 - Zemina	2,41	Bez požadavku	ANO
	SK06 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sklepy - 1.PP	0,53	Bez požadavku	ANO
	OK06 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 1 - J	2,40	Bez požadavku	ANO
	OK08 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 2 - V	2,40	Bez požadavku	ANO
	OK10 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 1 - Z	2,40	Bez požadavku	ANO
	PDL07 - Stav. podlaha - Beton - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	0,79	Bez požadavku	ANO
	DV06 - Nové vnější dveře I, plné, plastové - Sklep 2 / Exteriér	2,30	Bez požadavku	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,18	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,21	0,40	ANO
Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	2,00	2,30	ANO



Dveřní výplň otvoru z vytápěného prostoru do venkovního prostředí (včetně rámu)	DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	2,00	2,30	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	0,18	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL04 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - Sál / Sklep 2	1,09	0,40	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL05 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - 300 mm - MC / Sklep 2	1,09	0,40	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	0,21	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	0,21	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	0,21	0,40	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	0,21	0,40	ANO
Zóna č. 4 – Temperované podkroví				
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k temperovanému prostoru Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšímu prostoru	SK07 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 600 mm - Sál - Půda	0,48	0,50	ANO
Střecha plochá a šikmá do 45° včetně, Strop nad venkovním prostorem, s podlahou	STR01 - Stav. střecha I - Půda 1 + Půda 2	0,78	0,16	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k temperovanému prostoru Strop a stěna vnější z temperovaného prostoru k vnějšímu prostoru	SK19 - Stav. stěna I – Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - Půda	0,74	0,50	NE
Zóna č. 5 – Nevytápěné půdy				



	SK09 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - Půda	0,53	Bez požadavku	ANO
	STR02 - Stav. střecha - Půda 3 + Půda 4 + Půda 5	0,74	Bez požadavku	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK15 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál / Půda 3	1,14	0,40	NE
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	SK16 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - MC / Půda 4	1,14	0,40	NE
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	0,15	0,20	ANO
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	STROP03 - Stav. Strop I - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	0,63	0,20	NE

Tabulka 2: Splnění požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce

Většina původních konstrukcí budovy nevyhovuje současným požadavkům na jejich tepelné technické vlastnosti, kromě konstrukcí podlah na terénu. Většina součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí nesplňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011. Detailní protokol (EŠOB) je součástí tohoto dokumentu jako příloha č. 4 – EŠOB pro objekt „Multifunkční dům“ – Stávající stav.

Splnění požadavků ČSN 73 0540-2:2011 na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Objekt „Školka a Hasičárna“:

Budova – běžná s převažující návrhovou vnitřní teplotou $\theta_{im} = 18\text{ °C}$ až 22 °C				
Typ konstrukce dle ČSN	Označení konstrukce	Vypočtený $U\text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$	Doporučený $U_{N,20}\text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$	Splnění $U_{N,20}$
Zóna č. 1 – Školka a Hasičárna				
Vnější stěna lehká (těžká) - vnější vrstvy od vytáp. Střecha strmá se sklonem 45° lehká (těžká) Stěna k nevytápěné půdě	Obvodová stěna	0,22	0,30	ANO
Střecha plochá a šikmá do 45° včetně, Strop nad venkovním prostorem, s podlahou	Střecha	0,18	0,24	ANO
Výplň otvoru ve vnější stěně a strmé střeše, z vytápěného prostoru do venkovního prostředí, kromě dveří	Otvorová výplň	1,34	1,50	ANO
Podlaha a stěna vytápěného prostoru k zemině (bez vlivu zeminy)	Podlaha na terénu	2,63	0,45	ANO



Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	Podlaha nad suterénem	0,33	0,60	ANO
Strop pod nevytápěnou půdou (se střechou bez tepelné izolace)	Strop na půdu	0,16	0,30	ANO
Strop a stěna vnitřní z vytápěného prostoru k nevytápěnému prostoru	Vnitřní stěna	0,27	0,60	ANO

Tabulka 3: Splnění požadavků ČSN na součinitele prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce – Objekt „Školka a Hasičárna“

Většina původních konstrukcí budovy vyhovuje současným požadavkům na jejich tepelné technické vlastnosti, kromě konstrukcí podlah na terénu. Veškeré součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011, kromě hodnot součinitelů podlah. Detailní protokol (EŠOB) je součástí tohoto dokumentu jako příloha č. 4 – EŠOB pro objekt „Školka a Hasičárna“ – Stávající stav.

3.4.3 Porovnání průměrného součinitele prostupu tepla budovy

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Podmínka, že objekt je vyhovující z hlediska energetické náročnosti, zní:

$$U_{em} \leq U_{em,N,20}$$

kde: U_{em} vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy $W/(m^2.K)$

$U_{em,N,20}$ vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla budovy $W/(m^2.K)$

Vyhodnocení průměrného součinitele prostupu tepla obě budovy ve stávajícím stavu je uvedeno v následujících tabulkách.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy „Multifunkční dům“ (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
Parametr	Hodnota	Jednotka
$U_{em,N,20}$ – průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,34	$W/(m^2.K)$
$U_{em,rec,20}$ – průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,26	$W/(m^2.K)$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,55	$W/(m^2.K)$
Vypočtená klasifikační třída obálky budovy	1,62	-
Klasifikační třída obálky budovy	E – nevhodná	-

Tabulka 4: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy vyhovuje požadované hodnotě normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie E – nevhodná. Detailní protokol (EŠOB) je součástí tohoto dokumentu jako příloha č. 4 – EŠOB pro objekt „Multifunkční dům“ – Stávající stav.



Průměrný součinitel prostupu tepla budovy „Školka a Hasičárna“ (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – STÁVAJÍCÍ STAV		
Parametr	Hodnota	Jednotka
A – plocha systémové hranice zóny	1 140,4	m ²
H _t – celková měrná ztráta prostupem hodnocené budovy	419,63	W/K
H _{t,rec} – celková měrná ztráta prostupem referenční budovy	534,33	W/K
U _{em,N,20} – průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,47	W/(m ² *K)
U _{em,rec,20} – průměrný součinitel prostupu tepla (doporučený)	0,35	W/(m ² *K)
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,37	W/(m²*K)
Vypočtená klasifikační třída obálky budovy	0,79	-
Klasifikační třída obálky budovy	C – Vyhovující	-

Tabulka 5: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy vyhovuje požadované hodnotě normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie C – Vyhovující. Detailní protokol (EŠOB) je součástí tohoto dokumentu jako příloha č. 4 – EŠOB pro objekt „Školka a Hasičárna“ – Stávající stav.

3.5 Situační plán

Projekt s názvem „Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET“ je realizován v místě realizace s těmito dispozicemi:

Místo stavby: Obec Branka u Opavy (počet obyvatel ke dni 31.12. 2019 - 1075)
 GPS souřadnice: 49.8885078N, 17.8819561E
 Pozemky parcelních čísel: p. č. 1/3, č. p. 300; p. č. 2, č. p. 53
 Katastrální území: Branka u Opavy (okres Opava) 609382 zapsané v LV 603 evidovaném v katastru nemovitostí pro Moravskoslezský kraj, Katastrální pracoviště Opava

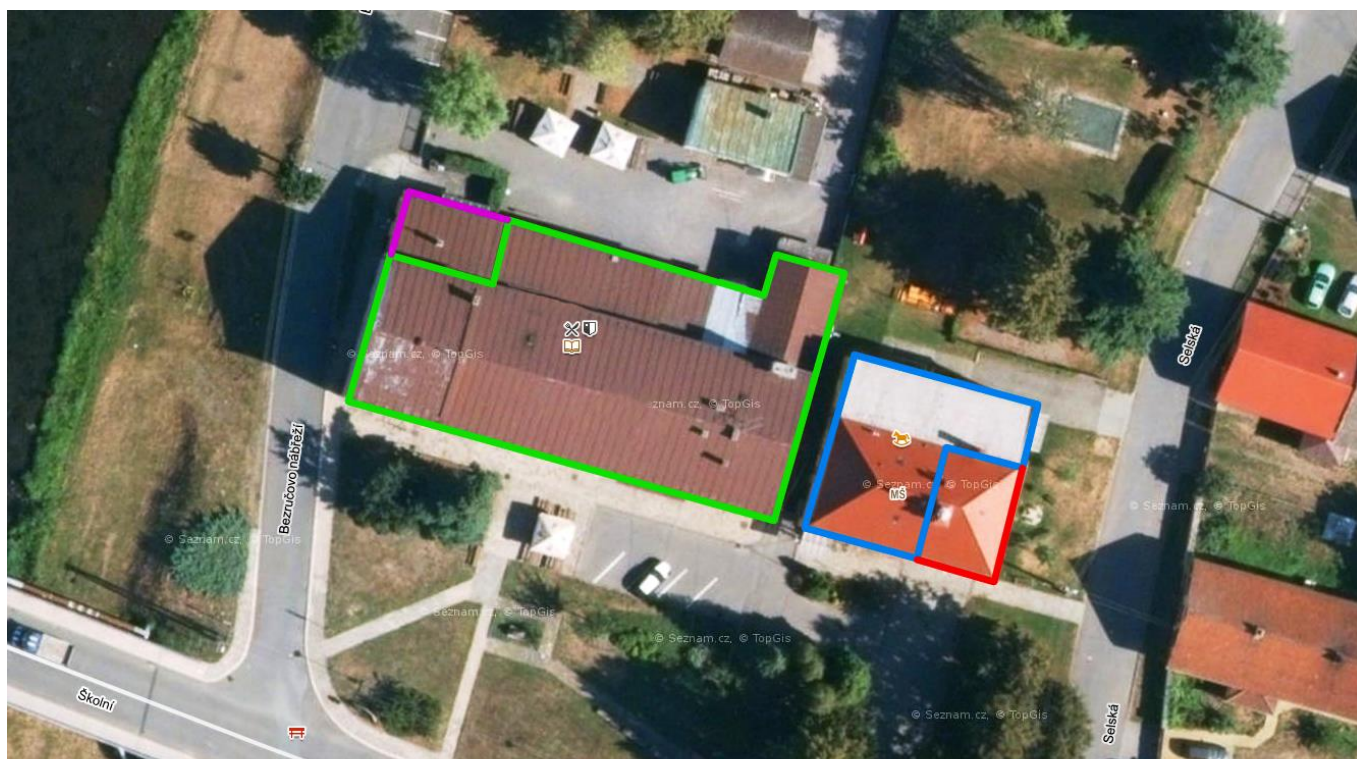
Projekt je realizován na těchto objektech:

- Objekt č. 1 – dříve zvaný „Kulturní dům“ na adrese Bezručovo nábřeží č. p. 54, nově je označován jako „Multifunkční dům“ na adrese Školní č. p. 300 (dále jen „Multifunkční dům“).
- Objekt č. 2 – v tomto objektu je umístěna Mateřská škola a Hasičská zbrojnice na adrese Školní č. p. 53. (dále jen „Školka“ nebo „Hasičárna“).

Objekty se nachází na parcele p. č. 1/3 a p. č. 2, LV 603, v katastrálním území Branka u Opavy [609382]. Situace objektů je znázorněna na obr. 1. a obr. 2.



Obrázek 1: Situace objektu (katastrální mapa)



Objekt „Multifunkční dům“
Školní č. p. 300

Přilehlý objekt „Obecní úřad“
Bezručovo nábřeží č. p. 54

Objekt „Školka“
Školní 53

Objekt „Hasičárna“
Školní 53

Obrázek 2: Letecký pohled na budovu (zdroj: www.mapy.cz)



3.6 Popis technického zařízení a energetických systémů budovy

V tomto oddíle je obsah přizpůsoben předmětu energetického posudku (dle 480/2012 Sb., postup při zpracování energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona). Energetické posouzení obsahuje s ohledem na předmět posouzení pouze relevantní údaje.

Vytápění

Oba dotčené veřejné objekty („Multifunkční dům“, „Školka a Hasičárna“) mají každá vlastní technickou místnost se zdrojem tepla na bázi termického plynového zdroje. Oba dotčené objekty nemají vlastní zdroj elektrické energie, oba objekty využívají veřejnou elektrickou distribuční síť.

Stávající technická místnost objektu „Multifunkční dům“, je situována v 1. PP (suterén), ve východní části objektu. V technické místnosti jsou v řadě u jižní stěny, do které jsou svedeny komínové průduchy navazující na komín instalovány celkem čtyři stacionární termické plynové kotle. Skladba kotlů je následující:

- 2 ks Destila-typ DPL 18,0 kWt
- 1 ks Destila-typ Ocelot eco 12,0 kWt
- 1 ks Destila-typ Ocelot eco 50 kWt

Kotle jsou vybaveny atmosférickými hořáky. Vedle kotlů je na jižní stěně technické místnosti instalován nástěnný plynový ohříváč vody Quantum Q7-20 KMZ /E o vodním objemu 75 l a příkonu 5,2 kW. Kotle jsou připojeny na jednotlivé topné okruhy (hlavní sál, přísálí a restaurace s přilehlou kuchyní) stávající teplovodní otopné soustavy v 1 NP objektu „Multifunkční dům“. slouží pro vytápění objektu.

Pro vytápění prostoru komunitního centra a přípravu teplé vody ve 2. NP objektu „Multifunkční dům“ slouží samostatný nástěnný kotel Baxi Mainfour o výkonu 24 kW. Nástěnný kotel Baxi je umístěn ve spojovací chodbě ve 2. NP nad vestibulem objektu „Multifunkční dům“. Spaliny z kotle Baxi jsou odvedeny do samostatného komína.

Technická data kotelny objektu „Multifunkční dům“ – stávající stav:

- | | |
|--|-----------------------|
| • Max. výkon technické místnosti | 103,2 kW |
| • Max. výkon kotlů (1 x 50 kW, 2x 18 kW, 1x 12 kW) | 98 kW |
| • Max. výkon plynového ohříváče teplé vody | 5,2 kW |
| • Kategorie kotelny dle ČSN 07 0703: | kotelna III kategorie |
| • Max. teplotní spád (provozovaný) | 80/60 °C |
| • Max. provozní tlak (PV na kotli): | 2,5 bar |
| • Tlak zemního plynu: | 20 mbar |
| • Expanzní zařízení: | 1 x 100 l, 2 x 80 l |
| • Rok instalace: | 1995 |

Kotelnu v suterénu doplňuje ve 2. NP na chodbě v komunitní části objektu samostatný nástěnný kotel

Technická data nástěnného kotle Baxi – stávající stav:

- | | |
|--------------------------------------|--------------------|
| • Max. výkon kotle Baxi | 24 kW |
| • Kategorie kotelny dle ČSN 07 0703: | technická místnost |
| • Max. teplotní spád (provozovaný) | 80/60 °C |
| • Tlak zemního plynu: | 20 mbar |
| • Expanzní zařízení: | 10 l |
| • Rok instalace: | 1995 |



Druhý dotčený veřejný objekt „Školka a Hasičárna“ je vybaven vlastním zdrojem TE. V suterénu „Školky“ je instalován nástěnný kondenzační plynový kotel **Vaillant eco TEC plus VU INT466/4-5** pro vytápění a přípravu teplé vody spojeného objektu „Školka a Hasičárna“. Stávající instalované příslušenství technické místnosti pro vyvedení tepelného výkonu je v provedení obvyklém v době realizace. Systém je tlakově závislý (nemá žádný vyrovnávač tlaků). Oběhová voda není upravována pomocí úpravny. Tepelná roztažnost topného media v otopné soustavě je eliminována pomocí expanzní nádoby Reflex 100 I. Rozvody potrubí v technické místnosti jsou v provedení z ocelových svařovaných trubek. Rozvody jsou izolovány kombinovaně s využitím polyuretanových pouzder a rohoží z minerální vlny. Systém je vybaven pouze místním měřením – teploměry a manometry. Přívod paliva (zemní plyn) pro plynový kondenzační kotel Vaillant je přiveden do technické místnosti v suterénu objektu „Školka“ ze skříňe HUP na západní straně objektu. Skříň HUP u „Školky“ je napojena na podzemní středotlaký (STL) plynovod veřejné sítě. Tato skříň je vybavena regulátorem tlaku plynu STL/NTL, plynovým filtrem, hlavním uzávěrem plynu (HUP). Za regulátorem na nízkotlaké straně (NTL), jsou ze skříňe vyvedeny dvě samostatné NTL přípojky. První z nich je vyvedena ze skříňe pod zem a v plastovém potrubí je vedena cca 13 m podél západní stěny objektu „Školka a Hasičárna“. Na rohu školky odbočí podzemní trasa plynové NTL přípojky do stávající skříňe HUP u východní stěny objektu. V této skříni se NTL plynová přípojka rozdělí do dvou plynoměřem osazených větví, kterou jsou zaústěny po prostupu východní stěnou (oknem) suterénu do technické místnosti objektu „Multifunkční dům“. Druhá NTL přípojka za regulátorem je ve skříni HUP osazena plynoměrem a po prostupu západní stěnou objektu „Školka a Hasičárna“ pokračuje přípojka v suterénu objektu v dimenzi DN 25 ke kondenzačnímu plynovému kotli Vaillant. Kotel je vybaven vlastní řídicí jednotkou a pracuje autonomně.

Technická data technické místnosti objektu „Školka“ a „Hasičárna“ – stávající stav:

• Max. výkon	47 kW
• Kategorie kotelný dle ČSN 07 0703:	Technická místnost
• Max. teplotní spád (provozovaný)	80/60 °C
• Max. provozní tlak (PV na kotli):	2,5 bar
• Tlak zemního plynu:	20 mbar
• Expanzní zařízení:	100 l
• Rok instalace:	2015

Stávající instalované příslušenství technické místnosti pro vyvedení tepelného výkonu je v provedení obvyklém v době realizace a je sestaveno z armatur a oběhových čerpadel. Systém je tlakově závislý (nemá žádný vyrovnávač tlaků). Čerpadla pro vyvedení tepelného výkonu z kotlů jsou v typovém provedení Wilo a Grundfoss s manuální regulací otáček. Oběhová voda není upravována pomocí úpravny. Tepelná roztažnost topného media je eliminována pomocí expanzních nádob instalovaných na jednotlivých topných okruzích (2 x Reflex 80 l a 1 x Reflex 100 l). Rozvody potrubí v technické místnosti jsou v provedení z ocelových svařovaných trubek. Rozvody jsou izolovány kombinovaně s využitím polyuretanových pouzder a rohoží z minerální vlny. Systém je vybaven pouze místním měřením – teploměry a manometry. Kotle jsou vybaveny řídicími jednotkami Komaxtherm a pracují autonomně.

Palivo (zemní plyn) pro všechny plynové kotle a plynové spotřebiče umístěné v celém objektu „Multifunkční dům“ je přivedeno dvěma samostatnými měřenými NTL přípojkami ze skříňe HUP na východní stěně objektu ocelovým potrubím v dimenzi DN 40, do technické místností pod kuchyní restaurace. Potrubí obou přípojek je pod stropem technické místnosti redukováno do akumulčních úseků na dimenzi DN 100 u přípojky pro kotle pro hlavní sál a přísálí a na dimenzi DN 50 pro ostatní kotle a



plynové spotřebiče v objektu. Jedna samostatná měřená přípojka slouží pro zásobování dvou kotlů o výkonu 18 kW pro restauraci a pro plynové spotřebiče v kuchyni. Z této přípojky je napojen samostatným měřeným přívodem rovněž nástěnný kotel Baxi situovaný v komunitním centru ve 2.NP. Druhá samostatná měřená přípojka slouží pro přívod paliva pro topení a přípravu teplé vody pro dva kotle 12 kW a 50 KW, které jsou připojeny na topné okruhy v hlavním sále objektu „Multifunkční dům“ se zázemím a v přísálí se zázemím.

Odvod spalin z kotlů i plynového ohřívače vody je proveden samostatně. Průduchy jsou vyústěny nad střechou objektu ve společném komínu. Technická místnost využívá kombinaci přirozeného větrání. Přívod spalovacího vzduchu a vzduchu pro provětrání technické místnosti zajišťuje hranaté potrubí. VZT potrubí je zaústěno do suterénního okna a je svedeno k podlaze technické místnosti.

Provoz technické místnosti je bezobslužný s občasnou kontrolou provozních stavů.

Strojní zařízení kotelny je ve standartním provedení obvyklém v době realizace (přibližně v roce 1980) a je sestaveno z armatur a oběhových čerpadel. Systém je tlakové závislý s tím, že do otopné soustavy je přiváděna topná voda přímo z kotlů.

Pro výrobu tepla je využíván zemní plyn, který je do řešených objektů dodáván prostřednictvím několika odběrných míst, které budou v rámci projektu sloučeny do jednoho odběrného místa. Přehled stávajících odběrných míst s uvedením budoucího stavu je uveden v následující tabulce:

Název	Adresa	EIC	Poznámka
Obecní úřad	Bezručovo nábřeží 54	27ZG700Z0015933G	Samostatný HUP Bude zrušen
Kulturní dům	Školní 300	27ZG700Z0004215K	Podružný HUP ke školce Bude zrušen
Školka	Školní 53	27ZG700Z00160801	Samostatný HUP Bude zachován
Komunitní centrum	Školní 300	27ZG700Z0004214M	Podružný HUP ke školce Bude zrušen

Tabulka 6: Stávající odběrné místa plynu

Rozvody tepla

Stávající otopná soustava v obou řešených objektech je z ocelového potrubí a není opatřena izolací. Technický stav potrubí není v dobrém technickém stavu, neboť zejména v objektu „Multifunkční dům“ je předimenzován rozvod topné vody s ohledem na teplotu topné vody ze stávajících kotlů. Topná soustava neobsahuje vyvažovací a regulační armatury. Spotřeba tepla v jednotlivých větvích otopné soustavy není samostatně měřena.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

Příprava teplé vody

V objektu „Multifunkční dům“ je příprava teplé vody je řešena pomocí lokálně umístěných elektrických bojlerů. Jedná se celkem o 2 kusy s celkovým instalovaným výkonem 2 x 2,3 kW a objemem 2 x 160 l. Bojlery jsou umístěny v sociálních zařízeních. Příprava teplé vody je lokální, bez cirkulace. Potrubí je



plastové, izolované, vzhledem k odběru blízko zdrojů je tepelná ztráta v rozvodech malá. Účinnost výroby tepla pro TV elektřinou je uvažována 90 %.

V objektu „Školka a Hasičárna“ je příprava teplé vody je řešena pomocí lokálně umístěných elektrických bojlerů. Jedná se celkem o 2 kusů s celkovým instalovaným výkonem 2 x 2,3 kW a objemem 2 x 160 l. Bojlery jsou umístěny v sociálních zařízeních. Příprava teplé vody je lokální, bez cirkulace. Potrubí je plastové, izolované, vzhledem k odběru blízko zdrojů je tepelná ztráta v rozvodech malá. Účinnost výroby tepla pro TV elektřinou je uvažována 90 %.

Spotřeba elektrické energie na přípravu TV není samostatně měřena.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

Vzduchotechnika (větrání a klimatizace)

Systém větrání objektu „Multifunkční dům“ je přirozený okny. V objektu nejsou instalována významnější vzduchotechnická zařízení s požadavkem na potřebu energie. V hygienickém zázemí a restauraci jsou instalovány odtahové VZT systémy.

Systém větrání objektu „Školka a Hasičárna“ je přirozený okny. V objektu nejsou instalována významnější vzduchotechnická zařízení s požadavkem na potřebu energie. V hygienickém zázemí jsou instalovány odtahové VZT systémy.

Spotřeba elektrické energie na vzduchotechniku není samostatně měřena.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

Vnitřní rozvod el. energie

Stávající vnitřní rozvod elektrické energie je řešen samostatně v obou předmětných objektech. Elektrické rozvody jsou povětšinou stávající z období výstavby objektu s tím, že byly upravovány v rámci provedených rekonstrukcí. Elektroinstalace je provedena převážně vodiči typu CYKY a AYKY, které jsou vedeny skrytě pod omítkou nebo v instalačních lištách a kabelových lávkách. Stávající a budoucí stav po realizaci záměru je popsán z pohledu odběrných míst v následující tabulce:

Název	Adresa	EAN	Číslo odběrného místa	Hlavní jistič	Poznámka
Komunitní centrum	Školní 54	-	-	3 x 100 A	Samostatný EAN. Bude zachován.
Kulturní dům	Školní 300	859182400502801087	9302505358	3 x 43 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.
Hasičárna	Školní 53	859182400502800967	9302505360	3 x 25 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.
Obecní úřad	Školní 300	859182400502801100	9302505359	3 x 37 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.
Školka	Školní 53	859182400502801056	9300019210	3 x 25 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.

Tabulka 7: Stávající odběrné místa elektřiny

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

**Osvětlení**

Osvětlovací soustava objektu „Multifunkční dům“ je tvořena zářivkovými tělesy (ojediněle žárovky). Veškeré ovládání osvětlovací soustavy je prováděno manuálně, nejsou instalována pohybová čidla nebo stmívače. Ve většině prostorách je osvětlení za hranicí životnosti.

Spotřeba elektrické energie na osvětlení není samostatně měřena. Níže je proveden výpočet spotřeby energie na osvětlení.

Název ukazatele	Plocha m ²	Měrný příkon W/m ²	Celkový příkon kW	Provozní doba hod	Soudobost výkonu -	Spotřeba kWh/rok
Osvětlení pódia, prostoru pod balkónem a vestibulu	409	25,95	10,6	1 500	0,5	7 950
Osvětlení komunitního centra	128	9,5	1,2	2 920	0,5	1 752
Ostatní prostory	280	4,5	1,26	2 920	0,5	1 840
Osvětlení celkem	817	-	13,06	-	-	11 542

Tabulka 8: Stávající spotřeba na osvětlení objektu „Multifunkční dům“

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje k osvětlovací soustavě v objektu „Školka a Hasičárna“ relevantní.

Chlazení

V objektech „Multifunkční dům“, „Školka a Hasičárna“ není instalován žádný zdroj chladu.

Ostatní spotřebiče energie

Mezi ostatní spotřebiče elektrické energie v objektech „Multifunkční dům“, „Školka a Hasičárna“ patří zejména běžné spotřebiče. Žádná významnější energeticky náročná výrobní technologie se v popisovaných objektech nenachází.

S ohledem na předmět energetického posouzení nejsou další údaje relevantní.

3.7 Zjednodušené schématické vyznačení rozdělení objektu do jednotlivých teplotních a provozních (např. čárové schéma) zón uvažovaných v energetickém hodnocení objektu a jejich stručný popis

Objekt „Multifunkční dům“:

V objektu se nacházejí pódium, prostor pod balkónem a vestibul a ostatní prostory a prostory komunitního centra.

Objekt je rozčleněn na dvě vytápěné zóny a jednu temperovanou. Jako vytápěná zóna 1 je zvolen prostor pódium, prostor pod balkónem a vestibul a ostatní prostory (převažující návrhová vnitřní teplota je 20 °C), vytápěná zóna 2 je komunitní centrum (převažující návrhová vnitřní teplota je 20 °C), temperovaným prostorem je půda, která se v současné době užívá jako sklad. Nevytápěné zóny jsou sklepy a část půdního prostoru.

**Geometrické charakteristiky budovy „Multifunkční dům“:**

Parametr	Jednotka	Hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	m ³	5 576,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	m ²	2 469,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	m ² /m ³	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	m ²	1 450

*Tabulka 9: Geometrické charakteristiky budovy „Multifunkční dům“***Objekt „Školka“ a „Hasičárna“:**

V objektu se nachází školka se zázemím a hasičská zbrojnice se zázemím. Objekt je rozčleněn na dvě vytápěné zóny. Jako vytápěná zóna 1 je zvolen prostor školky a hasičárny (převažující návrhová vnitřní teplota je 19 °C). V objektu se nachází nevytápěná půda a nevytápěný sklepní prostor.

Geometrické charakteristiky budovy „Školka a Hasičárna“:

Parametr	Jednotka	Hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	m ³	2 039,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	m ²	1 140,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	m ² /m ³	0,56
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	m ²	500,5

*Tabulka 10: Geometrické charakteristiky budovy „Školka a Hasičárna“***3.8 Údaje o energetických vstupech**

Předmět EP se týká opatření vedoucí ke snížení spotřeby na vytápění a zlepšení ekologických parametrů výroby tepla a snížení spotřeby elektřiny.

3.8.1 Sledované energetické vstupy**Objekt „Multifunkční dům“:**



Obrázek 3: Informativní tok uvažovaných energií v budově „Multifunkční dům“

Objekt „Školka a Hasičárna“:



Obrázek 4: Informativní tok uvažovaných energií v budově „Školka a Hasičárna“

3.8.2 Parametry primárních energetických vstupů

Plyn

V budově „Multifunkční dům“ jsou tři odběrná místa zemního plynu, do odběrného místa Kulturní dům je s číslem odběrného místa 27ZG700Z0004215K a odběrného místa Obecní úřad s číslem odběrného místa 27ZG700Z0015933G je zemní plyn dodáván společností LAMA Energy a.s. Zemní plyn slouží pouze pro vytápění. Do odběrného místa Komunitní centrum s číslem odběrného místa 27ZG700Z0004214M je zemní plyn dodáván společností ČEZ Prodej, a.s. Zemní plyn slouží pro vytápění a chod kuchyně. Spalné teplo zemního plynu bylo uvažováno s hodnotou 10,68 kWh/m³.

V objektu „Školka a Hasičárna“ dodáván společností LAMA Energy a.s. V objektu je jedno odběrné místo zemního plynu Školka s číslem odběrného místa 27ZG700Z00160801. Zemní plyn slouží pouze pro vytápění. Spalné teplo zemního plynu bylo uvažováno s hodnotou 10,68 kWh/m³.

Název	Adresa	EIC	Poznámka
Obecní úřad	Bezručovo nábřeží 54	27ZG700Z0015933G	Samostatný HUP Bude zrušen
Kulturní dům	Školní 300	27ZG700Z0004215K	Podružný HUP ke školce Bude zrušen
Školka	Školní 53	27ZG700Z00160801	Samostatný HUP Bude zachován
Komunitní centrum	Školní 300	27ZG700Z0004214M	Podružný HUP ke školce Bude zrušen

Tabulka 11: Stávající odběrné místa plynu

**Elektrická energie**

Předmětné budovy jsou napojeny na distribuční síť elektrické energie ČEZ Distribuce, a.s. V budově se nachází odběrná místa elektrické energie dle níže uvedeného přehledu v tabulce. Dodavatelem elektřiny je společnost Innogy Energie, s.r.o. Elektrická energie je využívána pro přípravu teplé vody, větrání, umělé osvětlení a ostatní spotřebu.

Název	Adresa	EAN	Číslo odběrného místa	Hlavní jistič	Poznámka
Komunitní centrum	Školní 300	-	-	3 x 100 A	Samostatný EAN. Bude zachován.
Kulturní dům	Školní 300	859182400502801087	9302505358	3 x 43 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.
Hasičárna	Školní 53	859182400502800967	9302505360	3 x 25 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.
Obecní úřad	Bezručovo náměstí 54	859182400502801100	9302505359	3 x 37 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.
Školka	Školní 53	859182400502801056	9300019210	3 x 25 A	Samostatný EAN. Bude zrušen.

Tabulka 12: Stávající odběrná místa elektřiny

3.8.3 Energetické vstupy za sledované období (3 roky)

V následujících tabulkách je přehled energetických vstupů ve formě nakupovaných a dodávaných energií do budovy, které byly získány z faktur za tyto energie. Spotřeba plynu a elektřiny je uvedena za jako rok 2018. Faktury za předchozí období nejsou u zadavatele EP k dispozici. Rok 2019 nebyl v době podání ještě zpracován dodavateli energií

Tabulky obsahují údaje v technických jednotkách a ročních peněžních nákladech. Ceny energií jsou uvedeny s DPH a jsou v nich zahrnuty veškeré distribuční a systémové poplatky.

Hodnoty souhrn za období 2018 „Multifunkční dům“:

Průměrné hodnoty souhrn za období 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektřina	MWh	43,87	3,6	157,9	43,87	184,3
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	151,87	3,6	546,72	156,6	189,8



Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				721,67	200,47	374,1
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				721,67	200,47	374,1

Tabulka 13: Energetické vstupy a výstupy „Multifunkční dům“ za období 2018

Hodnoty souhrn za období 2018 „Školka a Hasičárna“:

Průměrné hodnoty souhrn za období 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	8,97	3,6	32,29	8,97	24,4
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	47,18	3,6	169,83	45,1	43,07
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				194,6	54,1	67,47
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				194,6	54,1	67,47

Tabulka 14: Energetické vstupy a výstupy „Školka a Hasičárna“ za období 2018



Souhrnné průměrné hodnoty souhrn za období 2018 pro řešené objekty:

Průměrné hodnoty souhrn za období 2018						
Vstupy paliv a energie	Jednotka	Množství	Výhřevnost GJ/jednotku	Přepočet na GJ	Přepočet na MWh	Roční náklady v tis. Kč
Elektrina	MWh	52,84	3,6	190,22	52,84	208,7
Teplo	GJ	-	-	-	-	-
Zemní plyn	MWh	199,05	3,6	716,55	201,7	232,87
Jiné plyny	MWh	-	-	-	-	-
Hnědé uhlí	t	-	-	-	-	-
Černé uhlí	t	-	-	-	-	-
Koks	t	-	-	-	-	-
Jiná paliva	t	-	-	-	-	-
TTO	t	-	-	-	-	-
LTO	t	-	-	-	-	-
Druhé zdroje	GJ	-	-	-	-	-
Obnovitelné zdroje	GJ/MWh	-	-	-	-	-
Jiná paliva	GJ	-	-	-	-	-
Celkem vstupy paliv a energie				913,3	253,7	441,57
Změna stavu zásob paliv				-	-	-
Celkem spotřeba paliv a energie				913,3	253,7	441,57

Tabulka 15: Souhrnné energetické vstupy a výstupy pro řešené objekty za období 2018

3.9 Údaje o vlastních zdrojích energie

V tomto oddíle je obsah přizpůsoben předmětu energetickému posouzení (dle 480/2012 Sb., postup při zpracování energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona). Energetické posouzení obsahuje s ohledem na předmět posudku pouze relevantní údaje.

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích.

Na základě údajů o spotřebě byla sestavena bilance výroby energie z vlastních zdrojů. Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích. Vstupy vycházejí z účetních dokladů za energie předložených zadavatelem a z kapitoly 4.2.

Následující tabulky obsahují základní ukazatele vlastních energetických zdrojů a roční bilanci výroby energie z vlastních zdrojů včetně vyhodnocení účinnosti užití energie ve zdrojích. Tabulky jsou zpracovány v souladu s přílohou č. 3 k vyhlášce č. 480/2012 Sb.

Spotřeba energie v palivu je získána na základě faktur, kde hodnota je vztažena ke spalnému teple, proto výroba tepla zahrnuje převod na paliva na výhřevnost a účinnost zdroje.

**Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie:**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Roční celková účinnost zdroje [z tabulky b) - (ř. 3 x 3,6 + ř. 7): ř. 12]	(%)	90
2	Roční účinnost výroby elektrické energie [z tabulky b) - ř. 3 x 3,6: ř. 6]	(%)	-
3	Roční účinnost výroby tepla [z tabulky b) - ř. 7: ř. 11]	(%)	90
4	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny [z tabulky b) - ř. 6: ř. 3]	(GJ/MWh)	-
5	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla [z tabulky b) - ř. 11: ř. 7]	(GJ/GJ)	1,21
6	Roční využití instalovaného elektrického výkonu [z tabulky b) - ř. 3: ř. 1]	(hod)	-
7	Roční využití instalovaného tepelného výkonu [z tabulky b) - (ř. 7: 3,6): ř. 2]	(hod)	1 254

*Tabulka 16: Základní technické ukazatele vlastního zdroje energie – stávající stav***Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie:**

ř.	Název ukazatele	Jednotka	Hodnota
1	Instalovaný elektrický výkon celkem	(MW)	-
2	Instalovaný tepelný výkon celkem	(MW)	0,127
3	Výroba elektřiny	(MWh)	-
4	Prodej elektřiny	(MWh)	-
5	Vlastní technologická spotřeba elektřiny na výrobu elektřiny	(MWh)	-
6	Spotřeba energie v palivu na výrobu elektřiny	(GJ/r)	-
7	Výroba tepla	(GJ/r)	573,6
8	Dodávka tepla	(GJ/r)	-
9	Prodej tepla	(GJ/r)	-
10	Vlastní technologická spotřeba tepla na výrobu tepla	(GJ/r)	-
11	Spotřeba energie v palivu na výrobu tepla	(GJ/r)	726,1
12	Spotřeba energie v palivu celkem	(GJ/r)	726,1

Tabulka 17: Roční bilance výroby z vlastního zdroje energie – stávající stav



4. VYHODNOCENÍ VÝCHOZÍHO STAVU

4.1 Výpočet tepelné ztráty budovy

Výpočet tepelné ztráty budovy byl proveden podle ČSN 73 0540 a ČSN EN ISO 12831-1 s těmito klimadaty:

- Lokalita: Opava
- Teplotní oblast dle přílohy H ČSN 73 0540-3: 2
- Nadmořská výška: 258 m.n.m.
- Venkovní výpočtová teplota vzduchu t_e : -15 °C
- Otopná teplota (období) t_{em} : 13 °C
- Střední teplota venkovního vzduchu v topném období t_{es} : 3,9 °C
- Počet dní v topném období d: 232 dní
- Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu: 84 %
- Normální krajinná oblast, méně chráněná budova

Výpočet celkové tepelné ztráty:

$$Q_C = Q_P + Q_V - Q_Z$$

- kde:
- Q_C Celková tepelná ztráta (kW)
 - Q_P Tepelné ztráty prostupem (kW)
 - Q_V Tepelné ztráty větráním (kW)
 - Q_Z Tepelné zisky (kW)

4.2 Výpočtová spotřeba tepla na vytápění objektů na dlouhodobý průměr

Stávající spotřeba energie na vytápění (z průměrných souhrnných dat) byla přepočtena skutečné spotřeby tepla pro vytápění v hodnocených letech 2018 na dlouhodobý průměr (DDP 30) pomocí denostupňové metody. Měsíční klimatická data byla převzata z údajů ČHMÚ pro Moravskoslezský kraj.

Skutečná spotřeba tepla v objektu „Multifunkční dům“ během topných období přepočtená na dlouhodobý průměr:

Název ukazatele	2018	DPP
Roční spotřeba tepla na vytápění v objektu [GJ/rok]	546,72 *	-
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 173	3 735
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu [%]	85,0	100
Roční spotřeba tepla pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	-	643,2

Tabulka 18: Přepočet skutečné spotřeby na dlouhodobý průměr v objektu „Multifunkční dům“

Skutečná spotřeba tepla v objektu „Školka a Hasičárna“ během topných období přepočtená na dlouhodobý průměr:

Název ukazatele	2018	DPP
Roční spotřeba tepla na vytápění v objektu [GJ/rok]	169,83 *	-
Počet denostupňů °D pro průměrnou vnitřní teplotu	3 173	3 735
Podíl denostupňů k dlouhodobému klimatickému normálu [%]	85,0	100
Roční spotřeba tepla pro vytápění přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr [GJ/rok]	-	199,8

Tabulka 19: Přepočet skutečné spotřeby na dlouhodobý průměr v objektu „Školka a Hasičárna“

* Roční spotřeba tepla je doložena a vychází z hodnot odečtených z faktur za dodaný plyn. Nejedná se o účetní doklad o spotřebě tepla.



Pro další výpočty a energetické bilance bude použita spotřeba tepla na vytápění řešených budov ve stávajícím stavu **843,0 GJ/rok**, což odpovídá **234,17 MWh/rok převedená na dlouhodobý teplotní průměr s použitím stávajících účinností kotlů a přepočtena na výhřevnost**.

Spotřeba tepla přepočtená na dlouhodobý klimatický průměr byly přepočtena pomocí účinností a hodnoty spalného tepla na spotřebu vstupní energie (energie obsažená v palivu – zemní plyn). Hodnota energie obsažené v palivu pro vypočtené teplo je 843 GJ/rok.

4.3 Popis úprav hodnocení stávajícího stavu na výchozí stav

Pro další hodnocení výchozího stavu bude hodnoceno se skutečnou spotřebou tepla převedenou na dlouhodobý teplotní průměr.

4.4 Výchozí energetická bilance

Celková energetická bilance, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb.

Celková energetická bilance je stanovena z hodnot energetických vstupů. Roční energetická bilance je sestavena ze spotřeb elektrické energie a plynu v roce 2018. Energie na vytápění je vypočítaná v kapitole 4.2 a doplněna do výchozí bilance. Veškerá spotřeba el. energie je uvažována jako technologická, další dělení pro účely tohoto posudku nemá opodstatnění. Rozpad elektřiny na jednotlivé oblasti spotřeby byl proveden odborným výpočtem pouze u spotřeby elektřiny na osvětlení. U dalších spotřeb elektřiny by rozpad na jednotlivé složky neměl vliv na celkové hodnocení.

Ve výchozí energetické bilanci je Spotřeba energie na vytápění přepočtena na dlouhodobý klimatický průměr, viz. předchozí kapitola.

Celková výchozí energetická bilance:

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1033,3	287	556,5
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	1033,3	287	556,5
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 - ř. 4)	1033,3	287	556,5
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	50,6	14,1	15,9
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	792,4	220,1	249,8
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	23,8	6,6	36,3
10	Spotřeba energie na větrání	0	0	0
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	11,38	3,16	17,4
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	155,2	43,10	237,1

Tabulka 20: Celková výchozí energetická bilance



5. NAVRHOVANÁ OPATŘENÍ

5.1 Zateplení obvodových stěn, šikmé střešní konstrukce a výměna výplní otvorů objektu „Multifunkční dům“

Tento stavební objekt se zabývá zateplením obvodových stěn, šikmých střešních konstrukcí, stropů v suterénu a výměnou zastaralých výplní otvorů (oken, dveří) v objektu „Multifunkční dům“.

Zateplení obálky budovy zahrnuje následující dílčí energeticky úsporná opatření:

- Zateplení obvodových stěn
- Zateplení šikmé střešní konstrukce s rekonstrukcí střechy
- Zateplení části nevytápěných prostor – sklepní prostor pod východní částí objektu
- Výměna výplní otvorů

Popis systematických tepelných mostů a přírážek na průměrné součinitele prostupu tepla – ve výpočtu bylo uvažováno:

- u zateplení minerální vlnou s přírážkou na vlhkost $Z_{TM-V} = 0,1$
- u zateplení pěnovým polystyrenem s přírážkou na vlhkost $Z_{TM-V} = 0,03$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u stávajícího stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V1)} = 0,1 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
- lineární vazby u napojení konstrukcí jsou u navrhovaného stavu zohledněny korekčním členem $\Delta U_{em(V2)} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Zateplení obvodových stěn:

Obálka objektu bude kompletně zateplena tepelným izolantem, fasádním polystyrenem tloušťky 160 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$. Návrhový součinitel tepelné vodivosti platí pro typické použití v konstrukcích s možným rizikem kondenzace. Z důvodu omezení tepelných vazeb je v rámci opatření navrženo rovněž zateplení atik, soklů, zateplení ostění, parapetů a nadpraží otvorů výplní.

Dochází k zateplení k svislým konstrukcím štítu střechy a svislým konstrukcím vedoucím do půdního prostoru. Tyto části budou rovněž zatepleny fasádním polystyrenem tloušťky 160 mm se součinitelem prostupu tepla $\lambda = 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zateplení šikmé střešní konstrukce s rekonstrukcí střechy a podlahy půdy (severní část budovy):

Stávající souvrství střechy objektu je navrženo odstranit a vybudovat kompletně novou střechu tvořenou mimo jiné izolačními pásy ze skelné vlny se součinitelem prostupu tepla (včetně uvažování odporů při přestupu tepla) $U = 0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$ při tloušťce 240 mm.

Zateplení nevytápěných prostor – suterén

Konstrukce stropu suterénu ve východní části objektu budou zatepleny stropy v suterénu kontaktním izolantem z polystyrenu se součinitelem tepelné vodivosti $\lambda = 0,039 \text{ W/m}^2\text{K}$ v tloušťce 160 mm.

Výměna výplní otvorů:

Veškerá nová okna jsou navržena s izolačním trojsklem a součinitelem prostupu tepla oken maximálně $U_w = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$. Bude tak splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011).

Nové vstupní dveře do objektu budou mít součinitele prostupu tepla maximálně $U_d = 0,92 \text{ W/m}^2\text{K}$ a $U_d = 0,957 \text{ W/m}^2\text{K}$. Bude tak splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011).



Nové vstupní dveře do kotelny budou mít součinitele prostupu tepla maximálně $U_d = 1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$. Bude tak splněna doporučená hodnota dle ČSN 73 0540-2 (2011).

5.1.1 Stanovení nového průměrného součinitele prostupu tepla a prostupů tepla jednotlivých konstrukcí

Byl proveden výpočet součinitele prostupu tepla nového stavu vyhodnocení splnění požadavků normy ČSN 73 0540-2:2011. Hodnoty součinitele prostupu tepla jsou uvedeny v tabulce v PENB.

Konstrukce, na něž je žádaná podpora splňují podmínku dotace – dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb. Okna na, než je žádaná mají součinitel přestupu nižší než $0,8 \cdot U_{\text{rec}}$. Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádaná podpora splňuje podmínku dotace – dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Nové konstrukce budovy vyhovují současným požadavkům na jejich tepelně technické vlastnosti, veškeré součinitele prostupu tepla těchto konstrukcí splňují požadavky normy ČSN 73 0540-2:2011. Součinitel prostupu tepla měněných konstrukce, na něž je žádána podpora splňují požadované parametry dle ČSN 730540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb., což je prokázáno v PENB.

Dále bylo provedeno hodnocení energetické náročnosti budovy pomocí průměrného součinitele prostupu tepla budovy podle ČSN 73 0540-2:2011.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy „Multifunkční dům“ (ČSN 73 0540-2:2011) – Nový stav:

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – NOVÝ STAV		
Parametr	Hodnota	Jednotka
$U_{\text{em},N,20}$ – průměrný součinitel prostupu tepla (požadovaný)	0,33	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
U_{em} – vypočtený průměrný součinitel prostupu tepla	0,26	$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$
Klasifikační ukazatel CI	0,79	-
Klasifikační třída obálky budovy	C – Vyhovující	-

Tabulka 21: Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (ČSN 73 0540-2:2011) – Stávající stav

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy vyhovuje požadované hodnotě normy ČSN 73 0540-2:2011, hodnota průměrného součinitele prostupu tepla budovy spadá do kategorie C – Vyhovují.

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{\text{em,Ref}}$ z EŠOB = $0,33 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$.

Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy v dotaci $U_{\text{em},R} \leq 0,8 \times U_{\text{em},R}$ = $0,8 \times 0,33 = 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K}) \rightarrow U_{\text{em}} \leq 0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy z EŠOB U_{em} [$\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$] z EŠOB = **$0,26 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$**

Součinitel prostupu tepla obálkou budovy stanoven váženým průměrem vztaženým na plochu:

$U_{\text{em}} = 0,287 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

$U_{\text{em},N} = 0,365 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$

Průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy splňuje podmínku dotace $\leq 0,80 \times U_{\text{em},R}$ – dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.



5.1.2 Investiční náklady opatření – Zateplení

SO 01 – Zateplení obvodových stěn, šikmé střešní konstrukce a výměna výplní otvorů objektu „Multifunkční dům“			
DSO01/1 – Zateplení obvodových stěn (limit = 3668,5 Kč/m ²)			
Zateplení západní stěny (133,9 m ²)	491 212 Kč	103 155 Kč	594 367 Kč
Zateplení jižní stěny (266,1 m ²)	976 188 Kč	204 999 Kč	1 181 187 Kč
Zateplení východní stěny (158,1 m ²)	579 990 Kč	121 798 Kč	701 788 Kč
Zateplení severní stěny (226 m ²)	829 081 Kč	174 107 Kč	1 003 188 Kč
Celkem zateplení obvodových stěn	2 876 471 Kč	604 059 Kč	3 480 530 Kč
DSO01/2 – Zateplení šikmé střešní konstrukce s rekonstrukcí střechy			
Zateplení šikmé střešní konstrukce (616,9 m ²)	1 716 833 Kč	360 535 Kč	2 077 368 Kč
Demolice + demontáž stávajících střech – nezpůsobilý výdaj	300 000 Kč	63 000 Kč	363 000 Kč
Střešní krytina a konstrukce – nezpůsobilý výdaj	779 731 Kč	163 744 Kč	943 475 Kč
Celkem zateplení šikmé střešní konstrukce s rekonstrukcí střechy	2 796 564 Kč	587 278 Kč	3 383 842 Kč
DSO01/3 - Zateplení nevytápěných prostor			
Zateplení nevytápěných prostor – suterén - (179,1 m ²)	226 562 Kč	47 578 Kč	274 139 Kč
Zateplení nevytápěných prostor – půda - (61,1 m ²)	77 292 Kč	16 231 Kč	93 523 Kč
Celkem zateplení stropů sklepních prostor	303 853 Kč	63 809 Kč	367 662 Kč
DSO01/4 – Výměna výplní otvorů (limit = 8855 Kč/m ²)			
Výměna výplní otvorů (61,1 m ²)	541 041 Kč	113 619 Kč	654 659 Kč
Celkem výměna výplní otvorů	541 041 Kč	113 619 Kč	654 659 Kč
Celkem zateplení obvodových stěn, šikmé střešní konstrukce a výměna výplní otvorů „Multifunkční dům“	6 517 928 Kč	1 368 765 Kč	7 886 693 Kč

Tabulka 22: Investiční náklady – Zateplení

5.1.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Zateplení

Energetická bilance zateplením byly spočtena na základě údajů k obálce budovy pro výchozí a nový stav. Do výpočtu byly zahrnuty podmínky ČSN 73 0540-2 (2011) a byly použity klimatická data.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Nový průměrný součinitel prostupu tepla	0,26	W/(m ² *K)
Stávající spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	643,2	GJ/rok
Úspora zateplením	45,6	%
Nová spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	298	GJ/rok
Úspora energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	345,2	GJ/rok

Tabulka 23: Energetická bilance – Zateplení

5.1.4 Úspora provozních nákladů opatření – Zateplení

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	643,2	GJ/rok



Úspora energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	345,2	GJ/rok
Nová spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	298	GJ/rok
Úspora provozních nákladů	108,83	tis. Kč/rok

Tabulka 24: Úspora nákladů – Zateplení

5.1.5 Opatření zabráňující nadměrnému vzestupu vnitřní teploty vzduchu v místnostech v letním období

Bylo provedeno hodnocení plnění požadavků ČSN 730540-2:2011 na tepelnou stabilitu místnosti v letním období. Jako kritická místnost byla zvolen sál, která má největší okenní plochy na jih.

Provedením navrhovaných opatření se nezhorší parametry vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období oproti původnímu stavu. Zateplením obálky budovy se zvýší tloušťka ostění okolo otvorových výplní (zvětší se přesah boční stěny před oknem). Tím se změní korekční činitel stínění. Výměnou oken za nová s izolačním trojsklem a selektivní vrstvou se zmenší propustnost sluneční energie zasklením. Lze předpokládat, že oproti původnímu stavu se parametry vzestupu vnitřní teploty vzduchu v pobytových místnostech v letním období zlepší.

Rekuperační výměník vzduchotechnické jednotky je do jisté míry schopen využívat chlad z odváděného vzduchu a přechlazovat pomocí něj přiváděný vzduch. Tím přispívá k pomalejšímu nárůstu teploty v místnosti. Pomocí vzduchotechniky řízené podle koncentrace CO₂ v místnosti dochází k výměně vzduchu pouze v požadovaném množství, takže se místnost ohřívá pomaleji, než kdyby bylo přiváděno velké množství teplého venkovního vzduchu otevíráním oken. V kritickém období je rovněž doporučeno využít vzduchotechniku k předchlazení prostoru nočním chladným vzduchem. Pro předchlazení místností je vhodné v nejchladnějších nočních hodinách zvýšit výměnu vzduchu v místnostech tak, aby konstrukce budovy naakumulovala chlad a během dne pak docházelo k pomalejšímu zahřívání interiéru.

Pro zajištění nepřehřívání vnitřních prostor multifunkčního centra orientovaných na jih, popř. na západ, v letním období je doporučeno důsledné využívání již instalovaných vnitřních žaluzií.

V případě implementace výše uvedených principů by nemělo docházet v době užívání budovy k vzestupu vnitřní teploty v místnostech nad přípustnou hodnotu.

5.2 Dílčí roční energetická bilance pro stanovení úspor – Výchozí energetická bilance po zateplení

Dílčí roční energetická bilance zohledňuje úpravy hodnocení. Tato energetická bilance odráží stav objektu po kompletním zateplení a výměně osvětlení a instalace rekuperace a projeví se ve výpočtu úspor pro tyto opatření:

1. Rekonstrukce kotelny v objektu „Multifunkční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy (součástí je vyregulování otopné soustavy);
2. Instalace KGJ o výkonu 10 kWe v kotelně objektu „Multifunkční dům“;
3. Instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kWp na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“;
4. Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energie (součástí je zavedení energetického managementu a vyregulování otopné soustavy);
5. Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka a Hasičárna“;



Po opatření zateplení a vstupní energie (zemní plyn) dopočtena z nových potřeb tepla a s účinností starých kotlů. Nové kotle budou započteny dál, a to z důvodu, aby bylo možné jednoznačně prokázat přínos instalací nových účinnějších zdrojů.

Dílčí celková energetická balance – elektřina:

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Po aplikaci rekuperace
Objekt „Multifunkční dům“		
Elektřina (GJ/rok)	157,93	175,39
Elektřina (MWh/rok)	43,87	48,72
Objekt "Školka a Hasičárna"		
Elektřina (GJ/rok)	32,29	32,29
Elektřina (MWh/rok)	8,97	8,97

Tabulka 25: Dílčí výchozí energetická balance – pro elektřinu

Vstupní energie (elektřina byla dopočtena po aplikaci rekuperace).

Dílčí celková energetická balance – teplo:

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Po zateplení
Objekt „Multifunkční dům“		
Energie na vytápění (GJ/rok)	643,2	298
Energie na vytápění (MWh/rok)	178,7	82,78
Objekt "Školka a Hasičárna"		
Energie na vytápění (GJ/rok)	199,8	199,8
Energie na vytápění (MWh/rok)	55,5	55,5

Tabulka 26: Dílčí výchozí energetická balance – pro teplo

Upravená celková výchozí energetická balance (po aplikaci zateplení a zvýšení spotřeby elektřiny instalací rekuperace):

ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	705,64	196	438,11
2	Změna zásob paliv	0	0	0
3	Spotřeba paliv a energie (ř. 1 + ř. 2)	705,64	196	438,11
4	Prodej energie cizím	0	0	0
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu (ř. 3 - ř. 4)	705,64	196	438,11
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech (z ř. 5)	0	0	0
7	Spotřeba energie na vytápění (z ř. 5)	497,8	138,28	156,95
8	Spotřeba energie na chlazení (z ř. 5)	0	0	0
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody (z ř. 5)	23,8	6,6	36,3



ř.	Ukazatel	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
10	Spotřeba energie na větrání	17,46	4,85	26,66
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti (z ř. 5)	0	0	0
12	Spotřeba energie na osvětlení (z ř. 5)	11,38	3,16	17,4
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy (z ř. 5)	155,2	43,10	237,1

Tabulka 27: Celková výchozí energetická bilance

5.3 Instalace systému větrání s využitím odpadního tepla pro sál objektu „Multifunkční dům“

Pro větrání sálu je navržen systém nuceného rovnotlakého větrání se zajištěním nuceného přívodu i odvodu vzduchu a se zpětným získáváním tepla z odpadního vzduchu. Jmenovitý průtok centrální jednotky je 2 900 m³/hod. Průměrná roční účinnost rekuperace je uvažována dle EN 308 minimálně 65 %. Jednota bude umístěna v ideově nejvhodnějších prostorech objektu a odvod a případ vzduchu bude prováděn skrz fasádu. V sociálních zázemích – na WC u vstupní haly a na WC v hale, budou instalovány nové odtahové ventilátory pro odvod znehodnoceného vzduchu (namísto stávajících).

V rámci probíhající rekonstrukce objektu dojde ke stavebním úpravám obálky budovy a změně vnitřních dispozic. zásahem se změní referenční požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy.

Změny v obálce budovy vlivem stavebních úprav jsou zaneseny do navrhovaného stavu – viz příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011).

Průměrná vnitřní teplota objektu, na kterou se vytápí, zůstane stejná. Díky instalaci nuceného větrání s rekuperací dojde k navýšení spotřeby elektrické energie pro pohon ventilátorů. Spotřebu energie umožňuje dotační program OPŽP prioritní osy 5 – Energetické úspora započítat již do výchozí energetické bilance objektu.

Spotřeba elektrické energie pro provoz ventilátorů potřebná pro transport uvedeného množství vzduchu je vyčíslena na základě projektem uvažovaných příkonů ventilátorů v pracovním bodě a době provozu. Výpočet spotřeby energie ve výchozím stavu je uveden v níže tabulce.

Název ukazatele	Spotřeba elektřiny
	kWh/rok
Rekuperace (pohon ventilátorů atd.)	4 850
Suchá účinnost rekuperace	min. 65 %
Výkon	2 900 m ³ /hod.

Tabulka 28: Parametry rekuperace

Regulace množství přiváděného a odváděného vzduchu bude automatická podle koncentrace CO₂. Koncentrace bude zjišťována pomocí IR čidla.

Pozn.: Vzduchotechnické jednotky musí splňovat nařízení komise (EU) č.1253/2014, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES Ecodesign. Dodavatel VZT jednotek musí doložit



technické listy dokladující, že jeho výrobky splňují podmínky výše zmíněného nařízení pro navrhované parametry projektu.

5.3.1 Investiční náklady opatření – Instalace rekuperace

SO 03 – Instalace systému větrání s využitím odpadního tepla pro sál objektu „Multifunkční dům“ (limit 2 900 m³ x 506 = 1 467 400 Kč)			
DSO03/1 - Rekuperační jednotky			
Rekuperační jednotka	830 000 Kč	174 300 Kč	1 004 300 Kč
Celkem rekuperační jednotky	830 000 Kč	174 300 Kč	1 004 300 Kč
DSO03/2 – Příslušenství rekuperačních jednotek včetně vytápěcích teplovzdušných jednotek			
Příslušenství rekuperačních jednotek včetně vytápěcích teplovzdušných jednotek	390 000 Kč	81 900 Kč	471 900 Kč
Celkem příslušenství rekuperačních jednotek včetně vytápěcích teplovzdušných jednotek	390 000 Kč	81 900 Kč	471 900 Kč
DSO03/3 – Rozvody topné a vratné vody, včetně elektroinstalace			
Rozvody topné a vratné vody, včetně elektroinstalace	240 000 Kč	50 400 Kč	290 400 Kč
Celkem rozvody topné a vratné vody, včetně elektroinstalace	240 000 Kč	50 400 Kč	290 400 Kč
Celkem instalace systému větrání s využitím odpadního tepla pro sál objektu „Multifunkční dům“	1 460 000 Kč	306 600 Kč	1 766 600 Kč

Tabulka 29: Investiční náklady – Instalace rekuperace

5.3.2 Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace rekuperace

Název ukazatele	Parametr	Jednotka
Spotřeba energie na vytápění po zateplení (Objekt „Multifunkční dům“)	298	GJ/rok
Úspora rekuperací	16,97	%
Nová spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	247,44	GJ/rok
Úspora energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	50,56	GJ/rok

Tabulka 30: Energetická bilance – Instalace rekuperace

5.3.3 Úspora provozních nákladů opatření – Instalace rekuperace

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	298	GJ/rok
Úspora energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	50,56	GJ/rok
Nová spotřeba energie na vytápění (Objekt „Multifunkční dům“)	247,44	GJ/rok



Úspora provozních nákladů	15,94	tis. Kč/rok
---------------------------	-------	-------------

Tabulka 31: Úspora nákladů – Instalace rekuperace

5.4 Modernizace – úprava osvětlení v sále a jiných prostorách objektu „Multifunkční dům“

Tento stavební objekt se zabývá modernizací a úpravou osvětlení v sále a jiných prostorách objektu „Multifunkční dům“. V rámci modernizace a úpravy osvětlení v ostatních prostorách jsou řešeny prostory – vestibul, komunitní centrum a další ostatní prostory. Veškeré nově instalované umělé osvětlení bude realizováno instalací nových svítidel využívající LED technologií s dynamickým způsobem ovládání na základě úrovně denního osvětlení. Tímto opatřením dojde ke snížení provozních nákladů na osvětlení dotčených prostor a zároveň bude výrazným způsobem zlepšena světelná pohoda pro návštěvníky objektu „Multifunkční dům“.

Upravované prostory:

- úprava osvětlení na pódiu;
- úprava osvětlení v prostoru pod balkónem;
- úprava osvětlení vestibulu;
- úprava osvětlení komunitního centra;
- úprava osvětlení v ostatních prostorách;

5.4.1 Investiční náklady opatření – Výměna osvětlení

SO 06 – Modernizace – úprava osvětlení v sále a jiných prostorách objektu „Multifunkční dům“			
DSO06/1 – Modernizace – úprava osvětlení na pódiu			
Modernizace – úprava osvětlení na pódiu (101 m ² – limit 1 400 Kč/m ² x 1,1)	155 540 Kč	32 663 Kč	188 203 Kč
Celkem modernizace – úprava osvětlení na pódiu (101 m²)	155 540 Kč	32 663 Kč	188 203 Kč
DSO06/2 – Modernizace – úprava osvětlení v sále			
Modernizace – úprava osvětlení v sále (240 m ² – limit 1 400 Kč/m ² x 1,1)	369 600 Kč	77 616 Kč	447 216 Kč
Celkem modernizace – úprava osvětlení v sále (240 m²)	369 600 Kč	77 616 Kč	447 216 Kč
DSO06/3 – Modernizace – úprava osvětlení prostoru pod balkónem			
Modernizace – úprava prostoru pod balkonem (43 m ² – limit 1 400 Kč/m ² x 1,1)	66 220 Kč	13 906 Kč	80 126 Kč
Celkem modernizace – úprava osvětlení pod balkonem (43 m²)	66 220 Kč	13 906 Kč	80 126 Kč
DSO06/4 – Modernizace – úprava osvětlení vestibulu			
Modernizace – úprava osvětlení vestibulu (25 m ² – limit 1000 Kč/m ² x 1,1)	27 500 Kč	5 775 Kč	33 275 Kč
Celkem modernizace – úprava osvětlení vestibulu (25 m²)	27 500 Kč	5 775 Kč	33 275 Kč
DSO06/5 – Modernizace – úprava osvětlení komunitního centra			
Modernizace – úprava osvětlení komunitního centra (128 m ² – limit 1400 Kč/m ² x 1,1)	197 120 Kč	41 395 Kč	238 515 Kč
Celkem modernizace – úprava osvětlení komunitního centra (128 m²)	197 120 Kč	41 395 Kč	238 515 Kč



DSO06/6 – Modernizace – úprava osvětlení v ostatních prostorách			
Modernizace – úprava osvětlení v ostatních prostorách (112 m ² – limit 1000 Kč/m ² x 1,1)	123 200 Kč	25 872 Kč	149 072 Kč
Celkem modernizace – úprava osvětlení v ostatních prostorách (112 m²)	123 200 Kč	25 872 Kč	149 072 Kč
Celkem modernizace – Modernizace – úprava osvětlení v sále objektu „Multifunkční dům“	939 180 Kč	197 228 Kč	1 136 408 Kč

Tabulka 32: Investiční náklady – Výměna osvětlení

5.4.2 Energetická bilance opatření – úspora energie – Výměna osvětlení

Namísto původního celkového elektrického příkonu osvětlení v místnostech 28,8 kW bude instalováním LED svítidel nový instalovaný příkon osvětlení tedy 6,0 kW (část světel v místnostech s nižším využitím zůstane ponechána – 0,7 kW příkon).

Nová svítidla budou ovládaná pomocí DALI rozhraní a bude hlídána konstantní osvětlenost v závislosti na denním světle v prostorech pódia, celého sálu a komunitního centra.

Ve vestibulu a ostatních prostorech budou nová svítidla řízena pomocí otočných spínačů s detekcí osob. V žádném prostoru se neuvažuje změna teploty světla v závislosti na venkovním světle.

Realizací opatření se předpokládá úspora 50 % elektrické energie na osvětlení v místnosti pódia, prostoru pod balkónem a vestibulu a úspora 30 % v místnostech komunitního centra a ostatních prostor. Spotřeba elektřiny na osvětlení v navrhovaném stavu je uvedena v tabulce níže.

Úspora energie vlivem výměny světel bude použita ke snížení spotřeby elektřiny, na kterou následně bude dopočtena energetická bilance FVE a KGJ.

Název ukazatele	Spotřeba elektřiny – stávající	Spotřeba elektřiny – nový	
	MWh/rok	MWh/rok	GJ/rok
Osvětlení pódia, prostoru pod balkónem a vestibulu	2,2	0,7	2,52
Osvětlení komunitního centra	0,5	0,2	0,72
Ostatní prostory – výměně světlá	0,2	0,1	0,36
Ostatní prostory – ponechané stávající	0,3	0,3	1,08
Osvětlení celkem	3,2	1,3	4,8

Tabulka 33: Energetická bilance – Výměna osvětlení

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající spotřeba energie na osvětlení – Objekt „Multifunkční dům“	3,2	MWh/rok
Celková úspora energie opatření	1,84	MWh/rok
Nová spotřeba energie na osvětlení – Objekt „Multifunkční dům“	1,3	MWh/rok
Úspora energie opatření	1,84	MWh/rok

Tabulka 34: Úspora energie – Výměna osvětlení

5.4.3 Úspora provozních nákladů opatření – Výměna osvětlení

Úspora energie, tedy nákladů vlivem výměny světel bude použita ke snížení spotřeby elektřiny, na kterou následně bude dopočtena úspora nákladů FVE a KGJ.



Do výpočtu úspory provozních nákladů byla zanesena úspora za elektřinu, ale pouze za část platby elektřiny, především se jedná o úsporu za platbu silové části, distribuce, systémových služeb podpora výkupu OZE. Byla udělaná průměrná úspora za všechny odběrná místa, načež úspora za nákup elektřiny je 5 500 Kč/MWh s DPH.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající spotřeba energie na osvětlení – Objekt „Multifunkční dům“	3,2	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	1,84	MWh/rok
Nová spotřeba energie na osvětlení – Objekt „Multifunkční dům“	1,3	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	10,12	tis. Kč/rok

Tabulka 35: Úspora nákladů – Výměna osvětlení

5.5 Instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kWp na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“

Opatření se zabývá instalací zdroje obnovitelné energie (**OZE**), a to instalací fotovoltaického systému na střeše a na dvou fasádách (jižní a západní) objektu „Multifunkční dům“ o celkovém výkonu 30,72 kWp, který se skládá celkem z 92 fotovoltaických panelů. Dále v tomto opatření je řešena akumulace energie pomocí instalace bateriového systému o kapacitě 60 kWh, který bude umístěn v místnosti plynové kotelny v suterénu ve východní části objektu „Multifunkční dům“. Bateriový systém bude sloužit pro ukládání přebytků vyrobené elektřiny z nově instalované FVE a kogenerační jednotky tak, aby veškerá vyrobená elektřina byla spotřebována v řešených objektech a nedocházelo tak k přetokům do nadřazené distribuční sítě ČEZ Distribuce a.s.

Jedním z opatření Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií, který bude mít výrazný vliv na chod tohoto opatření a zároveň bude, co nejvíce eliminovat přetoky a zajistí soběstačnost objektů z elektřiny.

5.5.1 Technické parametry opatření – Instalace FVE a bateriového systému

Parametry FVE:

- Celkový výkon FVE: 30,72 kWp
- Celkový počet panelů: 92 kusů
- Výkon FVE na střeše:
 - Typ panelu: WSP-340MX PERC
 - Výkon panelů: 340 Wp
 - Počet panelů: 64 kusů
 - Výkon části FVE: 21,76 kWp
 - Orientace: Jih (192°)
- Výkon FVE na fasádě:
 - Typ panelu: WSP-320MX PERC FULL BLACK
 - Výkon panelů: 320 Wp
 - Počet panelů: 32 kusů
 - Výkon části FVE: 10,24 kWp
 - Orientace: Jih (192°) a západ (283°)

**Parametry bateriového systému:**

- Kapacita bateriového systému: 60 kWh
- Střídače nabíjení vybíjení: 3x 12 kW
- Bateriový systém může případně sloužit jako BACKUP (UPS)

Základní parametry FVS systému:

Výpočet parametrů FVE byl proveden dle „Metodiky výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“.

FVE systém bude opatřen měřením elektřiny na výstupu ze střídače (střídačů), kdy zvolený elektroměr bude plnit požadované parametry dle metodiky. Na vstupu do objektu bude instalován čtyřkvadrantní elektroměr pro měření množství dodávané elektřiny do objektu či případně pro měření množství elektřiny dodané do DS.

Panely budou dvou typů WSP-340MX (střecha) a WSP-320MX (fasáda) s tím, že oba typy jsou krystalické. Účinnost panelů je doložena CE a byly získána při předepsaných podmínkách STC. Účinnost typu WSP-340MX (střecha) je 19,40 % a typu WSP-320MX (střecha) je 18,26 %.

Základní parametry FVS systému:

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Instalovaný (špičkový) výkon FVS	30,72	kWp
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod} (střecha)	19,40	%
Účinnost fotovoltaického modulu η_{mod} (fasáda)	18,26	%
Roční produkce elektrické energie z FVS	27 777	kWh/rok
Roční produkce elektrické energie z FVS lokálně využitá v budově	27 695	kWh/rok
Využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu	901,5	kWh/kWp hod/rok

Tabulka 36: Základní parametry FVE systému

5.5.2 Investiční náklady opatření – Instalace FVE a bateriového systému

SO 05 – Instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kW _p na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“ (limit 30,72 x 49 500 Kč = 1 520 640 Kč)			
DSO05/1 – Instalace FV panelů na střeše o výkonu 21,76 kW _p			
Fotovoltaické panely na střeše, včetně periferií	400 000 Kč	84 000 Kč	484 000 Kč
Celkem instalace FV panelů na střeše o výkonu 21,76 kW_p	400 000 Kč	84 000 Kč	484 000 Kč
DSO05/2 – Instalace FV panelů na fasádě o výkonu 8,96 kW _p			
Fotovoltaické panely na fasádě, včetně periferií	160 000 Kč	33 600 Kč	193 600 Kč
Celkem instalace FV panelů na fasádě o výkonu 8,96 kW_p	160 000 Kč	33 600 Kč	193 600 Kč
DSO05/3 – Instalace technologie fotovoltaického systému			
Střídače s optimizéry	140 000 Kč	29 400 Kč	169 400 Kč
Stavební úpravy – umístění střídačů na pódiu	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
Celkem instalace technologie fotovoltaického systému	160 000 Kč	33 600 Kč	193 600 Kč



DSO05/4 – Bateriový systém - 60 kWh (poměrná část - 50 % nákladů)			
Bateriový systém s periferiemi - 60 kWh, včetně skříně	640 000 Kč	134 400 Kč	774 400 Kč
Celkem bateriový systém - 60 kWh	640 000 Kč	134 400 Kč	774 400 Kč
DSO05/5 – Vyvedení elektrického výkonu včetně sloučení všech odběrných míst EE v „Multifunkční dům“, "Školka" a "Hasičárna"			
5x třífázový, jednosazbový elektroměr	20 000 Kč	4 200 Kč	24 200 Kč
RAC rozvaděč s příslušenstvím	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Elektroinstalace	50 000 Kč	10 500 Kč	60 500 Kč
Celkem vyvedení elektrického výkonu včetně sloučení všech odběrných míst EE v „Multifunkční dům“, "Školka" a "Hasičárna"	160 000 Kč	33 600 Kč	193 600 Kč
Celkem instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kW_p na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“	1 520 000 Kč	319 200 Kč	1 839 200 Kč

Tabulka 37: Investiční náklady – Instalace FVE a bateriového systému

5.5.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace FVE a bateriového systému

Výpočet energetické bilance byl proveden ve výpočtovém softwaru PV*SOL (Dr. Valentin EnergieSoftware GmbH, Německo) dle pokynů v „Metodice výpočtu kritérií solárních fotovoltaických systémů pro veřejné budovy“.

Byly zajištěny následující podmínky výpočtu:

- výpočet ročního předpokládaného provozu systému je proveden s výpočtním krokem v délce maximálně 1 hodiny;
- spotřeba elektřiny byly zjištěna z faktur a rovněž byla získaná čtvrt hodinové maxima pro řešený objekt a tyto data byly zaneseny do výpočtu;
- do spotřeb elektřiny byly zahrnuty spotřeby nových opatření (rekuperace atd.), které zvýší spotřebu;
- ve výpočtech energetické bilance FVE byl zohledněn fakt, že jedním z opatření je instalace zdroje na KVET, který rovněž bude objekty zásobovat EE;
- ve výpočtech energetické bilance je počítáno se snížením spotřeby vlivem instalace nového osvětlení – viz. kapitola 5.6;
- ve výpočtu je uvažováno s typickými klimatickými údaji pro ČR (ČHMÚ – stanice Ostrava);
- ve výpočtu uvažováno s účinnostmi jednotlivých komponentů, se ztrátami vlivem teploty, s ohmickými ztrátami v rozvodech, se ztrátami vlivem zastínění a se ztrátami v systému akumulace elektrické energie a taky s účinnostmi provozu tohoto úložiště energie.

Úspora energie (MWh/rok) - Hodnota odpovídá úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření (tzn. opatření je modelováno na stav budovy po tepelně-technické sanaci obálky budovy, úpravě soustavy zásobování teplou vodou, úpravě otopné soustavy, instalaci nového zdroje tepla, instalací jednotky na KVET, instalací rekuperace tepla a výměně osvětlení).



Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Výpočetní model	PVSOL	(-)
Lokalita	Ostrava	(-)
Meteodata	Meteonorm	(-)
Počet modulů	92	(ks)
Jmenovitý výkon modulů	340 a 320	(Wp)
Výkon FVE	30,72	(kWp)
Výroba elektrické energie z FVE	27 777	(kWh/rok)
Energie vyrobená systémem na 1 kWp	904	(kWh/kWp)
Kapacita bateriového systému	60	kWh
Nabíjecí / vybíjecí výkon	3 x 12	kW
Spotřeba elektřiny obou objektů za období 2018-2019 (po instalaci rekuperace a výměny osvětlení)	57,69	(MWh/rok)
přímá spotřeba vyrobené elektřiny z FVE v areálu	23 271	(kWh/rok)
akumulovaná energie do baterie	4 424	(kWh/rok)
dodaná energie z baterií	3 860	(kWh/rok)
Dodávka elektřiny ze sítě po realizaci opatření	30,59	(MWh/rok)
Přetoky do distribuční sítě	81	(kWh/rok)
Podíl využití vyrobené elektřiny z FVE pro vlastní spotřebu	99,7	(%)
Podíl vyrobené elektřiny dodané do sítě	0,3	(%)
Podíl pokrytí vlastní spotřeby pomocí FVE	47,5	(%)
Roční úspora energie	27 131	(kWh/rok)
z toho dodána přímo z FVE	23 271	(kWh/rok)
z toho dodaná z baterií	3 860	(kWh/rok)
Roční úspora celkové spotřeby elektřiny po realizaci návrhu v MWh	27,13	(MWh/rok)

Tabulka 38: Energetická bilance – Instalace FVE a bateriového systému

Detailní výpočet je uveden v příloze č. 6 – Návrh FVE, který je součástí tohoto dokumentu.

Celková výroba elektřiny z FVE byla stanovena na **27,8 MWh/rok**, což odpovídá výrobě **904 kWh na 1 kWp** instalovaného výkonu. Fotovoltaický systém bude mít hodnotu **901,5 hodin** využití instalovaného výkonu pro vlastní spotřebu.

5.5.4 Úspora provozních nákladů opatření – Instalace FVE a bateriového systému

Do výpočtu úspory provozních nákladů byla zanesena úspora za elektřinu, ale pouze za část platby elektřiny, především se jedná o úsporu za platbu silové části, distribuce, systémových služeb podpora výkupu OZE. Byla udělaná průměrná úspora za všechny odběrná místa, načež úspora za nákup elektřiny je 5 500 Kč/MWh s DPH.



Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající celková spotřeba energií – elektřina	57,69	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	27,1	MWh/rok
Nová celková spotřeba energií – elektřina	30,59	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	149,05	tis. Kč/rok

Tabulka 39: Úspora provozních nákladů – Instalace FVE a bateriového systému

5.6 Instalace KGJ o výkonu 10 kW_e v kotelně objektu „Multifunkční dům“

Součástí opatření je instalace nového zdroje pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla o jmenovitém elektrickém výkonu 10 kW_e a jmenovitém tepelném výkonu 21,6 kW_t, včetně všech periférií pro správné fungování tohoto zdroje na kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET). Součástí opatření je dále vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky tak, aby bylo umožněno efektivní využití vyrobené elektřiny pro všechny řešené objekty. Součástí tohoto opatření je i instalace bateriového systému, která je konkrétně specifikována v kapitole 5.3.

Z důvodu využití grantové podpory z OPŽP bude instalována kondenzační kogenerační jednotka plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). Instalací zdroje KVET s parametry dle výše uvedeného dojde k razantnímu snížení emisí z lokálního a zejména globálního hlediska.

Jedním z opatření Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií, který bude mít výrazný vliv na chod tohoto opatření a zároveň bude, co nejvíce eliminovat přetoky a zajistí soběstačnost objektů z elektřiny.

5.6.1 Technické parametry opatření – Instalace KGJ

Parametry KGJ:

- Instalovaný elektrický výkon. 10 kW_e
- Tepelný výkon bez kondenzace: 21,6 kW_t
- Tepelný výkon s kondenzací: 25,2 kW_t
- Elektrická účinnost: 29,6 %
- Celková účinnost: 93,6 %
- Celková účinnost s kondenzací: 104,3 %
- Sezonní energetická účinnost: 200 %
- Spotřeba paliva: 3,5 m³/hod

Základní parametry kogenerace:

Realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla bude **úsporou primární energie ve výši 26,28 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla**. Úspora primární energie byly stanoveny v souladu s vyhláškou č. 453/2012 Sb.

Detailní výpočet úspory primární energie je uveden v příloze č. 7 – Výpočet UPE pro KGJ, která je součástí této dokumentace.

Součástí instalace KGJ bude i instalace podružného měření, aby bylo možné nárokovat podporu na KVET, kdy bude měřena vstupní energie a obě výstupní energie.



Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Druh zdroje/palivo	ZP	-
Typ	Kondenzační	-
Tepelný výkon nového zdroje	21,6	kWt
Elektrický výkon nového zdroje	10	kWe
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	93,6	%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	-	GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	-	GJ/rok
Roční využití instalovaného výkonu	2 200	hod/rok
Úspora primární energie	26,28	%

Tabulka 40: Základní parametry KGJ

5.6.2 Investiční náklady opatření – Instalace KGJ

SO 04 – Instalace KGJ o výkonu 10 kW _e v kotelně objektu „Multifunkční dům“ (limit 10 kW _e x 187 000 = 1 870 000 Kč)			
DSO04/1 – Instalace modulu kogenerační jednotky			
Kondenzační mikrokogenerační jednotka do 10 kW _e (emise CO a NO _x pod 10 mg/Nm ³)	810 000 Kč	170 100 Kč	980 100 Kč
Celkem instalace modulu kogenerační jednotky	810 000 Kč	170 100 Kč	980 100 Kč
DSO04/2 – Instalace periférií kogenerační jednotky			
Příslušenství teplovodního okruhu KGJ, cirkulační čerpadlo, expanzní nádoba, odkalovač, odvzdušňovač, kalorimetr	75 000 Kč	15 750 Kč	90 750 Kč
Kouřovod a tlumič hluku, komín, odvod kondenzátu	60 000 Kč	12 600 Kč	72 600 Kč
Plynoinstalace a instalace podružného plynoměru pro KGJ	25 000 Kč	5 250 Kč	30 250 Kč
Vyvedení tepelného výkonu, izolace, potrubní rozvody	80 000 Kč	16 800 Kč	96 800 Kč
Certifikace včetně prvního naplnění provozními kapalinami	35 000 Kč	7 350 Kč	42 350 Kč
Celkem instalace periférií kogenerační jednotky	275 000 Kč	57 750 Kč	332 750 Kč
DSO04/3 – Vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky			
Vyvedení elektro výkonu – elektromateriál a související práce	135 000 Kč	28 350 Kč	163 350 Kč
Celkem vyvedení elektrického výkonu kogenerační jednotky	135 000 Kč	28 350 Kč	163 350 Kč
DSO04/4 – Bateriový systém - 60 kWh (poměrná část - 50 % nákladů)			
Bateriový systém s perifériemi - 60 kWh, včetně skříně	640 000 Kč	134 400 Kč	774 400 Kč
Celkem bateriový systém - 60 kWh	640 000 Kč	134 400 Kč	774 400 Kč



Celkem instalace KGJ o výkonu 10 kWe v kotelně objektu „Multifunkční dům“	1 860 000 Kč	390 600 Kč	2 250 600 Kč
--	---------------------	-------------------	---------------------

Tabulka 41: Investiční náklady – Instalace KGJ

5.6.3 Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace KGJ

Výpočet energetické bilance byl proveden ve výpočtovém softwaru společnosti Young4Energy s.r.o.

Do výčtu úspor není zahrnuta žádná úspora vlivem výroby tepla z KGJ z důvodu, že objekt potřebuje dodávku tepla a KGJ pouze bude stanovena jako primární zdroj před novými kotli.

Byly zajištěny následující podmínky výpočtu:

- výpočet ročního předpokládaného provozu systému je proveden s výpočtním krokem v délce maximálně 1 hodiny;
- spotřeba elektřiny byly zjištěna z faktur a rovněž byla získaná čtvrt hodinové maxima pro řešený objekt a tyto data byly zaneseny do výpočtu;
- do spotřeb elektřiny byly zahrnuty spotřeby nových opatření (rekuprace atd.), které zvýší spotřebu;
- ve výpočtech energetické bilance KGJ byl zohledněn fakt, že jedním z opatření je instalace zdroje OZE FVE, který rovněž bude objekty zásobovat EE – bilance vytvořena po opatření instalace FVE – viz. kapitola 5.5;
- ve výpočtech energetické bilance je počítáno se snížením spotřeby vlivem instalace nového osvětlení – viz. kapitola 5.6;
- ve výpočtu je uvažováno s typickými klimatickými údaji pro ČR (ČHMÚ – stanice Ostrava);
- ve výpočtu uvažováno s účinností jednotlivých komponentů, se ztrátami vlivem teplot, s ohmickými ztrátami v rozvodech a se ztrátami v systému akumulace elektrické energie a taky s účinností provozu tohoto úložiště energie.

Úspora energie (MWh/rok) - Hodnota odpovídá úspoře energie navrženého opatření s uvažováním synergických vlivů všech ostatních navržených opatření (tzn. opatření je modelováno na stav budovy po tepelně-technické sanaci obálky budovy, úpravě soustavy zásobování teplou vodou, úpravě otopné soustavy, instalaci nového zdroje tepla, instalací jednotky na KVET, instalací rekuprace tepla a výměně osvětlení).

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Elektrický výkon	10	(kWe)
Tepelný výkon	21,6	(kWt)
Roční provozní doba	2 200	(hod)
Spotřeba plynu	10 500	(m ³ /rok)
Spotřeba primární energie	110,25	(MWh/rok)
Výroba tepla	47,520	(MWh/rok)
Výroba tepla	171,1	(GJ/rok)
Výroba elektřiny	22	(MWh/rok)
přímá spotřeba vyrobené elektřiny z KGJ v areálu	15,287	(MWh/rok)
akumulovaná energie do baterie	5,438	(MWh/rok)



dodaná energie z baterií	4,745	(MWh/rok)
Spotřeba v areálu za období 2018-2019 (po instalaci rekuperace a výměny osvětlení a instalaci FVE)	29 920	(MWh/rok)
přímá spotřeba vyrobené elektřiny z KGJ v areálu	15 287	(kWh/rok)
akumulovaná energie do baterie	5 438	(kWh/rok)
dodaná energie z baterií	4 745	(kWh/rok)
Dodávka elektřiny ze sítě po realizaci opatření	9,888	(MWh/rok)
Přetoky do distribuční sítě	1 275	(kWh/rok)
Roční úspora energie	20 032	(kWh/rok)
z toho dodána přímo z KGJ	15 287	(kWh/rok)
z toho dodaná z baterií	4 745	(kWh/rok)
Roční úspora celkové spotřeby elektřiny po realizaci návrhu	20,032	(MWh/rok)

Tabulka 42: Energetická bilance – Instalace KGJ

5.6.4 Úspora provozních nákladů opatření – Instalace KGJ

Úspora nákladů vlivem instalace KGJ byly vypočtena až po zohlednění výměny světel, instalace FVE a rekuperace a aplikaci zateplení.

Do výpočtu úspory provozních nákladů byla zanesena úspora za elektřinu, ale pouze za část platby elektřiny, především se jedná o úsporu za platbu silové části, distribuce, systémových služeb podpora výkupu OZE. Byla udělaná průměrná úspora za všechny odběrná místa, načež úspora za nákup elektřiny je 5 500 Kč/MWh s DPH.

Podpora kombinované výroby elektřiny a tepla (KVET) je v ČR součástí systému podpory výroby elektřiny, tepla a biometanu z obnovitelných zdrojů energie (OZE), vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla, druhotných energetických zdrojů (DZ) a decentrální výroby elektřiny.

V ČR je podpora vysokoúčinné KVET zakotvena v zákoně č. 165/2012 Sb., o podporovaných zdrojích a o změně některých zákonů, a navazující vyhlášce MPO č. 37/2016 Sb., podle které se stanoví množství elektřiny z KVET, na kterou se vztahuje podpora. Podpora vysokoúčinné kombinované výroby elektřiny a tepla vychází také z legislativních předpisů EU, zejména ze Směrnice 2012/27/EU o podpoře kombinované výroby elektřiny a tepla (kogenerace) a navazujících předpisů.

V ČR je podpora KVET realizována formou zelených bonusů k ceně elektřiny z vysokoúčinné KVET.

Zelené bonusy k ceně elektřiny jsou stanoveny jako pevné ceny podle zákona č. 526/1990 Sb., o cenách, ve znění pozdějších předpisů. Zelený bonus výrobcí elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla vyplácí operátor trhu za každou vykázanou MWh vyrobené elektřiny podle vyhlášky č. 37/2016 Sb.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Stávající celková spotřeba energií – elektřina	29,92	MWh/rok
Celková úspora energie opatřením	20,032	MWh/rok
Stávající celková spotřeba energií – elektřina	9,89	MWh/rok
Úspora provozních nákladů	110,18	tis. Kč/rok

Tabulka 43: Úspora provozních nákladů – Instalace KGJ



5.7 Rekonstrukce kotelny v objektu „Multifunkční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy

Toto opatření se zabývá rekonstrukcí stávající plynové kotelny ve východní části suterénu objektu „Multifunkční dům“, který zahrnuje výměnu čtyř kusů stávajících zastaralých termických kotlů za dva stacionární plynové kondenzační kotle s tím, že jde o kaskádu dvou kotlů o jednotkovém výkonu 80 kW_t. Tyto kotle budou doplněny o kogenerační jednotku, která je řešena v rámci **Opatření – Instalace KGJ o výkonu 10 kW_e v kotelně objektu „Multifunkční dům“**. Součástí opatření bude kromě výměny zdrojů na výrobu tepla zároveň rekonstrukce periférií kotelny, rekonstrukce rozvodů zemního plynu, a to včetně sloučení všech odběrných míst na dodávku zemního plynu, rekonstrukce otopné soustavy a vybudování nového vstupu do prostoru plynové kotelny. Otopná soustava v objektu „Multifunkční dům“ bude propojena s otopnou soustavou objektu „Školka“, která bude zároveň rozšířena o novou otopnou soustavu v objektu „Hasičárna“. Propojení obou otopných soustav do nové otopné soustavy je řešeno v rámci **Opatření – Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka“ a „Hasičárna“**. Nová centrální otopná soustava bude využívat pro výrobu tepla prioritně kogenerační jednotku a nově instalované kondenzační kotle s tím, že vyrobené teplo bude akumulováno ve dvou akumulačních nádobách tak, aby byla spotřeba tepla v centrální otopné soustavě vyregulována. Stávající plynový kotel VAILLANT o výkonu 47 kW_t, který je umístěn v suterénu objektu „Školka“, bude ponechán ve studené záloze jako náhradní zdroj.

Vytápění objektu obecního úřadu bude řešeno samostatným projektem, nezávisle na projektu řešeném v energetickém posouzení.

Technické parametry nově instalovaných kotlů o výkonu 2 x 80 kW:

• Rozmezí jmenovitého tepelného výkonu:	16–80 kW
• Jmenovité tepelné zatížení	80 kW
• Přípustná provozní teplota	95 °C
• Maximální přípustný provozní tlak	0,6 MPa
• Minimální přípustný provozní tlak	0,05 MPa
• Zkušební tlak	0,78 MPa
• Rozměry tělesa kotle	660 x 680 x 1459 mm
• Hmotnost	238 kg
• Objem vody	65 l
• Přípojka přívodní větve kotle	DN 50 PN 6
• Přípojka vratné větve kotle	DN 50 PN 6
• Bezpečnostní přípojka	R 1 ¼
• Vypouštění	R 1 ¼
• Sifon s odtokem kondenzátu	20 mm
• Charakteristika spalín	
○ Teplota (při teplotě vratné větve 30 °C)	
▪ Při jmenovitém tepelném výkonu	45 °C
▪ Při dílčím výkonu	35 °C
○ Teplota (při teplotě vratné větve 60 °C)	65 °C
○ Hmotnostní tok (u zemního plynu)	
▪ Při jmenovitém tepelném výkonu	120 kg/h
▪ Při dílčím výkonu	36 kg/h



- Spalinová přípojka DN 200
- Parametry výrobku podle vyhlášky o úspoře energie (EnEV)
 - Normovaný stupeň využití
 - Při teplotě topného systému 40/30 °C do 98 (Hs) / 109 (Hi) %
 - Při teplotě topného systému 75/60 °C do 96 (Hs) / 106 (Hi) %
- Třída NOx Třída NOx 6, <56 mg/kWh

5.7.1 Technické parametry opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy

Jako nový zdroj tepla jsou navrženy nástěnné plynové kondenzační kotle, každý o jmenovitém tepelném výkonu 80 kW. Jde o technologii s pokročilým spalovacím režimem, který využívá odpadní teplo, které v případě běžného termického režimu uniká komínem ve formě horkých spalin zcela bez užítu. U kondenzačních plynových kotlů prochází spaliny kondenzačním výměníkem, kde se vodní pára obsažená ve spalinách ochladí, zkondenzuje a předá své výparné teplo. Kotle obsahují sálavý nerezový hořák a nerezové výměníky tepla.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Druh zdroje/palivo	ZP	-
Typ	Kondenzační	-
Tepelný výkon nového zdroje + teplotní charakteristika*	2x 80	kWt
Elektrický výkon nového zdroje	-	kWe
Účinnost (sezónní energetická účinnost)	98	%
Výroba tepla z obnovitelných zdrojů	-	GJ/rok
Výroba elektřiny z obnovitelných zdrojů	-	GJ/rok
Roční využití instalovaného výkonu	535	hod/rok

Tabulka 44: Základní parametry tepelného zdroje

Instalovaný zdroj tepla bude plnit požadavky Nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018) nebo Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020).

5.7.2 Vyregulování otopné soustavy

V rámci realizace projektu **musí dojít k vyregulování otopné soustavy** a k nastavení nových ekvitermních křivek regulace vytápění s ohledem na výslednou tepelnou ztrátu řešené budovy. Zároveň se doporučuje zajistit vyregulování otopných těles tak, aby výsledná teplota v jednotlivých místnostech odpovídala jejich účelu a provozu. Toto opatření je již zahrnuto v opatření Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií.

Investiční náklady na vyregulování otopné soustavy 0 tis. Kč s DPH. Součást investičních nákladů na opatření Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií.

Úsporu energie související se zregulováním otopné soustavy zahrnuta v opatření Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií.



5.7.3 Investiční náklady opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy

SO 02 – Rekonstrukce kotelny v objektu „Multifukční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy (limit 1 460 800 Kč)			
DSO02/1 – Rekonstrukce periférií kotelny			
Plynoinstalace pro kondenzační plynové kotle, stavební úpravy, ostatní náklady	80 000 Kč	16 800 Kč	96 800 Kč
Odvod spalin a kondenzátu z kondenzačních kotlů, úprava stávajících komínových průduchů	75 000 Kč	15 750 Kč	90 750 Kč
Příslušenství kotelny, expanzní nádoby, hydraulická výhybka, modulární rozdělovač topného výkonu, oběhová cirkulační čerpadla pro topné okruhy a akumulaci tepla, podružné kalorimetry	190 000 Kč	39 900 Kč	229 900 Kč
Propojovací potrubí pro vyvedení topného výkonu	35 000 Kč	7 350 Kč	42 350 Kč
VZT kotelny, přívod vzduchu pro kotle a KGJ, klimatizační jednotka SPLIT (5 kW)	40 000 Kč	8 400 Kč	48 400 Kč
Stavební úpravy pro novou technologii	45 000 Kč	9 450 Kč	54 450 Kč
Celkem rekonstrukce periférií kotelny	465 000 Kč	97 650 Kč	562 650 Kč
DSO02/2 – Výměna zdrojů na výrobu tepla			
Stacionární kondenzační plynové kotle 2x 80 kW _t	370 000 Kč	77 700 Kč	447 700 Kč
Ohřev TV 120 l	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
Akumulační nádrže tepla 2 x 1000 l s příslušenstvím	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Celkem výměna zdrojů na výrobu tepla	530 000 Kč	111 300 Kč	641 300 Kč
DSO02/3 – Rekonstrukce rozvodů zemního plynu včetně sloučení odběrných míst			
Sloučení odběrných míst, skříň HUP pro instalaci redukční a regulační řady, fakturační plynoměr, bezpečnostní rychlouzávěr BAP, plynový filtr, 2x podružný plynoměr	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
Celkem rekonstrukce rozvodů zemního plynu včetně sloučení odběrných míst	100 000 Kč	21 000 Kč	121 000 Kč
DSO02/4 – Rekonstrukce otopné soustavy			
Rekonstrukce otopné soustavy "Školka" a "Hasičárna"	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Rekonstrukce otopné soustavy "Komunitní centrum"	120 000 Kč	25 200 Kč	145 200 Kč
Rekonstrukce otopné soustavy – přívody k jednotlivým větvím	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Celkem rekonstrukce otopné soustavy	300 000 Kč	63 000 Kč	363 000 Kč
DSO02/5 – Technologický vstup do kotelny			
Technologický vstup do kotelny	65 000 Kč	13 650 Kč	78 650 Kč
Celkem technologický vstup do kotelny	65 000 Kč	13 650 Kč	78 650 Kč
Celkem rekonstrukce kotelny v objektu „Multifukční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy	1 460 000 Kč	306 600 Kč	1 766 600 Kč

Tabulka 45: Investiční náklady – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy

**5.7.4 Energetická bilance opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy**

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Účinnost stávajících kotlů (sezónní energetická účinnost)	73,15	%
Účinnost nových kotlů (sezónní energetická účinnost)	98	%
Energie na vytápění (stávající stav)	843	GJ/rok
Úspora zateplením (energie)	345,2	GJ/rok
Úspora rekuperací (energie)	50,56	GJ/rok
Energie na vytápění (nový stav) – očištěná o zateplení a rekuperaci	297,24	GJ/rok
Úspora energie na vytápění objektů Zámku Litultovice – pouze kotly	150	GJ/rok

Tabulka 46: Energetická bilance opatření – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy

5.7.5 Úspora provozních nákladů opatření – Modern. zdrojů tepla a otopné soustavy

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Úspora energie na vytápění – pouze kotly	150	GJ/rok
Úspora provozních nákladů	170,25	tis. Kč/rok

Tabulka 47: Úspora provozních nákladů – Modernizace zdrojů tepla a otopné soustavy

5.8 Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka“ a „Hasičárna“

Opatření zahrnuje vytvoření nové otopné soustavy skládající se z objektu „Multifunkční dům“, „Školka a Hasičárna“. V rámci inženýrského objektu dojde k propojení těchto dvou budov za pomoci teplovodního potrubí a vyvážení celé otopné soustavy. Inženýrský objekt dále zahrnuje výkopové práce, prostupy, prvky měření, regulace a kabeláž pro řízení celé nově vzniklé otopné soustavy. Objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a tím vznikne jednotná otopná soustava pro oba objekty. Teplovodní propojení obou objektů bude realizováno standardizovaným předizolovaným potrubím DN 40. Zároveň v rámci tohoto inženýrského objektu budou připoloženy silové a sdělovací kabely tak, aby byly oba objekty propojeny do jednotné vnitřní elektrické sítě. Všechny slaboproudé kabeláže budou umístěny do dvou samostatných chrániček tak, aby silová kabeláž byla v jedné chráničce a sdělovací v druhé. Toto opatření vzniká jako vybudování nové otopné soustavy pro nově instalované kotle v rámci kapitoly 5.1, kdy bude nově zásobován objekt „Školka a Hasičárna“, ve kterém bude zrušen kotel (ponechán do studené zálohy). Tedy bude možnost nově zásobovat z centrálního zdroje „Školka a Hasičárna“. **Pro nové vybudování otopné soustavy** (neexistující stávající stav) z opatření Rekonstrukce koteln v „Multifunkční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy **nemusí být stanovena úspora energie a nákladů.**

5.8.1 Investiční náklady opatření – Vybudování otopné soustavy

IO 01 – Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka“ a „Hasičárna“			
Teplovodní potrubí včetně veškerých regulačních armatur, vyvážení celé soustavy	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Výkopové práce a prostupy	60 000 Kč	12 600 Kč	72 600 Kč
Prvky měření a regulace včetně kabeláže pro řízení spojené otopné soustavy	105 000 Kč	22 050 Kč	127 050 Kč



Celkem vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka“ a „Hasičárna“	255 000 Kč	53 550 Kč	308 550 Kč
--	------------	-----------	------------

Tabulka 48: Investiční náklady – Vybudování nové otopné soustavy

5.9 Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií

Toto opatření se zabývá instalací centrálního řídicího systému s energetickým managementem, který umožní v celku efektivně řídit, sledovat a kontrolovat výrobu a spotřebu energií v řešených objektech „Multifunkční dům“, „Školka a Hasičárna“. Úlohou řídicího systému je propojit, sledovat a řídit všechny prvky měření a regulace (regulační ventily, kalorimetry, podružné elektroměry, podružné plynoměry a podobně) tak, aby byl zajištěn efektivní provoz malé distribuční soustavy tepla a elektřiny s prvky SMART GRID. Úlohou energetického managementu je zajistit sledování všech hodnot spojených s výrobou a spotřebou energií v tomto malém SMART GRIDU a zejména pak tyto hodnoty analyzovat tak, aby z těchto analýz byl korigován proces výroby a spotřeby energií v daném čase (den, měsíc, rok). V rámci tohoto stavebního objektu bude řešeno vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zpracovatel této projektové dokumentace prohlašuje, že s ohledem na velikost projektu, vlastnické poměry a složitost propojení jednotlivých opatření není možná aplikace projektu EPC pro vlastní realizaci projektu na cizí účet a cizím jménem. V rámci přípravy projektové dokumentace na provádění stavby projektu s názvem „**Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVE**“ a zejména při jeho realizaci musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.

Samotný centrální řídicí systém vykonává akce spojené s řízením jednotlivých zdrojů a spotřebičů energií se zajištěním zásadní úlohy v rozsahu splnění úlohy řídicího systému, kterou je propojit, sledovat a řídit všechny prvky měření a regulace (regulační ventily, kalorimetry, podružné elektroměry, podružné plynoměry a podobně) tak, aby byl zajištěn efektivní provoz malé distribuční soustavy tepla a elektřiny s prvky SMART GRID. Jedná se o nedílnou součást celého opatření.

Úlohou energetického managementu je zajistit sledování všech hodnot spojených s výrobou a spotřebou energií v tomto malém SMART GRIDU a zejména pak tyto hodnoty analyzovat tak, aby z těchto analýz byl korigován proces výroby a spotřeby energií v daném čase (den, měsíc, rok). Jedná se o přehlednou vizualizaci aktuální výroby a spotřeby energií s následnou možností nahlédnutí do historie těchto dat. Toto dílčí opatření má za cíl usnadnění práce se získanými daty a celkové zefektivnění provozu budov. Vizualizace bude umožňovat práci s aktuálními a historickými daty o výrobě a spotřebě energií, včetně různých grafických porovnání a přípravy sestav pro výkaznictví, ekonomické rozborů a manažerská rozhodnutí s cílem optimalizovat proces výroby a distribuce energií.

Investiční náklady opatření:

SO 07 – Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií			
DSO07/1 – Centrální řídicí systém			
Centrální řídicí systém	140 000 Kč	29 400 Kč	169 400 Kč
Celkem centrální řídicí systém	140 000 Kč	29 400 Kč	169 400 Kč
DSO07/2 – Hardware pro centrální řídicí systém			
Hardware pro centrální řídicí systém	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč
Celkem hardware pro centrální řídicí systém	70 000 Kč	14 700 Kč	84 700 Kč



DSO07/3 – Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie			
Energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie včetně veřejné prezentace	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
Celkem energetický management pro řízení výroby a spotřebu energie	90 000 Kč	18 900 Kč	108 900 Kč
DSO07/4 – Řídicí systém pro akumulaci elektřiny			
Řídicí systém pro akumulaci elektřiny	320 000 Kč	67 200 Kč	387 200 Kč
Celkem řídicí systém pro akumulaci elektřiny	320 000 Kč	67 200 Kč	387 200 Kč
Celkem centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií	620 000 Kč	130 200 Kč	750 200 Kč

Tabulka 49: Investiční náklady – Instalace řídicího systému s energetickým managementem

5.9.1 Energetická bilance opatření – úspora energie – Instalace řídicího systému a EM

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	56,36	GJ/rok
z toho úspora elektřiny	0,7	MWh/rok
z toho úspora primární energie	53,84	GJ/rok

Tabulka 50: Úspora energie – Instalace řídicího systému s energetickým managementem

5.9.2 Úspora provozních nákladů opatřením – Instalace řídicího systému a EM

Do výpočtu úspory provozních nákladů byla zanesena úspora za elektřinu, ale pouze za část platby elektřiny, především se jedná o úsporu za platbu silové části, distribuce, systémových služeb podpora výkupu OZE. Byla udělaná průměrná úspora za všechny odběrná místa, načež úspora za nákup elektřiny je 5 500 Kč/MWh s DPH.

Název ukazatele	Hodnota	Jednotka
Celková úspora energie opatřením	56,36	GJ/rok
z toho úspora elektřiny	0,7	MWh/rok
z toho úspora primární energie	53,84	GJ/rok
Úspora provozních nákladů – elektřina	3,85	tis. Kč/rok
Úspora provozních nákladů – plyn	16,97	tis. Kč/rok
Celková úspora provozních nákladů opatřením	20,82	tis. Kč/rok

Tabulka 51: Úspora nákladů – Instalace řídicího systému s energetickým managementem

5.9.3 Zavedení Systému managementu hospodaření energií

Cílem zavedení energetického managementu je řízení spotřeby a výroby energií za účelem dlouhodobého snižování dopadů na životní prostředí ve formě úspory primární energie s doprovodným ale významným vedlejším efektem, kterým je snižování provozních nákladů.

V rámci realizace projektu musí být zaveden a následně prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ s tím, že energetický management musí být provozován minimálně po dobu udržitelnosti projektu.



Energetický management pro společnou místní soustavu výroby a spotřeby elektřiny a tepla pro objekt „Multifunkční dům“ a spojený objekt „Školka“ a „Hasičárna“ s prvky SMART GRID je v dalších kapitolách popsán následovně:

Energetický management je v rámci tohoto energetického posouzení navržen pro společnou místní soustavu výroby elektřiny a tepla objekt „Multifunkční dům“ a spojený objekt „Školka“ a „Hasičárna“. Z dlouhodobého hlediska bude vhodné z hlediska hospodárnosti a efektivity zahrnout do společného energetického hospodářství více objektů ve správě obce Branka u Opavy, které budou řešeny v rámci navrženého energetického managementu. V úvahu připadají objekty Obecní úřad, Základní škola, bytové domy a další objekty v majetku obce.

Důvodem zavádění principů energetického managementu jako jednoho z energeticky úsporných opatření je skutečnost, že samotné provedení navržených investičních opatření pro snížení energetické náročnosti (zateplení, instalace nových zdrojů na výrobu tepla a elektřiny – kondenzační kotle, rekuperace, FVE (OZE) nebo KGJ (KVET)) ještě nezaručuje dlouhodobě udržitelné a nejvyšší možné (respektive požadované nebo optimální) snížení spotřeby energie.

Energetický management (dále také EM) je soubor opatření, jejichž cílem je efektivní řízení a snižování spotřeby energie. Jedná se o uzavřený cyklický proces neustálého zlepšování energetického hospodářství, který se skládá ze 4 následujících činností: Plánuj, dělej, kontroluj, jednej.

- **Plánuj**

Provádění přezkoumání spotřeby energie a stanovování výchozího stavu, ukazatelů energetické náročnosti, cílů, cílových hodnot a akčních plánů, nezbytných pro dosahování výsledků, které snižují energetickou náročnost v souladu s energetickou politikou organizace.

- **Dělej**

Zavádění akčních plánů managementu hospodaření s energiemi. Plánování, příprava a realizace konkrétních opatření, investičních a neinvestičních akcí ve správné časové souslednosti, na základě objektivních ukazatelů a podle stanoveného harmonogramu.

- **Kontroluj**

Procesy monitorování a měření a klíčové charakteristiky činností, které determinují energetickou náročnost vzhledem k energetické politice, cílům a zprávám o výsledcích.

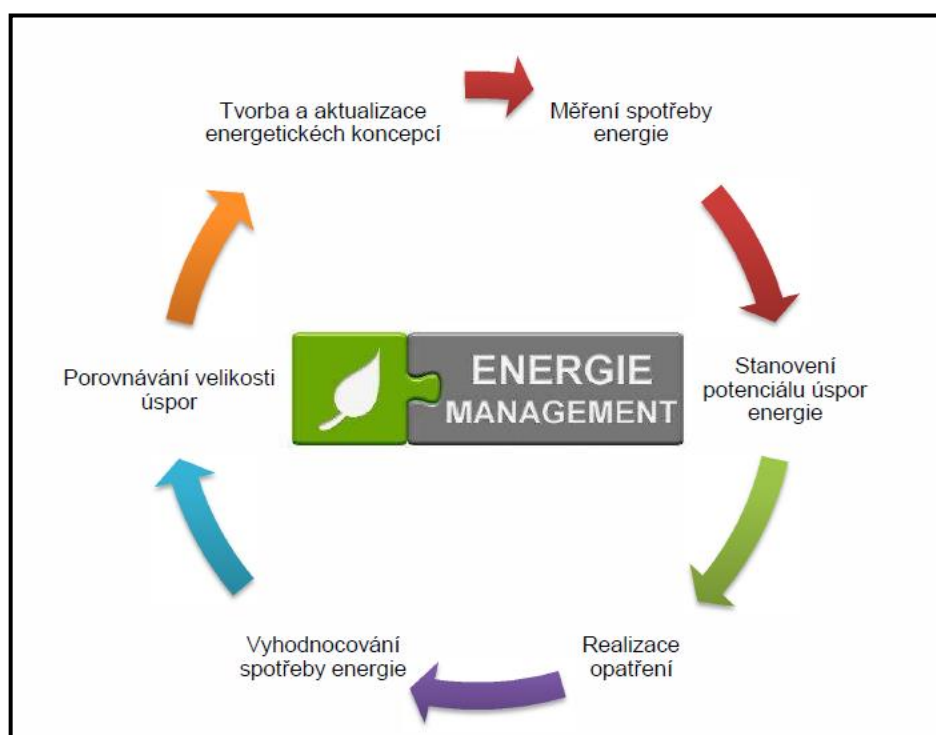
- **Jednej**

Provádění opatření k neustálému snižování energetické náročnosti a zlepšování systému hospodaření s energií.

Energetické management se skládá zejména z těchto činností:

1. Měření a zaznamenávání spotřeby energie – data o spotřebě energie (vody) alespoň v měsíčních intervalech.
2. Stanovení potenciálu úspor energie – stanovení výchozího stavu (přezkum spotřeby).
3. Realizace opatření na základě plánu.
4. Vyhodnocení spotřeby energie a účinnosti realizovaných opatření
5. Porovnání úspor předpokládaných a skutečně dosažených.
6. Tvorba a aktualizace energetických koncepcí, energetických (akčních) plánů.

Činnosti jsou popsány v následujícím grafu.



Obrázek 5: Fungování energetického managementu

V rámci žádosti o dotaci ze SFŽP je povinnou součástí zavedení energetického managementu v rozsahu dvou základních bodů:

1. Technická součást EM – existuje systém, který pracuje s energetickými daty v uzavřeném a kontrolovaném procesu a který zajišťuje:
 - a. Nastavení hranic systému – přezkum spotřeby, definice výchozího stavu.
 - b. Monitoring spotřeby.
 - c. Vyhodnocování.
 - d. Plánování.
 - e. Kontrola, náprava a návrhy úpravy systému.
2. Personální (procesní) součást EM – existují definované odpovědnosti osob, resp. osoby v systému EM ve vztahu k předmětu dotace.

Ve vztahu k programům podpory v ose 5. OPŽP musí být naplněno pravidlo, že energetický management je plánovitým procesem, který je již zahrnut v činnostech od přípravy projektu, přípravy projektové dokumentace až po vlastní realizaci projektu vybraným zhotovitelem.

Energetický management je z hlediska splnění požadavku v OPŽP 2014–2020 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.
 - Tato podmínka je splněna tím, že energetický management je již zahrnut do projektové dokumentace v rámci stavebního objektu **SO 07 – Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energií.**
- Podmínka 2: Prokazatelně existuje osoba odpovědná za udržování a rozvíjení systému energetického managementu.



- Tato podmínka je také splněna, neboť žadatel o grantovou podporu – Obec Branka u Opavy, již obdržel nabídku na provoz energetického managementu, a to od společnosti YOUNG4ENERGY s.r.o., která je současně zpracovatelem tohoto energetického posouzení a také zpracovatelem související projektové dokumentace ve všech stupních.

Zavedení energetického managementu a splnění podmínek 1 a 2 je možné dosáhnout několika způsoby, tyto varianty uvádí následující tabulka.

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 1 <i>Existence systému umožňující evidenci, kontrolu a řízení spotřeby energie</i> Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek.	Budova, která je předmětem dotace, je součástí souboru majetku, na němž je implementována norma ČSN EN ISO 50001 – Systém managementu hospodaření s energií.	NE
	Uzavřená smlouva o poskytování energetických služeb se zárukou (EPC) za současného splnění obou níže uvedených podmínek: a. Budova, která je předmětem dotace, je součástí smlouvy o EPC, resp. EM prováděný dle této smlouvy se na tuto budovu vztahuje. b. Smlouva je účinná alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	NE
	Zavedený informační systém pro energetické management pro budovu, která je předmětem dotace, s doložením osoby určené pro práci s tímto systémem a zajišťující vyhodnocování dat a řízení spotřeby.	ANO

Tabulka 52: Podmínka 1

Podmínka	Způsob plnění	Hodnocení plnění
Podmínka 2 <i>Existence osoby odpovědné za systém EM</i> Je dodržena při splnění alespoň jedné z uvedených 3 dílčích podmínek.	Existence pozice energetického manažera, nebo pozice, která vykonává činnosti EM v rámci struktury dané organizace. Pracovní smlouva, případně jiný druh smlouvy, je uzavřena na dobu neurčitou nebo alespoň po dobu udržitelnosti a je odvoditelné, že budova spadá do kompetence této pozice.	NE
	Existence pozice, která vykonává činnosti EM v rámci budovy, která je předmětem dotace. Nemusí být samostatná pozice energetického manažera, ale např.	NE



	Pověřené osoby, která sleduje energetiku budovy jako součást své další agendy doložitelným způsobem – pracovní smlouvou, interním předpisem.	
	Smlouva s externím energetickým managerem na zajištění EM alespoň po dobu udržitelnosti projektu.	ANO

*Tabulka 53: Podmínka 2***Návrh koncepce energetického managementu:****1. Určení energetického manažera**

Pro provádění činností spojených s energetickým managementem budovy dojde k určení konkrétní osoby v rámci obce Branka u Opavy, která bude mít na starosti komunikaci s poskytovatelem energetického managementu, kterou bude společnost YOUNG4ENERGY s.r.o. Tato společnost jako externí firma bude minimálně po dobu udržitelnosti projektu smluvně zodpovědná za provádění navrženého energetického managementu.

2. Provádění revizí, údržby a servisu technických zařízení

Jedná se zejména o pravidelné provádění revizí, údržby a servisu všech zdrojů tepla a elektřiny, rozvodů tepla, elektrických spotřebičů a elektroinstalace v předepsaných intervalech. Za tuto činnost bude zodpovědná kontaktní osoba, která bude jmenována v rámci žadatele o grantovou podporu (Obec Branka u Opavy).

3. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby energie na výrobu tepla

Energie na výrobu tepla bude měřena pouze přes vstupní energii v palivu – zemní plyn pro kondenzační kotle a pro kogenerační jednotku. V objektu budou instalovány podružné kalorimetry pro měření spotřebovaného tepla v jednotlivých hlavních větvích nové spojené otopné soustavy. Takto zjištěné hodnoty budou porovnávány s množstvím spotřebovaného zemního plynu, čímž budou známy přesné hodnoty sezonní účinnosti zdroje a rovněž bude možné sledovat provoz zařízení s možností nastavení jiných topných křivek za současné regulace nově vytvořené otopné soustavy.

Zároveň je vhodné sledovat venkovní teplotu (např. na stránkách www.chmi.cz) a vyhodnocení provádět pomocí energeticko – teplotního diagramu (ET – diagram). Na horizontální osu diagramu se vynášejí hodnoty průměrné venkovní teploty za období a na vertikální osu se vynášejí spotřeba energie na vytápění za příslušné období. Propojením bodů vznikne křivka, tzv. ET – křivka. Kolem ní označíme limit – odchylka způsobená běžnými nepravidelnostmi v provozu. V případě významné odchylky od limitu je třeba hledat příčinu této odchylky.

4. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby vody

V rámci projektu je navržen jednoduchý energetický management pro vyhodnocování spotřeby vody v objektu „Multifunkční dům“ a v spojeném objektu „Školka“ a „Hasičárna“. U obou objektů bude spotřeba vody evidována na úrovni vstupů do objektu (celkem dva vodoměry). Pro sledování spotřeby vody bude nutné provádět odečty minimálně s měsíčním krokem během prvního roku a na základě těchto hodnot z prvního roku provozu bude stanovena směrná hodnota, která bude sloužit pro vyhodnocování spotřeby v letech následujících.



Pro dosažení maximální úspory vody je důležitá pravidelná kontrola a okamžitá oprava kapajících baterií a protékajících nádrží WC, proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření vodou.

5. Pravidelné (měsíční) odečítání, zaznamenávání a vyhodnocování spotřeby elektrické energie

V objektu „Multifunkční dům“ a spojeném objektu „Školka“ a „Hasičárna“ budou sloučeno 5 odběrných míst elektřiny do jednoho s tím, že do všech hlavních větví elektrického rozvodu budou instalovány podružné elektroměry: Spotřeba elektrické energie bude evidována na úrovni jednoho vstupu do sloučené odběrné soustavy s porovnáváním spotřeb v jednotlivých větvích. V rámci zdrojů pro výrobu elektřiny – kogenerační jednotka a fotovoltaický systém budou instalovány elektroměry pro měření výroby elektřiny. Pro sledování výroby a spotřeby elektrické energie bude nutné provádět odečty minimálně s měsíčním krokem během prvního roku a na základě těchto hodnot z prvního roku provozu bude stanovena směrná hodnota, která bude sloužit pro vyhodnocování spotřeby v letech následujících. Důležité je rovněž stanovit měsíční směrné hodnoty spotřeby po ročním sledování pro dvou tarif, tedy nízký tarif a vysoký tarif a tyto hodnoty kontrolovat v dalších letech, aby nedošlo k překročení.

Při překročení směrné měsíční spotřeby elektrické energie je třeba opětovně proškolení uživatelů budovy o úsporném hospodaření elektrickou energií. Zároveň se doporučuje zohlednit případné navýšení provozu v předešlém měsíci, který může způsobit překročení měsíční doporučené spotřeby elektrické energie.

6. Archivování faktur za dodané energie

Nad rámec povinností spojených s prováděním pravidelných odečtů spotřeby energií v budově je navíc nezbytné archivovat doklady o spotřebě energií (faktury) pokrývající období udržitelnosti projektu (min. 5 let od kolaudace) po dobu minimálně deseti let následujících po roce, ve kterém žadatel obdrží protokol o závěrečném vyhodnocení akce.

7. Plánování údržby, oprav a rekonstrukcí

Provozovatel objektu bude provádět pravidelnou údržbu obálky dotčených objektů, pravidelnou údržbu všech zdrojů na výrobu energií, všech spotřebičů a dalších technických systémů ovlivňujících spotřebu energie. Na základě zjištěných hodnot budou plánovány budoucí opravy a rekonstrukce s ohledem na soustavné snižování spotřeby energie v budově. Jedná se zejména o tyto opravy a rekonstrukce:

V oblasti spotřeby energie na vytápění:

- Odstranit okenní netěsnosti. Spáry mezi rámem a křídlem netěsných oken musí být utěsněny např. silikonovým těsněním. Přirozené větrání prostorů musí být zajištěno výše uvedeným časově omezeným otvíráním oken.
- Kontrolovat stav termostatických hlavice (případně poškozené nebo nefunkční hlavice vyměnit) a nastavení hlavice.
- Závěsy nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat.
- Zajistit požadovanou tepelnou izolaci rozvodů tepla, které procházejí nevytápěnými prostory.
- Za otopná tělesa je vhodné umístit hliníkovou folii, která odráží část tepla zpět do místnosti a snižuje tak únik tepla přes stěnu do venkovního prostředí.
- Hygienickou výměnu vzduchu v místnostech bez instalovaného systému nuceného větrání zajišťovat rychlým intenzivním větráním po dobu cca 5 minut. V zimním období je interval kratší, protože provětrání proběhne kvůli většímu rozdílu teplot rychleji. Větrání je třeba provádět



několikrát denně. V zimním období je vhodné intenzivní větrání provádět v době, kdy nejsou v místnosti přítomny osoby. Pootevřené okno nebo větrací okénko jsou nesprávným způsobem větrání a plýtváním energií.

- U oken, na nichž jsou namontovány lamelové žaluzie, je doporučeno zejména v zimním období při odchodu z místnosti žaluzie stáhnout a obrátit vydotou stranou ven. Tím se prokazatelně snižují tepelné ztráty místnosti.
- Závěsy či jiné předměty nesmí překrývat otopná tělesa, bránily by tak proudění vzduchu a přenosu tepla z otopných těles do místnosti. Nejvhodnější je závěs délky po parapetní desku, který usměrňuje proudění teplého vzduchu do místnosti. Před dlouhodobějším odchodem je vhodné závěsy zatahovat

V oblasti spotřeby studené a teplé vody:

- V případě závady ihned zajistit opravu kapajících kohoutků. Kohoutek, z něhož ukápne 10 kapek za minutu, způsobí zvýšení spotřeby vody o cca 170 litrů vody za měsíc.
- Starší nádržkové splachovače WC jsou s obsahem 10 litrů. Moderní výrobky mají možnost dvojího spláchnutí – malé spláchnutí cca 6 litrů a velké spláchnutí cca 8–10 litrů podle typu výrobku. Použitím nádržek se zabudovaným dvojím spláchnutím lze dosáhnout úspory vody až 30 %.
- Pákové baterie umožňují rychlejší nastavení požadované teploty a průtoku vody ve srovnání s klasickými směšovacími bateriemi. Ušetří tak až 20 % vody a tepla na přípravu TV.

V oblasti spotřeby elektrické energie:

- Při výběru nových elektrospotřebičů zohlednit ve výběrových kritériích do jaké energetické třídy je daný spotřebič zařazen. Vyšší vstupní investice do spotřebiče lepší energetické třídy se může brzy vrátit na úsporách ve spotřebě elektrické energie.
- Použití úsporného umělého osvětlení. Spotřebu elektrické energie na umělé osvětlení ovlivňuje volba vhodných světelných zdrojů, konstrukce a materiál svítidel, způsob osvětlení, úprava ploch ovlivňujících osvětlení prostoru, osvětlovací soustava a způsob ovládání a regulace osvětlení. Pro zajištění nízké spotřeby elektrické energie se volí moderní úsporné světelné zdroje, zejména zdroje LED. Pro srovnání uvedeme světelnou účinnost různých typů světelných zdrojů v lm/W: žárovka klasická cca 10 lm/W; zářivka trubicová cca 50-100 lm/W; svítidlo LED do 140 lm/W.
- V chodbách a dalších prostorech s požadavky na zajištění umělého osvětlení v kratších časových intervalech je vhodné instalovat ovládání osvětlovací soustavy pomocí čidla pohybu nebo pomocí spínačů s časovačem.
- Využívat hospodárným způsobem osvětlovací soustavu, tzn. osvětlovat pouze prostory, které uživatelé využívají, zhasínat po odchodu z místnosti světla.
- Využívat hospodárným způsobem spotřebiče elektrické energie, tzn. vypínat je v době, kdy nejsou reálně užívány, vč. omezení používání stand-by režimu počítačů, televizí a dalších zařízení.

8. Proškolení uživatelů budovy

Je nezbytné proškolení uživatele budovy, aby došlo k úplné implementaci principů hospodaření s energií s pravidelným seznamováním s výsledky analýz, které budou vystupovat z energetického managementu.

9. Provozní náklady na provádění EM v budově:

Provozní náklady na provádění EM budou zanedbatelné z důvodu, že v současné době je za provozovatele určena osoba, která provádí zejména i výkon jiných činností s tím, že její spolupráce na provozu EM bude pouze částečná, maximálně dojde jen k doškolení kompetencí a povinností. Z pohledu externí firmy, která bude zodpovědná za celkový provoz EM, se dá konstatovat, že náklady spojené s její činností budou do 5 000,- Kč bez DPH za jeden rok služby. Zavedení energetického managementu je tedy



systémovým, investičně a provozně nenáročným krokem. Cílem je postupné dosahování významných úspor energie a zlepšení organizace práce. Součástí energetického managementu je osvěta všech uživatelů dotčených objektů.

10. Úspora energie spojená s prováděním energetického managementu:

Úsporu energie související se zavedením energetického managementu nelze přesně vyčíslit. Přínos energetického managementu spočívá v zajištění dosažení energetických úspor navržených technických opatření s porovnáváním výstupů za jednotlivá časová období.

5.10 Celková energetická bilance v navrhovaném stavu

V následující tabulce je uvedena upravená roční energetická bilance spotřeb energie v hodnoceném objektu včetně nákladů na energii ve výchozím stavu a po realizaci kompletního posuzovaného návrhu. Celková energetická bilance navrženého souboru opatření, jejíž tabulkové zpracování je uvedeno v bodu 2. přílohy č. 4 k vyhlášce 480/2012 Sb. Tato bilance bude zpracována pro dlouhodobý průměr vnějších teplotních podmínek.

Změny energetické bilance po jednotlivých opatřeních – elektřina:

Typ paliva / energie	Výchozí stav	Po zateplení	Po rekuperaci	Po aplikaci osvětlení	Po aplikaci FVE	Po aplikaci KGJ	Po kotlích	Po řídicím systému
Objekt „Multifunkční dům“								
Elektřina (GJ/rok)	157,9	157,93	175,392	168,772	83,45	20,63	20,63	18,72
Elektřina (MWh/rok)	43,87	43,87	48,72	46,88	23,18	5,73	5,73	5,20
Objekt „Školka a Hasičárna“								
Elektřina (GJ/rok)	32,29	32,29	32,29	32,29	19,944	10,66	10,66	10,04
Elektřina (MWh/rok)	8,97	8,97	8,97	5,54	2,96	2,96	2,79	8,97

Tabulka 54: Dílčí výchozí energetická bilance – pro elektřinu

Změny energetické bilance po jednotlivých opatřeních – teplo:

Typ paliva/ energie	Výchozí stav	Po zateplení	Po rekuperace	Po aplikaci osvětlení	Po aplikaci FVE	Po aplikaci KGJ	Po kotlích	Po řídicím systému
Objekt „Multifunkční dům“								
Energie na vytápění (GJ/rok)	643,2	298	247,44	247,44	247,44	247,44	161,73	125,7
Energie na vytápění (MWh/rok)	178,7	82,78	68,73	68,73	68,73	68,73	44,93	34,92
Objekt "Školka a Hasičárna"								
Energie na vytápění (GJ/rok)	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	199,8	135,51	117,74



Energie na vytápění (MWh/rok)	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	55,5	37,64	32,71
-------------------------------	------	------	------	------	------	------	-------	-------

Tabulka 55: Dílčí výchozí energetická bilance – pro teplo

Pro zjednodušení a větší přehled byla rozdělena elektřina sloučena pod Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. Především se jednalo o energie na osvětlení, která předtím byla dělena.

Celková roční energetická bilance pro projekt:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 033,3	287,0	556,5	254,5	70,7	93,6
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	1 033,3	287,0	556,5	254,5	70,7	93,6
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 033,3	287,0	556,5	254,5	70,7	93,6
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	50,6	14,1	15,9	14,9	4,1	4,7
7	Spotřeba energie na vytápění – zemní plyn	792,4	220,1	249,8	228,6	63,5	72,1
8	Spotřeba energie na chlazení	-	-	-	-	-	-
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	23,8	6,6	36,3	5,4	1,5	8,3
10	Spotřeba energie na větrání	-	-	-	-	-	-
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	-	-	-	-	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení	11,4	3,2	17,4	4,8	1,3	7,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy – elektřina	155,2	43,1	237,1	0,8	0,2	1,3

Tabulka 56: Celková roční energetická bilance pro projekt

Realizací opatření v **projektu** jako celek dojde ke **snížení spotřeby energie o 778,87 GJ za rok.**

Celková roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.a:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	1 033,3	287,0	556,5	402,7	111,9	258,7
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	1 033,3	287,0	556,5	402,7	111,9	258,7



4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	1 033,3	287,0	556,5	402,7	111,9	258,7
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	50,6	14,1	15,9	21,7	6,0	6,8
7	Spotřeba energie na vytápění – zemní plyn	792,4	220,1	249,8	272,3	75,7	85,9
8	Spotřeba energie na chlazení	-	-	-	-	-	-
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	23,8	6,6	36,3	5,4	1,5	8,3
10	Spotřeba energie na větrání	-	-	-	-	-	-
11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	-	-	-	-	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení	11,4	3,2	17,4	4,8	1,3	7,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy – elektřina	155,2	43,1	237,1	98,5	27,4	150,5

Tabulka 57: Celková roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.a

Pro výpočet úspor v aktivitě 5.1.a bylo počítáno s celkovou spotřebou paliv a energie (řádek č. 3).

Realizací opatření v aktivitě 5.1.a dojde ke **snížení spotřeby energie o 630,64 GJ za rok, což představuje úsporu 61,03 %**.

Celková roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.b:

ř.	Ukazatel	Před realizací projektu			Po realizaci projektu		
		Energie		Náklady	Energie		Náklady
		(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)	(GJ)	(MWh)	(tis. Kč)
1	Vstupy paliv a energie	420,1	116,7	285,4	271,9	75,5	120,2
2	Změna zásob paliv	-	-	-	-	-	-
3	Spotřeba paliv a energie	420,1	116,7	285,4	271,9	75,5	120,2
4	Prodej energie cizím	-	-	-	-	-	-
5	Konečná spotřeba paliv a energie v objektu	420,1	116,7	285,4	271,9	75,5	120,2
6	Ztráty ve vlastním zdroji a rozvodech	-	-	-	-	-	-
7	Spotřeba energie na vytápění – zemní plyn	21,7	6,0	6,8	14,9	4,1	4,7
8	Spotřeba energie na chlazení	272,3	75,7	85,9	228,6	63,5	72,1
9	Spotřeba energie na přípravu teplé vody	5,4	1,5	8,3	5,4	1,5	8,3
10	Spotřeba energie na větrání	17,5	4,9	26,7	17,5	4,9	26,7



11	Spotřeba energie na úpravu vlhkosti	-	-	-	-	-	-
12	Spotřeba energie na osvětlení	4,8	1,3	7,3	4,8	1,3	7,3
13	Spotřeba energie na technologické a ostatní procesy – elektřina	98,5	27,4	150,5	0,8	0,2	1,3

Tabulka 58: Celková roční energetická bilance pro aktivitu 5.1.b

Pro výpočet úspor v aktivitě 5.1.b bylo počítáno s navýšením spotřeby energie o 4,85 MWh za rok z důvodu instalace nuceného větrání s rekuperací, tato hodnota byla připočtena ve stavu před i po realizaci opatření.

Realizací opatření v aktivitě 5.1.b dojde ke **snížení spotřeby energie o 148,23 GJ za rok, což představuje úsporu 35,28 %.**

6. EKOLOGICKÉ VYHODNOCENÍ

Posouzení ekologické proveditelnosti pro hodnocení variant opatření v rámci tohoto energetického posouzení se provádí na základě změny emisí znečišťujících látek za současného stavu a stavu po realizaci navrhovaných variant z globálního hlediska.

Vyhodnocení posuzovaného energeticky úsporného návrhu z hlediska ochrany životního prostředí bylo provedeno v souladu se zákonem č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší a vyhláškou č. 415/2012 Sb., kterými se stanovují emisní limity a další podmínky provozování stacionárních zdrojů znečišťování.

Emisní faktory pro elektrickou energii byly převzaty z vyhlášky č. 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., o energetickém auditu a energetickém posudku. Ostatní emisní faktory byly stanoveny podle aktuálního metodického pokynu MŽP – Odboru ochrany ovzduší.

6.1 Výpočet emisí znečišťujících látek

V objektu se spotřebovává elektrická energie a zemní plyn.

Energetické bilance dle typu uvažovaného paliva/energie:

Typ paliva/energie	Výchozí stav	Posuzovaný návrh
	(GJ/rok)	(GJ/rok)
Zemní plyn (GJ/rok)	843,00	243,5
Zemní plyn (MWh/rok)	234,17	67,63
Elektřina (GJ/rok)	190,32	11,00
Elektřina (MWh/rok)	52,87	3,06

Tabulka 59: Ekologické vyhodnocení

Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie:

Typ paliva/energie	Znečišťující látka							
	TZL	PM ₁₀	PM _{2,5}	SO ₂	NO _x	NH ₃	VOC	CO ₂
	(kg/MWh)							
Zemní plyn	0,00215	0,00215	0,00215	0,00103	0,13978	0,0	0	199,44
Elektřina	0,0368	0	0,02208	0,84124	0,56764	0,0	0	1011,6

Tabulka 60: Emisní faktory dle typu uvažovaného paliva/energie


Ekologické vyhodnocení pro celý projekt:

Parametr	Výchozí stav (t/rok)	Posuzovaný návrh (t/rok)	Rozdíl (t/rok)
TZL	0,0024	0,00026	0,00219
TZL – elektřina	0,0019	0,00011	0,00183
TZL – plyn	0,0005	0,00015	0,00036
PM₁₀	0,0005	0,00015	0,00036
PM ₁₀ – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
PM ₁₀ – plyn	0,0005	0,00015	0,00036
PM_{2,5}	0,0017	0,00021	0,00146
PM _{2,5} – elektřina	0,0012	0,00007	0,00110
PM _{2,5} – plyn	0,0005	0,00015	0,00036
SO₂	0,0447	0,00264	0,04207
SO ₂ – elektřina	0,0445	0,00257	0,04190
SO ₂ – plyn	0,0002	0,00007	0,00017
NO_x	0,0627	0,01119	0,05155
NO _x – elektřina	0,0300	0,00174	0,02827
NO _x – plyn	0,0327	0,00945	0,02328
NH₃	0,0000	0,00000	0,00000
NH ₃ – elektřina	0,00000	0,00000	0,00000
NH ₃ – plyn	0,0000	0,00000	0,00000
VOC	0,0000	0,00000	0,00000
VOC – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
VOC – plyn	0,0000	0,00000	0,00000
CO₂	100,1862	16,58362	83,60253
CO ₂ – elektřina	53,4833	3,09550	50,38780
CO ₂ – plyn	46,7029	13,48813	33,21474

Tabulka 61: Ekologické vyhodnocení

Realizací opatření v projektu dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů o 83,603 tun za rok, což představuje úsporu 83,45 %**.

Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.a:

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
TZL	0,0024	0,00129	0,00116
TZL – elektřina	0,0019	0,00111	0,00083
TZL – plyn	0,0005	0,00018	0,00033
PM₁₀	0,0005	0,00018	0,00033
PM ₁₀ – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
PM ₁₀ – plyn	0,0005	0,00018	0,00033
PM_{2,5}	0,0017	0,00084	0,00083
PM _{2,5} – elektřina	0,0012	0,00067	0,00050
PM _{2,5} – plyn	0,0005	0,00018	0,00033
SO₂	0,0447	0,02548	0,01924
SO ₂ – elektřina	0,0445	0,02540	0,01908
SO ₂ – plyn	0,0002	0,00008	0,00016
NO_x	0,0627	0,02855	0,03419
NO _x – elektřina	0,0300	0,01714	0,01287
NO _x – plyn	0,0327	0,01142	0,02132



NH₃	0,0000	0,00000	0,00000
NH ₃ – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
NH ₃ – plyn	0,0000	0,00000	0,00000
VOC	0,0000	0,00000	0,00000
VOC – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
VOC – plyn	0,0000	0,00000	0,00000
CO₂	100,1862	46,82847	53,35769
CO ₂ – elektřina	53,4833	30,54020	22,94309
CO ₂ – plyn	46,7029	16,2883	30,41460

Tabulka 62: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.a

Realizací opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů o 53,358 tun za rok, což představuje úsporu 53,26 %.**

Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.b:

Parametr	Výchozí stav	Posuzovaný návrh	Rozdíl
TZL	0,0013	0,00044	0,00085
TZL – elektřina	0,0011	0,00029	0,00082
TZL – plyn	0,0002	0,00015	0,00003
PM₁₀	0,0002	0,00015	0,00003
PM ₁₀ – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
PM ₁₀ – plyn	0,0002	0,00015	0,00003
PM_{2,5}	0,0008	0,00032	0,00052
PM _{2,5} – elektřina	0,0007	0,00017	0,00049
PM _{2,5} – plyn	0,0002	0,00015	0,00003
SO₂	0,0255	0,00672	0,01876
SO ₂ – elektřina	0,0254	0,00665	0,01874
SO ₂ – plyn	0,0001	0,00007	0,00001
NO_x	0,0286	0,01394	0,01461
NO _x – elektřina	0,0171	0,00449	0,01265
NO _x – plyn	0,0114	0,00945	0,00196
NH₃	0,0000	0,00000	0,00000
NH ₃ – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
NH ₃ – plyn	0,0000	0,00000	0,00000
VOC	0,0000	0,00000	0,00000
VOC – elektřina	0,0000	0,00000	0,00000
VOC – plyn	0,0000	0,00000	0,00000
CO₂	46,8285	21,48988	25,33859
CO ₂ – elektřina	30,5402	8,00176	22,53845

Tabulka 63: Ekologické vyhodnocení pro aktivitu 5.1.b

Realizací opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů o 25,339 tun za rok, což představuje úsporu 54,11 %.**



7. EKONOMICKÉ VYHODNOCENÍ

Ekonomické vyhodnocení je prováděno bez uvažování dotací či úvěru, tedy s vlastními investičními prostředky, je vypracováno v souladu s přílohou č. 5 vyhl. č. 309/2012 Sb., kterou se mění vyhl. č. 480/2012 Sb. Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením ekonomických přínosů realizace posuzovaného energeticky úsporného projektu. Cílem ekonomické analýzy je zjistit vhodnost realizace projektu z ekonomického hlediska. Ekonomická analýza byla provedena na základě několika kritérií, z nichž nejdůležitější je současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti projektu.

Ekonomická analýza se zabývá vyhodnocením energetických, stavebních a organizačních 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 současná hodnota v podobě diskontovaného toku hotovosti za dobu životnosti. Při zpracování ekonomické analýzy jsou obvykle mateřské vstupní údaje na jedné straně příjmové položky (obvykle v podobě úspory za energie) a na druhé straně výdajové položky (v podobě nákladů vynaložených na realizaci opatření).

Vstupní údaje pro ekonomickou analýzu jsou získávány takto:

1. výše nákladů na energeticky úsporná opatření vycházejí z maximálních způsobilých výdajů dle poskytovatele dotace a zkušenosti s realizací obdobných projektů,
2. cenové informace výrobců, montážních firem a dodavatelských firem,
3. informace z publikací a internetu.

Úspory jsou chápány jako rozdíl celkových provozních nákladů v případě, že k realizaci navrhovaných opatření nedojde a v případě, že opatření realizována budou. Jako základ pro výpočet úspor slouží současný stav a příslušné provozní výdaje tak, jak je uvedeno v energetických bilancích.

7.1.1 Vstupní údaje

Diskont

Pro energetická posouzení 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 a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04 (= diskont 4 %).

Doba porovnání

Doba hodnocení se obvykle stanovuje na základě životnosti zařízení. V energetickém posouzení je doba hodnocení je uvažována v souladu s vyhláškou č. 480/2012 Sb., tj. 20 let. V případě, že je doba životnosti některého opatření kratší než doba hodnocení, je u něj uvažována reinvestice na znovupořízení.

Cenový vývoj

Výpočet ekonomické efektivnosti uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivnosti financovaných z programů podpory ze státních a evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách



odpovídající cenám realizace projektu. Z tohoto důvodu je ve výpočtu zahrnut meziroční vzrůst ceny energií o 0 %.

7.1.2 Výstupní údaje

Reálná doba návratnosti investice

Při uvažování současné hodnoty toků hotovosti lze určit dobu, ve které v daném projektu nastane rovnováha mezi příjmy a výdaji. Tato doba se označuje jako diskontovaná doba návratnosti prostředků a lze ji považovat za kritérium se srovnatelnou vypovídací schopností jako NPV. Obecně lze diskontovanou dobu návratnosti stanovit z podmínky $NPV = 0$.

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

kde: T_{sd} Reálná doba návratnosti
 r Diskont
 t Hodnocené období (1 až n let)
 CF_t Roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu) (tis. Kč)
 $(1+r)^{-t}$ Odúročitel

Čistá současná hodnota

Základem pro určení čisté současné hodnoty je určení toků hotovosti. Toky hotovosti (Cash Flow) jsou rozdílem příjmů a výdajů spojených s projektem v jednotlivých letech. Toky hotovosti v sobě zahrnují veškeré hodnotové změny během života projektu. Pro hodnocení toků hotovosti se tyto upravují převodem z budoucích hodnot do současnosti. Hodnoty jsou zpravidla převedeny do období, kdy dochází k vynaložení největších investic. Takto převedená hodnota se nazývá současná hodnota.

Průběžné pokrytí investic a dalších výdajů příjmy vyjadřuje kumulovaný tok hotovosti, kdy se jednotlivé roční hodnoty průběžně sčítají (kumulují) a představují skutečný hodnotový stav u realizovaného opatření v příslušném roce. Pokud je hodnota kumulovaného toku hotovosti v daném roce záporná, nedošlo v tomto období k pokrytí výdajů projektu jeho příjmy.

Hodnota diskontovaného kumulovaného toku hotovosti v posledním roce se označuje zkratkou NPV (Net Present Value) a slouží jako důležité kritérium pro posuzování a po-rovnávání projektů a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

Vhodnost použití čisté současné hodnoty je dána především tím, že zohledňuje vliv času po celou dobu hodnocení, zahrnuje změnu hodnotových vstupů i výstupů realizace opatření a může zohledňovat způsob financování. Čím vyšší je hodnota NPV, tím je opatření ekonomicky výhodnější. Pokud je hodnota NPV záporná, opatření nelze za daných podmínek realizovat.

Kritérium NPV lze na rozdíl od ostatních kritérií zde zmíněných použít i na opatření, která žádné dodatečné investice nevyžadují. Výsledek pak udává celkový přínos opatření za dobu životnosti vyjádřený v peněžních jednotkách.

$$NPV = \sum_{t=1}^{T_z} CF_t \cdot (1+r)^{-t} - IN$$

kde: T_z Doba životnosti (hodnocení) projektu

**Cash Flow**

Tok hotovosti (Cash Flow) v daném roce se pro opatření navržená a hodnocená v rámci energetického auditu stanovuje takto:

$$\text{Cash Flow (CF)} = \text{Úspory (U)} - \text{Investiční náklady (IN)}$$

Úspory (U) – reprezentují změnu provozních nákladů vyvolaných realizací opatření a stanoví se jako rozdíl provozních nákladů před realizací a po realizaci opatření. Investiční náklady (IN) – náklady spojené s pořízením energetických zařízení a stavebních konstrukcí (včetně nákladů na přípravu projektu).

Vnitřní výnosové procento

Vnitřní výnosové procento (IRR – Internal Rate of Return) lze definovat jako takovou úrokovou míru, při které se současná hodnota peněžních příjmů rovná současné hodnotě kapitálových výdajů investice. Při výpočtu IRR se postupuje metodou postupné aproximace. Výsledné procento vyjadřuje výnos (např. IRR = 10 % znamená, že kapitál se během životnosti investice nejen vrátí, ale vynese dalších 10 %). Hodnota bývá přirovnávána k úrokové míře v bance, do níž by se vložila investice tak, aby poskytla stejný finanční efekt.

Při srovnávání různých variant investičních projektů platí, že ta varianta, která vykazuje větší IRR, je vhodnější. Požadovaná minimální výnosnost se odvozuje od výnosnosti dosahované na kapitálovém trhu.

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

7.1.3 Výsledky ekonomického vyhodnocení projektu

Ekonomické hodnocení je prováděno s investičními i provozními náklady včetně DPH. Ekonomické hodnocení je provedeno dle podmínek dotačního titulu. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v grafu a tabulce níže.

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. Výpočet ekonomické efektivity uvedený v energetickém posouzení by v případě projektů energetické efektivity financovaných z programů podpory ze státních, evropských finančních prostředků nebo finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů měl být stanoven z hlediska projektu, z tzv. systémového hlediska bez vlivu daní a financování při stálých cenách odpovídající cenám realizace projektu. Peněžní toky projektu se posuzují bez vlivu předpokládané podpory.
4. 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 finančních prostředků pocházejících z prodeje povolenek na emise skleníkových plynů se stanovuje hodnota diskontního činitele ve výši 1,04.
5. Do přínosu ekonomického hodnocení je započten i výnos z příspěvku na KVET.



Výsledky ekonomického vyhodnocení:

Parametr	Jednotka	Výchozí stav	Navrhovaný stav
Přínosy projektu celkem	Kč	-	392 030
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	-	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	-	18 771 182
z toho			
náklady na přípravu projektu	Kč	-	0
náklady na technologická zařízení a stavbu	Kč	-	18 771 182
náklady na přípojky	Kč	-	0
Provozní náklady celkem	Kč	494 100	137 200
z toho			
náklady na energii	Kč	474 100	132 200
náklady na opravu a údržbu	Kč	20 000	5 000
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč	0	0
ostatní provozní náklady	Kč	0	0
náklady na emise a odpady	Kč	0	0
Doba hodnocení	Roky	-	20
Diskont	-	-	1,04
T_{sd} – reálná doby návratnosti	Roky	-	>20
NPV – čistá současná hodnota	tis. Kč	-	-13 443
IRR – vnitřní výnosové procento	%	-	-7,2

Tabulka 64: Ekonomické vyhodnocení

8. POSOUZENÍ VHODNOSTI APLIKACE EPC

Souhrnná zpráva o vhodnosti aplikace metody EPC pro projekt s názvem „**Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET**“.

V rámci zpracovaného **energetického posudku** jakožto povinné přílohy žádosti musí být **jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu** s tím, že tato podmínka je splněna. S ohledem na splnění povinnosti posouzení vhodnosti aplikace EPC musí být v energetickém posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval.

Část 1 - Stručný popis objektů a příslušných energetických zařízení s poznámkou o dodavateli energie:

Adresy a popis dotčených objektů:

- Objekt č. 1 – dříve zvaný „Kulturní dům“ na adrese Bezručovo nábřeží č. p. 54, nově je označován jako „Multifunkční dům“ na adrese Školní č. p. 300 (dále jen „Multifunkční dům“):
 - Budova byla postavena kolem roku 1980 s tím, že její provedení odpovídá technickým znalostem v době jejího postavení. Jedná se o částečně dvoupodlažní budovu, která je vyhotovena ve zděném provedení. Objekt je postaven tradiční zděnou technologií ze škvárbetonových bloků tl. 450 mm, částečně vyzděný ze škvárbetonových bloků tl. 300



mm. Objekt je částečně podsklep s tím, že suterén se nachází v její západní a východní části (podle projektanta lze odhadnout podsklepení přibližně ve 35 % půdorysu budovy).

- Objekt č. 2 – v tomto objektu je umístěna Mateřská škola a Hasičská zbrojnice na adrese Školní č. p. 53. (dále jen „Školka“ nebo „Hasičárna“):
 - Budova se skládá ze dvou objektů „Škola“ a „Hasičárna“, které jsou k sobě přilehlé a nacházejí se na stejném parcelním čísle. Budova byla postavena kolem roku 1990 s tím, že její provedení odpovídá technickým znalostem v době jejího postavení, nicméně v roce 2012 byly budova kompletně renovována, a to včetně výměny oken a dveří s kompletním zateplením. Jedná se o dvoupodlažní budovu, která je vyhotovena ve zděném provedení. Objekt je postaven tradiční zděnou technologií ze škvárobetonových bloků tl. 450 mm. Objekt je částečně podsklep s tím, že suterén se nachází v její západní (podle projektanta lze odhadnout podsklepení přibližně ve 45 % půdorysu budovy).
- Z pohledu dodávek zemního plynu lze konstatovat, že pro výrobu tepla je využíván zemní plyn, který je do řešených objektů dodáván prostřednictvím několika odběrných míst, které budou v rámci projektu sloučeny do jednoho odběrného místa. Přehled stávajících odběrných míst s uvedením budoucího stavu je uveden v následující tabulce:

Odběrná místa zemního plynu			
Název	Adresa	EIC	Poznámka
Obecní úřad	Bezručovo nábřeží 54	27ZG700Z0015933G	Samostatný HUP Bude zrušen
Kulturní dům	Školní 54	27ZG700Z0004215K	Podružný HUP ke školce Bude zrušen
Školka	Školní 53	27ZG700Z00160801	Samostatný HUP Bude zachován
Komunitní centrum	Školní 54	27ZG700Z0004214M	Podružný HUP ke školce Bude zrušen

Tabulka 65: Odběrná místa zemního plynu

- Z pohledu dodávek elektřiny lze stávající stav popsat následující tabulkou:

Odběrná místa elektrické energie					
Název	Adresa	EAN	Číslo odběrného místa	Hlavní jistič	Poznámka
Komunitní centrum	Školní 54	-	-	3 x 100 A	Samostatný EAN.
Kulturní dům	Školní 54	859182400502801087	9302505358	3 x 43 A	Samostatný EAN.
Hasičárna	Školní 53	859182400502800967	9302505360	3 x 25 A	Samostatný EAN.
Obecní úřad	Školní 54	859182400502801100	9302505359	3 x 37 A	Samostatný EAN.
Školka	Školní 53	859182400502801056	9300019210	3 x 25 A	Samostatný EAN.

Tabulka 66: Odběrná místa elektrické energie

- **Hodnocení zpracovatele energetického posudku:**
 - **S ohledem na existenci pouze dvou relativně malých řešených objektů nelze využití metody EPC doporučit, neboť tato metoda je vhodná a efektivní v případě většího rozsahu budov, případně je vhodná pro budovy mnohem větší velikosti.**



Část 2 - Přehled spotřeb energie (a vody) optimálně za poslední 3 roky, a to v ročních údajích v technických jednotkách i ve finančním vyjádření:

- Údaje o spotřebách energií jsou k dispozici v dalších částech tohoto energetického posouzení, s jejich kompletní analýzou.
- **Hodnocení zpracovatele energetického posudku:**
 - **S ohledem na existenci pouze dvou relativně malých řešených objektů s relativně nízkými spotřebami energie a zejména z pohledu neexistence podružného měření spotřeby energií na jednotlivých větvích nelze využití metody EPC doporučit, neboť tato metoda je vhodná a efektivní v případě větších spotřeb energií, které jsou podružně měřeny tak, aby mohla být stanovena přesná a jednoznačně hodnotitelná úspora vzniklá využitím EPC.**

Část 3 - Návrh opatření, která by pro daný objekt bylo vhodné realizovat (včetně stavebních opatření pro zateplení):

- Projekt „**Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET**“ představuje rozsáhlý komplex stavebních úprav a technických opatření, které jsou zahrnuty do celkem sedmi stavebních objektů a do jednoho inženýrského objektu. Cílem projektu je snížení energetické náročnosti veřejných budov, které jsou ve vlastnictví Obce Branka u Opavy. Stavební úpravy a technická opatření jsou zaměřeny na celkové a dílčí energetické renovace veřejné budovy označené jako „Multifunkční dům“. V objektu „Školka“ a „Hasičárna“ jsou realizována pouze technická opatření bez jakýchkoliv stavebních úprav s tím, že objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a tím vznikne jednotná otopná soustava pro oba objekty. Zároveň v rámci tohoto inženýrského objektu budou připoloženy silové a sdělovací kabely tak, aby byly oba objekty propojeny do jednotné vnitřní elektrické sítě. Objekt „Multifunkční dům“ se nachází na adrese Školní č. p. 300 a je k němu přilehlý objekt „Obecní úřad“ Bezručovo nábřeží č. p. 54. Objekt „Školka“ a „Hasičárna“ se nachází na společné adrese Školní č. p. 53 a jedná se taktéž o přilehlé objekty. Pro splnění cíle projektu, kterým je zlepšení tepelně technických vlastností dotčených veřejných budov a snížení jejich energetické náročnosti, pak bude objekt „Multifunkční dům“ prakticky kompletně zateplen a zároveň budou instalovány nové nízkoemisní plynové kotle pro výrobu tepla, dále kogenerační jednotka pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (**KVET**) s tím, že výroba elektřiny bude rozšířena o výrobu z fotovoltaického systému, což je zařízení charakterizované jako obnovitelný zdroj energie (**OZE**). Výroba elektřiny bude doplněna o bateriový systém tak, aby veškerá vyrobená elektřina byla spotřebována v místě výroby. Maximální efektivitu výroby a spotřeby energií zajistí instalovaný řídicí systém s energetickým managementem.
- **Hodnocení zpracovatele energetického posudku:**
 - **S ohledem na existenci stavebních úprav a technických opatření, která jsou relativně malá nelze využití metody EPC doporučit.**

Část 4 - Odhad objemu investičních prostředků (pro svou potřebu zpracovatel odhaduje každé opatření zvlášť a do zprávy investice uvádí souhrnně po budovách s rozdělením na investice do zateplení a do ostatních opatření):



- Celkový objem investičních prostředků je předpokládán ve výši 18.800.000, - Kč s DPH s tím, že přibližně 8.200.000, - Kč s DPH připadá na stavební úpravy – zateplení 10.600.000, - Kč s DPH na technická opatření vedoucí k úsporám energie.
- **Hodnocení zpracovatele energetického posudku:**
 - **S ohledem na porovnání výše investičních prostředků k dosaženým finančním úsporám nelze předpokládat, že by projekt EPC byl pro případného poskytovatele výhodný a tím pádem nelze využití metody EPC doporučit.**

Část 5 - Odhad potenciálu úspor energie (opět pro svou potřebu za každé opatření zvlášť a do zprávy lze hodnoty agregovat s rozdělením na potenciál úspor zateplením a ostatními opatřeními):

- Údaje o potenciálu úspor energií jsou k dispozici v dalších částech tohoto energetického posouzení s tím, že je v dalších kapitolách proveden detailní analýza.
- **Hodnocení zpracovatele energetického posudku:**
 - **S ohledem na malý potenciál úspor energií s relativně složitou možností jejich přesné kvantifikace (porovnání stávajícího a nového stavu) nelze využití metody EPC doporučit, neboť tato metoda je vhodná a efektivní v případě větších spotřeb energií, které jsou podružně měřeny tak, aby mohla být stanovena přesná a jednoznačně hodnotitelná úspora vzniklá využitím EPC.**

Závěr – Doporučení (nedoporučení) vhodnosti zařazení objektu do připravovaného projektu EPC:

- Zpracovatel tohoto energetického posouzení prohlašuje, že s ohledem na velikost projektu, vlastnické poměry, výši investice, skladbu opatření, dosažené úspory a složitost propojení jednotlivých opatření není vhodná aplikace projektu EPC pro vlastní realizaci projektu na cizí účet a cizím jménem.
- V rámci přípravy projektové dokumentace na provádění stavby projektu s názvem „Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET“ a zejména při jeho realizaci musí být zajištěno vyregulování otopné soustavy, zaveden a prováděn energetický management v souladu s „Metodickým návodem pro splnění požadavku na zavedení energetického managementu“ minimálně po dobu udržitelnosti projektu.
- Zpracovatel energetického posouzení nedoporučuje využití metody EPC s tím, že není vhodná pro její nasazení ani jedna řešená budova, a to z důvodu, že nebyl nalezen dostatečný potenciál pro takový projekt.

9. POPIS OKRAJOVÝCH PODMÍNEK REÁLNOSTI DOSAŽENÍ PŘEDPOKLÁDANÉ ÚSPORY ENERGIE

Navržená úsporná opatření představují úsporu energie. Tato hodnota bude splněna za podmínek odborného dopočtení úspory dle nově předložených faktur za energie po realizaci opatření. Hlavním předpokladem pro dosažení úspor je dodržení parametrů úprav dle tohoto posouzení.

Navrhované úspory energie, emisí, nákladů na provoz a investice do energeticky úsporných opatření posuzovaného návrhu jsou stanoveny na základě definovaných okrajových podmínek. V případě změny těchto okrajových podmínek nelze zaručit dosažení předpokládaných úspor.

Předpoklady:



1. Veškeré výpočty jsou prováděny na základě výchozích podkladů pro zpracování energetického posouzení, které jsou uvedeny v úvodní části tohoto dokumentu. Jakákoli změna reálného stavu oproti poskytnutým podkladům může způsobit nepřesnosti ve výpočtu a odchylky v předpokládaných přínosech projektu.
2. Kvalita předepsaných opatření závisí na úrovni a stupni preciznosti zpracované projektové dokumentace a technických a technologických možnostech dodavatele. V průběhu práce na projektové dokumentaci a při samotné realizaci jednotlivých opatření je nutné řešit problematika místa, detaily v konstrukci, současný a budoucí provoz objektu. Dále je nutné dodržení stanovených postupů a technologických předpisů při realizaci navržených opatření.
3. Zachování stávajících stavebních a technických dispozic.
4. Zachování stejného účelu využití předmětu energetického posouzení (doba provozu budovy, počet uživatelů, stejné příkony spotřebičů, doba jejich využití atd.)
5. Předpokladem pro úspory této výše je také odborné vyregulování otopné soustavy a zdrojů po realizaci opatření v systému.
6. Dodržení návrhových vnitřních teplot a parametrů vnitřního prostředí.
7. Ekonomické výpočty vychází z platných ekonomických parametrů a reálných cen materiálu, práce a energie v době zpracování EP.

Jakékoli změny mající vliv na tepelně-technické vlastnosti konstrukcí na obálce budovy a na energetickou náročnost budovy nebo na instalované TZB zařízení, které vzniknou v průběhu zpracování vyšších stupňů projektové dokumentace a při samotné realizaci projektu musí být konzultovány se zpracovatelem energetického posouzení.

V rámci aplikace atypického projektu byla provedena konzultace na Státním fondu životního prostředí ČR s panem Ing. Bohdanem Polákem (Ředitel odboru ochrany ovzduší a obnovitelných zdrojů), kdy veškeré popsání opatření a splnění podmínek byly zkonzultovány, a veškeré připomínky a požadavky byly zpracovány do EP.

10. ZÁVEREČNÉ STANOVISKO ENERGETICKÉHO SPECIALISTY

Popis posuzovaného projektu:

Předmětem energetického posouzení je snížení energetické náročnosti veřejných budov, které jsou ve vlastnictví Obce Branka u Opavy. Záměr představuje rozsáhlý komplex stavebních úprav a technických opatření, které jsou zahrnuty do celkem sedmi stavebních objektů a do jednoho inženýrského objektu. Stavební úpravy a technická opatření jsou zaměřeny na celkové a dílčí energetické renovace veřejné budovy označené jako „Multifunkční dům“. V objektu „Školka“ a „Hasičárna“ jsou realizována pouze technická opatření bez jakýchkoliv stavebních úprav s tím, že objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a tím vznikne jednotná otopná soustava pro oba objekty.

Opatření realizovaná v aktivitě 5.1.a:

1. Zateplení obvodových stěn, šikmé střešní konstrukce a výměna výplní otvorů objektu „Multifunkční dům“;
2. Rekonstrukce kotelny v objektu „Multifunkční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy (součástí je vyregulování otopné soustavy);
3. Instalace KGJ o výkonu 10 kW_e v kotelně objektu „Multifunkční dům“;
4. Úprava osvětlení v sále a ostatních prostorách objektu „Multifunkční dům“;



5. Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energie (součástí je zavedení energetického managementu a vyregulování otopné soustavy);
6. Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, „Školka“ a „Hasičárna“;

Realizací opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke **snížení spotřeby energie o 630,64 GJ za rok, což představuje úsporu 61,03 %**.

Realizací opatření v aktivitě **5.1.a** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů o 53,358 tun za rok, což představuje úsporu 53,26 %**.

Opatření realizovaná v aktivitě 5.1.b:

1. Instalace systému větrání s využitím odpadního tepla pro sál objektu „Multifunkční dům“;
2. Instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kWp na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“;

Realizací opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **snížení spotřeby energie o 148,21 GJ za rok, což představuje úsporu 35,28 %**.

Realizací opatření v aktivitě **5.1.b** dojde ke **snížení emisí skleníkových plynů o 25,34 tun za rok, což představuje úsporu 54,11 %**.

CELKOVĚ ZA PROJEKT

Splnění podmínky snížení emisí CO₂:

Realizací opatření dojde k výrazné úspoře energie, což bude mít za následek i snížení emisí. **Emise CO₂ budou sníženy o 83,6 t/rok, což odpovídá úspoře 83,45 % oproti stávajícímu stavu.**

Splnění podmínky snížení celkové energie:

Realizací opatření dojde k výrazné úspoře energie. **Energie bude snížena o 778,87 GJ/rok, což odpovídá úspoře 75,38 % oproti stávajícímu stavu.**

Splnění podmínky snížení energie na vytápění:

Realizací opatření dojde k výrazné úspoře energie. **Energie na vytápění bude snížena o 428,45 GJ/rok, což odpovídá úspoře 50,82 % oproti stávajícímu stavu.**

Splnění podmínky úsporu primární energie pro KVET ve srovnání s referenčními:

Instalovaná technologie na KVET – mikrokogenerační jednotka má **úsporu primární energie ve výši 23,54 %**, což splňuje podmínku ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla.

Splnění podmínky na průměrného součinitele tepla obálkou budovy:

Budova „Multifunkční dům“ plní minimální požadavky na energetickou náročnost budovy, kdy **průměrný součinitel prostupu tepla konstrukcí má hodnotu 0,26 W/m²K**, což splňuje podmínku, že je roven nebo nižší než doporučený součinitel prostupu tepla konstrukcí referenční budovy, který má hodnotu 0,26 W/m²K.

Budova „Multifunkční dům“ po zateplení splňuje podmínku dotace, kdy průměrný součinitel prostupu tepla obálkou budovy $\leq 0,80 \times U_{em,R}$ – dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Součinitel prostupu tepla obálkou budovy stanoven váženým průměrem vztaženým na plochu:

$U_{em} = 0,287 \text{ W/(m}^2\text{K)}$



UemN = 0,365 W/(m²K)

Všechny měněné konstrukce, na něž je žádaná podpora splňují podmínku dotace – dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb. Okna na, než je žádaná mají součinitel přestupu nižší než 0,8 * Urec. Součinitel prostupu tepla dveří, na něž je žádaná podpora splňuje podmínku dotace – dle vyhlášky ČSN 73 0540-2:2011 a vyhlášky č. 78/2013 Sb.

Budova "Školka" a "Hasičárna" plní minimální požadavky na energetickou náročnost budovy, kdy **průměrný součinitel prostupu tepla konstrukcí má hodnotu 0,37 W/m²K**, což splňuje podmínku, že je nižší než doporučený součinitel prostupu tepla konstrukcí referenční budovy, který má hodnotu 0,47 W/m²K.

Energetické posouzení projektu "Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET", pro dotační program - 121. výzvu v prioritní ose 5: Energetické úspory z Operačního programu Životní prostředí 2014–2020 (OPŽP), byl proveden s cílem verifikovat kritéria tohoto dotačního projektu, stanovit úspory ve spotřebě energie a energetických provozních nákladů a zároveň získat nezávislý pohled na posuzovaný projekt.

V rámci aplikace atypického projektu byla provedena konzultace na Státním fondu životního prostředí ČR s panem Ing. Bohdanem Polákem (Ředitel odboru ochrany ovzduší a obnovitelných zdrojů), kdy veškeré popsaná opatření a splnění podmínek byly zkonzultováno, a veškeré připomínky a požadavky byly zapracovány do EP:

Posuzovatel – energetický specialista – DOPORUČUJE uvedený projekt k realizaci.



PŘÍLOHY ENERGETICKÉ POSOUZENÍ

Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET

Seznam příloh:

- Příloha č. 1 – Evidenční list energetického posouzení
- Příloha č. 2 – Soulad projektu s požadavky OPŽP
- Příloha č. 3 – Indikátory (parametry) pro hodnocení a monitorování projektu
- Příloha č. 4 – Energetický štítek obálky budovy dle ČSN 73 0540-2 (2011)
- Příloha č. 5 – Průkaz energetické náročnosti budovy dle vyhl. č. 78/2013 Sb.
- Příloha č. 6 – Kopie dokladu o vydání oprávnění podle §10b zákona č. 406/2000 Sb.
- Příloha č. 7 – Společné stanovisko MPO a MŽP k činnostem Energetického specialisty

**PŘÍLOHA Č. 1 - EVIDENČNÍ LIST ENERGETICKÉHO POSOUZENÍ**

Evidenční list dle vyhlášky 309/2016 Sb., kterou se mění vyhláška č. 480/2012 o energetickém auditu a energetickém posudku, které stanovuje podobu Evidenčního listu energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, ve znění pozdějších předpisů.

Evidenční číslo

- Nepřiděluje se -

1. Část – Identifikační údaje**1. Jméno (jména) příjmení/název nebo obchodní firma vlastníka předmětu EP**

Obec Branka u Opavy

2. Adresa trvalého bydliště/sídlo, popřípadě adresa pro doručování**a) ulice**

Bezručovo nábřeží

b) č.p./č.o.

54

c) část obce**d) obec**

Branka u Opavy

e) PSČ

747 41

f) email**g) telefon****3. Identifikační číslo**

478 12 303

4. Údaje o statutárním orgánu**a) Jméno**PhDr. Michael Rataj, Ph. D., starosta obce, Mgr. Michal Zajíček,
místostarosta obce**b) kontakt**

553 787 011

5. Předmět energetického auditu**a) název**Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a
využitím OZE a KVET**b) adresa nebo umístění**

Bezručovo nábřeží 54, 747 41 Branka u Opavy

c) popis předmětu EPEnergetické posouzení je zpracováno pro účel žádosti o podporu z Operačního programu Životní prostředí
2014–2020 (OPŽP) podle §9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb. o hospodaření energií, ve znění



pozdějších předpisů, a jeho prováděcí vyhlášky č. 309/2016, kterou se mění vyhláška č. 480/2012 Sb., kterou se vydávají podrobnosti náležitostí energetického auditu a energetického posudku.

Energetické posouzení je zpracováno v souladu se závazným vzorem energetického posouzení vydaným Státním fondem životního prostředí pro 121. výzvu v prioritní ose 5: Energetické úspory, který je povinnou přílohou žádosti o dotaci v tomto dotačním programu.

Účelem zpracování energetického posouzení je posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody, spotřebu elektřiny, a to současného zlepšení ekologických parametrů všech zdrojů na výrobu tepla a elektřiny, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie.

Z generální hlediska lze projekt „Snížení energetické náročnosti veřejných budov v obci Branka u Opavy propojením dvou objektů a využitím OZE a KVET“ charakterizovat jako rozsáhlý komplex stavebních úprav a technických opatření, které jsou zahrnuty do celkem sedmi stavebních objektů a do jednoho inženýrského objektu. Cílem projektu je snížení energetické náročnosti veřejných budov, které jsou ve vlastnictví Obce Branka u Opavy. Stavební úpravy a technická opatření jsou zaměřeny na celkové a dílčí energetické renovace veřejné budovy označené jako „Multifunkční dům“. V objektu „Školka“ a „Hasičárna“ jsou realizována pouze technická opatření bez jakýchkoliv stavebních úprav s tím, že objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a tím vznikne jednotná otopná soustava pro oba objekty. Zároveň v rámci tohoto inženýrského objektu budou připojeny silové a sdělovací kabely tak, aby byly oba objekty propojeny do jednotné vnitřní elektrické sítě. Objekt „Multifunkční dům“ se nachází na adrese Školní č. p. 300 a je k němu přilehlý objekt „Obecní úřad“ Bezručovo nábřeží č. p. 54. Objekt „Školka“ a „Hasičárna“ se nachází na společné adrese Školní č. p. 53 a jedná se taktéž o přilehlé objekty. Pro splnění cíle projektu, kterým je zlepšení tepelně technických vlastností dotčených veřejných budov a snížení jejich energetické náročnosti, pak bude objekt „Multifunkční dům“ prakticky kompletně zateplen a zároveň budou instalovány nové nízkoemisní plynové kotle pro výrobu tepla, dále kogenerační jednotka pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla (KVET) s tím, že výroba elektřiny bude rozšířena o výrobu z fotovoltaického systému, což je zařízení charakterizované jako obnovitelný zdroj energie (OZE). Výroba elektřiny bude doplněna o bateriový systém tak, aby veškerá vyrobená elektřina byla spotřebována v místě výroby. Maximální efektivitu výroby a spotřeby energií zajistí instalovaný řídicí systém s energetickým managementem.

Cílem navrhovaného řešení je nalézt a doporučit taková řešení, které budou z pohledu provozovatele nejefektivnější a nejekonomičtější ve vztahu k dlouhodobým spotřebám energie v budově v souladu se stávajícími, případně připravovanými zákony a závaznými předpisy v oblasti energetiky a životního prostředí.

2. Část – Seznam stanovených kritérií

1. Energetická kritéria

Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 60 % oproti původnímu stavu.



Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu.

V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla.

2. Ekologická kritéria

Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive na ohřev TV. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře lokálních emisí TZL a NOx.

3. Ekonomická kritéria

Nejsou stanovena.

4. Technická a ostatní kritéria

Viz závěr energetického posudku.

3. Část – Popis stávajícího stavu předmětu EP

1. Charakteristika hlavních činností

Předmětem energetického posouzení je snížení energetické náročnosti veřejných budov, které jsou ve vlastnictví Obce Branka u Opavy. Záměr představuje rozsáhlý komplex stavebních úprav a technických opatření, které jsou zahrnuty do celkem sedmi stavebních objektů a do jednoho inženýrského objektu. Stavební úpravy a technická opatření jsou zaměřeny na celkové a dílčí energetické renovace veřejné budovy označené jako „Multifunkční dům“. V objektu „Školka“ a „Hasičárna“ jsou realizována pouze technická opatření bez jakýchkoliv stavebních úprav s tím, že objekt „Multifunkční dům“ a objekt „Školka“ bude propojen inženýrským objektem, který zajistí propojení obou objektů teplovodním potrubím a tím vznikne jednotná otopná soustava pro oba objekty.

2. Vlastní zdroje energie

a) zdroje tepla

počet	6	ks
instalovaný výkon	0,127	MW
roční výroba	159,3	MWh
roční spotřeba paliva	726,1	GJ/r

b) zdroje elektřiny

počet	-	ks
instalovaný výkon	-	MW
roční výroba	-	MWh
roční spotřeba paliva	-	GJ/r

c) kombinovaná výroba elektřiny a tepla

počet	-
-------	---

d) druhy primárního zdroje energie

druh OZE



instal. výkon elektrický	-	-
instal. výkon tepelný	-	druh DEZ
roční výroba elektřiny	-	-
roční výroba tepla	-	fosilní zdroje
roční spotřeba paliva	-	-
3. Spotřeba energie		
<u>Druh spotřeby</u>	Příkon	Spotřeba energie
Ztráty ve vlastních zdrojích a rozvodech	- MW	- MWh/r
Vytápění	- MW	MWh/r
Chlazení	- MW	- MWh/r
Příprava TV	- MW	- MWh/r
Větrání	- MW	- MWh/r
Úprava vlhkosti	- MW	- MWh/r
Osvětlení	- MW	- MWh/r
Technologie	- MW	MWh/r
Celkem	MW	MWh/r
		Energonositel
		-
		Zemní plyn
		-
		-
		-
		-
		EE
		Zemní plyn, EE

4. Část – Doporučená varianta navrhovaných opatření

1. Popis doporučených opatření energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický posudek

1. Zateplení obvodových stěn, šikmé střešní konstrukce a výměna výplní otvorů objektu „Multifunkční dům“;
2. Rekonstrukce kotleny v objektu „Multifunkční dům“, včetně výměny zdroje a rekonstrukce otopné soustavy (součástí je vyregulování otopné soustavy);
3. Instalace systému větrání s využitím odpadního tepla pro sál objektu „Multifunkční dům“;
4. Instalace KGJ o výkonu 10 kWe v kotelně objektu „Multifunkční dům“;
5. Instalace fotovoltaického systému o výkonu 30,72 kWp na střeše a fasádě objektu „Multifunkční dům“;
6. Úprava osvětlení v sále a jiných prostorách objektu „Multifunkční dům“;



7. Centrální řídicí systém s energetickým managementem pro řízení výroby, akumulace a spotřeby energie (součástí je zavedení energetického managementu a vyregulování otopné soustavy);
8. Vybudování TE propoje mezi objekty „Multifunkční dům“, "Školka" a "Hasičárna";

2. Úspory energie a nákladů

Spotřeba a náklady na energii – celkem

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Energie	287	MWh/r	70,69	MWh/r	216,35	MWh/r
Náklady	556,5	tis. Kč/r	93,6	tis. Kč/r	462,9	tis. Kč/r

Spotřeba energie

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Vytápění	220,1	MWh/r	63,5	MWh/r	156,6	MWh/r
Chlazení	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Větrání	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Úprava vlhkosti	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Příprava TV	6,6	MWh/r	1,5	MWh/r	4,1	MWh/r
Osvětlení	3,2	MWh/r	1,3	MWh/r	1,9	MWh/r
Technologie	43,1	MWh/r	0,2	MWh/r	42,9	MWh/r

3. Dosažená úspora energie podle jednotlivých energonositelů

	Stávající stav		Navrhovaný stav		Úspory	
Elektřina	52,87	MWh/r	3,06	MWh/r	49,81	MWh/r
SZTE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
ZP	234,17	MWh/r	67,63	MWh/r	166,54	MWh/r
TO	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Uhlí	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
OZE	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r
Ostatní	-	MWh/r	-	MWh/r	-	MWh/r

**4. Investiční náklady na realizaci úsporných opatření**

Náklady při výrobě energie			Náklady při distribuci energie		
OZE	-	%	Rozvody tepla	-	%
KVET	-	%	Ostatní	-	%
Ostatní	-	%			
Náklady při spotřebě energie					
Budovy – úprava obálky	-	%	Technologie	-	%
Budovy – technické systémy	100	%	Ostatní	-	%

5. Ekonomické hodnocení

doba hodnocení	20	roků	diskontní míra	4	%
NPV		tis. Kč	investiční náklady	18 771	tis. Kč
reálná doba návratnosti	>20	roků	cash flow	392,03	tis. Kč/r
IRR	-7,2	%	NPV	-13 443	tis. Kč
rok realizace	2021				

6. 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)	0,0024	0,00026	0,00219	-	-
PM ₁₀	0,0005	0,00015	0,00036	-	-
PM _{2,5}	0,0017	0,00021	0,00146	-	-
SO ₂	0,0447	0,00264	0,04207	-	-
NO _x	0,0627	0,01119	0,05155	-	-
NH ₃	0	0	0	-	-
VOC	0	0	0	-	-
CO ₂	100,1862	16,58362	83,60253	-	-

**5. Část – Výsledky posouzení proveditelnosti návrhu podle stanovených kritérií****1. Proveditelnost podle energetických kritérií**

Realizací opatření dojde k výrazné úspoře energie. **Celková energie bude snížena o 778,82 GJ/rok, což odpovídá úspoře 75,37 % oproti stávajícímu stavu.**

Instalovaná technologie na KVET – mikrokogenerační jednotka má **úsporu primární energie ve výši 26,28 %**, což splňuje podmínku ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla.

2. Proveditelnost podle ekologických kritérií

Emise CO₂ budou sníženy o 83,6 t/rok, což odpovídá úspoře 83,45 % oproti stávajícímu stavu.

3. Proveditelnost podle ekonomických kritérií

Nebyly stanoveny.

4. Proveditelnost podle technických a ostatních kritérií

Splnění - viz závěr energetického posudku.

6. Část – Údaje o energetickém specialistovi**1. Jméno (jména) a příjmení**

Jan Mendrygal

2. Číslo oprávnění v seznamu energ. specialistů

1760

4. Podpis**Titul**

Ing.

3. Datum vydání oprávnění

5.6.2018

5. Datum

03.02.2020

**PŘÍLOHA Č. 2 - SOULAD PROJEKTU S POŽADAVKY OPŽP****Obecná kritéria přijatelnosti:****a) Projekty zaměřené na celkové nebo dílčí energetické renovace veřejných budov, včetně projektů realizovaných metodou EPC – 5.1 a)**

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. Omezení se netýká půdních vestaveb, kde nedochází k rozšíření stávajícího obestavěného prostoru. **(Ano)**
2. Po realizaci projektu musí budova plnit minimálně parametry energetické náročnosti definované § 6 odst. 2 vyhlášky č.78/2013 Sb., o energetické náročnosti. Tento požadavek se netýká památkově chráněných budov v souladu s § 7 odst. 5 zákona č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a architektonicky cenných budov. **(Ano)**
3. 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)**
4. Pokud je jedním z opatření projektu instalace fotovoltaického systému, musí být umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Irelevantní)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Irelevantní)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Irelevantní)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Irelevantní)**
8. Podpora na výměnu zdroje tepla je určena pouze pro budovy, kde je výroba tepla realizována zdrojem využívajícím fosilní paliva nebo elektrickou energii. Toto omezení se netýká fototerminických solárních systémů. **(Irelevantní)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Ano)**
10. V případě, že jsou v budově využívána pro vytápění nebo přípravu teplé vody tuhá nebo kapalná fosilní paliva, musí dojít k náhradě tohoto zdroje za kotel na biomasu, tepelné čerpadlo,



kondenzační kotel na zemní plyn, fototermický solární systém nebo zařízení pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla využívající obnovitelné zdroje nebo zemní plyn. **(Irelevantní)**

11. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře celkové energie min. o 20 % oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov min. o 10 %. Do celkové energie nemusí být započítána spotřeba energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
12. Realizací projektu musí dojít k min. úspoře 20 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, u památkově chráněných a architektonicky cenných budov 10 %. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Ano)**
13. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO₂ oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Při výpočtu emisí je uvažováno s celkovou energií bez spotřeby energie na technologické a ostatní procesy. **(Irelevantní)**
14. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x. **(Ano)**
15. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. Soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
16. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze 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/m². **(Irelevantní)**



20. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350 \text{ (kWh.m}^{-2}.\text{rok}^{-1})$. **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano)**
22. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohříváčů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohříváčů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Ano)**
24. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Ano)**
25. V případě realizace obnovitelného zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano)**
26. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespadajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
27. 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)**
28. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle množství CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Irelevantní)**
29. V rámci zpracovaného energetického posudku, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posudku obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy



v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energického managementu zahrnoval. **(Ano)**

b) Projekty zaměřené pouze na výměnu zdroje tepla nebo elektřiny, zdroje TV nebo realizaci systémů nuceného větrání s rekuperací – 5.1 b)

1. Nebudou podporována opatření realizovaná na novostavbách, přístavbách a nástavbách. **(Ano)**
2. V případě realizace výměny zdroje tepla na vytápění, instalace fotovoltaického systému nebo instalace nuceného systému větrání s rekuperací musí budova splňovat minimálně požadovanou hodnotu průměrného součinitele prostupu tepla obálkou budovy $U_{em, N}$ uvedenou v odst. 5.3 normy ČSN 730540-2 (znění říjen 2011). Netýká se památkově chráněných a architektonicky cenných budov. **(Ano)**
3. V případě realizace zdroje tepla na vytápění musí dojít min. k úspoře 30 % emisí CO_2 oproti původnímu stavu, pokud dochází ke změně paliva. Pokud ke změně paliva nedochází, je min. úspora emisí CO_2 stanovena na úrovni 20 %. Při výpočtu emisí je uvažováno pouze s energií na vytápění, respektive energií na ohřev TV. **(Irelevantní)**
4. V případě instalace fotovoltaického systému musí být tento systém umístěn pouze na střešní konstrukci nebo na obvodové zdi jedné budovy, spojené se zemí pevným základem a evidované v katastru nemovitostí. **(Ano)**
5. Maximální navrhovaná roční výroba elektřiny z fotovoltaického systému nesmí být vyšší než roční spotřeba elektřiny v budově. **(Ano)**
6. V případě realizace fotovoltaických systémů budou podporovány pouze krystalické FV moduly s účinností nejméně 14 % a tenkovrstvé FV moduly s účinností nejméně 10 % (při standardních testovacích podmínkách). Účinnost je vztažena k celkové ploše FV modulu. **(Ano)**
7. V případě realizace fotovoltaických systémů musí hodnota využití instalovaného výkonu pro lokální spotřebu dosahovat min. 750 hod./rok. **(Ano)**
8. Pokud je to technicky možné, musí realizací projektu dojít k úspoře emisí TZL a NO_x . **(Ano)**
9. V případě náhrady stávajícího kotle na zemní plyn budou podporovány pouze projekty, kdy staří původního zdroje, v době podání žádosti, nebude kratší než 10 let, přičemž nebude umožněn přechod na spalování biomasy. **(Irelevantní)**
10. Po realizaci projektu musí dojít k úspoře energie na vytápění min. o 20 %, případně energie na ohřev TV oproti původnímu stavu. Netýká se samotné instalace systému nuceného větrání s rekuperací. **(Irelevantní)**
11. V případě realizace systému nuceného větrání s rekuperací v budově sloužící k výchově a vzdělávání dětí a mladistvých musí být systém navržen 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)**

12. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být (u relevantních budov a místností) systém regulován dle koncentrace CO₂ ve větraných místnostech prostřednictvím infračervených čidel tzv. IR senzorů. **(Ano)**
13. V případě realizace systémů nuceného větrání s rekuperací odpadního tepla musí být suchá účinnost zpětného získávání tepla (rekuperátoru) min. 65 % dle ČSN EN 308. **(Ano)**
14. Nebude podporována výměna zdroje na vytápění, kterou by došlo k úplnému odpojení od SZTE. V případě částečné náhrady dodávek energie ze SZTE, je možno projekt podpořit pouze se souhlasem vlastníka či provozovatele SZTE. SZTE, tj. soustavou zásobování tepelnou energií se rozumí soustava tvořená vzájemně propojeným zdrojem nebo zdroji tepelné energie a rozvodným tepelným zařízením sloužící pro dodávky tepelné energie pro vytápění, chlazení, ohřev teplé vody a technologické procesy, je-li provozována na základě licence na výrobu tepelné energie a licence na rozvod tepelné energie; soustava zásobování tepelnou energií je zřizována a provozována ve veřejném zájmu. Toto omezení se netýká fototermických solárních systémů. **(Irelevantní)**
15. V případě realizace elektrických tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2017). **(Irelevantní)**
16. V případě realizace plynových tepelných čerpadel jsou podporována čerpadla, která splňují parametry definované nařízením Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívačů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívačů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
17. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení splňující požadavky ČSN EN ISO 9806 nebo ČSN EN 12975-2. **(Irelevantní)**
18. V případě realizace solárních termických soustav budou podporovány pouze 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/m². **(Irelevantní)**
19. V případě realizace solárních termických soustav budou podporována pouze zařízení s měrným využitelným ziskem $q_{ss,u} \geq 350$ (kWh.m⁻².rok⁻¹). **(Irelevantní)**



20. V případě realizace kotle na zemní plyn budou podporovány pouze kondenzační plynové kotle plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
21. V případě realizace kotle na biomasu budou podporovány pouze kotle splňující požadavky Nařízení komise č. 2015/1189 ze dne 28. dubna 2015, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, pokud jde o požadavky na ekodesign kotlů na tuhá paliva (požadavky od 1. 1. 2020). **(Irelevantní)**
22. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány pouze technologie plnící parametry nařízení Komise (EU) č. 813/2013, kterým se provádí směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/E, pokud jde o požadavky na ekodesign ohřívачů pro vytápění vnitřních prostorů a kombinovaných ohřívачů (požadavky od 26. 9. 2018). **(Irelevantní)**
23. V případě realizace jednotky pro kombinovanou výrobu elektřiny a tepla budou podporovány projekty generující úsporu primární energie ve výši min. 10 % ve srovnání s referenčními údaji za oddělenou výrobu elektřiny a tepla. **(Irelevantní)**
24. V případě realizace obnovitelných zdroje tepla nebo elektřiny bude zajištěno měření vyrobené energie z OZE. **(Ano)**
25. V případě středních spalovacích zdrojů znečišťování (celkový jmenovitý tepelný příkon 1 – 50 MW) nespádajících do působnosti směrnice Evropského parlamentu a Rady 2009/125/ES, budou podpořeny pouze projekty, zaručující splnění požadavků „Směrnice Evropského parlamentu a rady (EU) 2015/2193 ze dne 25. listopadu 2015 o omezování emisí některých znečišťujících látek do ovzduší ze středních spalovacích zařízení“ (dále jen „Směrnice 2015/2193“). Bez ohledu na Směrnici 2015/2193 budou podpořeny pouze projekty zaručující splnění emisních limitů pro NO_x, SO₂ a CO pro rok 2018 ve vyhlášce č. 415/2012 Sb. **(Irelevantní)**
26. V rámci zpracovaného energetického posouzení, jakožto povinné přílohy žádosti, musí být jednoznačně definována povinnost na vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu. Zároveň musí být v posouzení obsaženo posouzení, zda je pro příslušné budovy v kombinaci s poskytnutím podpory možná aplikace projektu EPC, který by povinnost vyregulování otopné soustavy a zavedení energetického managementu zahrnoval. **(Ano)**

PŘÍLOHA Č. 3 - INDIKÁTORY (PARAMETRY) PRO HODNOCENÍ A MONITOROVÁNÍ PROJEKTU

Předkládá se ve formě samostatné přílohy dle zveřejněného závazného vzoru ve formátu.xlsx, samostatně pro aktivitu 5.1a a 5.1b.



PŘÍLOHA Č. 4 - ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY DLE ČSN 73 0540-2 (2011)

1. „Multifunkční dům“

Stavající stav:

**PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY****Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Branka u Opavy, Bezručovo nábreží 54, 74 741
Katastrální území:	609382
Parcelní číslo:	1/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2021
Vlastník nebo stavebník:	Obec Branka u Opavy
Adresa:	Bezručovo nábreží 54 74 741 Branka u Opavy
IČ:	47812303
Tel./e-mail:	PhDr. Michael Rataj, Ph.D. 606 550 240 / starosta@branka.eu

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_m	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upraveným vnitřním prostředím omezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	5 576,5
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	2 469,3
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m ²]	1 450,1



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-1 1-EXT SK01 - Stav. stěna I - Plná cihla + Pórobeton - tl. 600 mm - Sál - 1.NP	77,3	0,30	1,00	23,19	77,3	0,48	1,00	36,88
STN-8 1-EXT SK08 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - 1.NP	292,9	0,30	1,00	87,88	292,9	0,53	1,00	153,79
VYP-14 1-EXT OK03 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - Sál - S	10,3	1,50	1,00	15,41	10,3	0,99	1,00	10,17
VYP-16 1-EXT OK05 - Stav. okna I, dvojsklo - Sál + MC - J	28,0	1,50	1,00	42,00	28,0	2,40	1,00	67,20
VYP-22 1-EXT DV01 - Stav. dveře, prosklené - dvojsklo, plastové - Sál - S	2,2	1,70	1,00	3,69	2,2	1,12	1,00	2,43
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 410,7$		1,00	8,21	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 410,7$		1,00	41,07
PDL(z)-32 1-ZEM PDL02 - Stáv. podlaha - Parkety, škvárobeton - Sál	355,1	0,45	0,43	73,74	355,1	0,61	0,43	83,32
PDL(z)-33 1-ZEM PDL03 - Stáv. podlaha - Dlažba, škvárobeton - Sál	49,8	0,45			49,8	0,66		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 404,9$			8,10	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 404,9$			40,49
STN-10 1-S SK11 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP	0,0	1,05	-	-	0,0	0,50	-	-
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 48,7$		-	-	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 48,7$		-	-



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

STN-11 1-5 SK12 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP - Půda (Úřad)	17,8	0,30	0,43	2,28	17,8	0,50	0,43	3,83
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 17,8$		-	0,15	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 17,8$		-	0,76
STN-25 1-3 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	19,1	0,60	0,51	5,86	19,1	0,18	0,49	1,63
STN-26 1-3 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	12,3	0,60	0,51	3,77	12,3	0,21	0,49	1,22
VYP-29 1-3 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	1,6	3,50	0,51	2,83	1,6	2,00	0,49	1,54
PDL-31 1-3 PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	117,2	0,60	0,51	36,02	117,2	0,18	0,49	10,43
PDL-34 1-3 PDL04 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárbeton + ŽB panel - Sál / Sklep 2	11,5	0,60	0,51	3,55	11,5	1,09	0,49	6,14
STR-42 1-3 PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,5	0,60	0,51	1,70	5,5	0,21	0,49	0,56
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 167,1$		0,51	1,71	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 167,1$		0,49	8,13
STN-27 1-5 SK15 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál / Půda 3	25,4	0,60	0,70	10,70	25,4	1,14	0,63	18,12



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

STR-40 1-5 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárbeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	149,5	0,30	0,70	31,47	149,5	0,15	0,63	13,98
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 174,9$		0,70	2,45	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 174,9$		0,63	10,97
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	1 175,4	-	-	344,11	1 175,4	-	-	411,24
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,63	$\Sigma \Delta U_{em}$			101,43
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	364,74	-	-	-	512,67
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,20,i} * A_i * b_i +$ $+ \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: $0,70$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,31	$U_{em} = \Sigma (U_i * A_i * b_i +$ $+ \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$			vypočtená hodnota 0,44
				doporučená hodnota 0,23				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,44 / 0,31 = 1,41				třída D - nevyhovující			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je mimo interval $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^\circ\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e = 16 / (\Theta_{in} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je v intervalu $18^\circ\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^\circ\text{C}$ je činitel $e = 1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{in} < 8^\circ\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e = 1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující

**Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla**

E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z2) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-8 2-EXT SK08 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - 1.NP	249,7	0,30	1,00	74,92	249,7	0,53	1,00	131,11
VYP-12 2-EXT OK01 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - J	5,1	1,50	1,00	7,68	5,1	0,99	1,00	5,07
VYP-13 2-EXT OK02 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - V	13,9	1,50	1,00	20,81	13,9	0,99	1,00	13,73
VYP-15 2-EXT OK04 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - Z	2,8	1,50	1,00	4,17	2,8	0,99	1,00	2,75
VYP-16 2-EXT OK05 - Stav. okna I, dvojsklo - Sál + MC - J	6,5	1,50	1,00	9,78	6,5	2,40	1,00	15,65
VYP-18 2-EXT OK07 - Stav. okna I, dvojsklo - MC - V	5,3	1,50	1,00	7,88	5,3	2,40	1,00	12,60
VYP-20 2-EXT OK09 - Stav. okna I, dvojsklo - MC - S	5,5	1,50	1,00	8,30	5,5	2,40	1,00	13,27
VYP-23 2-EXT DV02 - Stav. dveře I, prosklené - dvojsklo, plastové - MC - J	5,1	1,70	1,00	8,72	5,1	2,30	1,00	11,80
VYP-24 2-EXT DV03 - Stav. dveře I, prosklené, plastové - MC - J	2,6	1,70	1,00	4,35	2,6	2,30	1,00	5,89
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 296,5$		1,00	5,93	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 296,5$		1,00	29,65



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

PDL(z)-36 2-ZEM PDL06 - Stav. podlaha - Dlažba, betonový podklad - MC	65,7	0,45	0,58	16,60	65,7	0,66	0,54	20,57
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 65,7$			1,31	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 65,7$			6,57
STN-28 2-5 SK16 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - MC / Půda 4	10,1	0,60	0,70	4,23	10,1	1,14	0,63	7,17
STR-41 2-5 STROP03 - Stav. Strop I - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	58,1	0,30	0,70	12,23	58,1	0,63	0,63	23,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 68,1$		0,70	0,96	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 68,1$		0,63	4,28
VYP-30 2-3 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	1,6	3,50	0,51	2,83	1,6	2,00	0,49	1,54
PDL-35 2-3 PDL05 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - 300 mm - MC / Sklep 2	152,6	0,60	0,51	46,93	152,6	1,09	0,49	81,18
STN-38 2-3 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	11,0	0,60	0,51	3,37	11,0	0,21	0,49	1,09
STN-39 2-3 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	23,8	0,60	0,51	7,32	23,8	0,21	0,49	2,38
STR-42 2-3 PDL08 - Stavající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,1	0,60	0,51	1,58	5,1	0,21	0,49	0,52
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 194,1$		0,51	1,99	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 194,1$		0,49	9,45

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 7



Celkem bez vlivu ΔU_{em}	624,4	-	-	241,70	624,4	-	-	349,32
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			10,19	$\Sigma \Delta U_{em}$			49,94
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	251,89	-	-	-	399,26
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ <p>nejvýše však: $0,70 [W/(m^2K)]$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$</p>			požadovaná hodnota 0,40 doporučená hodnota 0,30	$U_{em} = \Sigma (U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,64 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,64 / 0,40 = 1,59				třída E - nehospodárná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je mimo interval $18^{\circ}C \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}C$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{in} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je v intervalu $18^{\circ}C \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}C$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{in} < 8^{\circ}C$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná



program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) θ _u = 2,97 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-2 3-EXT SK02 - Stav. stěna I - Plná cihla + Pórobeton - tl. 600 mm - Sklep 1 - 1.PP	14,1	0,48	1,00	6,74	14,1	0,48	1,00	6,74
STN-6 3-EXT SK06 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sklepy - 1.PP	36,0	0,53	1,00	18,91	36,0	0,53	1,00	18,91
VYP-17 3-EXT OK06 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 1 - J	1,1	2,40	1,00	2,52	1,1	2,40	1,00	2,52
VYP-19 3-EXT OK08 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 2 - V	1,0	2,40	1,00	2,28	1,0	2,40	1,00	2,28
VYP-21 3-EXT OK10 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 1 - Z	3,2	2,40	1,00	7,56	3,2	2,40	1,00	7,56
VYP-45 3-EXT DV06 - Nové vnější dveře I, plné, plastové - Sklep 2 / Exteriér	2,5	2,30	1,00	5,66	2,5	2,30	1,00	5,66
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 57,8		1,00	5,78	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 57,8		1,00	5,78
PDL(z)-37 3-ZEM PDL07 - Stav. podlaha - Beton - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	301,4	0,79	0,52	97,56	301,4	0,79	0,48	97,56
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 301,4			30,14	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,10 * 301,4			30,14

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

STN(z)-3 3-ZEM SK03 - Stav. stěna - Beton - tl. 600 mm - Sklep 1 - Zemina	29,1	1,52	0,00	-	29,1	1,52	0,00	-
STN(z)-4 3-ZEM SK04 - Stav. stěna - Beton - tl. 450 mm - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	54,9	1,86			54,9	1,86		
STN(z)-5 3-ZEM SK05 - Stav. stěna - Beton - tl. 300 mm - Sklep 1 - Zemina	19,1	2,41			19,1	2,41		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 103,1$				$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 103,1$			
STN-25 3-1 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	19,1	0,60	-0,51	-5,86	19,1	0,18	-0,49	-1,63
STN-26 3-1 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	12,3	0,60	-0,51	-3,77	12,3	0,21	-0,49	-1,22
VYP-29 3-1 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	1,6	3,50	-0,51	-2,83	1,6	2,00	-0,49	-1,54
PDL-31 3-1 PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	117,2	0,60	-0,51	-36,02	117,2	0,18	-0,49	-10,43
PDL-34 3-1 PDL04 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárbeton + ŽB panel - Sál / Sklep 2	11,5	0,60	-0,51	-3,55	11,5	1,09	-0,49	-6,14
STR-42 3-1 PDL08 - Stavající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,5	0,60	-0,51	-1,70	5,5	0,21	-0,49	-0,56
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 167,1$		-0,51	-1,71	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 167,1$		-0,49	-8,13

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 10

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

VYP-30 3-2 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	1,6	3,50	-0,51	-2,83	1,6	2,00	-0,49	-1,54
PDL-35 3-2 PDL05 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - 300 mm - MC / Sklep 2	152,6	0,60	-0,51	-46,93	152,6	1,09	-0,49	-81,18
STN-38 3-2 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	11,0	0,60	-0,51	-3,37	11,0	0,21	-0,49	-1,09
STN-39 3-2 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	23,8	0,60	-0,51	-7,32	23,8	0,21	-0,49	-2,38
STR-42 3-2 PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,1	0,60	-0,51	-1,58	5,1	0,21	-0,49	-0,52
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 194,1$		-0,51	-1,99	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 194,1$		-0,49	-9,45
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	823,4	-	-	25,44	823,4	-	-	32,99
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			32,21	$\Sigma \Delta U_{em}$			18,33
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	57,65	-	-	-	51,32

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4) θ _i = 15 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _r [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _r [W/K]
STN-7 4-EXT SK07 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 600 mm - Sál - Půda	17,4	0,75	1,00	13,04	17,4	0,48	1,00	8,30
STR-43 4-EXT STR01 - Stav. střecha I - Půda 1 + Půda 2	586,1	0,24	1,00	140,66	586,1	0,78	1,00	459,49
STN-46 4-EXT SK19 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - Půda	17,4	0,75	1,00	13,04	17,4	0,74	1,00	12,90
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,02 * 620,9		1,00	12,42	ΔU _{em} = 0,10 [W/(m ² K)] ΔU _{em} = 0,10 * 620,9		1,00	62,09
Celkem bez vlivu ΔU _{em}	620,9	-	-	166,75	620,9	-	-	480,69
tepelné vazby 2)	ΣΔU _{em}			12,42	ΣΔU _{em}			62,09
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	179,16	-	-	-	542,78
průměrný součinitel prostupu tepla U _{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	U _{em,N,20} = Σ(U _{N,20,i} * A _i * b _i + + ΔU _{em,i} * A _i) / ΣA _i U _{em,N,20} nejvýše však: 0,48 [W/(m ² K)] * e U _{em,N³⁾} = U _{em,N,20}			požadovaná hodnota 0,29	U _{em} = Σ(U _i * A _i * b _i + + ΔU _{em,i} * A _i) / ΣA _i			vypočtená hodnota 0,87
				doporučená hodnota 0,22				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,87 / 0,29 = 3,03				třída G - mimořádně nevhodná			



¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{in} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{in} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z5) $\theta_u = -1,96\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-9 5-EXT SK09 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - Půda	9,6	0,53	1,00	5,06	9,6	0,53	1,00	5,06
STR-44 5-EXT STR02 - Stav. střecha - Půda 3 + Půda 4 + Půda 5	224,5	0,74	1,00	166,32	224,5	0,74	1,00	166,32
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 234,1$		1,00	23,41	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 234,1$		1,00	23,41
STN-27 5-1 SK15 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál / Půda 3	25,4	0,60	-0,70	-10,70	25,4	1,14	-0,63	-18,12
STR-40 5-1 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	149,5	0,30	-0,70	-31,47	149,5	0,15	-0,63	-13,98
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 174,9$		-0,70	-2,45	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 174,9$		-0,63	-10,97
STN-28 5-2 SK16 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - MC / Půda 4	10,1	0,60	-0,70	-4,23	10,1	1,14	-0,63	-7,17
STR-41 5-2 STROP03 - Stav. Strop I - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	58,1	0,30	-0,70	-12,23	58,1	0,63	-0,63	-23,00
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 68,1$		-0,70	-0,96	$\Delta U_{em} = 0,10$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,10 * 68,1$		-0,63	-4,28
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	477,1	-	-	112,74	477,1	-	-	109,11

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 14

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,00	$\Sigma \Delta U_{em}$			8,16
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	132,74	-	-	-	117,27

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{i,m,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 - Sál, přísálí a zázemí	20,0	3 165	0,31
zóna 2 - Komunitní centrum	20,0	1 681	0,40
zóna 4 - Temperované podkroví	15,0	730	0,29

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ($U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	nesplňuje požadavek
Budova celkem	0,55	0,34	třída E - nevhodná

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 \cdot U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Ing. Jiří Quis
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Ing. Jiří Quis Loděnice 15 74774 Holasovice
Podpis zpracovatele protokolu	

**Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy**

Datum vypracování protokolu	31. 1. 2020
-----------------------------	-------------



program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

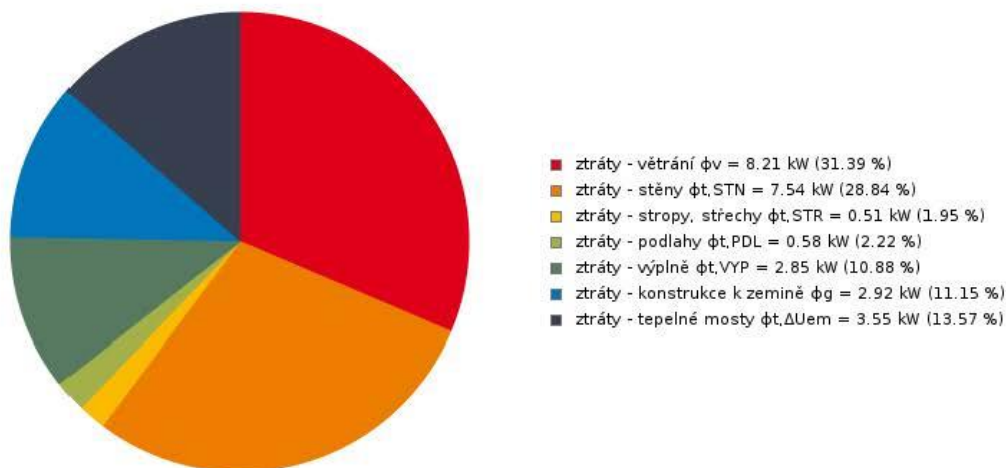
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro kulturu			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Bezručovo nábřeží 54 74 741, Branka u Opavy				
Katastrální území:		609382				
Parcelní číslo:		1/3				
Celková podlahová plocha $A_c = 1450,08$ [m²]					stávající	doporučení
<div>CI velmi úsporná</div> <div><div><div>A</div><div>0,50</div></div><div><div>B</div><div>0,75</div></div><div><div>C</div><div>1,00</div></div><div><div>D</div><div>1,50</div></div><div><div>E</div><div>2,00</div></div><div><div>F</div><div>2,50</div></div><div><div>G</div><div>mimořádně ne hospodárná</div></div></div> <div><div>1,65</div></div>						
KLASIFIKACE					E	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{em} [W/(m²K)] $U_{em} = H_T / A$					0,55	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N}$ [W/(m²K)]					0,34	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,17	0,25	0,34	0,50	0,67	0,84
Platnost štítku do (datum):				31. 1.2030 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Ing. Jiří Quis		



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

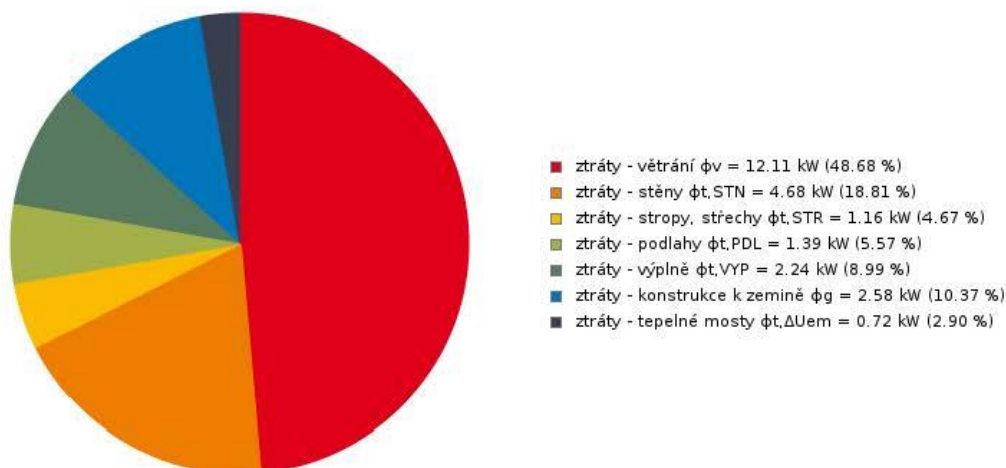
DEKSOFT

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu

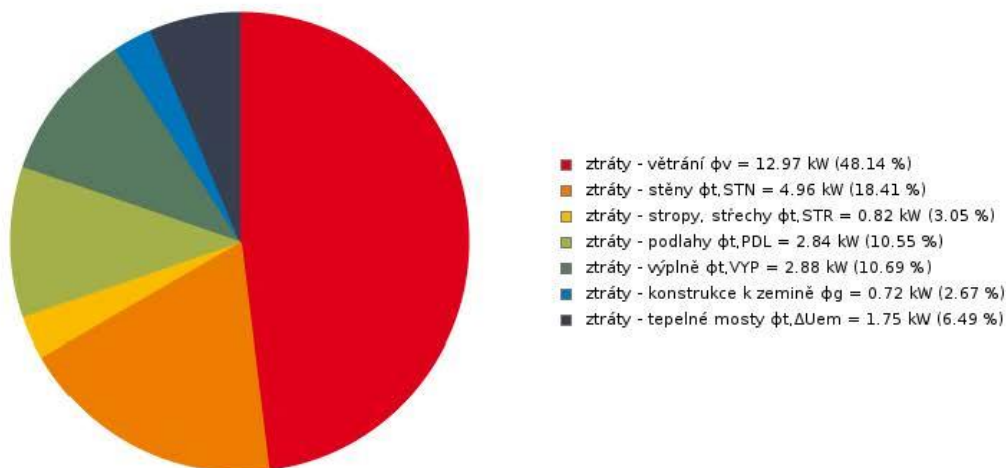


cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 26,15\text{ kW}$

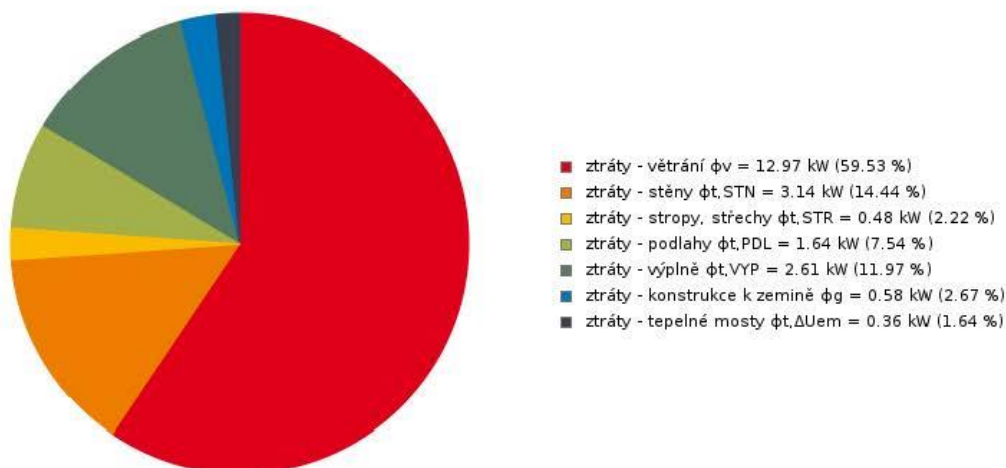
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 24,88\text{ kW}$

program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1 **DEKSOFT****tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro hodnocenou budovu**

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 26,94\text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro referenční budovu

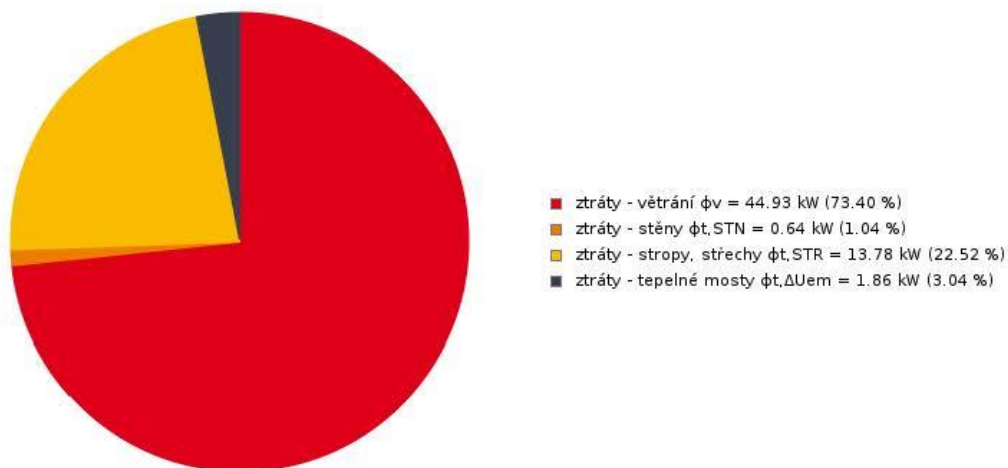
cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 21,79\text{ kW}$



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

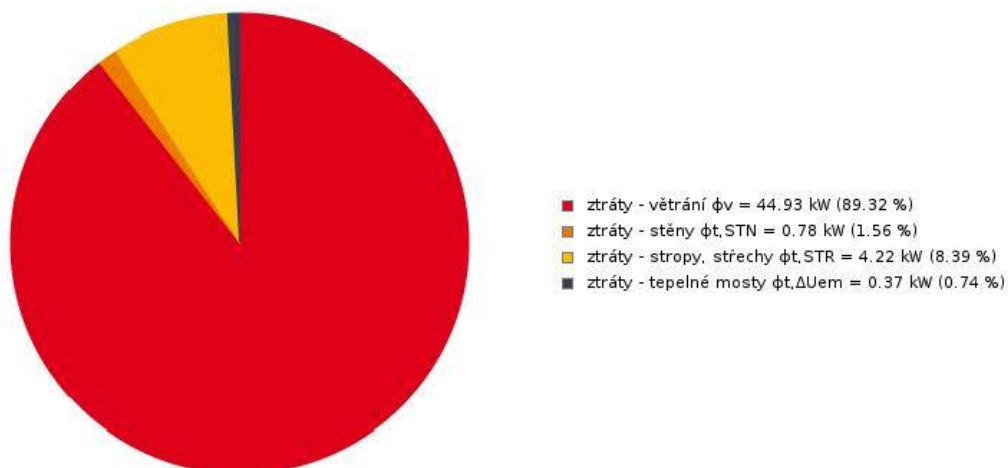
DEKSOFT

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro hodnocenou budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 15^\circ\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15^\circ\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 61,22 \text{ kW}$

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro referenční budovu



cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 15^\circ\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15^\circ\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 50,31 \text{ kW}$



Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{m}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT SK01 - Stav. stěna I - Plná cihla + Pórobeton - tl. 600 mm - Sál - 1.NP	0,48	0,30	NE	0,25	NE
STN-8 Z1-EXT SK08 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - 1.NP	0,53	0,30	NE	0,25	NE
VYP-14 Z1-EXT OK03 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - Sál - S	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT OK05 - Stav. okna I, dvojsklo - Sál + MC - J	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-22 Z1-EXT DV01 - Stav. dveře, prosklené - dvojsklo, plastové - Sál - S	1,12	1,70	ANO	1,20	ANO
PDL(z)-32 Z1-ZEM PDL02 - Stáv. podlaha - Parkety, škvárobeton - Sál	0,61	0,45	NE	0,30	NE
PDL(z)-33 Z1-ZEM PDL03 - Stáv. podlaha - Dlažba, škvárobeton - Sál	0,66	0,45	NE	0,30	NE
STN-10 Z1-S SK11 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP	0,50	1,05	ANO	0,70	ANO
STN-11 Z1-S SK12 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP - Půda (Úřad)	0,50	0,30	NE	0,25	NE
STN-25 Z1-Z3 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,18	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-26 Z1-Z3 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-27 Z1-Z5 SK15 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál / Půda 3	1,14	0,60	NE	0,40	NE
VYP-29 Z1-Z3 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

PDL-31	Z1-Z3					
PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1		0,18	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-34	Z1-Z3					
PDL04 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - Sál / Sklep 2		1,09	0,60	NE	0,40	NE
STR-40	Z1-Z5					
STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudiš + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4		0,15	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-42	Z1-Z3					
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		0,21	0,60	ANO	0,40	ANO



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-8 Z2-EXT SK08 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - 1.NP	0,53	0,30	NE	0,25	NE
VYP-12 Z2-EXT OK01 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - J	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-13 Z2-EXT OK02 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - V	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z2-EXT OK04 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - Z	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z2-EXT OK05 - Stav. okna I, dvojsklo - Sál + MC - J	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-18 Z2-EXT OK07 - Stav. okna I, dvojsklo - MC - V	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-20 Z2-EXT OK09 - Stav. okna I, dvojsklo - MC - S	2,40	1,50	NE	1,20	NE
VYP-23 Z2-EXT DV02 - Stav. dveře I, prosklené - dvojsklo, plastové - MC - J	2,30	1,70	NE	1,20	NE
VYP-24 Z2-EXT DV03 - Stav. dveře I, prosklené, plastové - MC - J	2,30	1,70	NE	1,20	NE
PDL(z)-36 Z2-ZEM PDL06 - Stav. podlaha - Dlažba, betonový podklad - MC	0,66	0,45	NE	0,30	NE
STN-28 Z2-Z5 SK16 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - MC / Půda 4	1,14	0,60	NE	0,40	NE
VYP-30 Z2-Z3 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO
PDL-35 Z2-Z3 PDL05 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - 300 mm - MC / Sklep 2	1,09	0,60	NE	0,40	NE
STN-38 Z2-Z3 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-39 Z2-Z3 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	0,21	0,60	ANO	0,40	ANO

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 23



program **ENERGETIKA**
verze **5.0.1**

DEKSOFT®

STR-41	Z2-Z5	0,63	0,30	NE	0,20	NE
STROP03 - Stav. Strop I - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5						
STR-42	Z2-Z3	0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL08 - Stavající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy						



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) $\theta_{\text{e}}=2,97^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_{n} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-2 Z3-EXT SK02 - Stav. stěna I - Plná cihla + Pórobeton - tl. 600 mm - Sklep 1 - 1.PP	0,48	0,00	ANO	0,00	ANO
STN(z)-3 Z3-ZEM SK03 - Stav. stěna - Beton - tl. 600 mm - Sklep 1 - Zemina	1,52	0,00	ANO	0,00	ANO
STN(z)-4 Z3-ZEM SK04 - Stav. stěna - Beton - tl. 450 mm - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	1,86	0,00	ANO	0,00	ANO
STN(z)-5 Z3-ZEM SK05 - Stav. stěna - Beton - tl. 300 mm - Sklep 1 - Zemina	2,41	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-6 Z3-EXT SK06 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sklepy - 1.PP	0,53	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-17 Z3-EXT OK06 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 1 - J	2,40	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-19 Z3-EXT OK08 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 2 - V	2,40	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-21 Z3-EXT OK10 - Stav. okna I, dvojsklo - Sklep 1 - Z	2,40	0,00	ANO	0,00	ANO
PDL(z)-37 Z3-ZEM PDL07 - Stav. podlaha - Beton - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	0,79	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-45 Z3-EXT DV06 - Nové vnější dveře I, plné, plastové - Sklep 2 / Exteriér	2,30	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-25 Z3-Z1 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,18	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-26 Z3-Z1 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
VYP-29 Z3-Z1 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-30 Z3-Z2 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 25



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

PDL-31	Z3-Z1					
PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1		0,18	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-34	Z3-Z1					
PDL04 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - Sál / Sklep 2		1,09	0,60	NE	0,40	NE
PDL-35	Z3-Z2					
PDL05 - Stávající podlaha I - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel - 300 mm - MC / Sklep 2		1,09	0,60	NE	0,40	NE
STN-38	Z3-Z2					
SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2		0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-39	Z3-Z2					
SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2		0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
STR-42	Z3-Z1					
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		0,21	0,60	ANO	0,40	ANO
STR-42	Z3-Z2					
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		0,21	0,60	ANO	0,40	ANO

Konstrukce (ZÓNA Z4) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=15^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²K)]	Spíněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Spíněno ANO / NE
STN-7	Z4-EXT				
SK07 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 600 mm - Sál - Půda	0,48	0,75	ANO	0,50	ANO
STR-43	Z4-EXT				
STR01 - Stav. střecha I - Půda 1 + Půda 2	0,78	0,35	NE	0,23	NE
STN-46	Z4-EXT				
SK19 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - Půda	0,74	0,75	ANO	0,50	NE



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z5) $\theta_a = -1,96^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_n [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-9 Z5-EXT SK09 - Stav. stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál + MC - Půda	0,53	0,00	ANO	0,00	ANO
STR-44 Z5-EXT STR02 - Stav. střecha - Půda 3 + Půda 4 + Půda 5	0,74	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-27 Z5-Z1 SK15 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál / Půda 3	1,14	0,60	NE	0,40	NE
STN-28 Z5-Z2 SK16 - Stávající společná stěna I - Cihla plná - tl. 450 mm - MC / Půda 4	1,14	0,60	NE	0,40	NE
STR-40 Z5-Z1 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	0,15	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-41 Z5-Z2 STROP03 - Stav. Strop I - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	0,63	0,30	NE	0,20	NE

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	5.0.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	01/2020
----------------------------------	---------



Nový stav:

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z5) $\theta_a = -7,81^\circ\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-9 Z5-EXT SK09 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - Půda	0,15	0,00	ANO	0,00	ANO
STR-44 Z5-EXT STR02 - Stav. střecha - Půda 3 + Půda 4 + Půda 5	0,74	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-27 Z5-Z1 SK15 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál / Půda 3	0,17	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-28 Z5-Z2 SK16 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 450 mm + 160 mm - MC / Půda 4	0,17	0,60	ANO	0,40	ANO
STR-40 Z5-Z1 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	0,15	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-41 Z5-Z2 STROP03 - Nový strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	0,13	0,30	ANO	0,20	ANO

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	5.0.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	01/2020
----------------------------------	---------



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

PDL-31	Z3-Z1					
PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1		0,75	0,60	NE	0,40	NE
PDL-34	Z3-Z1					
PDL04 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel + EPS 160 - Sál / Sklep 2		0,20	0,60	ANO	0,40	ANO
PDL-35	Z3-Z2					
PDL05 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel EPS 160 - 300 mm + 160 mm - MC / Sklep 2		0,20	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-38	Z3-Z2					
SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2		1,35	0,60	NE	0,40	NE
STN-39	Z3-Z2					
SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2		1,35	0,60	NE	0,40	NE
STR-42	Z3-Z1					
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		1,47	0,60	NE	0,40	NE
STR-42	Z3-Z2					
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		1,47	0,60	NE	0,40	NE

Konstrukce (ZÓNA Z4) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=15^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m²K)]	Splněno ANO / NE
STN-7 Z4-EXT					
SK07 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 600 mm + 140 mm - Sál - Půda	0,14	0,75	ANO	0,50	ANO
STR-43 Z4-EXT					
STR01 - Nová střecha - Půda 1 + Půda 2	0,18	0,35	ANO	0,23	ANO
STN-46 Z4-EXT					
SK19 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál - Půda	0,16	0,75	ANO	0,50	ANO



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) $\theta_{si}=4,36^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_n [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-2 Z3-EXT SK02 - Nová stěna - Plná cihla + Pórobeton + EPS 140 - tl. 600 mm + 140 mm - Sklep 1 - 1.PP	0,14	0,00	ANO	0,00	ANO
STN(z)-3 Z3-ZEM SK03 - Stav. stěna - Beton - tl. 600 mm - Sklep 1 - Zemina	1,52	0,00	ANO	0,00	ANO
STN(z)-4 Z3-ZEM SK04 - Stav. stěna - Beton - tl. 450 mm - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	1,86	0,00	ANO	0,00	ANO
STN(z)-5 Z3-ZEM SK05 - Stav. stěna - Beton - tl. 300 mm - Sklep 1 - Zemina	2,41	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-6 Z3-EXT SK06 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sklepy - 1.PP	0,15	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-17 Z3-EXT OK06 - Nová okna, trojskoslo, plastový rám - Sklep 1 - J	0,92	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-19 Z3-EXT OK08 - Nová okna, trojskoslo, plastový rám - Sklep 2 - V	0,92	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-21 Z3-EXT OK10 - Nová okna, trojskoslo, plastový rám - Sklep 1 - Z	0,92	0,00	ANO	0,00	ANO
PDL(z)-37 Z3-ZEM PDL07 - Stav. podlaha - Beton - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	0,79	0,00	ANO	0,00	ANO
VYP-45 Z3-EXT DV06 - Nové vnější dveře, plné, plastové - Sklep 2 / Exteriér	1,20	0,00	ANO	0,00	ANO
STN-25 Z3-Z1 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	1,23	0,60	NE	0,40	NE
STN-26 Z3-Z1 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	1,33	0,60	NE	0,40	NE
VYP-29 Z3-Z1 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO
VYP-30 Z3-Z2 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 25



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

STN-39 Z2-Z3 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	1,35	0,60	NE	0,40	NE
STR-41 Z2-Z5 STROP03 - Nový strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	0,13	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-42 Z2-Z3 PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	1,47	0,60	NE	0,40	NE

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce (ZÓNA Z2) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_N [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-8 Z2-EXT SK08 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - 1.NP	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-12 Z2-EXT OK01 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - J	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-13 Z2-EXT OK02 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - V	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-15 Z2-EXT OK04 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - Z	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z2-EXT OK05 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sál + MC - J	0,92	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-18 Z2-EXT OK07 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - MC - V	0,92	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-20 Z2-EXT OK09 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - MC - S	0,92	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-23 Z2-EXT DV02 - Nové dveře, prosklené - trojsklo, plastové - MC - J	0,92	1,70	ANO	1,20	ANO
VYP-24 Z2-EXT DV03 - Nové dveře, část prosklené - trojsklo, plastové - MC - J	0,96	1,70	ANO	1,20	ANO
PDL(z)-36 Z2-ZEM PDL06 - Stav. podlaha - Dlažba, betonový podklad - MC	0,66	0,45	NE	0,30	NE
STN-28 Z2-Z5 SK16 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 450 mm + 160 mm - MC / Půda 4	0,17	0,60	ANO	0,40	ANO
VYP-30 Z2-Z3 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO
PDL-35 Z2-Z3 PDL05 - Nová podlaha - Dlažba + škvárbeton + ŽB panel EPS 160 - 300 mm + 160 mm - MC / Sklep 2	0,20	0,60	ANO	0,40	ANO
STN-38 Z2-Z3 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	1,35	0,60	NE	0,40	NE

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 23



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

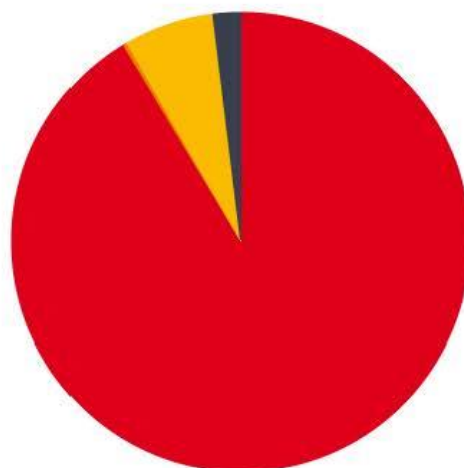
DEKSOFT®

PDL-31	Z1-Z3					
PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1		0,75	0,60	NE	0,40	NE
PDL-34	Z1-Z3					
PDL04 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel + EPS 160 - Sál / Sklep 2		0,20	0,60	ANO	0,40	ANO
STR-40	Z1-Z5					
STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4		0,15	0,30	ANO	0,20	ANO
STR-42	Z1-Z3					
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		1,47	0,60	NE	0,40	NE



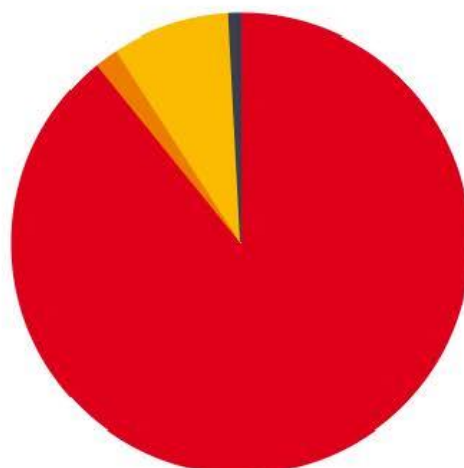
Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{in}=20^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_n [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT SK01 - Nová stěna - Plná cihla + Pórobeton + EPS 160 mm - tl. 600 mm + 160 mm - Sál - 1.NP	0,14	0,30	ANO	0,25	ANO
STN-8 Z1-EXT SK08 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - 1.NP	0,15	0,30	ANO	0,25	ANO
VYP-14 Z1-EXT OK03 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - Sál - S	0,99	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-16 Z1-EXT OK05 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sál + MC - J	0,92	1,50	ANO	1,20	ANO
VYP-22 Z1-EXT DV01 - Stav. dveře, prosklené - dvojsklo, plastové - Sál - S	1,12	1,70	ANO	1,20	ANO
PDL(z)-32 Z1-ZEM PDL02 - Stáv. podlaha - Parkety, škvárobeton - Sál	0,61	0,45	NE	0,30	NE
PDL(z)-33 Z1-ZEM PDL03 - Stáv. podlaha - Dlažba, škvárobeton - Sál	0,66	0,45	NE	0,30	NE
STN-10 Z1-S SK11 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP	0,50	1,05	ANO	0,70	ANO
STN-11 Z1-S SK12 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP - Půda (Úřad)	0,50	0,30	NE	0,25	NE
STN-25 Z1-Z3 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	1,23	0,60	NE	0,40	NE
STN-26 Z1-Z3 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	1,33	0,60	NE	0,40	NE
STN-27 Z1-Z5 SK15 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál / Půda 3	0,17	0,60	ANO	0,40	ANO
VYP-29 Z1-Z3 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	2,00	3,50	ANO	2,30	ANO

program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1 **DEKSOFT****tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro hodnocenou budovu**

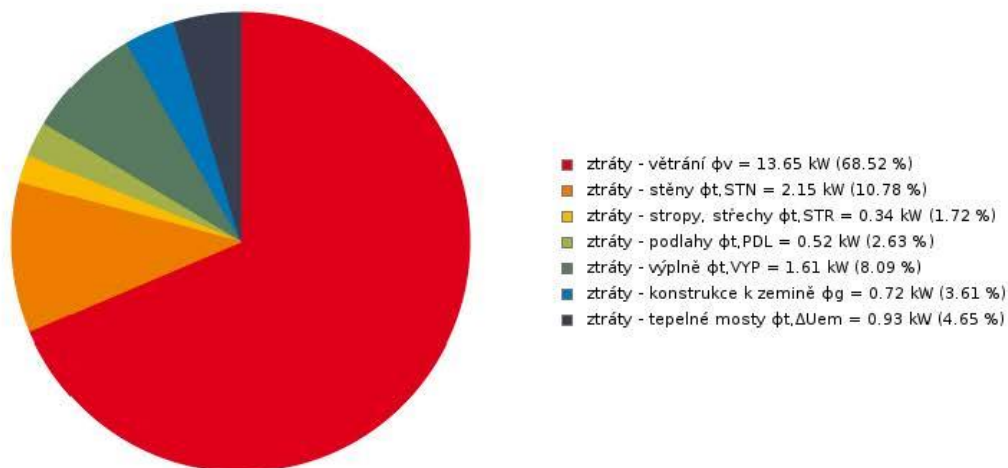
- ztráty - větrání $\phi_v = 46.32$ kW (91.35 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.17$ kW (0.33 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 3.24$ kW (6.39 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.98$ kW (1.93 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 15$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 50,71$ kW

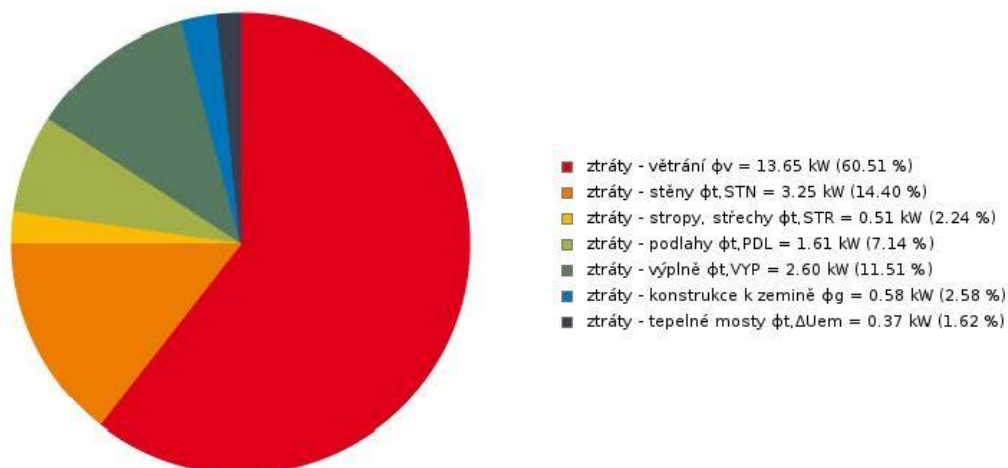
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 4 pro referenční budovu

- ztráty - větrání $\phi_v = 46.32$ kW (89.11 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 0.82$ kW (1.59 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 4.44$ kW (8.55 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.39$ kW (0.75 %)

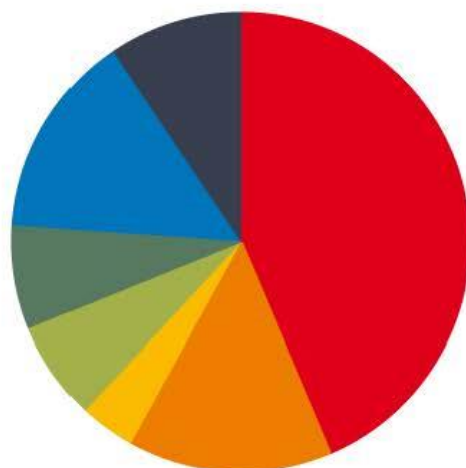
cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 15$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 4 $\phi_{H,nd} = 51,98$ kW

program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1 **DEKSOFT****tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro hodnocenou budovu**

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 19,92\text{ kW}$

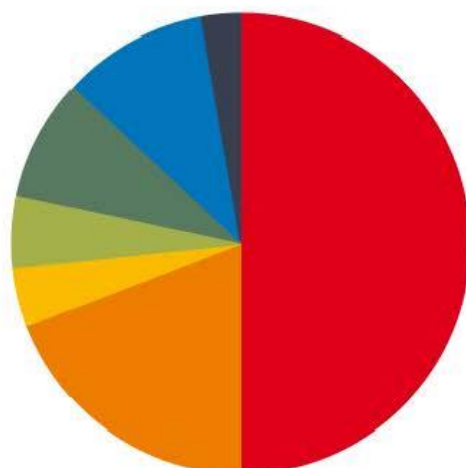
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 2 pro referenční budovu

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 2 $\phi_{H,nd} = 22,56\text{ kW}$

program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1 **DEKSOFT****tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu**

- ztráty - větrání $\phi_v = 8.64$ kW (43.50 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 2.91$ kW (14.63 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 0.75$ kW (3.76 %)
- ztráty - podlahy $\phi_t, PDL = 1.41$ kW (7.09 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 1.39$ kW (7.01 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 2.92$ kW (14.68 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 1.85$ kW (9.33 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 19,86$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu

- ztráty - větrání $\phi_v = 12.75$ kW (49.98 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 4.87$ kW (19.11 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 1.11$ kW (4.36 %)
- ztráty - podlahy $\phi_t, PDL = 1.24$ kW (4.85 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 2.23$ kW (8.73 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 2.58$ kW (10.12 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.73$ kW (2.85 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 20$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 25,51$ kW



program ENERGETIKA
verze 5.0.1

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro kulturu			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Bezručovo nábřeží 54 74 741, Branka u Opavy				
Katastrální území:		609382				
Parcelní číslo:		1/3				
Celková podlahová plocha $A_c = 1514,3 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<div>CI velmi úsporná</div> <div><div>A</div><div>0,50</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,00</div><div>D</div><div>1,50</div><div>E</div><div>2,00</div><div>F</div><div>2,50</div><div>G</div><div>mimořádně ne hospodárná</div></div> <div>0,81</div>						
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em}=H_T/A$					0,26	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,33	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,16	0,24	0,33	0,49	0,65	0,82
Platnost štítku do (datum):				31. 1.2030 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Ing. Jiří Quis		

**Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala**

Jméno a příjmení	Ing. Jiří Quis
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Ing. Jiří Quis Loděnice 15 74774 Holasovice
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	31. 1. 2020
-----------------------------	-------------



Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 75,5$	-0,68	-1,02	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 75,5$	-0,79	-3,00
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	487,7	-	-	487,7	-	138,25
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$		8,31	$\Sigma \Delta U_{em}$		1,67
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	116,90	-	-	139,92

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{im,j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,N,j}$
	[°C]		[W/(m²K)]
zóna 1 - Sál, přísálí a zázemí	20,0	3 331	0,30
zóna 2 - Komunitní centrum	20,0	1 770	0,38
zóna 4 - Temperované podkrovní	15,0	769	0,29

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} ($U_{em} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,j}) / \Sigma V_j$)	Požadovaná hodnota $U_{em,N}$ ($U_{em,N} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,N,j}) / \Sigma V_j$)	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,26	0,33	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nehovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná



Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z5) $\theta_{e_i} = -7,81\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-9 5-EXT SK09 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - Půda	10,1	0,15	1,00	1,50	10,1	0,15	1,00	1,50
STR-44 5-EXT STR02 - Stav. střecha - Půda 3 + Půda 4 + Půda 5	224,5	0,74	1,00	166,32	224,5	0,74	1,00	166,32
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 234,6$		1,00	11,73	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 234,6$		1,00	11,73
STN-27 5-1 SK15 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál / Půda 3	28,2	0,60	-0,68	-11,40	28,2	0,17	-0,79	-3,89
STR-40 5-1 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	149,5	0,30	-0,68	-30,28	149,5	0,15	-0,79	-17,70
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 177,6$		-0,68	-2,40	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 177,6$		-0,79	-7,06
STN-28 5-2 SK16 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 450 mm + 160 mm - MC / Půda 4	11,1	0,60	-0,68	-4,51	11,1	0,17	-0,79	-1,54
STR-41 5-2 STROP03 - Nový strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	64,4	0,30	-0,68	-13,04	64,4	0,13	-0,79	-6,44



¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{in} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{in} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{in} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{in} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C , resp. do 5°C “. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná



Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4) $\theta_i = 15^\circ\text{C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-7 4-EXT SK07 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 600 mm + 140 mm - Sál - Půda	18,3	0,75	1,00	13,73	18,3	0,14	1,00	2,64
STR-43 4-EXT STR01 - Nová střecha - Půda 1 + Půda 2	616,9	0,24	1,00	148,07	616,9	0,18	1,00	107,96
STN-46 4-EXT SK19 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál - Půda	18,3	0,75	1,00	13,73	18,3	0,16	1,00	2,95
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 653,6$		1,00	13,07	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 653,6$		1,00	32,68
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	653,6	-	-	175,53	653,6	-	-	113,55
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			13,07	$\Sigma \Delta U_{em}$			32,68
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	188,60	-	-	-	146,23
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: $0,48$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,29	$U_{em} = \Sigma(U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,j} * A_j) / \Sigma A_j$			vypočtená hodnota 0,22
				doporučená hodnota 0,22				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,22 / 0,29 = 0,78				třída C - vyhovující			



program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

VYP-30 3-2 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	1,6	3,50	-0,45	-2,51	1,6	2,00	-0,45	-1,41
PDL-35 3-2 PDL05 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel EPS 160 - 300 mm + 160 mm - MC / Sklep 2	169,1	0,60	-0,45	-46,02	169,1	0,20	-0,45	-14,96
STN-38 3-2 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	11,0	0,60	-0,45	-2,99	11,0	1,35	-0,45	-6,60
STN-39 3-2 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	23,8	0,60	-0,45	-6,48	23,8	1,35	-0,45	-14,32
STR-42 3-2 PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,1	0,60	-0,45	-1,40	5,1	1,47	-0,45	-3,36
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 210,6$		-0,45	-1,91	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 210,6$		-0,45	-4,70
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	843,8	-	-	5,71	843,8	-	-	9,35
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			14,65	$\Sigma \Delta U_{em}$			9,62
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	20,36	-	-	-	18,98

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

STN(z)-3 3-ZEM SK03 - Stav. stěna - Beton - tl. 600 mm - Sklep 1 - Zemina	29,1	1,52	0,00	-	29,1	1,52	0,00	-
STN(z)-4 3-ZEM SK04 - Stav. stěna - Beton - tl. 450 mm - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	54,9	1,86			54,9	1,86		
STN(z)-5 3-ZEM SK05 - Stav. stěna - Beton - tl. 300 mm - Sklep 1 - Zemina	19,1	2,41			19,1	2,41		
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 103,1$			-	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 103,1$			-
STN-25 3-1 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	19,1	0,60	-0,45	-5,19	19,1	1,23	-0,45	-10,45
STN-26 3-1 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	12,3	0,60	-0,45	-3,34	12,3	1,33	-0,45	-7,30
VYP-29 3-1 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	1,6	3,50	-0,45	-2,51	1,6	2,00	-0,45	-1,41
PDL-31 3-1 PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	117,2	0,60	-0,45	-31,88	117,2	0,75	-0,45	-39,09
PDL-34 3-1 PDL04 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel + EPS 160 - Sál / Sklep 2	12,8	0,60	-0,45	-3,48	12,8	0,20	-0,45	-1,13
STR-42 3-1 PDL08 - Stavající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,5	0,60	-0,45	-1,50	5,5	1,47	-0,45	-3,62
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 168,4$		-0,45	-1,53	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 168,4$		-0,45	-3,76



Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3) θ _u = 4,36 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-2 3-EXT SK02 - Nová stěna - Plná cihla + Pórobeton + EPS 140 - tl. 600 mm + 140 mm - Sklep 1 - 1.PP	14,9	0,14	1,00	2,14	14,9	0,14	1,00	2,14
STN-6 3-EXT SK06 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sklepy - 1.PP	37,9	0,15	1,00	5,61	37,9	0,15	1,00	5,61
VYP-17 3-EXT OK06 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sklep 1 - J	1,1	0,92	1,00	0,97	1,1	0,92	1,00	0,97
VYP-19 3-EXT OK08 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sklep 2 - V	1,0	0,92	1,00	0,87	1,0	0,92	1,00	0,87
VYP-21 3-EXT OK10 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sklep 1 - Z	3,2	0,92	1,00	2,90	3,2	0,92	1,00	2,90
VYP-45 3-EXT DV06 - Nové vnější dveře, plné, plastové - Sklep 2 / Exteriér	2,5	1,20	1,00	2,95	2,5	1,20	1,00	2,95
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 60,4		1,00	3,02	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 60,4		1,00	3,02
PDL(z)-37 3-ZEM PDL07 - Stav. podlaha - Beton - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina	301,4	0,79	0,46	97,56	301,4	0,79	0,45	97,56
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 301,4			15,07	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 301,4			15,07



Celkem bez vlivu ΔU_{em}	661,4	-	-	244,08	661,4	-	-	152,75
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			10,44	$\Sigma \Delta U_{em}$			26,47
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	254,51	-	-	-	179,21
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \frac{\sum (U_{N,20,j} \cdot A_j \cdot b_j + \Delta U_{em,j} \cdot A_j)}{\sum A_j}$ <p>nejvýše však: $0,70 [W/(m^2K)]$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} \cdot e$</p>			požadovaná hodnota 0,38 doporučená hodnota 0,29	$U_{em} = \frac{\sum (U_j \cdot A_j \cdot b_j + \Delta U_{em,j} \cdot A_j)}{\sum A_j}$			vypočtená hodnota 0,27 -
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,27 / 0,38 = 0,70				třída B - úsporná			

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}C \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}C$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}C \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}C$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}C$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 \cdot U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 \cdot U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 \cdot U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 \cdot U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 \cdot U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 \cdot U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 \cdot U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

PDL(z)-36 2-ZEM PDL06 - Stav. podlaha - Dlažba, betonový podklad - MC	65,7	0,45	0,58	16,60	65,7	0,66	0,51	20,57
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 65,7$			1,31	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 65,7$			3,28
STN-28 2-5 SK16 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 450 mm + 160 mm - MC / Půda 4	11,1	0,60	0,68	4,51	11,1	0,17	0,79	1,54
STR-41 2-5 STROP03 - Nový strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	64,4	0,30	0,68	13,04	64,4	0,13	0,79	6,44
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 75,5$		0,68	1,02	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 75,5$		0,79	3,00
VYP-30 2-3 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	1,6	3,50	0,45	2,51	1,6	2,00	0,45	1,41
PDL-35 2-3 PDL05 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel EPS 160 - 300 mm + 160 mm - MC / Sklep 2	169,1	0,60	0,45	46,02	169,1	0,20	0,45	14,96
STN-38 2-3 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	11,0	0,60	0,45	2,99	11,0	1,35	0,45	6,60
STN-39 2-3 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	23,8	0,60	0,45	6,48	23,8	1,35	0,45	14,32
STR-42 2-3 PDL08 - Stavající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,1	0,60	0,45	1,40	5,1	1,47	0,45	3,36
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 210,6$		0,45	1,91	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 210,6$		0,45	4,70

DEKSOFT - programy pro stavebnictví

protokol energetického štítku obálky budovy 7



Konstrukce obálky budovy (ZONA Z2) $\theta_i = 20\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m ²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-8 2-EXT SK08 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - 1.NP	262,9	0,30	1,00	78,86	262,9	0,15	1,00	38,91
VYP-12 2-EXT OK01 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - J	5,1	1,50	1,00	7,68	5,1	0,99	1,00	5,07
VYP-13 2-EXT OK02 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - V	13,9	1,50	1,00	20,81	13,9	0,99	1,00	13,73
VYP-15 2-EXT OK04 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - Z	2,8	1,50	1,00	4,17	2,8	0,99	1,00	2,75
VYP-16 2-EXT OK05 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sál + MC - J	6,5	1,50	1,00	9,78	6,5	0,92	1,00	6,00
VYP-18 2-EXT OK07 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - MC - V	5,3	1,50	1,00	7,88	5,3	0,92	1,00	4,83
VYP-20 2-EXT OK09 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - MC - S	5,5	1,50	1,00	8,30	5,5	0,92	1,00	5,09
VYP-23 2-EXT DV02 - Nové dveře, prosklené - trojsklo, plastové - MC - J	5,1	1,70	1,00	8,72	5,1	0,92	1,00	4,72
VYP-24 2-EXT DV03 - Nové dveře, část prosklené - trojsklo, plastové - MC - J	2,6	1,70	1,00	4,35	2,6	0,96	1,00	2,45
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 309,6$		1,00	6,19	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 309,6$		1,00	15,48

**Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla**

A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

STN-27 1-5 SK15 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál / Půda 3	28,2	0,60	0,68	11,40	28,2	0,17	0,79	3,89
STR-40 1-5 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	149,5	0,30	0,68	30,28	149,5	0,15	0,79	17,70
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 177,6$		0,68	2,40	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 177,6$		0,79	7,06
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	1 199,8	-	-	343,74	1 199,8	-	-	267,65
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			20,79	$\Sigma \Delta U_{em}$			52,97
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	364,53	-	-	-	320,63
průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma (U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$ $U_{em,N,20}$ nejvýše však: $0,72$ [W/(m²K)] * e $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20}$			požadovaná hodnota 0,30	$U_{em} = \Sigma (U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$			vypočtená hodnota 0,27
				doporučená hodnota 0,23				-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,27 / 0,30 = 0,88			třída C - vyhovující				

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přirážkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}\text{C} \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}\text{C}$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}\text{C}$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
--------------------	--	-------------------------------------



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 51,2$		-	-	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 51,2$		-	-
STN-11 1-5 SK12 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP - Půda (Úřad)	18,7	0,30	0,43	2,40	18,7	0,50	0,43	4,03
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 18,7$		-	0,16	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 18,7$		-	0,40
STN-25 1-3 SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	19,1	0,60	0,45	5,19	19,1	1,23	0,45	10,45
STN-26 1-3 SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	12,3	0,60	0,45	3,34	12,3	1,33	0,45	7,30
VYP-29 1-3 DV04 - Stávající vnitřní dveře, plně, dřevěné - Sál / Sklep 1	1,6	3,50	0,45	2,51	1,6	2,00	0,45	1,41
PDL-31 1-3 PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	117,2	0,60	0,45	31,88	117,2	0,75	0,45	39,09
PDL-34 1-3 PDL04 - Nová podlaha - Dlažba + škvárbeton + ŽB panel + EPS 160 - Sál / Sklep 2	12,8	0,60	0,45	3,48	12,8	0,20	0,45	1,13
STR-42 1-3 PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,5	0,60	0,45	1,50	5,5	1,47	0,45	3,62
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 168,4$		0,45	1,53	$\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,05 * 168,4$		0,45	3,76



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZONA Z1) θ _i = 20 °C	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U _{N,20} [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H _T [W/K]
STN-1 1-EXT SK01 - Nová stěna - Plná cihla + Pórobeton + EPS 160 mm - tl. 600 mm + 160 mm - Sál - 1.NP	81,4	0,30	1,00	24,41	81,4	0,14	1,00	11,72
STN-8 1-EXT SK08 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - 1.NP	308,4	0,30	1,00	92,51	308,4	0,15	1,00	45,64
VYP-14 1-EXT OK03 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - Sál - S	10,3	1,50	1,00	15,41	10,3	0,99	1,00	10,17
VYP-16 1-EXT OK05 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sál + MC - J	28,0	1,50	1,00	42,00	28,0	0,92	1,00	25,76
VYP-22 1-EXT DV01 - Stav. dveře, prosklené - dvojsklo, plastové - Sál - S	2,2	1,70	1,00	3,69	2,2	1,12	1,00	2,43
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 430,2		1,00	8,60	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 430,2		1,00	21,51
PDL(z)-32 1-ZEM PDL02 - Stáv. podlaha - Parkety, škvárobeton - Sál	355,1	0,45	0,43	73,74	355,1	0,61	0,38	83,32
PDL(z)-33 1-ZEM PDL03 - Stáv. podlaha - Dlažba, škvárobeton - Sál	49,8	0,45			49,8	0,66		
Přirážky na tepelné vazby	ΔU _{em} = 0,02 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,02 * 404,9			8,10	ΔU _{em} = 0,05 [W/(m²K)] ΔU _{em} = 0,05 * 404,9			
STN-10 1-S SK11 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP	0,0	1,05	-	-	0,0	0,50	-	-

**PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY****Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Branka u Opavy, Bezručovo nábřeží 54, 74 741
Katastrální území:	609382
Parcelní číslo:	1/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2021
Vlastník nebo stavebník:	Obec Branka u Opavy
Adresa:	Bezručovo nábřeží 54 74 741 Branka u Opavy
IČ:	47812303
Tel./e-mail:	PhDr. Michael Rataj, Ph.D. 606 550 240 / starosta@branka.eu

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_m	[°C]	20

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m³]	5 869,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m²]	2 566,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m²/m³]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A_c	[m²]	1 514,3



2. Objekt „Školka“

Stavající stav:

**PROTOKOL K ENERGETICKÉMU ŠTÍTKU OBÁLKY BUDOVY****Základní informace o hodnocené budově**

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Branka u Oopavy, Školní 53, 747 41
Katastrální území:	609382
Parcelní číslo:	2
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	cca 1910
Vlastník nebo stavebník:	Obec Branka u Opavy
Adresa:	Bezručovo nábřeží 54 747 41 Branka u Oopavy
IČ:	47 812 303
Tel./e-mail:	Starosta 553 787 011 / 723 746 997 / starosta@branka.eu

Návrhové teploty		
Parametr	jednotky	hodnota
Venkovní návrhová teplota v zimním období v místě stavby θ_e	[°C]	-15
Převažující vnitřní návrhová teplota v budově v topném období θ_{in}	[°C]	19

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m ³]	2 039,7
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m ²]	1 140,4
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m ² /m ³]	0,56
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _e	[m ²]	500,5



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1) $\theta_i = 19\text{ °C}$	Referenční budova				Hodnocená budova			
	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]	Plocha A [m²]	Součinitel prostupu tepla U [W/(m²K)]	Redukční činitel b [-]	Měrná ztráta prostupem tepla H_T [W/K]
STN-1 1-EXT Obvodová stěna	378,8	0,30	1,00	113,64	378,8	0,22	1,00	83,34
STR-2 1-EXT Střecha	123,3	0,24	1,00	29,59	123,3	0,18	1,00	22,19
VYP-3 1-EXT Otvorová výplň	107,5	1,50	1,00	161,25	107,5	1,34	1,00	144,05
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 609,6$		1,00	12,19	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 609,6$		1,00	12,19
PDL(z)-7 1-ZEM Podlaha na terénu	73,6	0,45	0,85	27,18	73,6	2,63	0,28	51,34
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 73,6$			2,31	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 73,6$			2,31
PDL-4 1-S Podlaha nad suterénem	229,5	0,60	0,76	105,30	229,5	0,33	0,76	58,62
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 229,5$		-	3,51	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 229,5$		-	3,51
STR-5 1-S Strop na půdu	171,0	0,30	0,96	49,19	171,0	0,16	0,96	26,23
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 171,0$		-	3,28	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 171,0$		-	3,28
STN-6 1-S Vnitřní stěna	56,7	0,60	0,76	26,02	56,7	0,27	0,76	11,71
Přirážky na tepelné vazby	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 56,7$		-	0,87	$\Delta U_{em} = 0,02$ [W/(m²K)] $\Delta U_{em} = 0,02 * 56,7$		-	0,87
Celkem bez vlivu ΔU_{em}	1 140,4	-	-	512,17	1 140,4	-	-	397,47
tepelné vazby ²⁾	$\Sigma \Delta U_{em}$			22,16	$\Sigma \Delta U_{em}$			22,16
celková měrná tepelná ztráta prostupem tepla	-	-	-	534,33	-	-	-	419,63



Měrná tepelná ztráta a součinitel prostupu tepla

průměrný součinitel prostupu tepla U_{em} podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 tabulky 5	$U_{em,N,20} = \Sigma(U_{N,20,i} * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$ <p>nejvýše však: $0,57 [W/(m^2K)]$ $U_{em,N}^{3)} = U_{em,N,20} * e$</p>	požadovaná hodnota 0,47	$U_{em} = \Sigma(U_i * A_i * b_i + \Delta U_{em,i} * A_i) / \Sigma A_i$	vypočtená hodnota 0,37
		doporučená hodnota 0,35		-
klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C	0,37 / 0,47 = 0,79		třída C - vyhovující	

¹⁾ Započitatelnost velkých ploch výplní otvorů podle ČSN 73 0450-2 čl. 5.3.3

²⁾ V případě referenční budovy je vliv tepelných vazeb podle ČSN 73 0540-2 čl. 5.3.4 stanoven konstantní přírůžkou 0,02 [W/(m²K)]. V případě hodnocené budovy se stanoví vliv tepelných vazeb co nejlepším dostupným výpočtem v souladu s ČSN 73 0540-4.

³⁾ V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je mimo interval $18^{\circ}C \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}C$, přenásobí se součinitel prostupu tepla $U_{em,N,20}$ zóny činitelem $e=16/(\Theta_{im} - 4)$ dle čl. 5.2.1 ČSN 73 0540-2. V případě, že vnitřní návrhová teplota zóny Θ_{im} je v intervalu $18^{\circ}C \leq \Theta_{im} \leq 22^{\circ}C$ je činitel $e=1,00$. Maximální hodnota činitele „e“ je omezena na hodnotu 3,50 z důvodu vykazování vysokých hodnot nebo záporných hodnot činitele „e“ v případě návrhových teplot v zóně $\Theta_{im} < 8^{\circ}C$. V případě, že alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „z temperovaného prostoru do exteriéru“ nebo „z temperovaného prostoru k nevytápěnému prostoru“, přenásobení průměrného požadovaného součinitele prostupu tepla $U_{em,N,20}$ činitelem „e“ se neprovádí, resp. $e=1,00$. V tomto případě je ve zvoleném požadavku na konstrukci $U_{N,20}$ již zahrnuta nižší teplota v temperovaném prostoru. Pokud máme „temperovanou“ zónu, je nutné volit u všech konstrukcí normový požadavek $U_{N,20}$ na temperované prostory nebo u všech konstrukcí volit normový požadavek $U_{N,20}$ pro základní teplotní rozdíl, který následně bude přepočítán činitelem „e“. Požadavky nelze vzájemně kombinovat v rámci jedné zóny. Stejně tak se požadavek nepřepočítává, pokud alespoň u jedné konstrukce v zóně byl zvolen normový požadavek na součinitel prostupu tepla na konstrukci $U_{N,20}$ „stěna/strop mezi prostory s rozdílem do 10°C, resp. do 5°C“. Tento požadavek také není závislý na výši teploty v posuzované zóně, pouze na rozdílu teplot mezi prostory.

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{em} < 0,50 * U_{em,N}$	velmi úsporná
B	$0,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 0,75 * U_{em,N}$	úsporná
C	$0,75 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,00 * U_{em,N}$	vyhovující
D	$1,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 1,50 * U_{em,N}$	nevyhovující
E	$1,50 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,00 * U_{em,N}$	nehospodárná
F	$2,00 * U_{em,N} < U_{em} \leq 2,50 * U_{em,N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{em} > 2,50 * U_{em,N}$	mimořádně nehospodárná

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{\text{in},j}$	Objem zóny V_j	Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{\text{em},N,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m²K)]
zóna 1 -	19,0	2 040	0,47

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota U_{em} $(U_{\text{em}} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},j}) / \Sigma V_j)$	Požadovaná hodnota $U_{\text{em},N}$ $(U_{\text{em},N} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},N,j}) / \Sigma V_j)$	klasifikační třída obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 přílohy C
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	splňuje požadavek
Budova celkem	0,37	0,47	třída C - vyhovující

Klasifikační třídy	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (zóny)	Slovní vyjádření klasifikační třídy
A	$U_{\text{em}} < 0,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi úsporná
B	$0,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 0,75 \cdot U_{\text{em},N}$	úsporná
C	$0,75 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,00 \cdot U_{\text{em},N}$	vyhovující
D	$1,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 1,50 \cdot U_{\text{em},N}$	nevyhovující
E	$1,50 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,00 \cdot U_{\text{em},N}$	nehospodárná
F	$2,00 \cdot U_{\text{em},N} < U_{\text{em}} \leq 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	velmi nehospodárná
G	$U_{\text{em}} > 2,50 \cdot U_{\text{em},N}$	mimořádně nehospodárná

Identifikační údaje osoby, která protokol vypracovala

Jméno a příjmení	Ing. Alena Kuchníková
Adresa zpracovatele (ulice, popisné číslo, PSČ):	Young4Energy s.r.o. Korunní 76 709 00 Ostrava - Mariánské Hory
Podpis zpracovatele protokolu	

Datum vypracování protokolu energetického štítku obálky budovy

Datum vypracování protokolu	
-----------------------------	--



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT

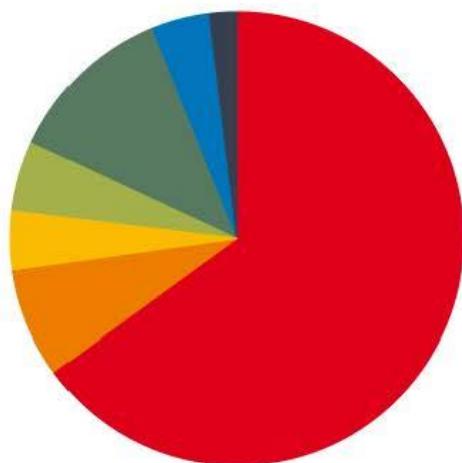
ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY						
Typ budovy:		Budova pro vzdělávání			Hodnocení obálky budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):		Školní 53 747 41, Branka u Opavy				
Katastrální území:		609382				
Parcelní číslo:		2				
Celková podlahová plocha $A_c = 500,5 \text{ [m}^2\text{]}$					stávající	doporučení
<div><div>CI</div><div>velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>0,50</div><div>B</div><div>0,75</div><div>C</div><div>1,00</div><div>D</div><div>1,50</div><div>E</div><div>2,00</div><div>F</div><div>2,50</div><div>G</div></div><div>mimořádně ne hospodárná</div></div></div>					0,79	
KLASIFIKACE					C	-
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy $U_{em} \text{ [W/(m}^2\text{K)] } U_{em} = H_1/A$					0,37	-
Požadovaná hodnota průměrného součinitele prostupu tepla obálky budovy podle ČSN 73 0540-2 $U_{em,N} \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$					0,47	-
Klasifikační ukazatele CI a jim odpovídající hodnoty U_{em}						
CI	0,50	0,75	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{em}	0,23	0,35	0,47	0,70	0,94	1,17
Platnost štítku do (datum):				16.6.2030 (nebo do změny obálky budovy)		
Jméno a příjmení:				Ing. Alena Kuchníková		



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT

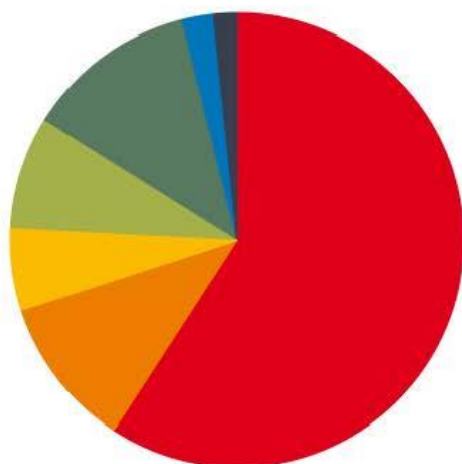
tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro hodnocenou budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 26.45$ kW (64.96 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 3.23$ kW (7.94 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 1.65$ kW (4.04 %)
- ztráty - podlahy $\phi_t, PDL = 1.99$ kW (4.89 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 4.90$ kW (12.03 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 1.75$ kW (4.29 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.75$ kW (1.85 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 19$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 40,72$ kW

tepelné ztráty a zisky prostupem konstrukcí a větráním zóny 1 pro referenční budovu



- ztráty - větrání $\phi_v = 26.45$ kW (59.29 %)
- ztráty - stěny $\phi_t, STN = 4.75$ kW (10.64 %)
- ztráty - stropy, střechy $\phi_t, STR = 2.68$ kW (6.00 %)
- ztráty - podlahy $\phi_t, PDL = 3.58$ kW (8.02 %)
- ztráty - výplně $\phi_t, VYP = 5.48$ kW (12.29 %)
- ztráty - konstrukce k zemině $\phi_g = 0.92$ kW (2.07 %)
- ztráty - tepelné mosty $\phi_t, \Delta U_{em} = 0.75$ kW (1.69 %)

cílová teplota na vytápění v provozní dobu $\theta_i = 19$ °C,
extrémní zimní návrhová teplota $\theta_e = -15$ °C,
orientační celkové tepelné ztráty zóny 1 $\phi_{H,nd} = 44,62$ kW

**Posouzení součinitele prostupu tepla konstrukcí**

Konstrukce (ZÓNA Z1) Návrhová teplota v zóně $\theta_{im}=19^{\circ}\text{C}$	vypočtená hodnota	požadovaná hodnota		doporučená hodnota	
	Vypočtený součinitel prostupu tepla U [W/(m ² K)]	Požadovaný součinitel prostupu tepla U_n [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE	Doporučený součinitel prostupu tepla U_{rec} [W/(m ² K)]	Splněno ANO / NE
STN-1 Z1-EXT Obvodová stěna	0,22	0,30	ANO	0,25	ANO
STR-2 Z1-EXT Střecha	0,18	0,24	ANO	0,16	NE
VYP-3 Z1-EXT Otvorová výplň	1,34	1,50	ANO	1,20	NE
PDL(z)-7 Z1-S Podlaha na terénu	2,63	0,45	NE	0,30	NE
PDL-4 Z1-S Podlaha nad suterénem	0,33	0,60	ANO	0,40	ANO
STR-5 Z1-S Strop na půdu	0,16	0,30	ANO	0,20	ANO
STN-6 Z1-S Vnitřní stěna	0,27	0,60	ANO	0,40	ANO

Informace o použitém výpočetním nástroji

výpočetní nástroj	DEKSOFT Energetika
verze	5.0.1
bližší informace	www.deksoft.eu

Identifikační označení protokolu

Identifikační označení protokolu	
----------------------------------	--



PŘÍLOHA Č. 5 - PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

1. Průkaz energetické náročnosti budovy „Multifunkční dům“

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

STN-28	5-2						
SK16 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 450 mm + 160 mm - MC / Půda 4	11,1	0,17	-	ANO	-0,79	-1,54	
STR-41	5-2						
STROP03 - Nový strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	64,4	0,13	-	ANO	-0,79	-6,44	
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	-3,00	
Celkem	487,7	-	-	-	-	139,92	

a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota $\theta_{in,j}$	Objem zóny V_j	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny $U_{em,R,j}$
	[°C]	[m³]	[W/(m².K)]
zóna 1 - Sál, přísálí a zázemí	20,0	3331,44	0,30
zóna 2 - Komunitní centrum	20,0	1769,85	0,38
zóna 4 - Temperované podkroví	15,0	768,65	0,29

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{em} (U_{em} = H_T/A)$	Referenční hodnota $U_{em,R} (U_{em,R} = \Sigma(V_j \cdot U_{em,R,j})/V)$	Splněno
	[W/(m²K)]	[W/(m²K)]	(ANO/NE)
Budova celkem	0,26	0,33	ANO

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).



STN-7 4-EXT SK07 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 600 mm + 140 mm - Sál - Půda	18,3	0,14	0,50	ANO	1,00	2,64
STR-43 4-EXT STR01 - Nová střecha - Půda 1 + Půda 2	616,9	0,18	0,23	ANO	1,00	107,96
STN-46 4-EXT SK19 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál - Půda	18,3	0,16	0,50	ANO	1,00	2,95
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	32,68
Celkem	653,6	-	-	-	-	146,23

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z5)	Plocha A_j [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$ [W/(m ² .K)]	Splněno (ANO/NE)		
		[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)		
STN-9 5-EXT SK09 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - Půda	10,1	0,15	-	ANO	1,00	1,50
STR-44 5-EXT STR02 - Stav. střecha - Půda 3 + Půda 4 + Půda 5	224,5	0,74	-	-	1,00	166,32
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	11,73
STN-27 5-1 SK15 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál / Půda 3	28,2	0,17	-	ANO	-0,79	-3,89
STR-40 5-1 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	149,5	0,15	-	-	-0,79	-17,70
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	-7,06

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

PDL-31	3-1						
PDL01 - Stávající podlaha, podium - dřevěnná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1		117,2	0,75	-	-	-0,45	-39,09
PDL-34	3-1						
PDL04 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel + EPS 160 - Sál / Sklep 2		12,8	0,20	-	ANO	-0,45	-1,13
STR-42	3-1						
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		5,5	1,47	-	-	-0,45	-3,62
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	-3,76
VYP-30	3-2						
DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěnné - MC / Sklep 2		1,6	2,00	-	-	-0,45	-1,41
PDL-35	3-2						
PDL05 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel EPS 160 - 300 mm + 160 mm - MC / Sklep 2		169,1	0,20	-	ANO	-0,45	-14,96
STN-38	3-2						
SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2		11,0	1,35	-	-	-0,45	-6,60
STN-39	3-2						
SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2		23,8	1,35	-	-	-0,45	-14,32
STR-42	3-2						
PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy		5,1	1,47	-	-	-0,45	-3,36
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	-4,70
Celkem		843,8	-	-	-	-	18,98

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z4)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{n,rq,j}$	Splněno		
		[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	(ANO/NE)		
	[m²]	[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]



program **ENERGETIKA**
verze 5.0.1

DEKSOFT®

VYP-17	3-EXT	1,1	0,92	-	ANO	1,00	0,97
OK06 - Nová okna, trojskloško, plastový rám - Sklep 1 - J							
VYP-19	3-EXT	1,0	0,92	-	ANO	1,00	0,87
OK08 - Nová okna, trojskloško, plastový rám - Sklep 2 - V							
VYP-21	3-EXT	3,2	0,92	-	ANO	1,00	2,90
OK10 - Nová okna, trojskloško, plastový rám - Sklep 1 - Z							
VYP-45	3-EXT	2,5	1,20	-	ANO	1,00	2,95
DV06 - Nové vnější dveře, plné, plastové - Sklep 2 / Exteriér							
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	3,02
PDL(z)-37	3-ZEM	301,4	0,79	-	-	0,45	97,56
PDL07 - Stav. podlaha - Beton - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina		-	-	-	-		15,07
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	-
STN(z)-3	3-ZEM	29,1	1,52	-	-	0,00	-
SK03 - Stav. stěna - Beton - tl. 600 mm - Sklep 1 - Zemina		54,9	1,86	-	-		
STN(z)-4	3-ZEM	54,9	1,86	-	-		
SK04 - Stav. stěna - Beton - tl. 450 mm - Sklep 1 + Sklep 2 - Zemina		19,1	2,41	-	-		
STN(z)-5	3-ZEM	19,1	2,41	-	-		
SK05 - Stav. stěna - Beton - tl. 300 mm - Sklep 1 - Zemina		-	-	-	-	-	-
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$		-	-	-	-	-	-
STN-25	3-1	19,1	1,23	-	-	-0,45	-10,45
SK13 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem		12,3	1,33	-	-	-0,45	-7,30
STN-26	3-1	12,3	1,33	-	-	-0,45	-7,30
SK14 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem		1,6	2,00	-	-	-0,45	-1,41
VYP-29	3-1	1,6	2,00	-	-	-0,45	-1,41
DV04 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1							

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

STR-41 2-5 STROP03 - Nový strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - MC / Půda 5	64,4	0,13	0,20	ANO	0,79	6,44
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	3,00
VYP-30 2-3 DV05 - Stávající vnitřní dveře, plné, dřevěné - MC / Sklep 2	1,6	2,00	-	-	0,45	1,41
PDL-35 2-3 PDL05 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel EPS 160 - 300 mm + 160 mm - MC / Sklep 2	169,1	0,20	0,40	ANO	0,45	14,96
STN-38 2-3 SK17 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 350 mm + 160 mm - Sál / Sklep 2	11,0	1,35	-	-	0,45	6,60
STN-39 2-3 SK18 - Stávající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - MC / Sklep 2	23,8	1,35	-	-	0,45	14,32
STR-42 2-3 PDL08 - Stávající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,1	1,47	-	-	0,45	3,36
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	4,70
Celkem	661,4	-	-	-	-	179,21

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větších změn dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

Konstrukce nevytápěného prostoru (NEVYTÁPĚNÝ PROSTOR Z3)	Plocha A_i [m ²]	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j [-]	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$ [W/K]
		Vypočtená hodnota U_j [W/(m ² .K)]	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$ [W/(m ² .K)]	Splněno		
		[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)		
STN-2 3-EXT SK02 - Nová stěna - Plná cihla + Pórobeton + EPS 140 - tl. 600 mm + 140 mm - Sklep 1 - 1.PP	14,9	0,14	-	ANO	1,00	2,14
STN-6 3-EXT SK06 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sklepy - 1.PP	37,9	0,15	-	ANO	1,00	5,61

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z2)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{n,rq,j}$	Splněno		
		[W/(m².K)]	[W/(m².K)]	(ANO/NE)		
STN-8 2-EXT SK08 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - 1.NP	262,9	0,15	0,25	ANO	1,00	38,91
VYP-12 2-EXT OK01 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - J	5,1	0,99	-	-	1,00	5,07
VYP-13 2-EXT OK02 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - V	13,9	0,99	-	-	1,00	13,73
VYP-15 2-EXT OK04 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - MC - Z	2,8	0,99	-	-	1,00	2,75
VYP-16 2-EXT OK05 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sál + MC - J	6,5	0,92	1,20	ANO	1,00	6,00
VYP-18 2-EXT OK07 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - MC - V	5,3	0,92	1,20	ANO	1,00	4,83
VYP-20 2-EXT OK09 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - MC - S	5,5	0,92	1,20	ANO	1,00	5,09
VYP-23 2-EXT DV02 - Nové dveře, prosklené - trojsklo, plastové - MC - J	5,1	0,92	1,20	ANO	1,00	4,72
VYP-24 2-EXT DV03 - Nové dveře, část prosklené - trojsklo, plastové - MC - J	2,6	0,96	1,20	ANO	1,00	2,45
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)]	-	-	-	-	-	15,48
PDL(z)-36 2-ZEM PDL06 - Stav. podlaha - Dlažba, betonový podklad - MC	65,7	0,66	-	-	0,51	20,57
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m²K)]	-	-	-	-		3,28
STN-28 2-5 SK16 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 450 mm + 160 mm - MC / Půda 4	11,1	0,17	0,40	ANO	0,79	1,54

DEKSOFT - programy pro stavebnictví - protokol průkazu energetické náročnosti budovy dle vyhl. 78/2013 Sb.

5

program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

STN-11 1-5 SK12 - Stavající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP - Půda (Úřad)	18,7	0,50	-	-	0,43	4,03
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	0,40
STN-25 1-3 SK13 - Stavající vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 160 - tl. 300 mm - Sál / Sklep pod sálem	19,1	1,23	-	-	0,45	10,45
STN-26 1-3 SK14 - Stavající vnitřní stěna - Cihla plná - tl. 350 mm - Sál / Sklep pod sálem	12,3	1,33	-	-	0,45	7,30
VYP-29 1-3 DV04 - Stavající vnitřní dveře, plné, dřevěné - Sál / Sklep 1	1,6	2,00	-	-	0,45	1,41
PDL-31 1-3 PDL01 - Stavající podlaha, podium - dřevěná, železobetonový podklad - Sál / Sklep 1	117,2	0,75	-	-	0,45	39,09
PDL-34 1-3 PDL04 - Nová podlaha - Dlažba + škvárobeton + ŽB panel + EPS 160 - Sál / Sklep 2	12,8	0,20	0,40	ANO	0,45	1,13
STR-42 1-3 PDL08 - Stavající strop (tok směrem dolů) - Plná cihla + EPS 160 - Sál + MC / Sklepy	5,5	1,47	-	-	0,45	3,62
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	3,76
STN-27 1-5 SK15 - Nová vnitřní stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál / Půda 3	28,2	0,17	0,40	ANO	0,79	3,89
STR-40 1-5 STROP02 - Stav. Strop - Sádrokarton + Hudis + Škvárobeton - Sál / Půda 3 + Půda 4	149,5	0,15	-	-	0,79	17,70
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05 [W/(m^2K)]$	-	-	-	-	-	7,06
Celkem	1 199,8	-	-	-	-	320,63

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě požadavku na energetickou náročnost budovy podle §6 odst. 2 písm. c).

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy (ZÓNA Z1)	Plocha A_j	Součinitel prostupu tepla			Činitel teplotní redukce b_j	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota U_j	Referenční hodnota $U_{N,rq,j}$	Splněno		
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	(ANO/NE)	[-]	[W/K]
STN-1 1-EXT SK01 - Nová stěna - Plná cihla + Pěrobeton + EPS 160 mm - tl. 600 mm + 160 mm - Sál - 1.NP	81,4	0,14	0,25	ANO	1,00	11,72
STN-8 1-EXT SK08 - Nová stěna - Cihla plná + EPS 140 - tl. 450 mm + 140 mm - Sál + MC - 1.NP	308,4	0,15	0,25	ANO	1,00	45,64
VYP-14 1-EXT OK03 - Stav. okna, dvojsklo, plastový rám - Sál - S	10,3	0,99	-	-	1,00	10,17
VYP-16 1-EXT OK05 - Nová okna, trojsklo, plastový rám - Sál + MC - J	28,0	0,92	1,20	ANO	1,00	25,76
VYP-22 1-EXT DV01 - Stav. dveře, prosklené - dvojsklo, plastové - Sál - S	2,2	1,12	-	-	1,00	2,43
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	21,51
PDL(z)-32 1-ZEM PDL02 - Stáv. podlaha - Parkety, škvárobeton - Sál	355,1	0,61	-	-	0,38	83,32
PDL(z)-33 1-ZEM PDL03 - Stáv. podlaha - Dlažba, škvárobeton - Sál	49,8	0,66	-	-		
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-		20,24
STN-10 1-S SK11 - Stávající společná stěna - Cihla plná - tl. 450 mm - Sál - 1. NP	0,0	0,50	-	-	-	-
Přirážka na tepelné vazby $\Delta U_{em} = 0,05$ [W/(m ² K)]	-	-	-	-	-	-



program ENERGETIKA
verze 5.0.1

DEKSOFT®

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m³]	5 869,9
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m²]	2 566,0
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m²/m³]	0,44
Celková energeticky vztažná plocha budovy A _c	[m²]	1 514,3

Druhy energie (energonositelé) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input checked="" type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <i>podíl OZE:</i> <input type="checkbox"/> do 50% včetně, <input type="checkbox"/> nad 50% do 80%, <input type="checkbox"/> nad 80%	
<input checked="" type="checkbox"/> Energie okolního prostředí (např. sluneční energie) <i>účel:</i> <input type="checkbox"/> na vytápění, <input type="checkbox"/> pro přípravu teplé vody, <input checked="" type="checkbox"/> na výrobu elektrické energie	
<input type="checkbox"/> Jiná paliva nebo jiný typ zásobování:	

Druhy energie dodávané mimo budovu		
<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina	<input type="checkbox"/> Teplo	<input type="checkbox"/> Žádné



PROTOKOL PRŮKAZU

Identifikační číslo dokumentu:

01/2020

Evidenční číslo z databáze ENEX:

-

Účel zpracování průkazu

<input type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input checked="" type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	
<input checked="" type="checkbox"/> Jiný účel zpracování: Dotační řízení	

Typ nastaveného požadavku (referenční budovy)

typ referenční budovy:	období referenční budovy:
<input checked="" type="checkbox"/> dokončená budova a její změna	<input type="checkbox"/> do 31.12.2014
<input type="checkbox"/> nová budova	<input checked="" type="checkbox"/> po 1.1.2015
<input type="checkbox"/> budova s téměř nulovou spotřebou energie	

Základní informace o hodnocené budově

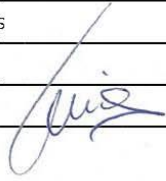
Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ):	Branka u Opavy, Bezručovo nábřeží 54, 74 741
Katastrální území:	609382
Parcelní číslo:	1/3
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	2021
Vlastník nebo stavebník:	Obec Branka u Opavy
Adresa:	Bezručovo nábřeží 54 74 741 Branka u Opavy
IČ:	47812303
Tel./e-mail:	PhDr. Michael Rataj, Ph.D. 606 550 240 / starosta@branka.eu

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input checked="" type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiné druhy budovy:		

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	-
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy	
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	ANO
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	ANO
- Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	ANO
- Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	NE
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C
Budova užívaná orgánem veřejné moci	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Prodej nebo pronájem budovy nebo její části	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	-
Jiný účel zpracování průkazu	
- Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	C

Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz

Jméno a příjmení	Ing. Jiří Quis
Číslo oprávnění MPO	1253
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	24. 6. 2020
---------------------------	-------------

Zdroj informací

Zdroj informací	https://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/
-----------------	---

**Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy**

Popis opatření	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
	[MWh/rok]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
<i>Stavební prvky a konstrukce budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Technické systémy budovy:</i>			
vytápění	-	-	-
chlazení	-	-	-
větrání	-	-	-
úprava vlhkosti vzduchu	-	-	-
příprava teplé vody	-	-	-
osvětlení	-	-	-
<i>Obsluha a provoz systémů budovy:</i>			
-	-	-	-
<i>Ostatní - uveďte jaké:</i>			
-	-	-	-
Celkově	192,33	-	-

Posouzení vhodnosti doporučených opatření

Opatření	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké
Technická vhodnost	-	-	-	-
Funkční vhodnost	-	-	-	-
Ekonomická vhodnost	-	-	-	-
Doporučení k realizaci a zdůvodnění				
Datum vypracování doporučených opatření				
Zpracovatel navržených doporučených opatření				
Energetický posudek	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			-
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Posouzení proveditelnosti				
Alternativní systémy	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektriny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO
Ekonomická proveditelnost	ANO	ANO	NE	NE
Ekologická proveditelnost	ANO	ANO	NE	ANO
Doporučení k realizaci a zdůvodnění	Vytvořený PENB je tvořen pro ověření energetických parametrů (především stanovení energetických hodnot obálky budovy) pro splnění dotační podpory a je tvořen jako podsoučást energetického hodnocení. V energetickém hodnocení jsou proto stanoveny veškeré opatření se stanovením energetických a ekologických bilancí, včetně ekonomického hodnocení.			
Datum zpracování analýzy	17.03.2020			
Zpracovatel analýzy	Ing. Jan Mendrygal			
Energetický posudek	povinnost vypracovat energetický posudek			NE
	energetický posudek je součástí analýzy			NE
	datum vypracování energetického posudku			-
	zpracovatel energetického posudku			-

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[kWh/rok]	230 970,10	Splněno (ANO/NE)	ANO
(7)	Hodnocená budova		192 329,86		
(8)	Referenční budova	[kWh/(m²rok)]	152,53		
(9)	Hodnocená budova		127,01		

f) požadavek na neobnovitelnou primární energii

(10)	Referenční budova	[kWh/rok]	324 640,88	Splněno (ANO/NE)	ANO
(11)	Hodnocená budova		72 915,12		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m²)	[kWh/(m²rok)]	214,38		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m²)		48,15		

g) primární energie hodnocené budovy

(14)	Celková primární energie	[kWh/rok]	83 717,97
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14-ř.11)	[kWh/rok]	10 802,85
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	12,90



c) výrobní energie umístěná v budově, na budově nebo pomocných objektech

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
jednotky		[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
Kogenerční jednotka EP _{CHP} teplo: KVET 3	Budova	65 450,32	1,10	1,10	130 214	130 214
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Kogenerční jednotka EP _{CHP} elektrina: KVET 3	Budova	16 156	-	-	viz teplo	viz teplo
	Dodávka mimo budovu	27 477	-3,2	-3,0	-87 928	-82 432
Fotovoltaické panely EP _{PV} elektrina: FVE 1	Budova	5 451,4	1,0	0,0	5 451,4	0,00
	Dodávka mimo budovu	22 244	-3,2	-3,0	-71 181	-66 732
Solární termické systémy Q _{H,sc,sys} teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu	-	-	-	-	-
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[kWh/rok]	[-]	[-]	[kWh/rok]	[kWh/rok]
elektrická energie	1,01	3,2	3,0	3,25	3,04
zemní plyn	186 878,51	1,1	1,1	205 566,36	205 566,36
Slunce, energie prostředí (pro exportovanou energii mimo budovu)	-	1,0	0,0	17 229,23	0,00
elektrická energie - dodávka mimo budovu	-	-3,2	-3,0	-144 532,22	-132 654,29
Slunce, energie prostředí	5 451,35	1,0	0,0	5 451,35	0,00
Celkem	192 330,88	x	x	83 717,97	72 915,12



b) dílčí dodané energie

ř.			Vytápění		Chlazení		Větrání		Úprava vlhkosti vzduchu		Příprava teplé vody		Osvětlení	
			Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova	Ref. Budova	Hod. budova
(1)	Potřeba energie	[kWh/rok]	203 838	184 497	0,00	0,00	-	-	0,00	0,00	6 393,1	6 393,1	-	-
(2)	Vypočtená spotřeba energie	[kWh/rok]	178 067	186 879	0,00	0,00	6 679,1	4 737,9	0,00	0,00	10 475	8 993,6	33 804	6 120,4
(3)	Pomocná energie	[kWh/rok]	1 314,6	1 124,9	0,00	0,00	630,72	630,72	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-
(4)	Dílčí dodaná energie (ř.4) = (ř.2) + (ř.3)	[kWh/rok]	179 381	188 003	0,00	0,00	7 309,9	5 368,6	0,00	0,00	10 475	8 993,6	33 804	6 120,4
(5)	Měrná dílčí dodaná energie na celkovou energeticky vztahnou plochu (ř.4) / m ²	[kWh/(m ² ·rok)]	118,46	124,15	0,00	0,00	4,83	3,55	0,00	0,00	6,92	5,94	22,32	4,04



b.6) osvětlení

Hodnocená budova / zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztahený k osvětlenosti zóny $P_{L,ix}$
	(-)	[%]	[kW]	[W/(m ² lx)]
Referenční budova	x	x	x	0,05 (0,10)
Zóna 1	Sál - LED	49,5	$P_n = 0,326$ $P_{pc} = 0,025$ $P_{em} = 0,075$	0,021
	Sál - Zářivky	14,5	$P_n = 0,784$	0,023
	Schodiště, chodby, komunikace a jiné prostory - LED	16,9	$P_n = 0,063$ $P_{pc} = 0,025$ $P_{em} = 0,075$	0,026
	Přísálí	19,1	$P_n = 0,314$	0,021
Zóna 2	Pracovní prostory - LED	44,6	$P_n = 0,731$ $P_{pc} = 0,030$	0,023
	Pracovní prostory - Zářivky	26,8	$P_n = 0,654$	0,100
	Schodiště, chodby, komunikace a jiné prostory - LED	23,1	$P_n = 0,101$ $P_{pc} = 0,020$ $P_{em} = 0,050$	0,026
	Schodiště, chodby, komunikace a jiné prostory - Žárovky	5,6	$P_n = 0,135$	0,100
Zóna 3	Osvětlení - sklep - žárovkové	100,0	$P_n = 0,592$	0,050
Zóna 4	Osvětlení - sklep - žárovkové	100,0	$P_n = 2,338$	0,100

Energetická náročnost hodnocené budovy

a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP_H	Chlazení EP_C	Nucené větrání EP_F		Příprava teplé vody EP_W	Osvětlení EP_L	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčení			Pro budovu	i dodávku mimo budovu
Z1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Z2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Z5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



b.5.a) příprava teplé vody (TV)

Hodnocená budova / zóna	Systém přípravy TV v budově	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmenovitý příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen} / COP_{W,gen}^{2)}$	Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody vztažená k objemu zásobníku v litrech $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody vztažená k délce rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[litry]	[%] / [-]	[kWh/(l·den)]	[kWh/(m·den)]
Referenční budova	x ¹⁾	x	x	x	x	85 / -	0,0070 (0,0050)	0,1500
TV 1 (Z1)	TV _{sys1}	elektrická energie	100	K-4 [2,2]	160.00	K-4 [99/-]	0.0070	0.1500
TV 2 (Z2)	TV _{sys2}	elektrická energie	100	K-5 [2,2]	160.00	K-5 [99/-]	0.0070	0.1500

Poznámka: ¹⁾ symbol x znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody

Hodnocená budova / zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo $COP_{W,gen}$	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo $COP_{W,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
TV 1 (Z1)	K 4 - Elektrická topná patrona I	99	-	-
TV 2 (Z2)	K 5 - Elektrická topná patrona II	99	-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).



b.4.a) úprava vlhkosti vzduchu - vlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému vlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí dodané energie na úpravu vlhkosti	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému vlhčení $\eta_{RH+,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	70
Z1	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-
Z4	-	-	-	-	-	-

b.4.b) úprava vlhkosti vzduchu - odvlhčení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému odvlhčení	Energ- nositel	Jmenovitý elektrický příkon	Jmenovitý tepelný výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na úpravu odvlhčení	Jmenovitý chladicí výkon	Účinnost zdroje úpravy vlhkosti systému odvlhčení $\eta_{RH-,gen}$
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	65
Z1	-	-	-	-	-	-	-
Z2	-	-	-	-	-	-	-
Z4	-	-	-	-	-	-	-



b.2.a) chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Energono- sitel	Pokrytí díleč potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladičí výkon	Chladičí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x	-	-	-

b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova / zóna	Typ systému chlazení	Chladičí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladičí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[-]	[-]	(ANO/NE)

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

b.3.) větrání

Hodnocená budova / zóna	Typ větracího systému	Energono- sitel	Tepelný výkon	Chladičí výkon	Pokrytí díleč potřeby energie na větrání	Jmenovitý elektrický příkon systému větrání	Jmenovitý objemový průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru systému nuceného větrání SFP_{ahu}
	(-)	(-)	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m³/h]	[Ws/m³]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750
Z1	VZT 1 - přívodně odvodní	elektřina	2,50	-	100	1,00	2 900	1 241

**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla ²⁾ $\eta_{H,gen} / COP_{H,gen}$	Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
	(-)	(-)	[%]	[kW]	[%] / [-]	[%]	[%]
Referenční budova	x¹⁾	x	x	x	80 / -	85	80
Z1	K 1	zemní plyn	35	80	96 / -	85	76
	K 2	zemní plyn	15	80	96 / -		
	KVET 3	zemní plyn	50	25.2	55 / -		
Z2	K 1	zemní plyn	35	80	96 / -	85	75
	K 2	zemní plyn	15	80	96 / -		
	KVET 3	zemní plyn	50	25.2	55 / -		

Poznámka: ¹⁾ symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu,²⁾ v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova / zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla $\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla $\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	Požadavek splněn
	(-)	[%] nebo [-]	[%] nebo [-]	(ANO/NE)
Z1, Z2	K 1 - Kondenzační plynový kotel 80 kW	98	-	-
Z1, Z2	K 2 - Kondenzační plynový kotel 80 kW	98	-	-
Z1, Z2	KVET 3 - KGJ		-	-

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).



MINISTERSTVO PRŮMYSLU A OBCHODU

Na Františku 32, 110 15 Praha 1

Ing. Jiří Quis

r. č. 690828/5417

je oprávněn

vypracovávat průkazy energetické náročnosti budovy

s platností od 14.11.2013

~~~~~

~~~~~

~~~~~



podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií ve znění pozdějších předpisů.

**Číslo oprávnění: 1253**

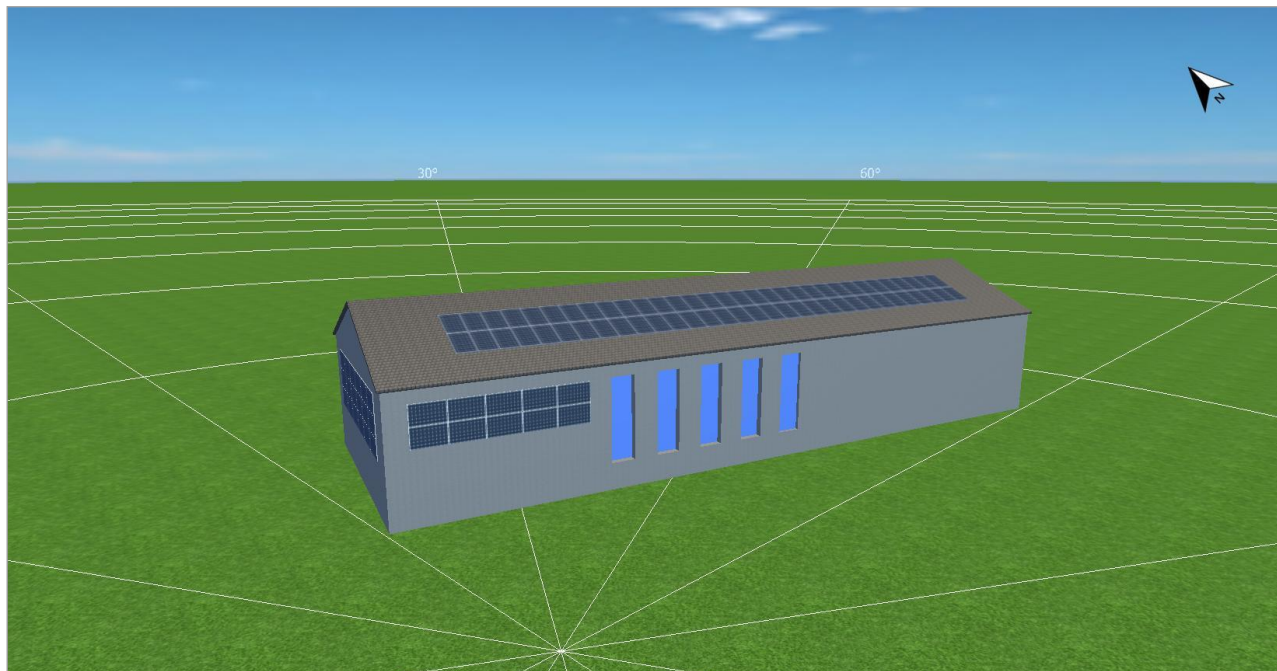
V Praze dne 25. listopadu 2013

**Ing. Pavel Šolc**

náměstek ministra průmyslu a obchodu



## Přehled projektu

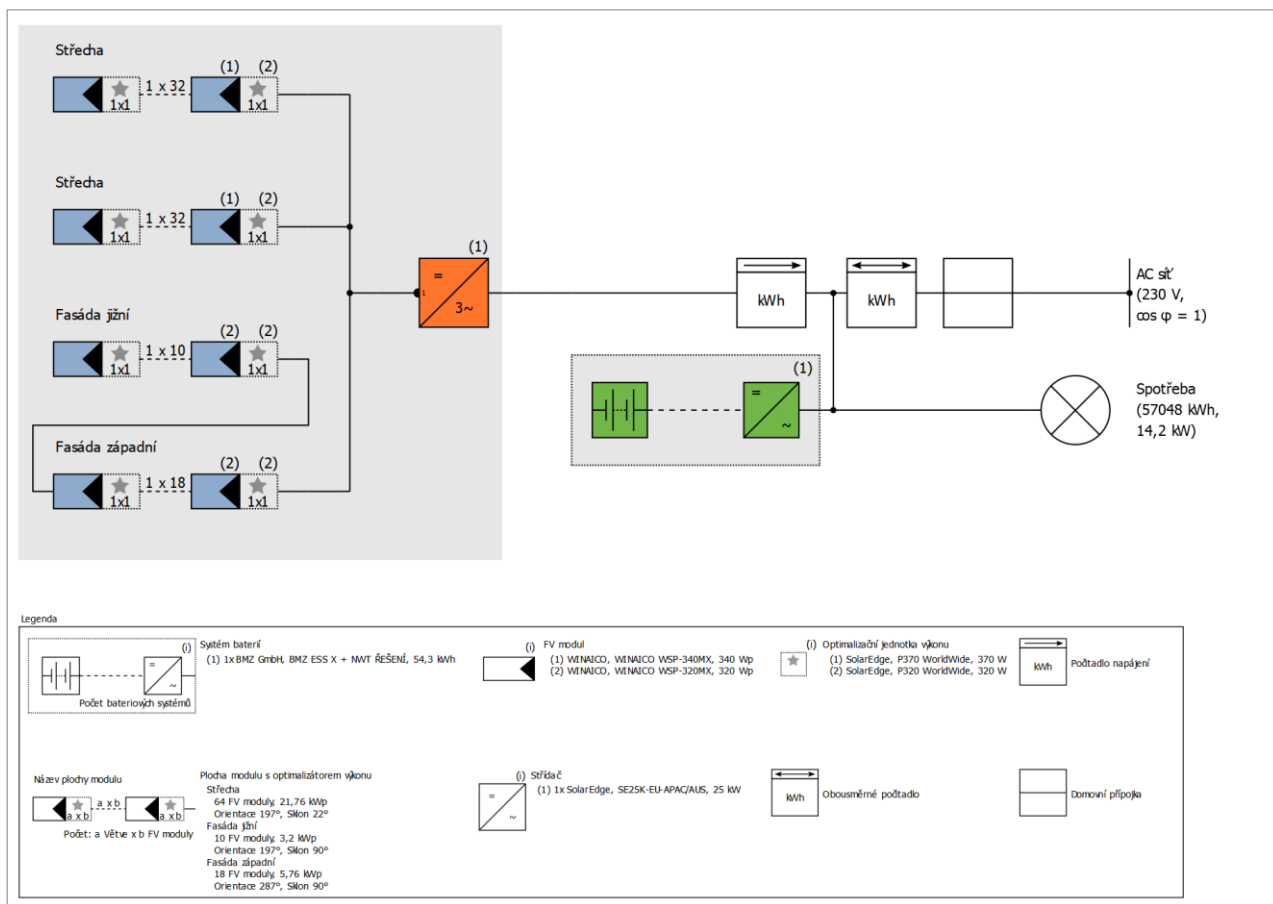


Obrázek: Obrazový přehled, 3D design

### **FV zařízení:**

**3D, Fotovoltaický systém s elektrickými spotřebiči a akumulátorovými systémy připojený k rozvodné síti**

|                           |                                   |
|---------------------------|-----------------------------------|
| Klimatická data           | Ostrava-Poruba, CZE (1991 - 2010) |
| Výkon FV generátoru       | 30,72 kWp                         |
| Povrch FV generátoru      | 161,3 m <sup>2</sup>              |
| Počet FV modulů           | 92                                |
| Počet měničů              | 1                                 |
| Počet bateriových systémů | 1                                 |



Obrázek: Schéma zapojení

### Výnos:

## Výnos

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Energie FV generátoru (AC síť) | 27 777 kWh     |
| Přímá vlastní spotřeba         | 23 271 kWh     |
| Kapacita baterie               | 4 424 kWh      |
| Síťové napájení                | 81 kWh         |
| Deregulace na napájecí bodu    | 0 kWh          |
| Podíl vlastní spotřeby         | 99,7 %         |
| Stupeň soběstačnosti           | 47,5 %         |
| Spec. Roční výnos              | 904,20 kWh/kWp |
| Stupeň využití zařízení (PR)   | 84,9 %         |
| Snížení výnosu zastíněním      | 0,2 %/Rok      |
| Snížení emisí CO <sub>2</sub>  | 16 295 kg/rok  |

## Konstrukce zařízení

## Přehled:

## Data zařízení

|                 |                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Druh zařízení   | 3D, Fotovoltaický systém s elektrickými spotřebiči a akumulátorovými systémy připojený k rozvodné síti |
| Začátek provozu | 24.01.2020                                                                                             |

**Klimatická data**

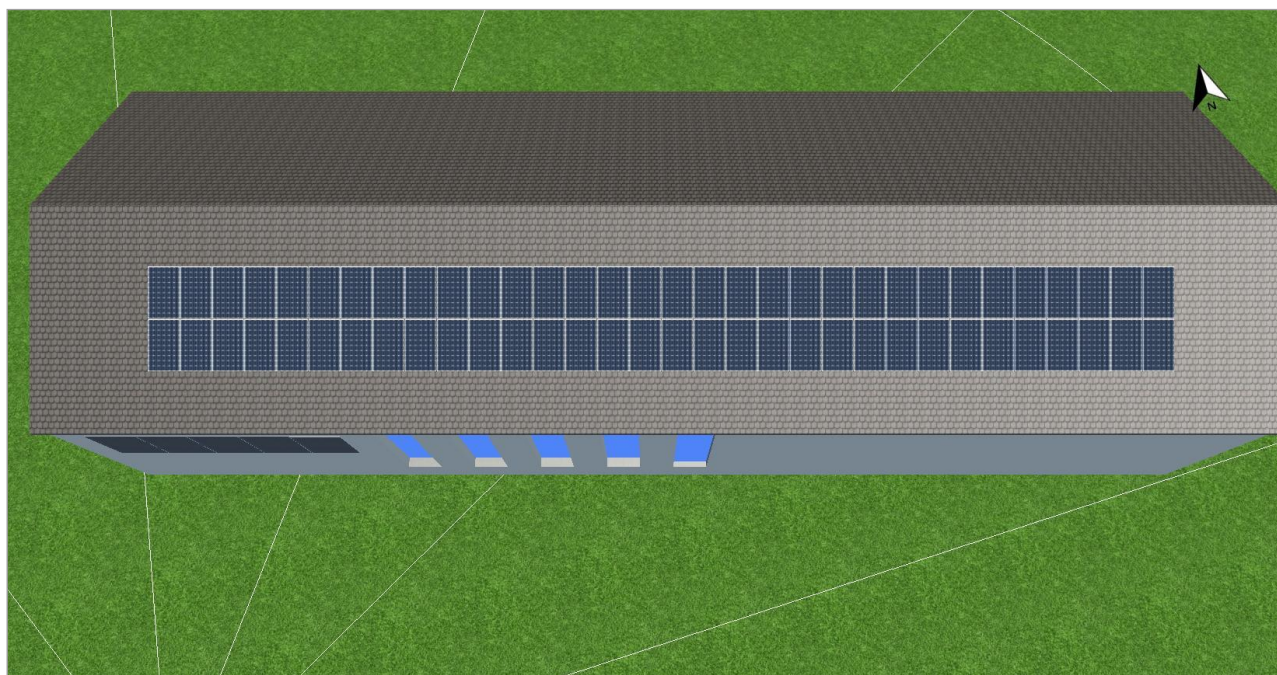
|                                      |                                   |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Lokalita                             | Ostrava-Poruba, CZE (1991 - 2010) |
| Řešení dat                           | 1 h                               |
| Použité simulační modely:            |                                   |
| - Difúzní záření na vodorovné rovině | Hofmann                           |
| - Ozařování na skloněnou plochu      | Hay & Davies                      |

**Spotřeba**

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| Celková spotřeba            | 57048 kWh |
| Branak u Opavy - Skutečnost | 57048 kWh |
| Špičkové zatížení           | 14,2 kW   |

**Plochy modulů****1. Plocha modulu - Střecha****FV generátor, 1. Plocha modulu - Střecha**

|                      |                                             |
|----------------------|---------------------------------------------|
| Jméno                | Střecha                                     |
| FV moduly            | 64 x WINAICO WSP-340MX (v1)                 |
| Výrobce              | WINAICO                                     |
| Sklon                | 22 °                                        |
| Orientace            | Jih 197 °                                   |
| Situace při vestavbě | Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu |
| Povrch FV generátoru | 112,2 m <sup>2</sup>                        |

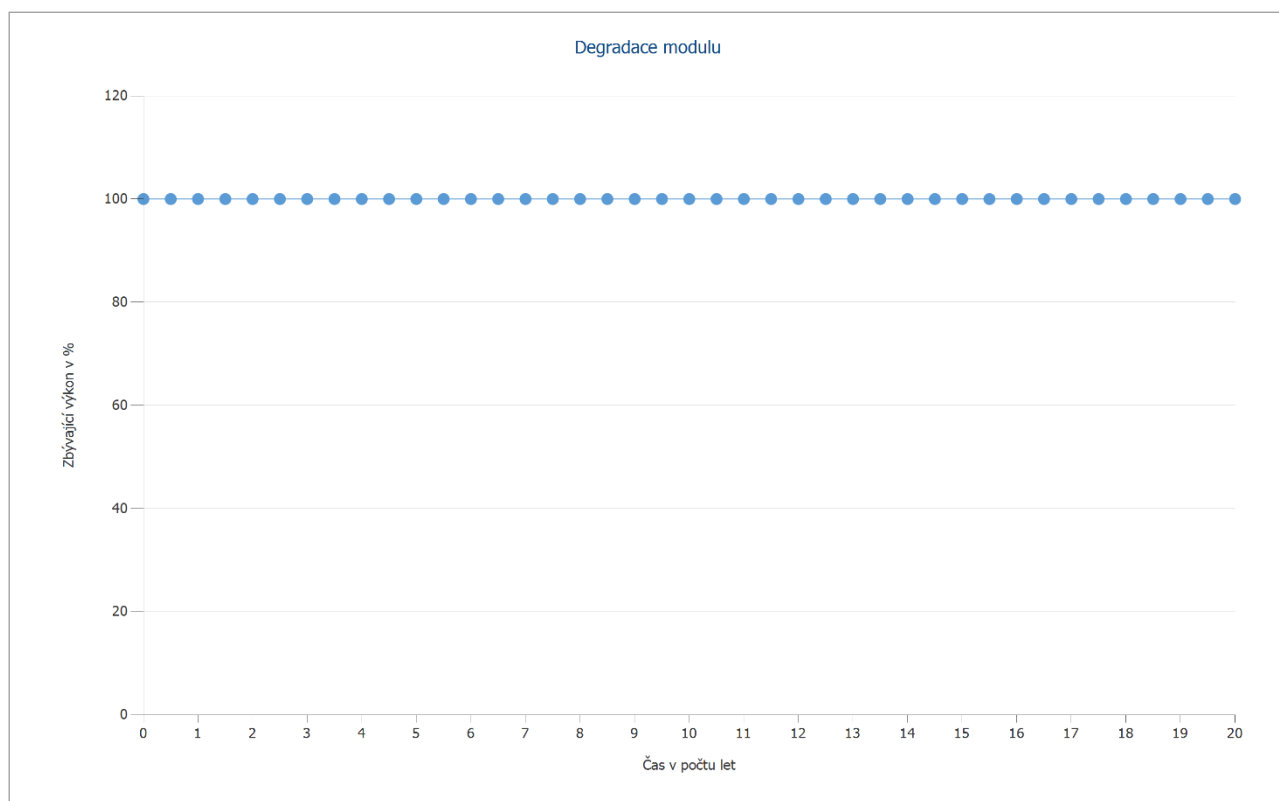


Obrázek: 1. Plocha modulu - Střecha

**Degradace modulu, 1. Plocha modulu - Střecha**

Zbývajcí výkon po 20 letech

100 %



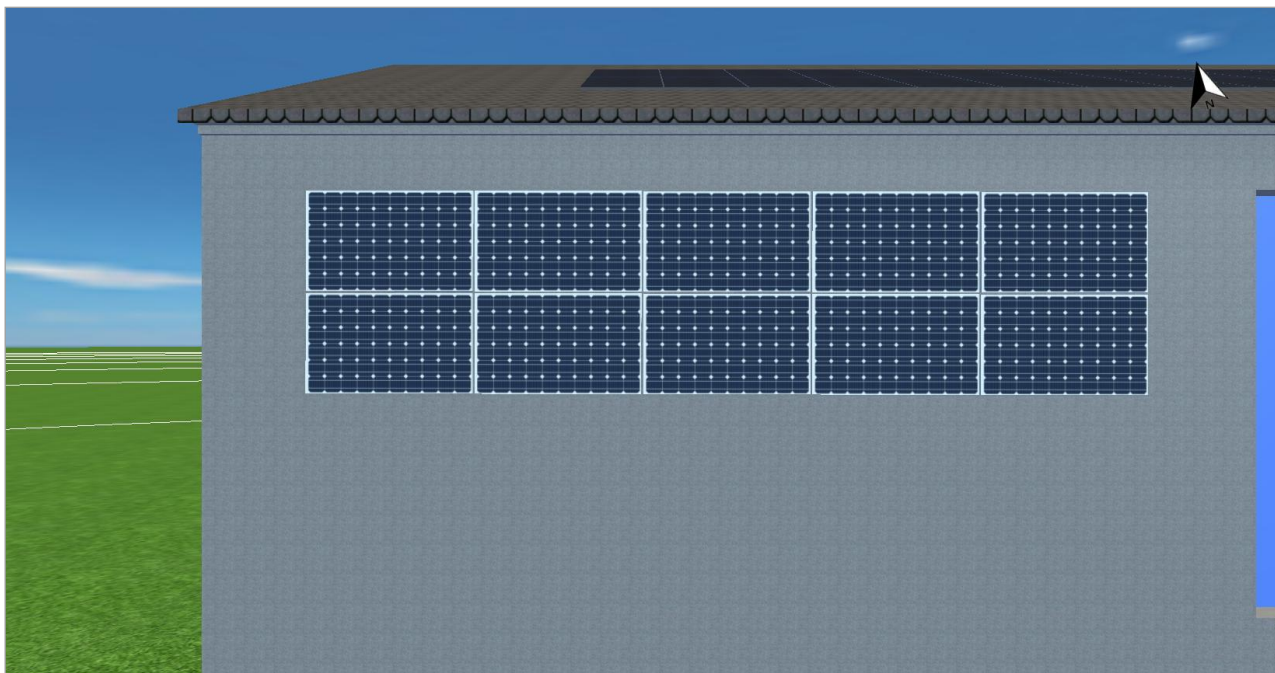
Obrázek: Degradace modulu, 1. Plocha modulu - Střecha

**2. Plocha modulu - Fasáda jižní**



**FV generátor, 2. Plocha modulu - Fasáda jižní**

|                      |                                             |  |
|----------------------|---------------------------------------------|--|
| Jméno                | Fasáda jižní                                |  |
| FV moduly            | 10 x WINAICO WSP-320MX (v1)                 |  |
| Výrobce              | WINAICO                                     |  |
| Sklon                | 90 °                                        |  |
| Orientace            | Jih 197 °                                   |  |
| Situace při vestavbě | Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu |  |
| Povrch FV generátoru | 17,5 m <sup>2</sup>                         |  |



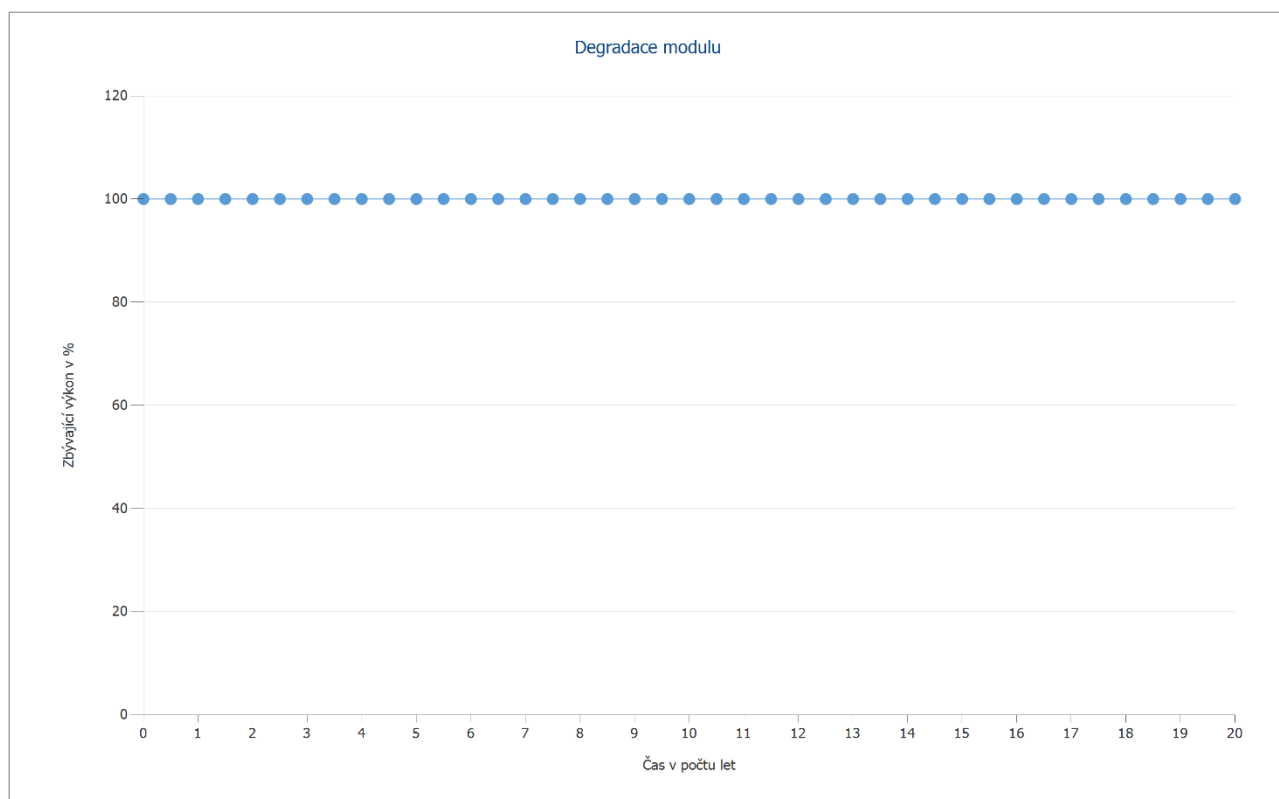
Obrázek: 2. Plocha modulu - Fasáda jižní



**Degradace modulu, 2. Plocha modulu - Fasáda jižní**

Zbývajcí výkon po 20 letech

100 %

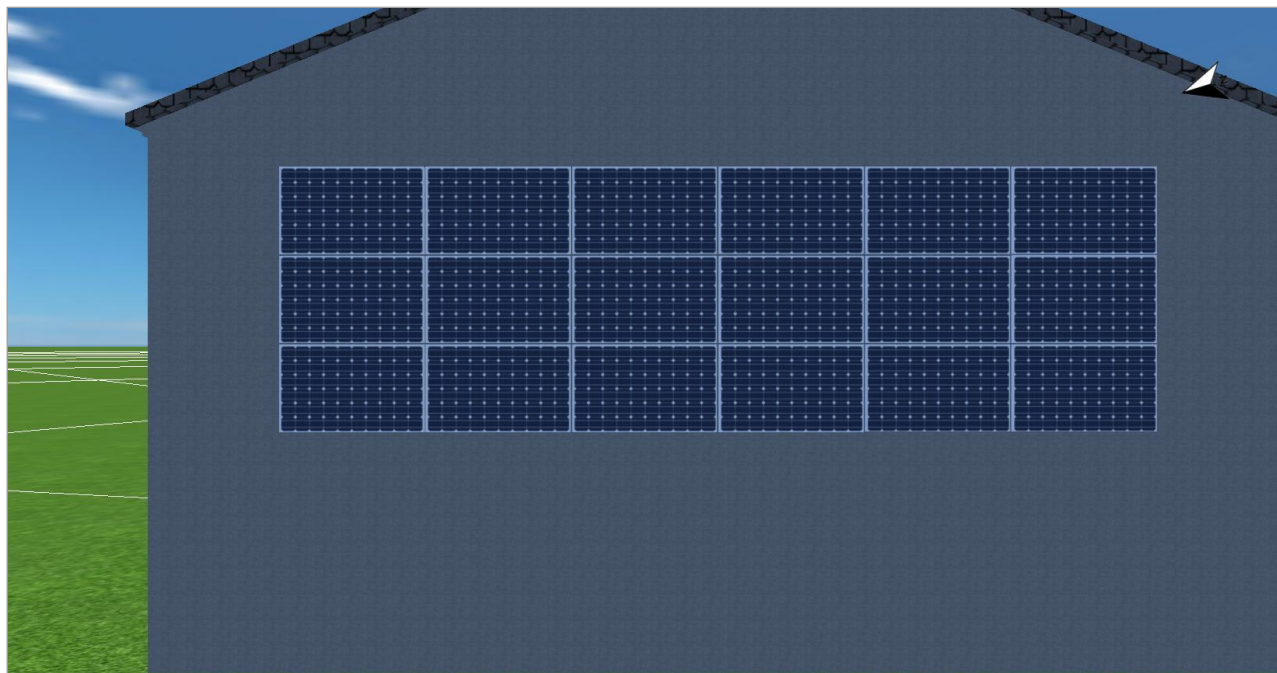


Obrázek: Degradace modulu, 2. Plocha modulu - Fasáda jižní

**3. Plocha modulu - Fasáda západní**

**FV generátor, 3. Plocha modulu - Fasáda západní**

|                      |                                             |  |
|----------------------|---------------------------------------------|--|
| Jméno                | Fasáda západní                              |  |
| FV moduly            | 18 x WINAICO WSP-320MX (v1)                 |  |
| Výrobce              | WINAICO                                     |  |
| Sklon                | 90 °                                        |  |
| Orientace            | Západ 287 °                                 |  |
| Situace při vestavbě | Souběžně se střechou – dobře větráno zezadu |  |
| Povrch FV generátoru | 31,5 m <sup>2</sup>                         |  |

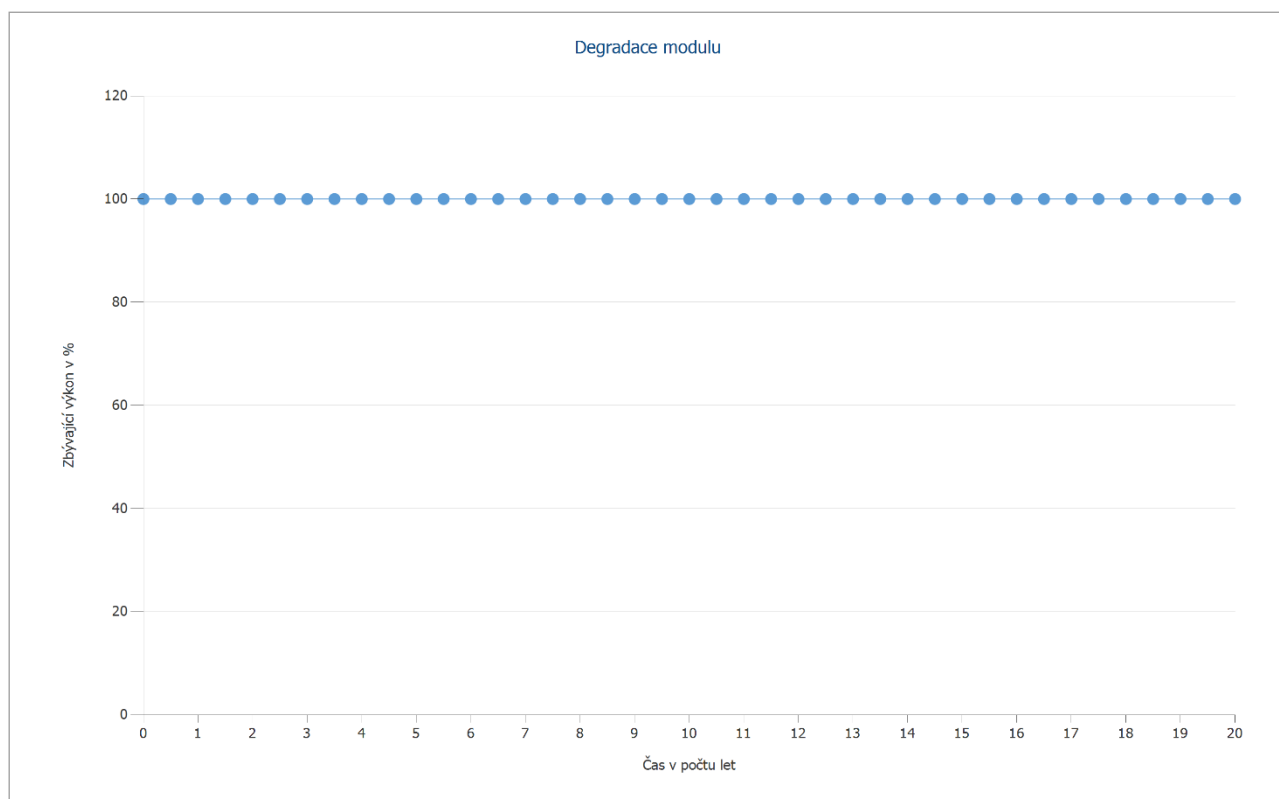


Obrázek: 3. Plocha modulu - Fasáda západní

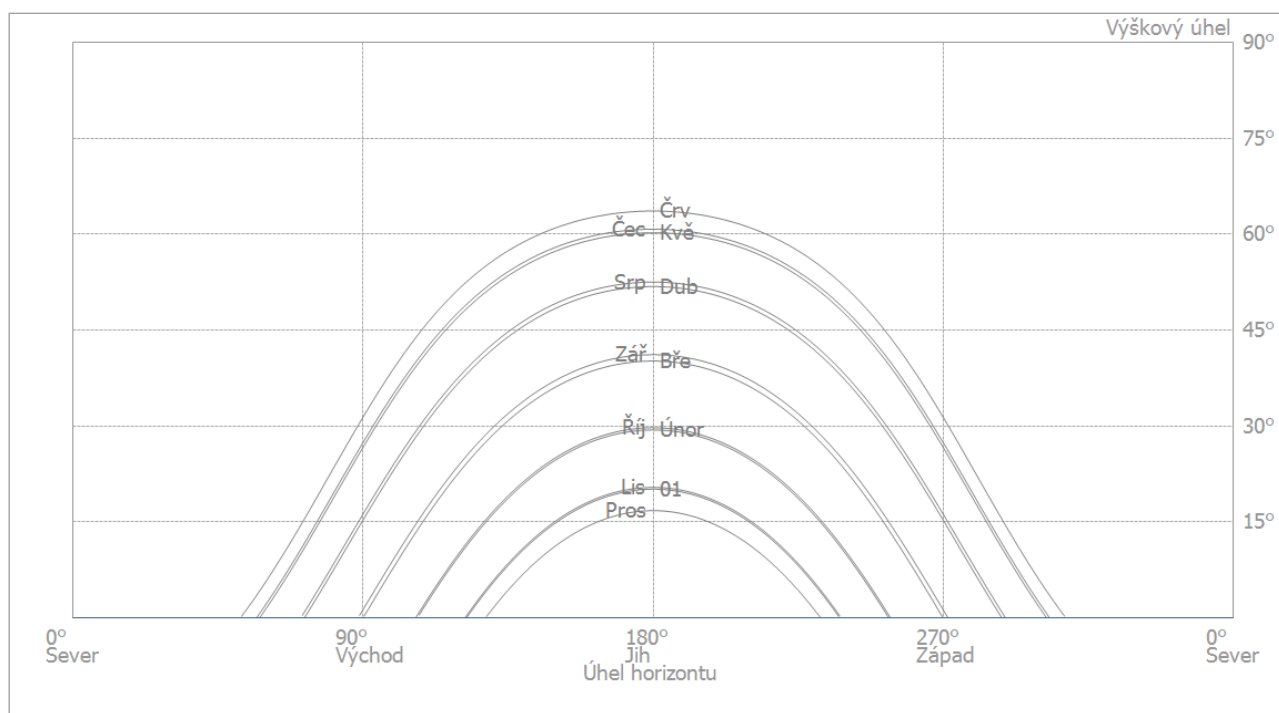
**Degradace modulu, 3. Plocha modulu - Fasáda západní**

Zbývající výkon po 20 letech

100 %



Obrázek: Degradace modulu, 3. Plocha modulu - Fasáda západní

**Linie horizontu, 3D design**

Obrázek: Horizont (3D design)

**Konfigurace měniče****Propojení 1**

|                              |                                         |
|------------------------------|-----------------------------------------|
| Plochy modulů                | Střecha + Fasáda jižní + Fasáda západní |
| Střídač 1                    |                                         |
| Model                        | SE25K-EU-APAC/AUS (v1)                  |
| Výrobce                      | SolarEdge                               |
| Počet                        | 1                                       |
| Faktor definování vlastností | 122,9 %                                 |
| Propojení                    | MPP 1:                                  |
|                              | 1 x 32☆ [1 x 1]                         |
|                              | 1 x 32☆ [1 x 1]                         |
|                              | 1 x 10☆ [1 x 1] + 1 x 18☆ [1 x 1]       |

**Optimalizační jednotka výkonu 1**

|         |                     |
|---------|---------------------|
| Model   | P370 WorldWide (v1) |
| Výrobce | SolarEdge           |
| Počet   | 64                  |

**Optimalizační jednotka výkonu 2**

|         |                     |
|---------|---------------------|
| Model   | P320 WorldWide (v1) |
| Výrobce | SolarEdge           |
| Počet   | 28                  |

**AC síť****AC síť**

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Počet fází                              | 3     |
| Síťové napětí (jednofázové)             | 230 V |
| Koeficient elektrické indukce (cos phi) | +/- 1 |

**Bateriové systémy****Systém baterií**

|                 |                                                         |
|-----------------|---------------------------------------------------------|
| Model           | BMZ ESS X + NWT ŘEŠENÍ (v7)                             |
| Výrobce         | BMZ GmbH                                                |
| Počet           | 1                                                       |
| Měnič baterie   |                                                         |
| Typ připojení   | AC připojení                                            |
| Jmenovitý výkon | 12 kW                                                   |
| Baterie         |                                                         |
| Výrobce         | BMZ GmbH                                                |
| Model           | ESS X (v2)                                              |
| Počet           | 6                                                       |
| Energie baterie | 54,3 kWh                                                |
| Typ akumulátoru | Lithiumiontové - Lithium-nikl-mangan-kobalt-oxid/grafit |

**Výsledky simulace****Výsledky Celkové zařízení**

**FV zařízení**

|                                |                |
|--------------------------------|----------------|
| Výkon FV generátoru            | 30,7 kWp       |
| Spec. Roční výnos              | 904,20 kWh/kWp |
| Stupeň využití zařízení (PR)   | 84,9 %         |
| Snížení výnosu zastíněním      | 0,2 %/Rok      |
| Energie FV generátoru (AC síť) | 27 777 kWh/Rok |
| Přímá vlastní spotřeba         | 23 271 kWh/Rok |
| Síťové napájení                | 81 kWh/Rok     |
| Deregulace na napájecí bodu    | 0 kWh/Rok      |
| Kapacita baterie               | 4 424 kWh/Rok  |
| Podíl vlastní spotřeby         | 99,7 %         |
| Snížení emisí CO <sub>2</sub>  | 16 295 kg/rok  |

**Spotřebič**

|                                           |                |
|-------------------------------------------|----------------|
| Spotřebič                                 | 57 048 kWh/Rok |
| Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač) | 18 kWh/Rok     |
| Celková spotřeba                          | 57 066 kWh/Rok |
| pokryto FV                                | 23 271 kWh/Rok |
| pokryto sítí                              | 29 936 kWh/Rok |
| pokryto baterií netto                     | 3 860 kWh/Rok  |

**Systém baterií**

|                                    |               |
|------------------------------------|---------------|
| Dobití na začátku                  | 54 kWh        |
| Kapacita baterie (Celkem)          | 4 424 kWh/Rok |
| Kapacita baterie (FV zařízení)     | 4 424 kWh/Rok |
| Kapacita baterie (Síť)             | 0 kWh/Rok     |
| Energie baterie k pokrytí spotřeby | 3 860 kWh/Rok |
| Ztráty nabíjením/vybíjením         | 607 kWh/Rok   |
| Ztráty v baterii                   | 11 kWh/Rok    |
| Cyklické zatížení                  | 2,0 %         |
| Životnost                          | >20 Roky      |

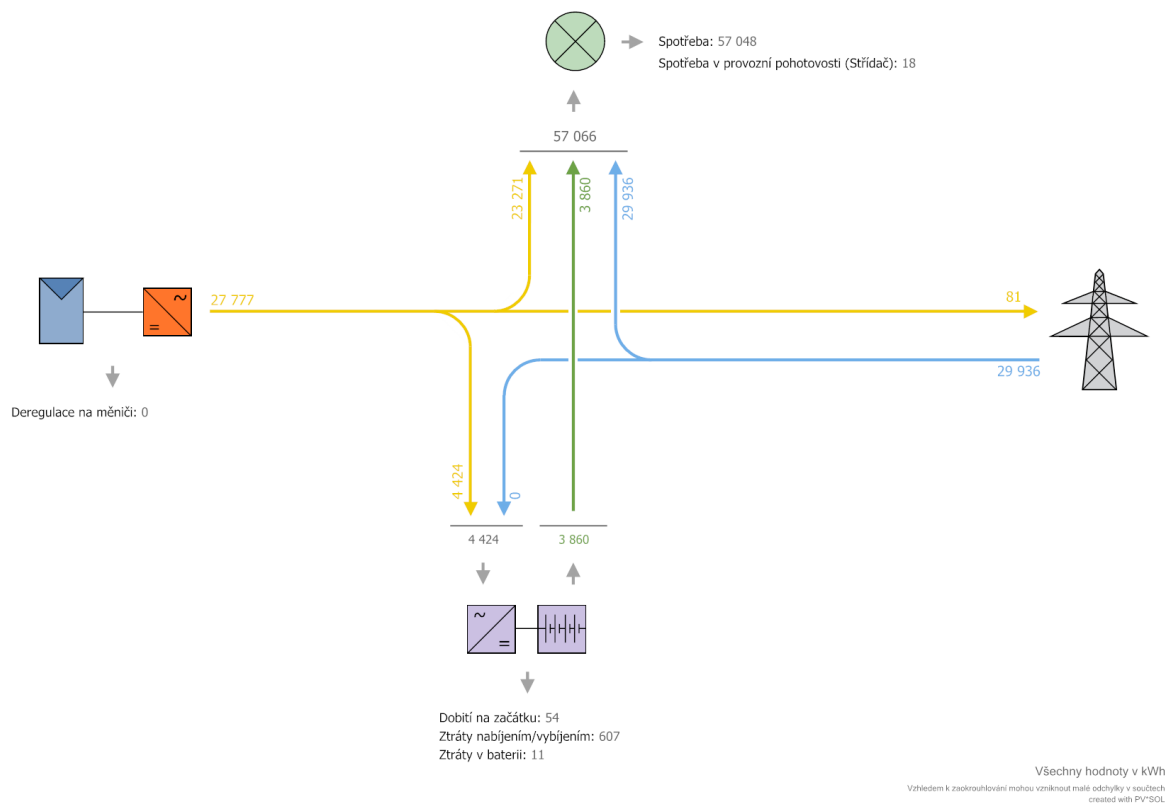
**Stupeň soběstačnosti**

|                      |                |
|----------------------|----------------|
| Celková spotřeba     | 57 066 kWh/Rok |
| pokryto sítí         | 29 936 kWh/Rok |
| Stupeň soběstačnosti | 47,5 %         |

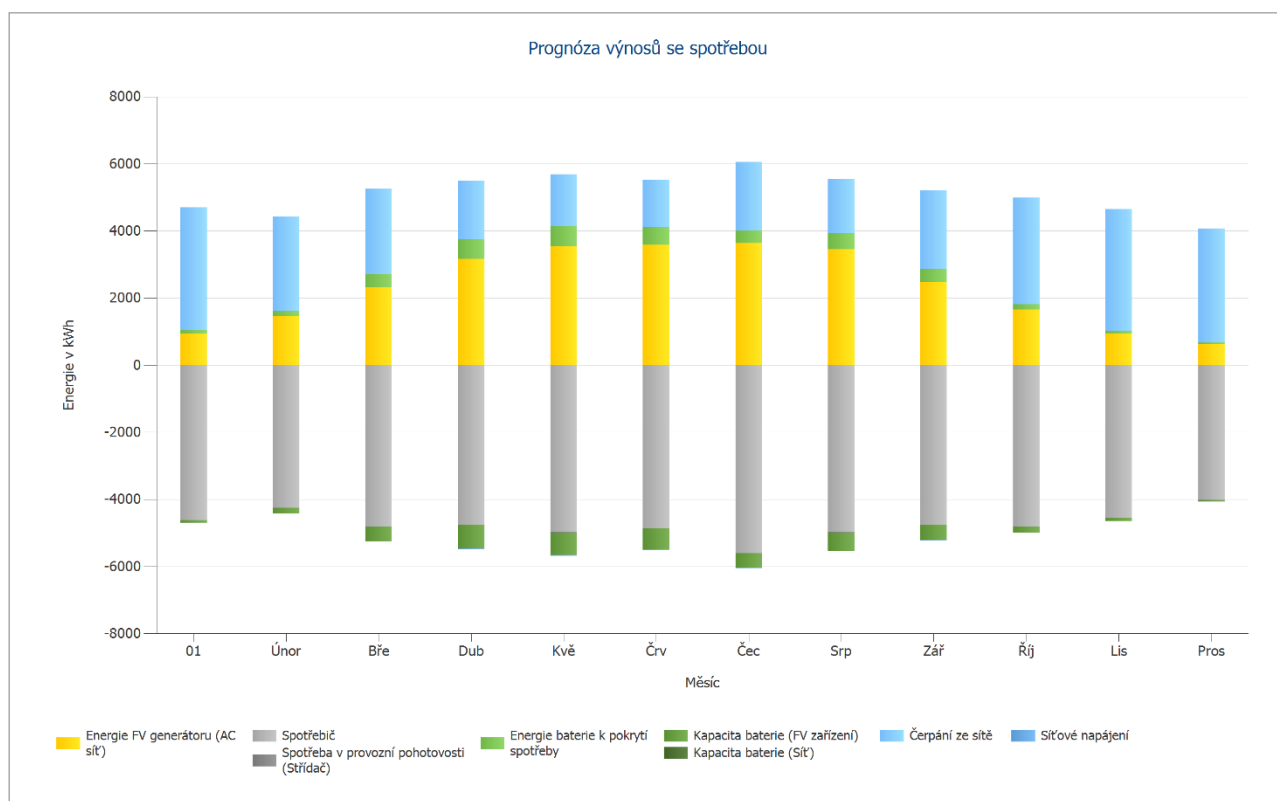


**Tok energie grafika**

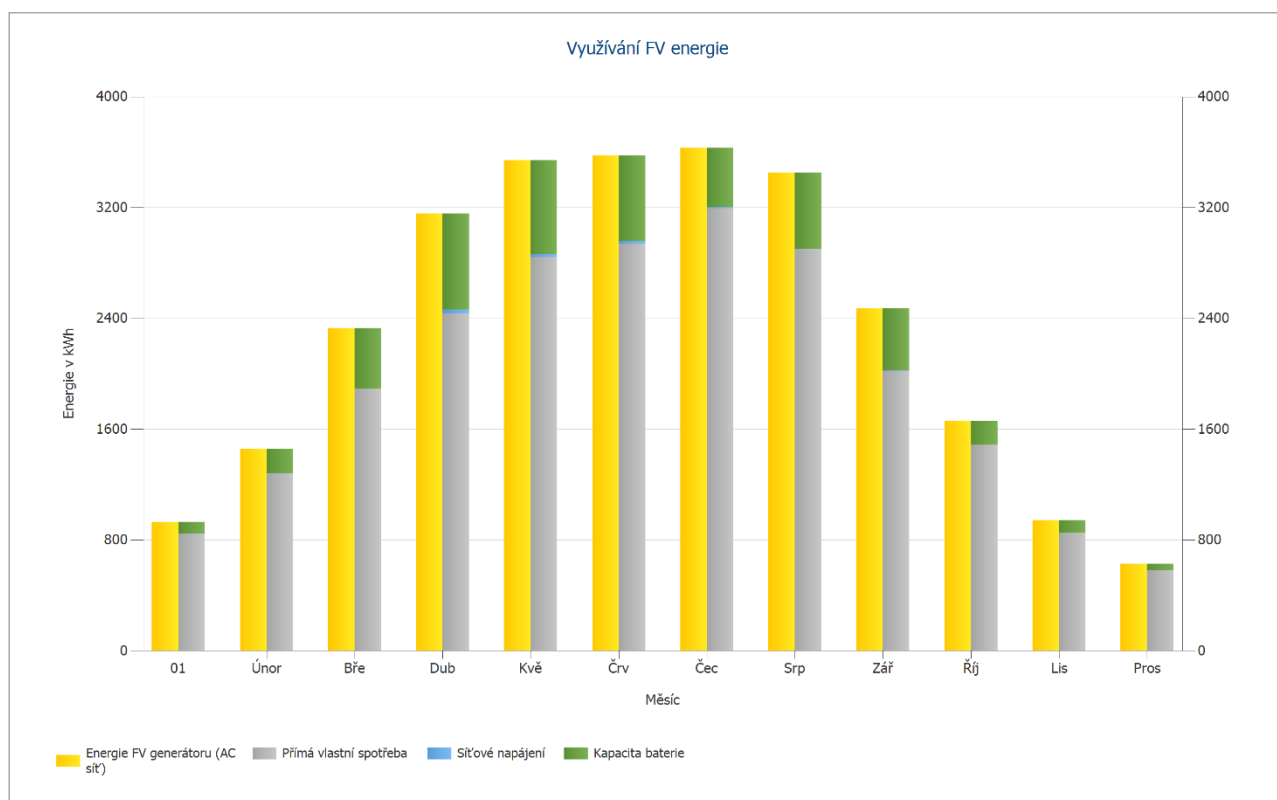
Projekt: Branka u opavy V1 - 1 střídač



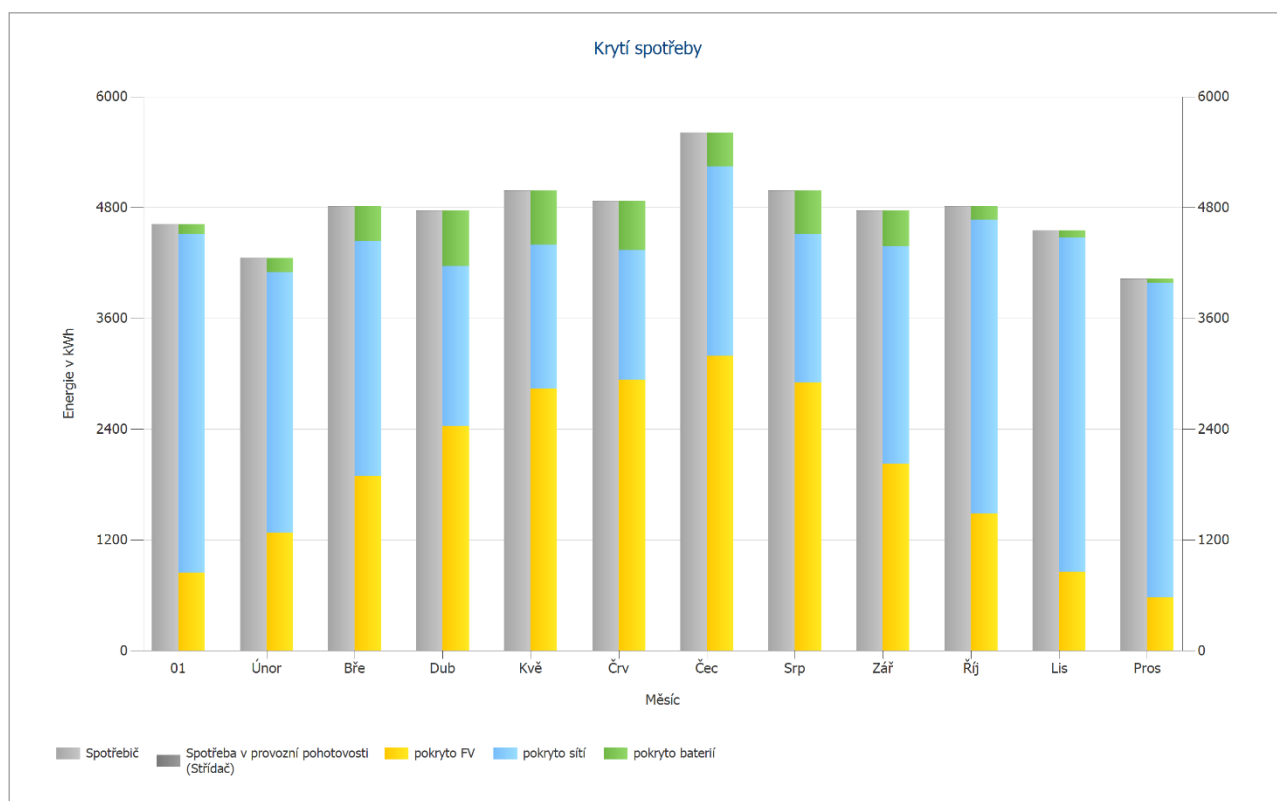
Obrázek: Tok energie grafika



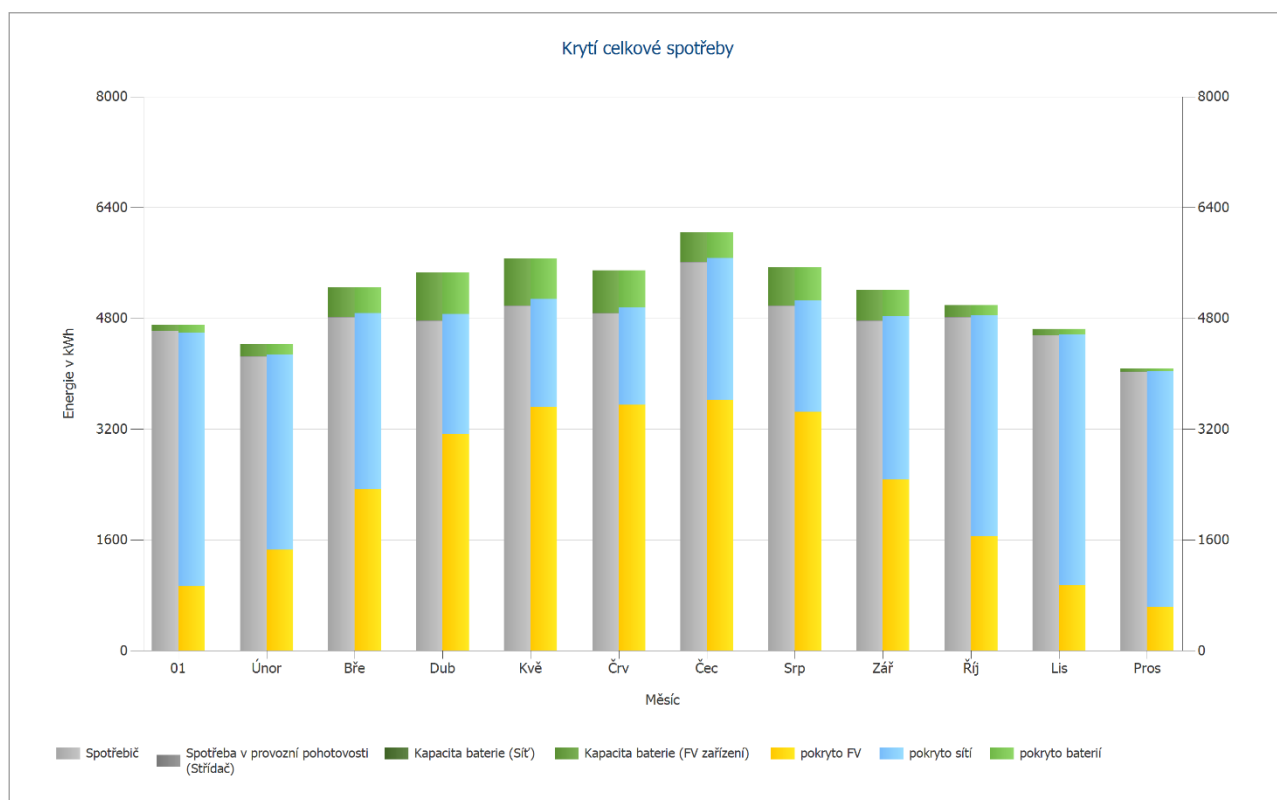
Obrázek: Prognóza výnosů se spotřebou



Obrázek: Využívání FV energie



Obrázek: Krytí spotřeby



Obrázek: Krytí celkové spotřeby

## Energetická bilance FV zařízení



## Energetická bilance FV zařízení

|                                     |                                   |         |
|-------------------------------------|-----------------------------------|---------|
| <b>Globální záření horizontální</b> | <b>1 080,75 kWh/m<sup>2</sup></b> |         |
| Odchylka od standardního spektra    | -10,81 kWh/m <sup>2</sup>         | -1,00 % |
| Odraz od země (albedo)              | 37,98 kWh/m <sup>2</sup>          | 3,55 %  |
| Vyrovnění a sklon úrovně modulu     | -51,98 kWh/m <sup>2</sup>         | -4,69 % |
| Odstínění podle modulu              | 0,00 kWh/m <sup>2</sup>           | 0,00 %  |
| Odraz na povrchu modulu             | -54,12 kWh/m <sup>2</sup>         | -5,13 % |
| <b>Globální záření na modul</b>     | <b>1 001,84 kWh/m<sup>2</sup></b> |         |
|                                     | 1 001,84 kWh/m <sup>2</sup>       |         |
|                                     | x 161,252 m <sup>2</sup>          |         |
|                                     | = 161 548,06 kWh                  |         |

|                                                         |                       |          |
|---------------------------------------------------------|-----------------------|----------|
| <b>FV globální záření</b>                               | <b>161 548,06 kWh</b> |          |
| Znečištění                                              | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| STC konverze (stupeň jmenovitého výkonu modulu 19,22 %) | -130 493,38 kWh       | -80,78 % |
| <b>FV jmenovitá energie</b>                             | <b>31 054,68 kWh</b>  |          |
| Odstínění dílů specifické pro modul                     | -77,34 kWh            | -0,25 %  |
| Chování ve slabém světle                                | 214,67 kWh            | 0,69 %   |
| Odchylka od jmenovité teploty modulu                    | -502,85 kWh           | -1,61 %  |
| Diody                                                   | -1,55 kWh             | -0,01 %  |
| Nesrovnalost (údaje výrobce)                            | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| Nesrovnalost (zapojení/odstínění)                       | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| Optimalizační jednotka výkonu (změna DC / deregulace)   | -348,91 kWh           | -1,14 %  |
| <b>FV energie (DC) bez sestupné regulace měničem</b>    | <b>30 338,69 kWh</b>  |          |
| Pokles pod výchozí výkon DC                             | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| Sestupná regulace z důvodu napěťového rozsahu MPP       | -145,95 kWh           | -0,48 %  |
| Sestupná regulace z důvodu max. DC proudu               | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| Sestupná regulace z důvodu max. DC výkonu               | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| Sestupná regulace z důvodu max. AC výkonu/cos phi       | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| Přizpůsobení MPP                                        | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| <b>FV energie (DC)</b>                                  | <b>30 192,74 kWh</b>  |          |
| <b>Energie na vstupu WR</b>                             | <b>30 192,74 kWh</b>  |          |
| Odchylka vstupního od jmenovitého napětí                | 0,00 kWh              | 0,00 %   |
| DC/AC převod                                            | -953,91 kWh           | -3,16 %  |
| Spotřeba v provozní pohotovosti (Střídač)               | -17,87 kWh            | -0,06 %  |
| Ztráty v kabelech celkem                                | -1 462,88 kWh         | -5,01 %  |
| <b>FV energie (AC) bez pohotovostní spotřeby</b>        | <b>27 758,08 kWh</b>  |          |
| <b>Energie FV generátoru (AC síť)</b>                   | <b>27 776,89 kWh</b>  |          |

: Vývoj nákladů na elektrickou energii (růst cen 2 %)

## Katalogové listy

Katalogový list FV modulu



FV modul: WINAICO WSP-340MX (v1)

|             |         |
|-------------|---------|
| Výrobce     | WINAICO |
| Možno dodat | Ano     |

## Elektrické údaje

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Typ buňky                        | monokrystalický Si |
| Pouze vhodný transformátor-měnič | Ne                 |
| Počet buněk                      | 60                 |
| Počet obtokových diod            | 3                  |

## Mechanické údaje

|            |         |
|------------|---------|
| Šířka      | 1028 mm |
| Výška      | 1705 mm |
| Hloubka    | 35 mm   |
| Šířka rámu | 1 mm    |
| Hmotnost   | 20,6 kg |

## U/I charakteristiky při STC

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| Napětí v MPP                                 | 36,05 V |
| Proud v MPP                                  | 9,53 A  |
| Jmenovitý výkon                              | 340 W   |
| Stupeň účinnosti                             | 19,6 %  |
| Volnoběžné napětí                            | 40,73 V |
| Zkratový proud                               | 10,64 A |
| Faktor naplnění                              | 79,28 % |
| Zvýšení volnoběžného napětí před stabilizací | 0 %     |

## Dílčí charakteristiky zátěže U/I

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| Zdroj hodnot                          | Výrobce/vlastní      |
| Ozařování                             | 200 W/m <sup>2</sup> |
| Napětí v MPP při dílčí zátěži         | 33,4 V               |
| Proud v MPP při dílčí zátěži          | 2,04 A               |
| Volnoběžné napětí při dílčím zatížení | 36,4 V               |
| Zkratový proud při dílčím zatížení    | 2,12 A               |

## Další

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Napěťový koeficient        | -102 mV/K |
| Proudový koeficient        | 3 mA/K    |
| Koeficient výkonu          | -0,38 %/K |
| Faktor korekce úhlu        | 95 %      |
| Maximální systémové napětí | 1000 V    |



FV modul: WINAICO WSP-320MX (v1)

|             |         |
|-------------|---------|
| Výrobce     | WINAICO |
| Možno dodat | Ano     |

**Elektrické údaje**

|                                  |                    |
|----------------------------------|--------------------|
| Typ buňky                        | monokrystalický Si |
| Pouze vhodný transformátor-měnič | Ne                 |
| Počet buněk                      | 60                 |
| Počet obtokových diod            | 3                  |

**Mechanické údaje**

|            |         |
|------------|---------|
| Šířka      | 1028 mm |
| Výška      | 1705 mm |
| Hloubka    | 35 mm   |
| Šířka rámu | 1 mm    |
| Hmotnost   | 20,6 kg |

**U/I charakteristiky při STC**

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| Napětí v MPP                                 | 34,49 V |
| Proud v MPP                                  | 9,33 A  |
| Jmenovitý výkon                              | 320 W   |
| Stupeň účinnosti                             | 18,36 % |
| Volnoběžné napětí                            | 39,97 V |
| Zkratový proud                               | 10,24 A |
| Faktor naplnění                              | 78,62 % |
| Zvýšení volnoběžného napětí před stabilizací | 0 %     |

**Dílčí charakteristiky zátěže U/I**

|                                       |                      |
|---------------------------------------|----------------------|
| Zdroj hodnot                          | Výrobce/vlastní      |
| Ozařování                             | 200 W/m <sup>2</sup> |
| Napětí v MPP při dílčí zátěži         | 32,8 V               |
| Proud v MPP při dílčí zátěži          | 1,98 A               |
| Volnoběžné napětí při dílčím zatížení | 36,4 V               |
| Zkratový proud při dílčím zatížení    | 2,06 A               |

**Další**

|                            |           |
|----------------------------|-----------|
| Napěťový koeficient        | -102 mV/K |
| Proudový koeficient        | 3 mA/K    |
| Koeficient výkonu          | -0,38 %/K |
| Faktor korekce úhlu        | 95 %      |
| Maximální systémové napětí | 1000 V    |

**Katalogový list měniče**




**Střídač: SE25K-EU-APAC/AUS (v1)**

|         |           |
|---------|-----------|
| Výrobce | SolarEdge |
| Skladem | Ano       |

**Elektrické údaje**

|                                                                            |          |
|----------------------------------------------------------------------------|----------|
| Jmenovitý výkon DC                                                         | 33,75 kW |
| Jmenovitý výkon AC                                                         | 25 kW    |
| Max. výkon DC                                                              | 33,75 kW |
| Max. výkon AC                                                              | 25 kVA   |
| Spotřeba v provozní pohotovosti                                            | 4 W      |
| Noční spotřeba                                                             | 4 W      |
| Min. Výkon pro dodávku do sítě                                             | 0 W      |
| Max. vstupní proud                                                         | 37 A     |
| Max. vstupní napětí                                                        | 900 V    |
| Jmenovité napětí DC                                                        | 750 V    |
| Počet fází                                                                 | 3        |
| Počet DC vstupů                                                            | 1        |
| S transformátorem                                                          | Ne       |
| Změna stupně účinnosti při odchylce vstupního napětí od jmenovitého napětí | 0 %/100V |

**MPP Tracker**

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| Rozsah výkonu < 20 % jmenovitého napětí | 100 %    |
| Rozsah výkonu > 20 % jmenovitého napětí | 100 %    |
| Počet MPP Tracker                       | 1        |
| Max. vstupní proud                      | 37 A     |
| Max. Příkon                             | 33,75 kW |
| Min. napětí MPP                         | 750 V    |
| Max. napětí MPP                         | 750 V    |

**Katalogový list bateriového systému**
**Systém baterií: BMZ ESS X + NWT ŘEŠENÍ (v7)**

|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| Výrobce                     | BMZ GmbH       |
| Jmenovitý výkon             | 12 kW          |
| Maximální výkon nabití      | 12 kW          |
| Maximální vybíjecí výkon    | 12 kW          |
| Baterie                     | 6 x ESS X (v2) |
| Výrobce baterie             | BMZ GmbH       |
| Kapacita                    | 186,3 Ah       |
| Systémové napětí baterie DC | 324,0 V        |

**Katalogový list baterie**



## Baterie: ESS X (v2)

|                                                    |                                                         |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Výrobce                                            | BMZ GmbH                                                |
| Možno dodat                                        | Ano                                                     |
| <b>Mechanické údaje</b>                            |                                                         |
| Délka                                              | 487 mm                                                  |
| Šířka                                              | 638 mm                                                  |
| Výška                                              | 421 mm                                                  |
| Hmotnost                                           | 97 kg                                                   |
| <b>Elektrické údaje</b>                            |                                                         |
| Samočinné vybíjení                                 | 0,33 %/Měsíc                                            |
| Počet buněk v řadě                                 | 15                                                      |
| Jmenovité napětí                                   | 54 V                                                    |
| Vnitřní odpor                                      | 1,4 mΩ                                                  |
| Životnost v cyklech nabíjení/vybíjení (DoD = 40 %) | 12584                                                   |
| <b>Typ</b>                                         |                                                         |
| Typ akumulátoru                                    | Lithiumiontové - Lithium-nikl-mangan-kobalt-oxid/grafit |

## PŘÍLOHA Č. 7 – VÝPOČET UPE PRO KGJ

Požadovaná úspora primární energie pro mikrokogenerační jednotku byla stanovena podle č. 37/2016 Sb. Výsledná úspora primární energie byla stanovena na základě přílohy č. 2 této vyhlášky.

Výhřevnost paliva byla vzata

**Výpočet UPE:**

$$UPE = \left( 1 - \frac{1}{\frac{\eta_q^T}{\eta_r^V} + \frac{\eta_e^T}{\eta_r^E}} \right) \cdot 100$$

přičemž dílčí účinnosti výroby tepla  $\eta_q^T$  a elektřiny  $\eta_e^T$  se stanoví podle vzorců:

$$\eta_q^T = Q_{U\dot{Z}} / Q_{PAL\ KVET} [-]$$

$$\eta_e^T = E_{KVET} / Q_{PAL\ KVET} [-],$$

kde:  $\eta_q^T$  je účinnost tepla z kombinované výroby elektřiny a tepla definovaná jako množství užitečného tepla vyrobeného v kogenerační jednotce dělené množstvím části celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla [-]

$\eta_e^T$  je elektrická účinnost kombinované výroby elektřiny a tepla definovaná jako množství elektřiny vyrobené v kogenerační jednotce vázané na výrobu užitečného tepla dělené množstvím části celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla; pokud kogenerační jednotka vyrábí mechanickou energii, může být elektřina z kombinované výroby elektřiny a tepla navýšena o množství elektřiny ekvivalentní této mechanické energii uvedené v bodě 3 přílohy č. 1 k této vyhlášce [-]



$\eta_{rV}$  je harmonizovaná referenční hodnota účinnosti pro oddělenou výrobu tepla uvedená v přímo použitelném předpisu Evropské unie, kterým se stanoví harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny a tepla [-]

$\eta_{rE}$  je harmonizovaná referenční hodnota účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny stanovená podle přímo použitelného předpisu Evropské unie, kterým se stanoví harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny a tepla přizpůsobená průměrným klimatickým podmínkám v České republice na průměrnou roční teplotu 8 °C [-]

$E_{KVET}$  je množství elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla [MWh]

$Q_{UŽ}$  je množství užitečného tepla [MWh]

$Q_{PAL\ KVET}$  je část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla [MWh].

Část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla  $Q_{PAL\ KVET}$  se stanoví ze vzorce:

$$Q_{PAL\ KVET} = Q_{PAL\ KJ} - Q_{PAL\ NEKVET} \text{ [MWh]}$$

kde:  $Q_{PAL\ KJ}$  je množství celkového paliva [MWh]

$Q_{PAL\ NEKVET}$  je část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny nepocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla [MWh]

$Q_{PAL\ KVET}$  je část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla [MWh]

Část množství celkového paliva připadající na výrobu elektřiny pocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla, mechanické energie a užitečného tepla  $Q_{PAL\ KVET}$  musí splnit podmínku:

$$Q_{PAL\ KVET} \geq E_{KVET} + Q_{UŽ} + E_M \text{ [MWh]}$$

Pokud není výše uvedená podmínka splněna, bude hodnota  $Q_{PAL\ KVET}$  rovna součtu hodnot elektřiny z kombinované výroby elektřiny a tepla  $E_{KVET}$ , užitečného tepla  $Q_{UŽ}$  a mechanické energie  $E_M$ .

$$Q_{PAL\ NEKVET} = E_{NEKVET} / \eta_{E\ NEKVET} \text{ [MWh]}$$

kde:  $E_{NEKVET}$  je množství elektřiny nepocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla [MWh]

$\eta_{NEKVET}$  je účinnost kogenerační jednotky pro výrobu elektřiny nepocházející z kombinované výroby elektřiny a tepla [-]

$$E_{NEKVET} = E_{SV} - E_{KVET} \text{ [MWh]}$$

kde:  $E_{SV}$  je celkové množství elektřiny vyrobené v kogenerační jednotce měřené na svorkách generátorů [MWh]

Hodnota  $\eta_{E\ NEKVET}$

a) se stanoví pro kogenerační jednotku s technologií podle § 2 odst. 2 písm. b) a d) až k) na základě provozních údajů kogenerační jednotky za vykazované období podle vzorce:



$$\eta_{E\text{ NEKVET}} = E_{SV} / Q_{PAL\text{ KJ}} [-]$$

kde:  $E_{SV}$  je celkové množství elektřiny vyrobené v kogenerační jednotce měřené na svorkách generátorů [MWh]

$Q_{PAL\text{ KJ}}$  je množství celkového paliva [MWh],

### **Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny:**

Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny v níže uvedené tabulce se zakládají na výhřevnosti a standardních atmosférických podmínkách ISO (teplota prostředí 15 °C, 1,013 baru, relativní vlhkost 60 %).

Pro plyné palivo:

| Kategorie  | Druh paliva                             | Rok výstavby        | Hodnota     |
|------------|-----------------------------------------|---------------------|-------------|
| <b>G10</b> | <b>Zemní plyn, LPG, LNG a biomethan</b> | <b>Od roku 2016</b> | <b>53,0</b> |

### **Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu tepla:**

Harmonizované referenční hodnoty účinnosti pro oddělenou výrobu tepla v níže uvedené tabulce se zakládají na výhřevnosti a standardních atmosférických podmínkách ISO (teplota prostředí 15 °C, 1,013 baru, relativní vlhkost 60 %).

Pro plyné palivo:

| Kategorie  | Druh paliva                             | Rok výstavby        | Hodnota (horká voda) |
|------------|-----------------------------------------|---------------------|----------------------|
| <b>G10</b> | <b>Zemní plyn, LPG, LNG a biomethan</b> | <b>Od roku 2016</b> | <b>92,0</b>          |

**Korekční faktory pro vyhnutelné síťové ztráty pro použití harmonizovaných referenčních hodnot účinnosti pro oddělenou výrobu elektřiny:**

| Napětíová hladina připojení | Korekční faktor (pro spotřebu na místě) |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| <b>&lt; 0,45 kV</b>         | <b>0,851</b>                            |

### **Stanovení UPE:**

$$UPE = \left( 1 - \frac{1}{\frac{\eta_q^T}{\eta_r^V} + \frac{\eta_e^T}{\eta_r^E}} \right) \cdot 100 = \left( 1 - \frac{1}{\frac{0,646}{0,92} + \frac{0,299}{0,457}} \right) \cdot 100 = 26,28 \%$$

$$\eta_q^T = \frac{Q_{už}}{Q_{pal\text{ KVET}}} = \frac{64,8}{100,38} = 0,646 = 64,6 \%$$

$$\eta_e^T = \frac{E_{KVET}}{Q_{pal\text{ KVET}}} = \frac{30}{10,38} = 0,299 = 29,9 \%$$

$$\eta_r^V = 92 \%$$



$$\eta_r^E = (\eta_{r\,pal}^E + \Delta\eta_{r\,tep}^E) \cdot \frac{k_{nap}}{100} = (53 + 0,7) \cdot 0,851 = 0,457 = 45,7 \%$$

$$\eta_{r\,pal}^E = 53 \%$$

$$k_{nap} = 0,851$$

$$\Delta\eta_{r\,tep}^E = 0,7\%$$

**PŘÍLOHA Č. 8 - KOPIE DOKLADU O VYDÁNÍ OPRÁVNĚNÍ PODLE §10b ZÁKONA Č.406/2000 SB.****ROZHODNUTÍ**

V Praze dne 1. června 2018  
č. j.: MPO 15480/18/41300/41000

**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“), na základě žádosti **pana Ing. Jana Mendrygala, bytem Tísek 260, 742 94 Tísek, datum narození: 5. 6. 1990** (dále jen „žadatel“) **rozhodlo** podle § 10b odst. 1 zákona 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. 1760 k výkonu činnosti energetického specialisty podle**

**§ 10 odst. 1) písm. a) zákona.**

**Odůvodnění**

Žadatel podal dne 23. 2. 2018 žádost o udělení oprávnění energetického specialisty podle § 10 odst. 1. písm. a) zákona. Vzhledem k tomu, že žádost obsahovala veškeré zákonné požadavky, byl žadatel vyzván Státní energetickou inspekcí ke složení odborné zkoušky konané dne 23. 5. 2018. Odborná zkouška je podle § 10 odst. 2 písm. a) zákona jednou z podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty. Odborná zkouška se v souladu s § 10a odst. 1 písm. a) zákona skládá z ústní a písemné části a její obsah a rozsah je stanoven prováděcím právním předpisem (vyhláška č. 118/2013 Sb., o energetických specialitech, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „vyhláška“)). Podle § 2 odst. 2 vyhlášky se písemná část provádí formou písemného testu a její úspěšné složení je podmínkou pro konání ústní části. Pro úspěšné složení písemné části je potřebné, aby žadatel dosáhl podle § 2 odst. 6 písm. a) vyhlášky definované % správných odpovědí. V ústní části musí žadatel prokázat znalosti nejméně ve dvou vylosovaných tematických okruzích ze tří.

V obou částech odborné zkoušky žadatel vyhověl. S ohledem na výše uvedené skutečnosti lze učinit závěr, že **žadatel uspěl při absolvování odborné zkoušky pro oblast činnosti energetického specialisty zpracování energetického auditu a energetického posudku**. Tím došlo ke splnění všech podmínek pro udělení oprávnění k výkonu činnosti energetického specialisty podle § 10 odst. 1) písm. a) zákona 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. Hana Rambousková  
pověřena řízením sekce surovin a energetiky



MINISTERSTVO  
PRŮMYSLU A OBCHODU

1

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



**PŘÍLOHA Č. 9 - SPOLEČNÉ STANOVISKO MPO A MŽP K ČINNOSTEM ENERGETICKÉHO SPECIALISTY**

Ministerstvo životního prostředí

**SPOLEČNÉ STANOVISKO****ODBORU ENERGETIKY A OCHRANY KLIMATU MINISTERSTVA ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ  
A ODBORU ENERGETICKÉ ÚČINNOSTI A ÚSPOR MINISTERSTVA PRŮMYSLU A OBCHODU**

k účasti osob s oprávněním k provádění činností energetického specialisty na základě autorizace podle § 10 zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění, na přípravě žádosti o poskytnutí dotace v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu Životní prostředí 2014 - 2020

V rámci výzvy na snižování energetické náročnosti veřejných budov a zvýšení využití obnovitelných zdrojů energie ve Specifickém cíli 5.1, Prioritní osy 5, Operačního programu Životní prostředí 2014 – 2020 (dále jen „OPŽP“), je zakotven požadavek na provedení energetického posouzení za účelem posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie, přičemž výchozím stavem je stávající stav vyplývající ze skutečných fakturačně doložených spotřeb energie. Toto energetické posouzení vychází z energetického posudku podle § 9a odst. 1 písm. e) zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, v platném znění (dále jen „zákon“), ale nelze ho za tento posudek považovat, vzhledem k jeho rozšíření zaměřených na prokazování specifických cílů programu v oblasti životního prostředí. I přes tuto skutečnost je nutné zajistit, aby bylo energetické posouzení pro poskytnutí dotace zpracováno odpovědnou a kvalifikovanou osobou pro tuto činnost.

Vzhledem k výše uvedenému, došlo k dohodě mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu a Ministerstvem životního prostředí, že energetické posouzení pro předložení žádosti v rámci Prioritní osy 5, Operačního programu životního prostředí 2014 - 2020 je oprávněna provést pouze osoba, která má platné oprávnění k provádění činností energetického specialisty podle § 10 odst. 1 písm. a) zákona.

Ministerstvo průmyslu a obchodu tímto sděluje, že bylo Ministerstvem životního prostředí informováno o požadavku využití odborné kvalifikace energetických specialistů podle § 10 odst. 1 a) zákona pro potřeby zpracování energetického posouzení za účelem zpracování posouzení navržených opatření ke snížení energetických spotřeb na vytápění, přípravu teplé vody a spotřeby elektrické energie a souhlasí s vydáváním tohoto posouzení energetickým specialistou oprávněného podle zákona za podmínek, že bude ve shodě s § 10 odst. 6 písm. c) zákona tzn., že v dokumentu stvrzujícím výběr nejvhodnějšího opatření nesmí být uvedeno evidenční číslo energetického specialisty. Pro tyto potřeby budou osoby oprávněné k provádění činností energetického specialisty uvádět pouze své jméno, příjmení, titul, datum podpisu a samotný podpis.

Na toto energetické posouzení se nevztahují povinnosti týkající se činností energetických specialistů uvedené v zákoně, především v § 10 odst. 6, neboť se nejedná o činnost podle § 6a, 7a, 9 a 9a tohoto zákona.

V Praze dne . listopadu 2016

Ing. Vladimír Sochor  
ředitel odboru energetických účinností a úspor  
MPO

Ing. Pavel Zámyslický, Ph.D.  
ředitel energetiky a klimatu MŽP